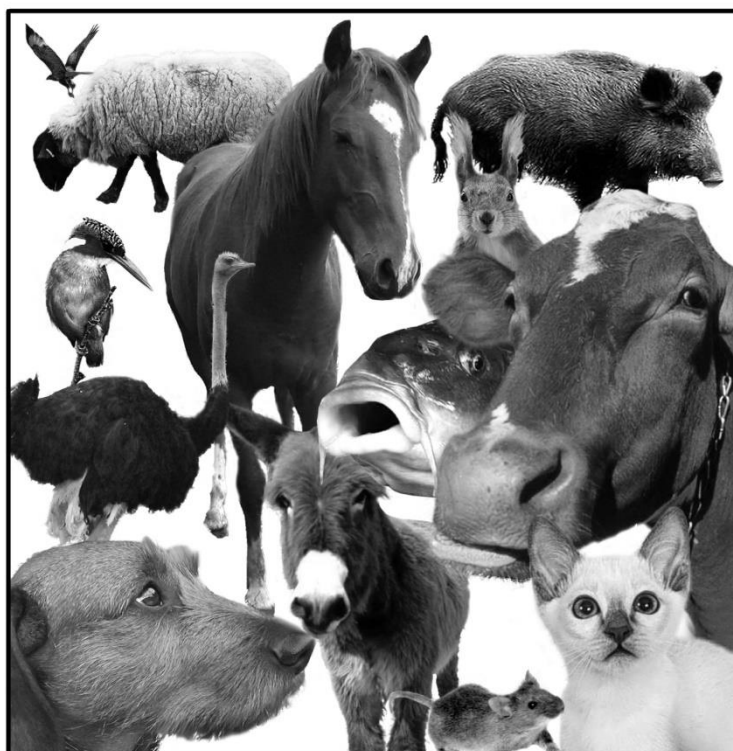


OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE 2022 **ANIMAL PROTECTION AND WELFARE 2022**

29. mezinárodní konference

29th International Conference



20. října / 20th October 2022

Brno, Czech Republic

Veterinární univerzita Brno

University of Veterinary Sciences Brno

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

PROCEEDINGS

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE 2022 ANIMAL PROTECTION AND WELFARE 2022

Organizuje

Fakulta veterinární hygieny a ekologie
Veterinární univerzita Brno
Ministerstvo zemědělství ČR
Státní veterinární správa ČR

Organised by

Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology
University of Veterinary Sciences Brno
Ministry of Agriculture of the Czech Republic
State Veterinary Administration of the Czech Republic



Státní
veterinární
správa

Organizační výbor

Organising Committee

Prof. Ing. Eva Voslářová, Ph.D.
MVDr. Simona Ninčáková
MVDr. Eva Kaděrková
Ing. Vladimíra Enevová

Odborný výbor

Scientific Committee

Prof. MVDr. Vladimír Večerek, CSc., MBA
Prof. Ing. Eva Voslářová, Ph.D.
MVDr. Zbyněk Semerád

Sborník obsahuje příspěvky přijaté na 29. mezinárodní konferenci „Ochrana zvířat a welfare“ pro prezentaci formou přednášky nebo posteru. Před zařazením do sborníku byly všechny příspěvky posouzeny členy odborné komise konference.

Proceedings contain papers submitted and accepted to the 29th International Conference “Animal Protection and Welfare“ for presentation as oral communications and posters. Before acceptance, all papers were subject to peer review by members of the Conference Scientific Committee.

Vydala Veterinární univerzita Brno
1. vydání 2022
© 2022 Veterinární univerzita Brno, ČR

Produced by University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic
First published 2022
© 2022 University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Žádná část této publikace nesmí být reprodukována bez písemného svolení vydavatele.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the written permission of the copyright holder.

ISBN 978-80-7305-872-2

OBSAH CONTENTS

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE V CHOVU – HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA ***ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – FARM ANIMALS***

Mikuláš Sedláček, Monika Šebánková Hodnocení obtížnosti porodů u masného skotu Evaluation of the difficulty of parturition in beef cattle	11
Martin Svoboda Použití přídatku hořčíku do krmiva jako možnost zvýšení úrovně welfare prasat ve velkochovech – review The use of the addition of magnesium to feed as a possibility to increase the level of welfare of pigs in large farms – review	16
Klára Čajková, Michal Kaluža Monitoring endoparazitů u prasat ve vybraných chovech Monitoring of the occurrence of endoparasites in pigs on selected farms	20
Taťana Hytychová, Tereza Sedláková Stanovení hladiny selenu u ovcí při různých způsobech suplementace ve vybraném chovu Determination of selenium levels in sheep in different methods of supplementation in selected breeding facility	36
Kateřina Sedláková Využití nekonvenčních krmiv ve výživě koz Usage of unconventional feeds in the nutrition of goats	46
Lucie Hostovská, Martin Hostovský Jezdeckví jako „čistý sport“: Praktický dopad na welfare koní Equine sport as a “clean sport“: Practical approach to equine welfare	52
Jarmila Konvalinová, Daniela Pillárová, Dobromila Molinková Reakce imunitního systému hostitele na rozvoj sarkoidu u koní Response of the host immune system to the development of sarcoid in horses	57
Taťana Hytychová Nákazy u koní – seznamy nálezů a informační systémy Equine infectious diseases - Disease lists and information systems	67
Tereza Novotná, Petr Maršálek Stromy rodu <i>Acer</i> jako hrozba na pastvinách koní Trees of genus <i>Acer</i> as menace in horse grazing	74
Vladimíra Pištěková Návrh protokolu pro hodnocení úrovně welfare u komerčně chovaných králíků Proposal of the protocol for the assessment of welfare in commercially reared rabbits	79
Jan Kouřil, Zdeňka Svobodová Zajištění welfare v intenzivních chovech ryb Ensuring welfare in intensive fish farming	84

Martina Hudíková, Michal Kaluža Monitoring úhynů včelstev a jejich příčin ve vybrané lokalitě Monitoring of bee deaths and their causes in a selected area	88
Michaela Švestková Vyhodnocení kontrolní činnosti Státní veterinární správy v oblasti welfare hospodářských zvířat v letech 2010–2015 Evaluation of control activities of the State Veterinary Administration in the field of farm animal welfare in the years 2010-2015	105
<i>OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE V CHOVU – ZÁJMOVÁ ZVÍŘATA ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – COMPANION ANIMALS</i>	
Kateřina Humpová Vzrůstající obliba brachycefalických plemen psů navzdory zdravotním problémům Increasing popularity of brachycephalic dog breeds despite health problems	114
Lucia Kotianová Využitie enrichmentu pri behaviorálnej terapii separačnej anxiety u psov Effects of enrichment in the behavioral therapy of separation anxiety in dogs	119
Michela Pugliese, Francesca Conte, Valeria Quartarone, Elena Zema, Eva Voslářová, Annamaria Passantino Vliv managementu ustájení psů v útulku na jejich behaviorální reakce a legislativní souvislosti Behavioral responses of shelter-housed dogs to management and legislative considerations	124
Petr Linhart, Gabriela Černá, Iveta Bedáňová, Vladimír Večerek Faktory ovlivňující strachovou reakci u psích pacientů na VETUNI Brno Factors affecting anxiety in dogs patients at VETUNI	138
Renáta Karolová, Daniela Takáčová, Peter Lazár, Jozef Lazár Zhodnotenie pohody zvierat počas brlohárskych skúšok teriérov a jazvečíkov Assessment of animal welfare during terriers' and dachshunder's earthdogs trials	144
Dominik Vacuška, Eva Voslářová Analýza ztracených a nalezených psů Analysis of lost and found dogs	151
Lubomír Široký, Vladimíra Tichá Kdo může v České republice vystavovat průkazy původu psům? Who can issue pedigrees to dogs in the Czech Republic?	158
Renáta Hesová, Lucia Kotianová Faktory ovlivňující welfare psů při výcviku Factors affecting the welfare of dogs during training	161
Zdeňka Vacušková, Eva Voslářová Faktory ovlivňující úspěšnost psů v agility Factors influencing the success of dogs in agility	168
Veronika Malá, Simona Kovaříková, Robert Novotný, Petr Maršálek Stanovení koncentrace bisfenolu A v séru a tkáních pohlavních orgánů psů Evaluation of bisphenol A concentration in canine blood serum and reproductive organs	175

Simona Kovaříková Poruchy chování koček: Nežádoucí škrábání Feline problem behaviour: Undesirable scratching	181
Veronika Vojtkovská, Dana Lobová Zhodnotenie možnosti využitia antigénových imunochromatografických testov k detekcii felinného koronavírusu z trusu útulkových mačiek Utility of antigen immunochromatographic tests for the detection of feline coronavirus from faeces of shelter cats	186
Veronika Vojtkovská, Dana Lobová Identifikácia felinného koronavírusu v prostredí útulku pre mačky a zhodnotenie jeho viability v závislosti na použití rôznych dezinfekčných prostriedkov Identification of feline coronavirus in the environment of cat shelter and evaluation of its viability depending on the use of disinfectants	195
Zuzana Široká Otravy domácich zvierat pokojovými rastlinami Pet animal poisonings by room plants	203
Vlastimil Šimek, Monika Davidová Analýza základných výkonnostných ukazateľů králiků začleněných v králičím hopu v České republice: předběžná studie The analysis of principal performance indicators of the rabbits included in the rabbit hopping sport in the Czech Republic: A preliminary study	210
Tereza Lakomá, Lukáš Zita Zdravotní problematika u zájmově chovaných králiků Pet rabbits health issues	215
Renáta Hesová Faktory ovlivňující welfare v chovu osmáků degu (<i>Octodon degus</i>) Factors affecting welfare in the breeding of degus (<i>Octodon degus</i>)	221
Jana Blahová, Soňa Baslerová, Iva Křepinská, Simona Kovaříková Hodnocení poměru proteinu ke kreatininu v moči morčat v závislosti na věku a pohlaví Evaluation of protein to creatinine ratio in urine of guinea pigs depending on age and sex	229
Lenka Vrbasová, Dobromila Molinková, Daniel Obdržálek, Petr Linhart, Zdeněk Knotek Uplatnění metody PCR v diagnostice a při kontrole účinnosti léčby makrorabdózy v chovu výstavních kanárů a zebříček Application of the PCR method in the diagnosis and control of the effectiveness of macrorhabdosis treatment in the breeding colony of show canaries and zebra finches	236
OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE – POKUSNÁ ZVÍŘATA ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – EXPERIMENTAL ANIMALS	
Jana Jozefová Nové algoritmy využívané jako alternativa k pokusům na zvířatech New algorithms used as an alternative to animal testing	247
Gabriela Kadlecová, Lucie Hostovská, Jan Chloupek, Eva Voslářová, Vladimír Večerek Změny povrchové teploty vnitřního koutku oka u králíka domácího při manipulaci Changes of the surface temperature of the inner corner of the eye in the domestic rabbit during handling	254

Jaroslav Nádeníček, Eva Voslářová, Veronika Vojtkovská, Vladimír Večerek Vliv sociální izolace v době po odstavu na chování laboratorních potkanů ve zvýšeném bludišti Impact of social isolation of laboratory rats in the post-weaning period on their behaviour in the elevated plus-maze test	259
Štěpánka Fialová, Monika Šebánková Hodnocení výsledků kontrol welfare u pokusných zvířat v ČR Evaluation of the results of welfare checks on experimental animals in the Czech Republic	263
Martin Hostovský, Lucie Hostovská, Eva Voslářová, Vladimír Večerek Používání pokusných zvířat v uživatelském zařízení Veterinární univerzity Brno Use of experimental animals in user facilities of the University of Veterinary Sciences Brno ...	267
OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE – VOLNĚ ŽIJÍCÍ ZVÍŘATA VČETNĚ ZVÍŘAT CHOVANÝCH V ZAJETÍ ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – WILD ANIMALS INCLUDING ANIMALS KEPT IN CAPTIVITY	
Veronika Pokorná Faktory ovlivňující welfare tygrů (<i>Panthera tigris</i>) Factors affecting tiger welfare (<i>Panthera tigris</i>)	276
Lucie Kováčová Možnosti obohacení prostředí u tapírů chovaných v zoo Possibilities of environmental enrichment in tapirs kept in zoo	283
Andrea Šimečková Zajíc polní (<i>Lepus europaeus</i>) jako ukazatel stavu dnešní krajiny European hare (<i>Lepus europaeus</i>) as an indicator of today's landscape condition	290
Jarmila Konvalinová, Martina Volfová, Iveta Bedáňová Výskyt endoparazitů v chovných hejnech bažantů Occurrence of endoparasites in breeding flocks of pheasants	297
Kamila Novotná Kružíková, Petr Linhart, Jiří Pikula, Zdeňka Svobodová Obsah celkové rtuti ve vybraných tkáních netopýra velkého (<i>Myotis myotis</i>) v závislosti na věku a pohlaví Total mercury content in selected tissues of the greater mouse-eared bat (<i>Myotis myotis</i>) depending on age and sex	303
Gabriela Kadlecová, Eva Voslářová, Vladimír Večerek Ekologie infekčních agens v záchranných stanicích – review Ecology of infectious agents in rehabilitation centres – A review	309
Veronika Doubková Záchranné programy volně žijících živočichů Wildlife rescue programs	321
Veronika Fialová, Veronika Vojtkovská Zhodnocení četností trestného činu pytláctví spáchaného v České republice a na Slovensku v letech 2016-2021 Evaluation of the frequencies of poaching committed in the Czech Republic and Slovakia in 2016-2021	326

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE PŘI PŘEPRAVĚ A PORÁŽENÍ
ANIMAL PROTECTION AND WELFARE DURING TRANSPORT AND SLAUGHTER

Pavel Brávek Nucená porážka: Dohoda mezi chovatelem, veterinárním lékařem, řidičem a jatkami Emergency slaughter: Agreement among and between farmer, veterinarian, driver and slaughterhouse	334
Monika Šebánková Podmínky přepravy králíků Transport conditions for rabbits	341

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE – LEGISLATIVA
ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – LEGISLATION

Jana Traplová Změny právních předpisů na úseku ochrany zvířat proti týrání v letech 2020 až 2022 Changes to legislation on the protection of animals against cruelty between 2020 and 2022	347
Simona Ninčáková, Radka Vaňousová Chov zájmových zvířat v ČR z pohledu novelizovaných předpisů v oblasti zdraví a péče o pohodu zvířat Keeping of pets in the Czech Republic in light of amended provisions in the field of animal health and animal welfare	353
Petr Chloupek, Petra Doleželová Kastrace zvířat z pohledu právních předpisů Animal castration from the point of view of legal regulations	360
Petra Mačáková Chov zvířat vyžadující zvláštní péči – legislativní změny Breeding of animals requiring special care - Legislative changes	363
Petra Doleželová Nová pravidla v oblasti používání veterinárních léčivých přípravků New rules for the use of veterinary medicinal products	369
Petra Doleželová Legislativní úprava nálezů zvířat Legislative rules for animal diseases	379
Miroslav Macháček Problematika tlumení nálezů dle Animal Health Law (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429) Disease eradication according Animal Health Law (Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council)	388

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE – RŮZNÉ
ANIMAL PROTECTION AND WELFARE – MISCELLANEOUS

Pavel Čechovský, Radovan Kabeš Význam soukromých subjektů při rozvoji záchranných veterinárních služeb v ČR - review Importance of private subjects for a development of veterinary rescue services in the Czech Republic – A review	395
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Anežka Hromířová, Jitka Večeřová Role veřejného ochránce práv v oblasti ochrany zvířat The role of the Public Defender of Rights in animal protection	399
Zdeňka Nezmeškalová Poradenská činnost pro veřejnost v souvislosti se zákonem na ochranu zvířat proti týrání, veterinárním zákonem a zákonem o ochraně přírody a krajiny prostřednictvím Nadace na ochranu zvířat Advisory activity to the public in connection with the Animal Protection Act, the Veterinary Act and the Protection of Nature and Landscape Act through the Animal Protection Trust	408
Barbora Dudařová, Ivana Gardiánová Možnost využití různých druhů zvířat u osob s pervazivními vývojovými poruchami The possibility of using different animal species for people with pervasive developmental disorders	411
Valerie Hrubá, Veronika Vojtkovská Zhodnocení trestných činů na úseku ochrany zvířat spáchaných v České republice a na Slovensku v letech 2015–2020 Evaluation of the frequencies of crimes committed in the field of animal protection in the Czech Republic and Slovakia in 2015-2020	416
Kristýna Suchomelová, Monika Šebánková Hodnocení incidence kousnutí nebo úderu psem u dětí v České republice v letech 2010 - 2017 Assessment of the incidence of dog bite or dog attack in children in the Czech Republic between 2010 and 2017	423
Kamila Novotná Kružíková, Kateřina Bradáčová Počty hlášení o závadných krmivech ze systému rychlého varování RASFF Numbers of reports of defective feed from the RASFF Rapid Alert System	429
Monika Šebánková Otravy zootoxiny žab z čeledi <i>Bufo</i> nidae Zootoxin poisoning of <i>Bufo</i> nidae frogs	435
Alžběta Čepická, Petr Maršálek Otravy antikoagulačními rodenticidy v České republice Poisoning cases caused by anticoagulant rodenticides in the Czech Republic	440
Jana Blahová, Dita Mordanincová Herbicidey jako zdroj toxicity pro necílové organismy – zhodnocení dlouhodobých vývojových trendů spotřeby vybraných zástupců Herbicides as source of toxicity to non-target organisms – Evaluation of long-term consumption trends of selected agents	446
Přemysl Mikula Toxické účinky mikroplastů a jejich výskyt ve vodním prostředí Toxic effects of microplastics and their occurrence in aquatic environment	454
Jana Blahová, Zuzana Weiserová, Veronika Doubková, Zdeňka Svobodová Účinky ethinylestradiolu na vybrané biomarkery triploidů dánía pruhovaného Effects of ethinylestradiol on selected biomarkers of zebrafish triploids	462

Pavla Lakdawala, Denisa Medková, Nikola Hodkovicová, Jana Blahová, Aneta Hollerová,
Veronika Doubková, Zdeňka Svobodová

Vliv reziduí pesticidů na expresi genů zodpovědných za vývoj u raných vývojových stádií
sumce velkého (*Silurus glanis*)

Effect of pesticide residues on the expression of developmental genes in the early
developmental stages of catfish (*Silurus glanis*) 469

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE V CHOVU
HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
FARM ANIMALS**

HODNOCENÍ OBTÍŽNOSTI PORODŮ U MASNÉHO SKOTU EVALUATION OF THE DIFFICULTY OF PARTURITION IN BEEF CATTLE

Mikuláš Sedláček*, Monika Šebánková

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

This entry focus on evaluation of welfare during the labor in selected species of beef cattle breeds. For this evaluation were used data from meat cattle efficiency control, which breeders have to submit and which are available on website of the Czech Beef Breeders Association. Aim of this Thesis was to find out, if over the years the birth weight of cattle increase and if changing weight of them affects difficulty of giving birth. Higher birth weight has negative effect on the wellbeing of the cow during birth, and a low birth weight, on the other hand, is not good for the calf, which is usually not strong enough. Birth weight decreased in Charolais, Galloway, Gascone, Hereford and Simmental breeds. Some breeds, especially those which were used for intensive breeding, requires more care than extensively kept breeds. It's important for breeders to consider which type of breeding they want and if it is better for them to chose the breed with better meat gain which is associated with bigger financial input or if they would choose extensively bred one with lower meat gain but which does not need that much care and financial input.

Key words: cattle without marketable milk production, birth, calf weight, caesarean section

Souhrn

Studie byla zaměřena na hodnocení welfare v průběhu porodů vybraných plemen masného skotu. K vyhodnocení byla využita data z uzávěrek kontroly užitkovosti masného skotu, které jsou povinni všichni chovatelé odevzdávat a které jsou dostupné na stránkách Českého svazu chovatelů masného skotu. Cílem práce bylo zjistit, zda se v průběhu pozorovaných let zvyšuje porodní hmotnost telat a jestli má měnící se hmotnost telat vliv na obtížnost porodů. Vyšší porodní hmotnost má totiž negativní účinek na pohodu krávy při porodu a malá porodní hmotnost naopak není žádoucí, protože tele nebývá dostatečně silné. Bylo zjištěno. Že porodní hmotnost klesla u plemen charolais, galloway, gascone, hereford a masný simentál. Některá plemena, zejména pak ta, která jsou využívána k intenzivnímu chovu, vyžadují při porodech více péče než plemena extenzivně chovaná. Pro chovatele je nutné zvážit, jakému chovu se chtějí věnovat a zda je pro ně lepší zvolit plemeno s lepší masnou výtěžností, u kterého musí počítat s nutností náročnější péče s většími finančními investicemi, nebo jestli jim stačí extenzivně chované plemeno s menší masnou výtěžností, ale které vyžaduje méně péče.

Klíčová slova: skot bez tržní produkce mléka, porod, hmotnost telat, císařský řez

Úvod

Obliba chovu masných plemen skotu neboli skotu bez tržní produkce mléka u chovatelů roste. Stoupající obliba je podmíněna menšími požadavky na vybavení chovného zařízení a nižšími počty ošetřovatelů, protože bez každodenního dojení odpadá velká část práce spojené s chovem skotu. Díky tomuto trendu stoupají i počty narozených telat. V roce 2022 byl podle Českého statistického úřadu počet chovaných masných krav 230 tisíc, což je 39 % všech krav, které jsou chovány v České republice (ČSU, 2022). V České republice patří mezi nejčastěji chovaný masný skot plemena

* H19238@vfu.cz

charolais, aberdeen angus, masný simentál a limousine (ČSCHMS, 2022). Masná plemena skotu jsou chována převážně pastevním způsobem, např. aberdeen angus, highland a galloway jsou plemena, která pochází ze Skotska (Sambraus, 2006; Stupka, 2016) a proto jsou vhodná i pro extenzivní chov v České republice. Tento způsob chovu je z pohledu welfare mnohem lépe hodnocen, protože se velice přibližuje přirozenému životu zvířat (Tucker et al., 2015). U skotu bez tržní produkce mléka je jedinou formou výdělku pro chovatele prodej masa vykrmených kusů. Hovězí maso je v České republice 3. nejvíce konzumovaným druhem masa a světová produkce do roku 2019 rostla (Hudetzová, 2021).

Aby bylo dosaženo co nejlepších přírůstků, jsou stále větší požadavky na porodní stav telete. Pro dobrý start do života je pro tele vhodné, když má, pokud možno, co nejvyšší možnou hmotnost, protože telata s nižší hmotností bývají lehčí i ve finální fázi výkrmu (Hickson et al., 2007). U telat masného skotu je geneticky osvalení více vyvinuté, než u jiných plemen (Webster, 1999). Tele, které se narodí dobře osvalené má lepší schopnost přibírat na váze a nemá problém s dostatečným příjmem kolostra. Naopak telata, která mají příliš nízkou porodní hmotnost, mají malou zásobu energie, takže nejsou schopna se postavit a nejsou schopna dostatečného příjmu potravy (Ferrell, 1993). Kolostrum je zdrojem energie a dalších látek, které stimulují rozvoj organismus, ale klíčový je z hlediska příjmu imunoglobulinů, jež jsou jediným zdrojem pro tele a v prvních hodinách se absorbují střevem do organismu. Nedostatečný příjem kolostra je negativním faktorem, který ovlivňuje morbiditu a mortalitu telat (Singh et al., 2011). Pro tele a jeho úspěšný start je nejlepší co nejvyšší hmotnost, ale pro matku není příliš vysoká hmotnost telete vhodná, protože může vést ke komplikacím v průběhu porodu (Stupka, 2010). Ze strany matky mohou být příčinou dystokie úzké porodní cesty, což bývá časté u brzy zapaštěných jalovic, protože plod je vzhledem k velikosti pánve relativně větší (Hickson et al., 2007). Další důvody jsou nedostatečné kontrakce, nebo špatné anatomické vyvinutí porodních cest. Ze strany telete pak může být závažný porod způsoben příliš velkou velikostí, nebo nevhodnou polohou v porodních cestách (Hiew et al., 2018).

Chovatelé jsou povinni nahlásit do 7 dnů po porodu jeho obtížnost a porodní hmotnost narozeného telete Českomoravské společnosti chovatelů, a.s. (vyhláška č. 136/2004 Sb.). Obtížnost porodů je dělena následovně: Stupeň 1 neboli žádoucí porod, zahrnuje všechny porody, které probíhají spontánně bez pomoci ošetřovatele. Stupeň 2 neboli zvládnutelný porod, je označení pro porody, u kterých asistovali jeden až dva ošetřovatelé. Pro porody stupně 3 neboli nežádoucí porod, je charakteristická asistence 3 a více ošetřovatelů, nebo byla nutná pomoc veterinárního lékaře. Stupeň 4 pak zahrnuje porod císařským řezem nebo těžký porod, který vyžaduje ošetřování a léčbu po porodu s opakovanou návštěvou veterinárního lékaře (ČSCHMS, 2020).

Cílem studie bylo zjistit, zda se v průběhu pozorovaných let zvyšuje porodní hmotnost telat a jestli má měnící se hmotnost telat vliv na obtížnost porodů. Pokud by se souvislost prokázala, znamenalo by to, že výrazné zvýšení porodní hmotnosti má za následek větší závažnost porodu a dochází tak ke zhoršení welfare nejen rodičích krav, ale také narozených telat.

Materiál a metodika

Podklady pro vyhodnocení studie byly získány z uzávěrek kontroly užitkovosti masného skotu plemen aberdeen angus, belgické modré, charolais, galloway, gascone, hereford, highland, limousine, masný simentál z let 2004 až 2019. Tyto dokumenty jsou veřejně dostupné na stránkách organizace Českého svazu chovatelů masného skotu, a.s. (ČSCHMS, 2022). Z uvedených hodnot byly využívány počty telat, která byla dle klasifikace pomoci potřebné k narození telat rozdělena do čtyř stupňů, dále byly využity údaje o průměrné porodní hmotnosti telat v porovnávaných stupních ve sledovaných letech.

Data byla zpracována do tabulek v programu Excel 2016 Microsoft (Microsoft, USA). Statistická vyhodnocení byla provedena v programu UNISTAT 6.5 for Excel (Unistat Ltd., London, UK). Statistické vyhodnocení pomocí kontingenčních tabulek (2x2) bylo provedeno pomocí chí-kvadrát testu a Yatesovy korelace. Výsledky byly hodnoceny podle pravostranné pravděpodobnosti

s hodnotou p . K porovnání vývoje porodních hmotností v průběhu pozorovaných let byl použit Spearmanův koeficient s výslednou hodnotou p . Pro obě metody bylo zvoleno $p > 0,05$ pro statisticky nevýznamný rozdíl, $p < 0,05$ pro statisticky významný rozdíl a $p < 0,01$ pro statisticky výsoce významný rozdíl.

Výsledky a diskuse

Statistickým hodnocením byly u jednotlivých pozorovaných plemen skotu bez tržní produkce mléka zhodnoceny mezi sebou hodnoty počtů porodů rozdělených do 4 stupňů dle Klasifikace pomoci potřebné k narození telete. Dále byla Spearmanovým koeficientem u všech plemen a skupin podle závažnosti porodu hodnocena stoupající, nebo klesající porodní hmotnost. Také byly hodnoceny průměrné porodní hmotnosti v průběhu let u jednotlivých skupin podle závažnosti porodu.

Při porovnávání souvislosti porodních hmotností a závažnosti porodů pomocí kontingenčních tabulek nebyl prokázán statisticky významný rozdíl a porodní hmotnost tak nemá statisticky významný vliv na průběh porodu u žádného z 9 sledovaných masných plemen chovaných v České republice. Což se liší od závěrů studií Benett and Gregory (2001) a Hickson et al., (2007) ve kterých právě porodní hmotnost telat čistokrevných masných plemen nebo jejich kříženců byla nejčastějším důvodem pro asistovaný porod. Tyto studie byly prováděny na jalovicích, u kterých je četnost obtížných porodů nejvyšší často vzhledem k nedokončenému vývoji pánve nebo brzkému připuštění, zatímco v České republice byly zpracovány údaje o veškerých porodech bez ohledu na věk plemence. Benett and Gregory (2001) v závěru studie uvádí, že snižování počtů asistovaných porodů by mohlo vést přes snížení porodní hmotnosti telete.

Pomocí Spearmanova koeficientu bylo hodnoceno, jestli porodní hmotnost u hodnocených plemen v jednotlivých stupních v průběhu let 2004 až 2019 klesala nebo stoupala. Porodní hmotnost statisticky významně klesala u plemene charolais v stupni 4, u plemene galloway v stupni 1, u plemene gascone u stupně 1 a 2, u plemene hereford u stupně 1 a 4 a u plemene masný simental v stupni 1. Benett and Gregory (2001) v závěru studie je uvádí, že snižování počtů asistovaných porodů by mohlo vést přes snížení porodní hmotnosti telete. Klesající porodní hmotnost je vhodným výsledkem šlechtitelské práce a pozitivně ovlivňuje pohodu matky v průběhu porodu. Při šlechtění se chovatelé v ČR soustředí na tělesný rámec, kapacitu těla, užitkový typ, osvalení a zohledňuje se i snadnost porodů, která je zjišťovaná u dcer plemenného býka (ČSCHMS, 2022). Vzhledem k datování studie je možné, že díky dlouhodobé selekci na snadný porod docházelo u některých plemen již dříve ke zmenšení plodů.

Statisticky bylo potvrzeno, že porodní hmotnost stoupala u plemen gasconne v stupni 4 a u plemene limousine v stupni 1. Zvyšování porodní hmotnosti u plemene limousine nemělo vliv na průběh porodu a pro chovatele je zisk takového telete bez poškození matky ideální. Díky bezproblémovým porodům roste obliba tohoto plemene a roste i jeho populace v ČR (ČSCHMS, 2022). Potvrzení zvyšování porodní hmotnosti u telat plemene gasconne, jejichž matka měla těžký porod, není žádoucí, ovšem během sledovaného období byl výskyt nadprůměrně velkých telat zaznamenán pouze v několika letech za celé sledované období, tyto porody tvořily 0,04 % případů.

Dále byly statisticky hodnoceny a porovnávány četnosti jednotlivých stupňů podle závažnosti porodu u hodnocených plemen, celkové výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Nejčastěji si byly v zastoupení četnosti velice podobné stupně 2 a 3, a to přesně u plemen belgické modré, galloway, gascone a highland. Také si byly podobné hodnoty zastoupené stupněm 3 a 4, které se téměř shodovaly u plemen highland a limousine. Stupeň 2 a 3 si mohou být také podobné z toho důvodu, že závažnost průběhu porodu hodnotí každý chovatel sám a hodnocení podle počtu asistujících osob v průběhu porodu je subjektivní, počet osob se může měnit, takže se zde mohou do jisté míry překrývat. Stupně 3 a 4 jsou podobně zastoupené, protože u plemen, u kterých vyšla podobnost, bylo malé množství narozených telat.

Tabulka č. 1. Procentuální zastoupení jednotlivých stupňů Klasifikace pomoci potřebné k narození telat u sledovaných plemen v % během let 2004-2019

plemeno	Stupně (%)			
	1.	2.	3.	4.
aberdeen angus	96,40	2,80	0,70	0,10
belgické modré	67,70	4,20	3,20	24,90
charolais	86,20	11,50	1,90	0,40
galloway	98,71	0,92	0,32	0,04
gascone	95,00	3,90	1,00	0,10
hereford	93,98	5,24	0,75	0,03
highland	99,39	0,25	0,35	0,02
limousine	93,90	5,00	0,90	0,20
masný simentál	91,30	7,10	1,40	0,20

U plemen aberdeen angus byl statisticky nevýznamný rozdíl mezi skupinami 3 a 4, což znamená, že počet jedinců, u kterých byl porod klasifikován jako nežádoucí nebo byl proveden císařským řezem je poměrně vyrovnaný, přesto 96,4 % porodů probíhá spontánně. Málo prošlechtěná plemena jako highland mají porody téměř bezproblémové. Stejně tak u plemen galloway nebo gascone je více jak 95 % porodů spontánních a problémy při porodech se vyskytují pouze ojediněle.

Plemena využívaná v intenzivních chovech trpí problémovými porody mnohem častěji. Plemeno belgické modré je predisponované k obtížným porodům, pouze 67,4 % všech porodů proběhne spontánně, téměř u 25 % byl proveden císařský řez, statisticky nevýznamný rozdíl byly mezi zastoupením stupni obtížnosti 2 a 3, které jsou si svým počtem také velmi podobné. Vzhledem k tzv. dvojbedří bývá císařský řez často indikován, právě z důvodu nadměrné velikosti telete (Kolkman et al., 2007). Dle Aerts et al. (2006) přibývá u tohoto plemene porodů císařským řezem a např. v zemi původu je tento zákrok prováděn rutinně (Kolkman et al., 2007). Z hlediska welfare je chov tohoto plemene kontroverzní a v řadě evropských zemí panuje averze vůči čistokrevné plemenitbě (Kolkman et al., 2007). Tato situace panuje i u nás. Přestože belgické modré je plemenem s nejvyšší jatečnou výtěžností, která dosahuje více jak 70% (Kolkman et al., 2007) má menší tělesný rámec a spolu s náročným managementem chovu a s ohledem na welfare samic je jasné, proč se počet narozených telat od roku 2004 pohyboval okolo 100 ks a v letech 2019 a 2020 se narodilo pouze okolo 50 telat (ČSCHMS, 2022).

U plemene charolais se setkáváme s více než 97 % porodů spontánních bez pomoci ošetřovatele nebo s malou pomocí. Při hodnocení porodní hmotnosti telat bylo v případě plemene charolais statisticky prokázána snižující se porodní hmotnost u stupně 4, která je kategorií nejzávažnějších porodů, pokud by pokračoval tento trend, mohl by být ovlivněna i četnost porodů vyžadujících asistenci. Pro zástupce plemene limousine platí, že jsou podobně zastoupeny skupiny 3 a 4, do kterých bylo zařazeno asi 1 % porodů telat. Porodní hmotnost u spontánních porodů, které tvořily necelých 94 %, se během pozorovaného období zvyšuje, ale bez negativního efektu na welfare matky. U plemen galloway, gascone, hereford a masný simentál bylo přirozeným porodem bez potřeby pomoci ošetřovatelů narozeno více, než 90 % telat. U plemene galloway jsou podobné hmotnosti u porodů řazených do stupně 2 a 3, ve kterých se za pozorovanou dobu narodilo přibližně 1 % telat. U plemen gascone byla prokázána snižující se hmotnost také u stupně 2, za sledované období bylo 4 % zvládnutelných porodů.

Závěr

Pro chovatele masného skotu tvoří zisk zdravé odchované tele. Chovatelé při výběru plemenných býků, zohledňují znak snadnost porodu, protože takto mohou snižovat náklady na veterinárního lékaře popř. další pracovní síly. U žádného z 9 sledovaných plemen se nepotvrdila souvislost mezi

porodní hmotností telete a závažností porodu. Průměrné porodní hmotnosti u všech stupňů porodu byly v rámci jednotlivých plemen velice podobné. Obtížnost porodů podle výsledků studie není ovlivněna porodní hmotností telat, ale jinými faktory, mezi které může patřit například poloha telete v porodních cestách, úzké porodní cesty matky, či nepříznivé podmínky prostředí, mezi které patří třeba nepřiměřený stres. Většina ze sledovaných plemen má bezproblémové porody, nejhorší výsledek a z hlediska welfare asi nejdiskutovanější je plemeno belgické modré, které zřejmě i z tohoto důvodu nepatří v ČR mezi početná plemena.

Literatura

- Bennett, G.L., Gregory, K.E. 2001. Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and postweaning gain. *Journal of Animal Science* 79: 45-51.
- Tucker, C.B., Coetzee, J.F., Stookey, J.M., Thomson, D.U., Grandin, T., Schwartzkopf-Genswein, K.S. 2015. Beef cattle welfare in the USA: Identification of priorities for future research. *Animal Health Research Reviews* 16: 107-124.
- Český statistický úřad. 2022. Chová se více skotu, méně prasat i drůbeže [online]. [vid. 23. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/chova-se-vice-skotu-mene-prasat-i-drubeze>
- Český svaz chovatelů masného skotu. 2020. Změna hlášení průběhu porodu skotu [online]. [vid. 23. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/novinky/zmena-hlaseni-prubehu-porodu-skotu/>
- Český svaz chovatelů masného skotu. 2022. Uzávěrky kontroly užítkovosti masných plemen [online]. [vid. 23. 6. 2022]. Dostupné z: https://www.cschms.cz/index.php?page=sle_kump
- Ferrell, C.L. 1993. Factors influencing fetal growth and birth weight in cattle. *Beef Research Program Progress Report* 4: 104-107.
- Hickson, R.E, Morris, S.T., Kenyon, P.R., Lopez-Villalobos, N. 2007. Dystocia in beef heifers: A review of genetic and nutritional influences. *New Zealand Veterinary Journal* 54: 256-464.
- Hiew, M.W., Baird, A.N., Constable, P.D. 2018. Clinical signs and outcomes of beef cattle undergoing cesarean section because of dystocia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 252: 864-872.
- Hudetzová, K. 2021. Situační a výhledová zpráva – Skot- hovězí maso [online]. [vid. 14. 7. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/698589/Skot_2021_web.pdf
- Kolkman, I., De Vliegheer, S., Hoflack, G., Van Aert, M., Laureyns, J., Lip, D., De Kruif, A., Opsomer, G., 2007. Protocol of the Caesarean Section as Performed in Daily Bovine Practice in Belgium. *Reproduction in Domestic Animals* 42: 583-589.
- Sambraus, H.H. 2006. Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, oslí, prasata. Brázda, Praha.
- Singh, A.K., Pandita, S., Vaidya, M.M., Singh, S.V., Chandra, G., Pampoori, Z.A., Huozha, Pathan, M.M. Kushwaha, R., Sharma, V.K. 2011. Bovine colostrums and neonate immunity: A review. *Agricultural Reviews* 32: 79-90.
- Stupka, R. 2010. Chov zvířat. Powerprint, Praha.
- Šonková, R. 2006. Welfare v ekologickém zemědělství: Šance pro lepší život hospodářských zvířat. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- Vyhláška č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7.2022].
- Webster, J. 1999. Welfare: životní pohoda zvířat aneb Střízlivé kázání o ráji. 1. vyd. Nadace na ochranu zvířat, Praha.

POUŽITÍ PŘÍDAVKU HOŘČÍKU DO KRMIVA JAKO MOŽNOST ZVÝŠENÍ ÚROVNĚ WELFARE PRASAT VE VELKOCHOVECH – REVIEW

THE USE OF THE ADDITION OF MAGNESIUM TO FEED AS A POSSIBILITY TO INCREASE THE LEVEL OF WELFARE OF PIGS IN LARGE FARMS – REVIEW

Martin Svoboda*

Klinika chorob přežvýkavců a prasat, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR

Ruminant and Swine Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Pigs in large farms are currently exposed to a number of stressful situations. Research into the possibilities of improving the welfare of commercially bred pigs is therefore crucial for both pigs and breeders. Nutrition can have a positive effect on welfare beyond simply meeting the basic needs of animals. The use of magnesium appears to be promising for these purposes. This paper describes the possible mechanisms of action of magnesium on the body and gives examples of the use of magnesium in the feed to improve the welfare of pigs.

Key words: stress, behaviour, nutrition

Souhrn

Prasata ve velkochovech jsou v současné době vystavena celé řadě stresových situací. Výzkumy, které se věnují možnostem zlepšení welfare komerčně chovaných prasat, mají tedy rozhodující význam jak pro prasata tak i chovatele. Výživa může mít pozitivní vliv na úroveň welfare nad rámec pouhého uspokojování základních potřeb zvířat. Jako perspektivní se jeví pro tyto účely použití hořčíku. V rámci tohoto příspěvku jsou popsány možné mechanismy působení hořčíku na organismus a jsou uvedeny příklady použití přídatku hořčíku do krmiva za účelem zlepšení welfare prasat.

Klíčová slova: stress, chování, výživa

Úvod

Akutní stresové situace jsou v současné době ve velkochovech prasat častým problémem. Jedná se o události, které zahrnují změnu prostředí nebo sociální struktury, včetně odstavu, přeskupování nebo přepravy. Výzkum, který se zaměřuje na zlepšení welfare komerčně chovaných prasat, zejména v těchto obdobích, má proto rozhodující význam jak pro prasata tak i jejich chovatele.

V souvislosti s ochranou před špatnými životními podmínkami je popisováno pět svobod, které vyjadřují základní potřeby zvířat (McCulloch, 2013). Mezi těchto pět svobod patří: osvobození od hladu a žízně, osvobození od nepohodlí, osvobození od bolesti, zranění nebo nemoci, svoboda projevení normálního chování a osvobození od strachu a úzkosti. Tyto základní požadavky by měly být splněny dříve, než mohou být splněny ostatní oblasti zaměřené na zajištění dobré úrovně welfare (Bushby et al., 2021).

Přídavek hořčíku do krmiva

Poskytování nutričně vyvážené potravy s přístupem k vodě představuje nejzákladnější požadavek. Výživa však může také zlepšovat úroveň welfare nad rámec pouhého plnění základních potřeb zvířat. Například poskytování pestré stravy, pokud jde o její strukturu a chuť, umožnění výběru potravy nebo poskytování potravy způsobem, který je pro zvířata obohacující a stimulující

* svobodama@vfu.cz

a umožňuje zvířeti, aby vyjadřovalo více ze svého přirozeného chování (Middelkoop et al., 2019). Bylo prokázáno, že přidání dalších nutričních látek nad úroveň požadovanou pro udržení normálních tělesných funkcí a růstu, jako je např. zvýšený obsah tryptofanu (Poletto et al., 2014) nebo vlákniny (Bolhuis et al., 2010), může zlepšovat chování, welfare a užitkovost prasat (Bushby et al., 2021).

Jako perspektivní se jeví pro tyto účely přídavek hořčíku. Bylo zjištěno, že přídavek hořčíku vedl ke zlepšení produktivity, včetně zvýšené pevnosti vaječných skořápek u starých nosnic (Kim et al., 2013), měl pozitivní vliv na rychlost růstu u ovcí (Dove and Kelman, 2015) a na snížení doby mezi odstavem a další řídí u prasnic (Zang et al., 2014; Bushby et al., 2021).

Hořčík je důležitý minerál pro zachování životních funkcí savců. Působí jako kofaktor pro více než 300 různých enzymů a hraje klíčovou roli v procesech zahrnujících produkci ATP a imunitní funkce (Tam et al., 2003; Swaminathan, 2003). Velké množství výzkumů také naznačuje, že hořčík může hrát roli při snižování stresu, úzkosti a deprese u lidí prostřednictvím mnoha mechanismů, včetně ovlivňování adrenergního systému (Bushby et al., 2021).

Hořčík je důležitý pro syntézu monoaminového neurotransmiteru v mozku a jeho nedostatek byl spojen se změnami v chování hlodavců, jako je deprese a chování související s úzkostí (Singewald et al., 2004).

K dispozici je více publikací, které dospěly k závěru, že existují důkazy o příznivých účincích hořčíku. V komerčních chovech prasat se může hořčík přidávat do krmiva prasat během stresujících událostí ve snaze tento stres zmírnit (O'Driscoll et al., 2013). Peeters et al. (2005) uvádějí, že suplementace hořčíkem zlepšila schopnost prasat vyrovnat se se stresem způsobeným vibracemi blokováním sympatických autonomních drah nervového systému. Kietzmann and Jablonski (1985) uvádějí, že nižší hladiny plazmatických kortikosteroidů, plazmatických katecholaminů a nižší úroveň neuromuskulární stimulace u prasat, kterým byl přidán do krmiva přídavek hořčíku.

Zlepšení schopnosti prasat vyrovnat se se stresem v moderních intenzivních chovech prasat by mělo mít za následek, že prasata budou klidnější a méně aktivní. Vzhledem k souvislosti mezi úrovní aktivity a abnormálním chováním (Statham et al., 2009), lze předpokládat, že se to projeví ve snížení výskytu projevů negativního chování.

Krmiva pro prasata obvykle obsahují dostatek hořčíku pro udržení růstu a normálních tělesných funkcí díky množství hořčíku, které je obsaženo v obilných složkách. Jeho další suplementace v krmivech prasat může být prováděna pomocí řady různých sloučenin hořčíku (Bushby et al., 2021).

Existuje celá řada publikací, které se zabývají účinky přídavku hořčíku v krmivech prasat. Mnoho studií se zaměřilo na účinek suplementace hořčíkem na welfare prasat v období před porážkou, a dále na jeho vliv na kvalitu masa. Např. autoři Apple et al. (2000) zjistili, že přídavek anorganické formy hořčíku do krmiva výkrmových prasat měl pozitivní vliv na kvalitu masa, aniž by negativně ovlivňoval užitkovost prasat.

Naproti tomu v jiné studii (Apple et al., 2005) nebyl prokázán pozitivní vliv přídavku anorganické formy hořčíku na parametry kvality masa. Bylo však zjištěno, že přídavek hořčíku do krmiva způsobil zpomalení posmrtné glykolýzy a zvýšení pH ve svalovině 0 a 45 minut po porážce. To by mohlo přispět ke snížení výskytu PSE (pale = bledý, soft = měkký, exudative = vodnatý) masa u prasat, která jsou před porážkou vystavená krátkodobým stresorům.

K dispozici je však málo studií, které se zabývají vlivem přídavku hořčíku na welfare prasat během jejich odchovu na farmě. Příkladem takové studie je práce autorů O'Driscoll et al. (2013). Tato studie ukazuje, že suplementace potravy hořčíkem pocházejícího z organického a tedy biologicky dostupného zdroje (extrakt z mořské řasy bohatý na hořčík) může hrát důležitou roli při zlepšování welfare prasat v podmínkách velkochovů. Předností této práce je její multidisciplinární přístup v hodnocení úrovně welfare, které zahrnovalo zdravotní stav, behaviorální a fyziologické indikátory.

Bylo zjištěno, že přidavek hořčíku do krmiva prasat v předvýkrmu vedl ke snížení četnosti agresivního a sexuálního chování a také se zkrátil čas, který prasata strávila vykonáváním takového negativního chování. Nedošlo však ke snížení intenzity okusování ocásků. Nicméně, současně zjištěné nižší hladiny kortizolu ve slinách zaznamenané u suplementovaných prasat naznačují, že zlepšení chování bylo doprovázeno snížením stresu ve srovnání s kontrolními prasaty.

Závěr

Z prací, které byly zatím publikovány, je zřejmé, že zatím neexistuje jednotná metodika, podle které by se mělo postupovat pro zajištění nejlepšího způsobu podávání doplňkového hořčíku za účelem snížení stresu. Budou zapotřebí ještě další výzkumy, jejichž cílem by mělo být ověřit vhodné dávkování a dobu podávání různých aplikačních forem hořčíku. Navzdory nesouladu mezi metodikami použitými v různých studiích je zřejmé, že doplňkový hořčík může mít u prasat příznivé účinky na snížení úrovně stresu, agresivity a zlepšení kvality masa.

Publikace byla podpořena projektem FVL/ILLEK/ITA2021, Veterinární univerzita Brno.

Literatura

- Apple, J.K., Maxwell, C.V., de Rodas, B., Watson, H.B., Johnson, Z.B. 2000. Effect of magnesium mica on performance and carcass quality of growing-finishing swine. *Journal of Animal Science* 78: 2135-2143.
- Apple, J.K., Kegley, E.B., Maxwell, C.V. Jr., Rakes, L.K., Galloway, D., Wistuba, T.J. 2005. Effects of dietary magnesium and short duration transportation on stress response, postmortem muscle metabolism, and meat quality of finishing swine. *Journal of Animal Science* 83: 1633-1645.
- Bolhuis, J.E., van den Brand, H., Bartels, A.C., Oostindjer, M., van den Borne, J.J., Kemp, B., Gerrits, W.J. J. 2010. Effects of fermentable starch on behaviour of growing pigs in barren or enriched housing. *Applied Animal Behaviour Science* 123: 77-86.
- Bushby, E.V., Dye, L., Collins, L.M. 2021. Is Magnesium Supplementation an Effective Nutritional Method to Reduce Stress in Domestic Pigs? A Systematic Review. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 1-8.
- Dove, H., Kelman, W.M. 2015. Liveweight gains of young sheep grazing dual purpose wheat with sodium and magnesium supplied as direct supplement, or with magnesium supplied as fertiliser. *Animal Production Science* 55: 1217-1229.
- Kietzmann, M., Jablonski, H. 1985. On the blocking of stress by magnesium aspartate hydrochloride in the pig. *Praktische Tierarzt* 66: 328-335.
- Kim, C.H., Paik, I.K., Kil, D.Y. 2013. Effects of increasing supplementation of magnesium in diets on productive performance and eggshell quality of aged laying hens. *Biological Trace Element Research* 151: 38-42.
- McCulloch, S.P. 2013. A critique of FAWC's five freedoms as a framework for the analysis of animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26: 959-975.
- Middelkoop, A., van Marwijk, M.A., Kemp, B., Bolhuis, J.E. 2019. Pigs like it varied; feeding behavior and pre-and post-weaning performance of piglets exposed to dietary diversity and feed hidden in substrate during lactation. *Frontiers in Veterinary Science* 6: 408.
- O'Driscoll, K., O'Gorman, D.M., Taylor, S., Boyle, L.A. 2013. The influence of a magnesium-rich marine extract on behaviour, salivary cortisol levels and skin lesions in growing pigs. *Animal* 7: 1017-1027.
- Peeters, E., Neyt, A., Beckers, F., De Smet, S., Aubert, A.E., Geers, R. 2005. Influence of supplemental magnesium, tryptophan, vitamin C, and vitamin E on stress responses of pigs to vibration. *Journal of Animal Science* 83: 1568-1580.
- Poletto, R., Kretzer, F.C., Hötzel, M.J. 2014. Minimizing aggression during mixing of gestating sows with supplementation of a tryptophan-enriched diet. *Physiology and Behavior* 132: 36-43.
- Singewald, N., Sinner, C., Hetzenauer, A., Sarton, S.B., Murch, H. 2004. Magnesium-deficient diet alters depression- and anxiety-related behavior in mice – influence of desipramine and *Hypericum perforatum* extract. *Neuropharmacology* 47: 1189-1197.
- Statham, P., Green, L., Bichard, M., Mendl, M. 2009. Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 157-164.

- Swaminathan, R. 2003. Magnesium metabolism and its disorders. *The Clinical Biochemist Reviews* 24: 47-66.
- Tam, M., Gomez, S., Gonzalez-Gross, M., Marcos, A. 2003. Possible roles of magnesium on the immune system. *European Journal of Clinical Nutrition* 57: 1193-1197.
- Zang, J., Chen, J., Tian, J., Wang, A., Liu, H., Hu, S., et al. 2014. Effects of magnesium on the performance of sows and their piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 5: 39.

MONITORING ENDOPARAZITŮ U PRASAT VE VYBRANÝCH CHOVECH MONITORING OF THE OCCURENCE OF ENDOPARASITES IN PIGS ON SELECTED FARMS

Klára Čajková, Michal Kaluža*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

*The occurrence of endoparasites in pigs affects not only the health and welfare of the animals, but also their production indicators. Monitoring of endoparasites in pigs was carried out during 2021, in organic farm (OF), small-scale farm (SSF) and large-scale farm (LSF). The overall prevalence of endoparasites in farms was 54.76%. In the framework of the study, statistically highly significant differences ($p < 0.01$) in the overall prevalence of endoparasites between the monitored farms were also confirmed (OF: 89.58%; SSF: 58.33%; LSF: 29.17%). The spectrum of detected endoparasites was also assessed. The results showed that, regardless of the type of farm, roundworms *Ascaris suum* (36.31%), nematodes of the genus *Oesophagostomum* (25.60%) and ciliates (16.07%) were most often detected in farms. The differences in the spectrum of endoparasites between the monitored farms were evaluated. The results showed that OF had the highest rates of roundworms *Ascaris suum* (77.08%), nematodes of the genus *Oesophagostomum* (52.08%), ciliates (33.33%) and coccidia (20.83%) compared to SSF and LSF ($p < 0.05$). Compared to other farms ($p < 0.05$), the highest prevalence of nematodes *Trichuris suis* (20.83%) was found in SSF. A low prevalence of all endoparasites was detected in the LSF. The monitoring confirmed that the occurrence of endoparasites in farms is conditioned more by the hygiene itself and the applied prophylaxis of antiparasitic drugs than by the breeding technology. The results showed that the prevalence of endoparasites can be reduced even in SSF conditions, where animals have access to litter. The greatest risk is posed by parasitosis in OF, where animals have access to outdoor enclosures. Here, it is important to strengthen the animals' resistance to parasites by alternative methods.*

Key words: endoparasites, pigs, type of breeding system, preventive measures

Souhrn

*Výskyt endoparazitů u prasat ovlivňuje nejen zdravotní stav a welfare zvířat, ale také jejich produkční ukazatele. Monitoring endoparazitů u prasat byl prováděn v průběhu roku 2021, a to v ekologickém chovu (E), malochovu (M) a velkochovu (V). Celková prevalence endoparazitů v chovech byla 54,76 %. V rámci studie byly dále potvrzeny statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$) v celkové prevalenci endoparazitů mezi sledovanými chovy (E: 89,58 %; M: 58,33 %; V: 29,17 %). Posouzeno bylo spektrum detekovaných endoparazitů. Výsledky ukázaly, že bez ohledu na typ chovu byly nejčastěji v chovech detekovány škrkavky *Ascaris suum* (36,31 %), hlístice rodu *Oesophagostomum* (25,60 %) a nálevníci (16,07 %). Zhodnoceny byly rozdíly ve spektru endoparazitů mezi sledovanými chovy. Výsledky ukázaly, že v ekologickém chovu byla nejvyšší míra škrkavek *Ascaris suum* (77,08 %), hlístic rodu *Oesophagostomum* (52,08 %), nálevníků (33,33 %) a kokcií (20,83 %) ve srovnání s malochovem i velkochovem ($p < 0,05$). V malochovu byla ve srovnání s ostatními chovy ($p < 0,05$) zjištěna nejvyšší prevalence hlístic *Trichuris suis* (20,83 %). Nízká prevalence všech endoparazitů byla detekována ve velkochovu. Monitoring potvrdil, že výskyt endoparazitů v chovech je podmíněn více než technologií chovu samotnou hygienou a uplatňovanou*

* kaluzam@vfu.cz

profylaxi antiparazitiky. Výsledky ukázaly, že i v podmínkách malochovu, kde mají zvířata přístup k podestýlce, lze prevalenci endoparazitů snížit. Největší riziko představují parazitózy v ekologickém chovu, kde mají zvířata přístup do venkovních výběhů. Zde má význam upevňovat odolnost zvířat vůči parazitům alternativními metodami.

Klíčová slova: endoparazité, prasata, typ chovu, preventivní opatření

Úvod

Chov prasat představuje v České republice vedle chovu skotu významné odvětví živočišné výroby. V 90. letech 20. století došlo v zemědělství k výrazné transformaci a restrukturalizaci, což se projevilo u nás i na stavech chovaných prasat. V roce 1989 bylo v České republice chováno dle údajů Českého statistického úřadu 4 685 333 kusů prasat, kdy 312 414 kusů představovaly prasnice. Z aktuálně dostupných údajů je patrné, že v letošním roce k 1. 4. 2022 bylo v České republice chováno 1 432 824 kusů prasat. Prasnice byly v počtu 80 756 kusů (ČSÚ, 2022). Lze tak pozorovat výrazný pokles, jak v celkovém počtu prasat (o 69 %), tak i v počtu prasnic (o 74 %).

Produkce jatečných prasat je u nás soustředěna především do velkochovů. Pouze v malé míře jsou prasata chována extenzivně, jak vyplývá i z dat Ministerstva zemědělství (2021), kdy většina prasat (77 %) v roce 2020 byla chována v hospodářstvích o kapacitě vyšší než 2 tisíce zvířat. S tradičními malochovy se tak v České republice setkáváme málo. Některé tradiční chovy prasat na venkovech dnes přecházejí do režimu chovů úzce spjatých s přírodou, kdy je farmář co nejméně vázán na vnější zdroje nutné pro vlastní živočišnou výrobu. Zájem o ekologickou produkci lze pozorovat v celé Evropě (Lindgren et al., 2020). V České republice trend ekologických farem zaznamenal výrazný vzestup mezi léty 1990–2015. Jak ale vyplývá z dat Ministerstva zemědělství (2022), chov prasat v ekologickém režimu je stále spíše minoritní. V roce 2020 bylo v České republice celkem 36 ekologických farem.

Parazitózy představují v chovech prasat vedle bakteriálních a virových nákaz další významná onemocnění (Popiołek et al., 2009). Výskyt endoparazitů ovlivňuje nejen zdraví a welfare zvířat, ale také jejich produkční ukazatele, jak uvádějí mnozí autoři (Pettersson et al., 2021; Maganga et al., 2019; Kochanowski et al., 2017). Dlouhodobá parazitární infestace může být příčinou ztrát hmotnosti, snížených přírůstků, zhoršené konverze krmiva, ale také poškození vnitřních orgánů u zvířat (Pettersson et al., 2021). U prasnic parazité ovlivňují také kvalitu říše, plodnost, velikost vrhů a vitalitu selat po porodu (Kochanowski et al., 2017).

Přítomnost endoparazitů u prasat tak může vést ke značným ekonomickým ztrátám, které jsou dány nejen sníženou užitkovostí zvířat, ale také nucenými konfiskacemi orgánů nebo částí jatečných těl, jak uvádějí Bartosik et al. (2012). Běžným nálezem na jatkách bývají u prasat mléčné skvrny na játrech, které jsou způsobeny migrací škrkavek. Taková játra nejsou vhodná pro lidskou spotřebu a musejí být při veterinární prohlídce vyloučena (Pettersson et al., 2021). Vliv endoparazitóz u prasat na ekonomické ztráty chovatelů sledovali Kochanowski et al. (2017) a uvádějí, že přítomnost endoparazitů může prodloužit délku výkrmu až o 15 dní. Jufare et al. (2015) dále zjistili, že u výkrmových prasat zamoření škrkavkami snižuje přírůstky až o 40 % a účinnost konverze krmiva tak klesá až o 25 %.

K infekci parazity dochází buď přímo kontaktem prasat nebo nepřímo skrze kontaminovanou vodu, krmivo, podestýlku nebo z půdy (Maganga et al., 2019).

Přítomnost parazitů je podmíněna celou řadou faktorů, které lze rozdělit na faktory prostředí, hostitele a samotného parazita. Vhodná technologie chovu, odpovídající zoohygienu, dodržování biologické bezpečnosti a pravidelné používání antihelminetik riziko prevalence mnohých parazitů snižují (Roepstorff et al., 1998).

Faktory zvířat, ovlivňující výskyt endoparazitů, jsou věk, pohlaví, produkční využití zvířat, fyziologický stav nebo přítomnost jiných onemocnění (Maganga et al., 2019). Vlastní projev parazitóz je následně podmíněn spektrem původců, silou infekce, ale také odolností samotného hostitele (Pettersson et al., 2021).

Vedle subklinického průběhu chovatelé nejčastěji pozorují nespecifické klinické příznaky zahrnující průjem a ztrátu kondice (Lindgren et al., 2020). Závažná může být přítomnost endoparazitů u mladých kategorií prasat, kde silný vodnatý průjem vede k dehydrataci a vyčerpání. Parazité mohou vyvolávat také imunosupresi (Popiołek et al., 2009). Synergickým působením několika původců tak může dojít k úhynu postižených zvířat (Kochanowski et al., 2017).

Mezi významné endoparazity v chovech prasat lze v současnosti z prvoků zařadit kokcidie (*Isospora suis*, *Eimeria suis*, *Eimeria scabra* a *Eimeria deblickei*), giardie (*Giardia duodenalis*) a nálevníky (*Balantidium coli*). Za celosvětově nejvýznamnější parazity u prasat jsou pak považovány hlístice, které jsou původcem střevních a žaludečních helmintóz (zejména *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *Trichuris suis*, *Hyostrongylus rubidus*, *Ascarops strongylida*, *Physocephalus sexulatus* a *Strongyloides ransomi*) (Pettersson et al., 2021; Roepstorff et al., 1998). S výskytem tasemnic, motolic či vrtejšů se setkáváme zejména u divokých prasat a v chovech ve třetích zemích (Maganga et al., 2019; Migliore et al., 2021).

Monitoringu endoparazitů u prasat se věnovala řada autorů z celého světa, a to v oblastech lišících se podmínkami prostředí, managementem, technologií i intenzitou chovu. Předpokládá se, že v tropických a subtropických oblastech světa je přítomnost parazitů vedle výskytu afrického moru prasat hlavní překážkou efektivní produkce vepřového masa (Maganga et al., 2019).

V Gabonu se zabývali monitoringem endoparazitů u prasat Maganga et al. (2019). Ze spektra endoparazitů autoři nejčastěji detekovali nálevníky (76,92 %), kokcidie druhu *Isospora suis* (65,38 %) a hlístice rodu *Oesophagostomum* (50 %).

V Etiopii přítomnost endoparazitů hodnotili Jufare et al. (2015). Autoři zaznamenali nižší míru infekce, kdy nejčastěji byly detekovány kokcidie (12 %). V nízké míře byly zachyceny strongylidní hlístice (5,2 %), škrkavky (4,9 %) a tenkohlavec prasečí (2,9 %).

Dostupné jsou také studie z USA a Evropy, kde se mnozí autoři zabývali monitoringem endoparazitů v ekologických chovech, nebo srovnáním výskytu endoparazitů v závislosti na typu daného chovu.

V USA se zabývali výskytem endoparazitů u prasat na ekologických farmách Li et al. (2020). Autoři dospěli k závěru, že nejvíce byly detekovány škrkavky (89 %), dále pak hlístice rodu *Oesophagostomum* (56 %) a hlístice rodu *Trichuris* (44 %).

Ve Švédsku sledovali přítomnost endoparazitů v ekologických chovech prasat Lindgren et al. (2020). Autoři potvrdili riziko perzistence vajíček *Ascaris suum* a *Trichuris suis* v půdě, která byla v posledních 4 letech využívána jako pastvina pro prasata.

V Dánsku se zabývali monitoringem endoparazitů na ekologických farmách Katakam et al. (2016). Autoři uvádějí vysokou míru škrkavek u prasnic (15–64 %) i výkrmových prasat (83–96 %).

V Estonsku sledovali přítomnost endoparazitů Toivo a Erika (2008). Autoři zjistili, že prasata v ekologických chovech byla infikována ve větší míře než prasata na malých farmách a ve velkochovech. Ve studiích prováděných v Polsku a Nizozemsku bylo dále potvrzeno, že vyšší riziko je u prasat s přístupem do venkovních ustájení (Eijck and Borgsteede, 2005; Popiołek et al., 2009).

V Polsku sledovali výskyt endoparazitů u prasat dále Kochanowski et al. (2017). Z výsledků jejich studie je patrné, že nejčastěji byly detekovány hlístice rodu *Oesophagostomum* (68,6 %), dále pak kokcidie (42,9 %), škrkavky (28,6 %), hlístice rodu *Trichuris* (21,4 %) a rodu *Strongyloides* (11,4 %).

Některé studie byly věnovány monitoringu vybraných endoparazitů. Problematice výskytu kokcidiózy u sajících selat se v České republice věnovali Sperling et al. (2020). Výsledky jejich práce ukázaly, že výskyt kokcidií na farmách, které prováděly ošetření toltrazurilem, byl 70,6 %. Na farmách, kde se ošetření neprovádělo, se potvrdily kokcidie u 77,8 % z nich. Přítomnost nálevníků byla sledována v Brazílii, Dánsku i Itálii, kdy byla zjištěna vysoká prevalence tohoto prvoka (57–100 %) (Sangioni et al., 2017; Giarratana et al., 2012; Hindsbo et al., 2000). Výskyt

vrtejšů sledovali v Itálii Migliore et al. (2021). Výsledky jejich práce ukázaly, že prevalence tohoto parazita u divokých prasat byla 11,1 %.

Cílem této práce bylo posoudit výskyt endoparazitů u prasat v závislosti na technologii a velikosti chovu. Byla zhodnocena prevalence endoparazitů ve vybraných chovech, které se lišily systémem ustájení (stelivové nebo bezstelivové systémy) a velikostí a intenzitou produkce (velkochov, malochov a ekologický chov). Na základě zhodnocení získaných dat ve vybraných chovech byla posouzena aktuální významnost problematiky endoparazitů u prasat v ČR. V závěru byla uvedena možná preventivní opatření vůči endoparazitům v chovech.

Materiál a metodika

Monitoring endoparazitů u prasat byl prováděn ve 3 chovech, které se lišily velikostí a technologií chovu. Pro účely této práce byl vybrán velkochov a malochov ve Zlínském kraji, a dále pak ekologický chov v Jihomoravském kraji.

Velkochov má kapacitu 22 000 kusů prasat, kdy základní stádo tvoří 1500 ks prasnic, od kterých se ročně odchová přibližně 54 000 kusů selat. Délka výkrmu je 6 měsíců, kdy prasata dosahují porážkové hmotnosti 107–115 kg. V rámci chovu je uplatňován turnusový systém a je zde uzavřený obrat stáda. Vysoký důraz je kladen na dodržování pravidel biosekurity. Chov je rozdělen na část reprodukční a produkční. Reprodukční část tvoří jalovárny (nezapuštěné, zapuštěné a nízkobřezí prasnice), březárny (březí prasnice) a porodny (vysokobřezí, rodičí a kojící prasnice). V reprodukční části je také dochovna selat do 35 kg, odchovna prasniček (do doby zapuštění) a ustájení plemenných kanců. V produkční části je realizován předvýkrm (do 35 kg) a výkrm (do dosažení jatečné hmotnosti). Pro chov se využívají plemena mateřské linie (danish landrace a yorkshire/danish large white) a otcovské linie (duroc). Pro inseminaci a detekci říje jsou využíváni vlastní kanci (20 kusů). Technologie ustájení je bezstelivová. Jsou zde plastové a betonové celoroštové podlahy, nebo poloroštové podlahy s částečně pevnou podlahou. Pro výživu jsou využívány kompletní krmné směsi.

V malochovu je chováno přibližně 100 ks prasat, kdy základní stádo tvoří 10 prasnic plemene bílé ušlechtilé a jeden kanec plemene duroc. V rámci chovu je uzavřený obrat stáda. Délka výkrmu je 7–8 měsíců a porážková hmotnost 110–130 kg. Chov je realizován v jedné hale, kterou tvoří reprodukční a produkční část s jednotlivými sekcemi. Technologie ustájení je stelivová s pevnou podlahou, jako podestýlka se využívá sláma. Pro výživu jsou využívány čerstvá krmiva a doplňkové směsi. V období jejich nedostatku jsou nahrazeny kompletní krmnou směsí.

V ekologickém chovu je chováno přibližně 60 ks prasat. Základní stádo tvoří 6 prasnic a 1 kanec. Pro chov je využíváno plemeno přeštické černostrakaté. Prasata jsou chována v jedné hale, kde jsou jednotlivé kategorie odděleny. Prasata mají přístup i do venkovního výběhu, který je samostatný pro kance a společný pro ostatní kategorie prasat. Výběh je zpevněný a je využíván od jara do podzimu. Délka výkrmu je 6–8 měsíců a porážková hmotnost 70–90 kg. Technologie ustájení v hale je stelivová s pevnou podlahou. Jako podestýlka se podává sláma. Pro výživu je využívána primárně rostlinná produkce majitele farmy.

Výskyt endoparazitů byl ve vybraných chovech sledován v průběhu roku 2021. Vzorky byly odebírány každé 2 měsíce. V každém chovu se tak odebíraly vzorky 6krát, a to od všech kategorií prasat. Ve velkochovu byly odebírány vzorky v reprodukční části od následujících kategorií: prasničky, prasnice v individuálním a skupinovém ustájení, prasnice na porodně, selata na porodně a kanci. Dále byly vzorky odebírány v produkční části: prasata v předvýkrmu (mladší a starší kategorie) a prasata ve výkrmu (mladší a starší kategorie). V malochovu a ekologickém chovu byly odebírány vzorky z reprodukční části od následujících kategorií: prasnice v jalovárně (nezapuštěné, zapuštěné a nízkobřezí) a prasnice v březárně, prasnice na porodně a kanec. V produkční části byly dále odebírány vzorky od prasat v předvýkrmu a prasat ve výkrmu.

Od každé kategorie prasat byly odebírány individuální vzorky (množství 20 gramů). V případě velkochovu byly odebírány vzorky směsné, a to vždy smícháním pěti vzorků individuálních. Ve

velkochovu byly odebírány směsné vzorky v následujících počtech: 1 vzorek od nezapuštěných prasnic (reprezentující 5 zvířat), 2 vzorky od prasnic v individuálním ustájení (reprezentující 10 zvířat) a 2 vzorky od prasnic ve skupinovém ustájení (reprezentující 10 zvířat), 1 vzorek od prasnic na porodně (reprezentující 5 zvířat), 1 vzorek od selat na porodně (reprezentující 5 porodních kotců), 1 vzorek od kanců (reprezentující 5 zvířat), 2 vzorky od prasat v předvýkrmu – mladší a starší kategorie (reprezentující 10 zvířat) a 2 vzorky od prasat ve výkrmu – mladší a starší kategorie (reprezentující 10 zvířat).

V malochovu a v ekologickém chovu byly odebírány individuální vzorky shodným způsobem, a to v následujících počtech: 1 vzorek od prasnice v jalovárně a 1 vzorek od prasnice v březárně (celkem 2 vzorky v této kategorii), 1 vzorek od prasnice na porodně, 1 vzorek od kance, 2 vzorky od prasat v předvýkrmu a 2 vzorky od prasat ve výkrmu.

V uvedených četnostech byly vzorky odebírány v chovech při každém z šesti odběrů. V rámci sledovaného období tak bylo vyšetřeno celkem 168 vzorků (velkochov: 72 vzorků, malochov: 48 vzorků, ekologický chov: 48 vzorků).

Pro diagnostiku endoparazitů bylo využito koprologické vyšetření, a to flotační metoda. Pro flotaci byla použita Sheatherova metoda s využitím cukerného roztoku o koncentraci 1,3 g/cm³.

V úvodu této práce byl zhodnocen celkový počet pozitivních vzorků na přítomnost parazitů, a to souhrnně za všechny chovy, a dále zvlášť pro jednotlivé chovy, které se liší velikostí a také technologií ustájení (ekologický chov, malochov a velkochov). Následně bylo posouzeno spektrum jednotlivých druhů parazitů, a to souhrnně pro všechny chovy. Dále bylo specifikováno spektrum endoparazitů v jednotlivých chovech a zhodnoceny byly rovněž rozdíly v prevalenci těchto parazitů mezi chovy. Dosazené výsledky této práce byly srovnány s dostupnou literaturou. V závěru byla uvedena možná preventivní opatření uplatnitelná vůči endoparazitům v chovech prasat.

Pro statistické vyhodnocení výsledků byl využit program Unistat 6.5 for Excel. Statistické porovnání četnosti výskytu parazitů ve vzorcích bylo provedeno s využitím Chí kvadrát testu pro hodnocení statistické významnosti v kontingenční tabulce 2x2. V případě četností > 5, se použila Yatesová korekce, při četnostech < 5 byl využit Fisherův přesný test. Hodnota $p < 0,05$ byla považována za statisticky významnou a hodnota $p < 0,01$ za statisticky vysoce významnou.

Výsledky a diskuze

Problematikou výskytu endoparazitů u prasat se zabývala řada studií v rozvojových státech, v USA i v Evropě. V rámci této práce byly sledovány rozdíly ve výskytu endoparazitů u prasat v chovech, které se lišily intenzitou produkce a technologií chovu (ekologický chov, malochov a velkochov).

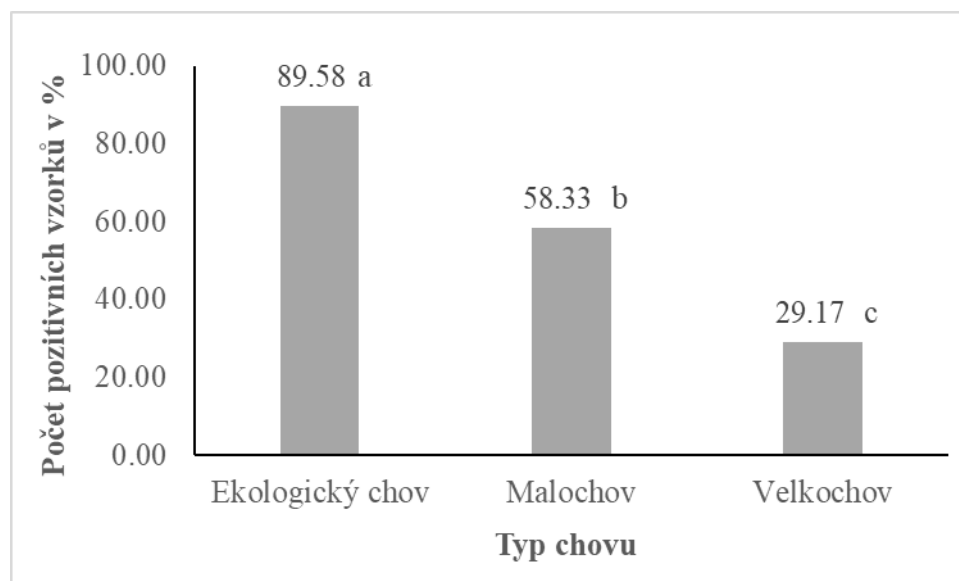
Celková prevalence endoparazitů

V rozvojových zemích je dle současných studií detekována různá míra celkové prevalence endoparazitů v chovech prasat: 25 % v Etiopii (Jufare et al., 2015), 51,1 % v Indii (Dadas et al., 2016), 84,2 % v Keni (Kagira et al., 2008), 98,7 % v Gabonu (Maganga et al., 2019). Údaje o celkové prevalenci parazitů jsou k dispozici rovněž z Evropy. V konvenčních velkochovech v Německu byla zjištěna celková prevalence endoparazitů ve vzorcích 34,9 % (Joachim et al., 2001). Výsledky této práce ukázaly, že celková prevalence endoparazitů souhrnně ve sledovaných chovech byla 54,76 %. Z celkového počtu 168 vzorků odebraných během monitoringu v roce 2021 tak bylo 92 pozitivních na přítomnost jednoho nebo více sledovaných endoparazitů. Mnohem vyšší prevalenci (81,42 %) ve srovnání s výsledky této práce zmiňují ve své studii Kochanowski et al. (2017), a to v polských chovech. K jiným závěrům dospěli v Polsku dříve Popiołek et al. (2009), kteří uvádějí, že celková prevalence endoparazitů byla ve vybraných chovech velmi nízká (14,41 %).

Z dostupných údajů o míře výskytu endoparazitů ve světě je tak zřejmé, že rozdíly v celkové prevalenci nelze hledat v závislosti na zeměpisné oblasti místa prováděného monitoringu (Jufare et al., 2015; Toivo and Erika, 2008). Zamoření zvířat parazity je podmíněno především technologií, managementem a intenzitou chovu, jak uvádějí Kochanowski et al. (2017).

Z tohoto důvodu byla dále posouzena celková prevalence endoparazitů v závislosti na daném typu chovu (graf č. 1).

Graf č. 1. Celková prevalence endoparazitů v chovech



^{a-c} procenta s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,01$)

Výsledky této práce potvrdily statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$) v celkové prevalenci endoparazitů mezi sledovanými chovy, které se liší technologií ustájení a velikostí chovu. Nejvyšší míra výskytu endoparazitů byla potvrzena v ekologických chovech (89,58 %). Nižší celková prevalence byla potvrzena v malochovech (58,33 %). Ve velkochovu byl počet pozitivních vzorků na přítomnost parazitů naopak nejnižší (29,17 %). Vyšší míra celkové prevalence v extenzivních chovech ve srovnání s velkochovy je zmiňována i v dalších studiích prováděných např. v Polsku (Kochanowski et al., 2017), v Estonsku (Toivo and Erika, 2008) nebo v Nizozemsku (Eijck and Borgsteede, 2005). Połozowski et al. (2005) dále uvádějí, že celkovou prevalenci ovlivňuje vedle technologie a velikosti i samotná hygiena chovu. Autoři upozorňují, že v malochovech, kde byl sběr hnoje každý den, byla celková prevalence parazitů nižší (21,4 %) než v chovech se sběrem každých tři a více dnů (91,4 %). Význam hygieny zdůrazňují i Kochanowski et al. (2017) a dále uvádějí, že obecně vyšší míra výskytu endoparazitů je na farmách, kde není uplatňován turnusový systém chovu, a dále pak na farmách, kde mají zvířata přístup k podestýlce a venkovnímu výběhu. To potvrzují i výsledky této práce, kdy ve sledovaném malochovu mají zvířata přístup k podestýlce na pevné podlaze. Odklíz hnoje je prováděn každé dva dny. V ekologickém chovu pak mají vedle vnitřního ustájení zvířata přístup i k venkovním výběhům.

Prevalence jednotlivých druhů endoparazitů ve sledovaných chovech

Monitoring této práce ukázal, že bez ohledu na konkrétní typ chovu byly v nejvyšší četnosti zaznamenány škrkavky (36,31 %). Ve vysoké míře byly zjištěny také hlístice rodu *Oesophagostomum* (25,60 %) a nálevníci *Balantidium coli* (16,07 %). Mezi těmito střevními parazity byly detekovány statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$). V nižší četnosti byly detekovány hlístice rodu *Trichuris* (9,52 %) a kokcidie (6,55 %), mezi kterými statisticky významné rozdíly nebyly potvrzeny ($p > 0,05$). V malé míře byly bez statisticky významných rozdílů ($p > 0,05$) zachyceny střevní a žaludeční hlístice rodu *Ascarops* (2,98 %), *Hyostrongylus* (1,79 %) a *Strongyloides* (1,19 %). V nízké četnosti byli zachyceni také vrtejší rodu *Macracanthorhynchus* (1,79 %).

Spektrum endoparazitů v chovech je podmíněno celou řadou faktorů. Je prokázáno, že podmínky chovu a vlastní prostředí, ve kterém prasata žijí, ovlivňuje míru infestace parazity (Kochanowski et al., 2017). V rámci technologie chovu je to především typ ustájení a podlah (Pettersson et al., 2021). V chovech se využívá stelivové ustájení na plných podlahách, bezstelivové ustájení na roštových podlahách nebo kombinace těchto systémů. Stelivové ustájení je u prasat nejčastěji ve formě hluboké podestýlky. Hluboká podestýlka, ve které dochází k aktivnímu kompostování (nízké pH a nízká koncentrace kyslíku), nepředstavuje vhodné prostředí pro parazity. To však neplatí pro její horní vrstvu, která je pro vývoj, přežívání a hromadění infekčních stádií parazitů ideálním prostředím (Katakam et al., 2016). Usnadňuje zvířatům kontakt s výkaly, což zvyšuje riziko infekce (Lindgren et al., 2020). Bezstelivové systémy s roštovými podlahami jsou naopak díky propadávání výkalů nižším rizikem pro perzistenci možných infekčních stádií v ustájení prasat (Bartosik et al., 2012).

Extenzivní chovy se zpravidla od prostředí velkochovů liší také možností přístupu zvířat do venkovního ustájení. Ve venkovních výbězích ovlivňuje přítomnost parazitů charakter půdy, kdy riziko představuje zejména bahnatý terén, ve kterém prasata velmi ráda ryjí. Přítomnost vysokého porostu podmiňuje výskyt hlístic *Oesophagostomum* spp. nebo *Hyostrongylus rubidus* (Früh, 2011). Důležitými faktory pro vitalitu infekčních stádií jsou také teplota a vlhkost prostředí (Maganga et al., 2019). Vajíčka škrkavek potřebují pro svůj vývoj minimální teplotu 14,5 °C, a tak může k vývoji ve střední Evropě docházet od jara do podzimu (Katakam et al., 2016). Šíření infekce je podmíněno také počtem a kategoriemi zvířat ve výběhu nebo způsobem střídání pastvin. Dlouhodobé využití pastviny zvířaty vede ke zvýšenému riziku zatížení endoparazity, kdy u vajíček škrkavek nebo tenkohlavce prasečího hrozí perzistence v půdě i několik let (Früh, 2011). Riziko šíření endoparazitů je podmíněno také koncentrací zvířat v chovech (Kochanowski et al., 2017). Vysoká koncentrace zvířat představuje problém zejména ve velkochovech.

Klíčová z pohledu výskytu a šíření parazitů je pak samotná hygiena v chovech. Zde je nutné zabezpečit čistotu zdrojů napájení a krmení (Maganga et al., 2019). Preference vlhkého krmiva a hromadění vody ve žlabu s krmivem může zvyšovat riziko přežití infekčních stádií (Pettersson et al., 2021). Indikátorem špatných hygienických podmínek v chovech je přítomnost některých parazitů, jako je *Trichuris suis* nebo *Strongyloides ransomi*. Na výskyt škrkavek nebo hlístic rodu *Oesophagostomum* nemá úroveň hygieny tak velký vliv.

Komplexní přístup v oblasti hygieny chovu představuje černobílý provoz a využívání systému all-in/all-out. S těmito opatřeními se však setkáme především ve velkochovech (Kochanowski et al., 2017). Rizikovým faktorem pro zvířata je pak vždy i vlastní personál chovu.

Pro bližší zhodnocení spektra detekovaných endoparazitů byla dále v práci sledována prevalence jednotlivých druhů endoparazitů zvláště pro jednotlivé chovy (tabulka č. 1).

Spektrum endoparazitů v ekologickém chovu

Výskyt endoparazitů v ekologických chovech je běžný a představuje pro farmáře výzvu pro řešení jejich vlivu na zdraví a produktivitu zvířat (Li et al., 2020). Z výsledků této práce je patrné, že v ekologickém chovu byly nejčastěji zaznamenány škrkavky (77,08 %), hlístice rodu *Oesophagostomum* (52,08 %) a nálevníci (33,33 %). Mezi četností výskytu těchto parazitů byly potvrzeny statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$).

Ve snaze zvýšit welfare chovaných prasat je v ekologických chovech vyžadováno zvířatům umožnit přístup do venkovních výběhů (Lindgren et al., 2020). Kontakt s půdou tak zvyšuje pravděpodobnost výskytu endoparazitů, jako jsou škrkavky nebo hlístice rodu *Trichuris*, protože jejich vajíčka mohou v půdě přežít i několik let (Früh, 2011). To potvrdily i výsledky této práce.

Navzdory riziku parazitóz není v ekologických chovech možné rutinně aplikovat antiparazitika. Chemické veterinární přípravky lze využít pouze v případě, že přirozené léčivé přípravky nejsou účinné, a to vždy na zodpovědnost ošetřujícího veterinárního lékaře (nařízení Rady (ES) č. 834/2007). Chovatelé jsou tak nuceni primárně se spolehnout na jiná preventivní opatření (Früh, 2011). Základem je výběr vhodných plemen zvířat a stimulace jejich přirozené odolnosti, která má

být zvyšována pobytem zvířat na pastvinách a také poskytnutím kvalitního krmiva. Vhodný je pro takový chov výběr tradičních místních plemen, která nebyla vystavena vysoké míře šlechtění (Früh, 2011). To potvrzují i Maganga et al. (2019), kteří uvádějí, že zranitelnost parazity u importovaných plemen prasat je vyšší ve srovnání s místními plemeny, která si již vůči parazitům získala v dané oblasti dobrou úroveň odolnosti. Přeštické černostrakaté plemeno prasat, které je v námi sledovaném chovu využíváno, je tak v České republice pro ekologický chov vhodnou volbou.

Tabulka č. 1. Spektrum endoparazitů v jednotlivých chovech

Spektrum detekovaných parazitů	Ekologický chov		Maločov		Velkočov	
	n	%	n	%	n	%
<i>Ascaris suum</i>	37	77,08 ^{a, x}	14	29,17 ^{a, y}	10	13,89 ^{a, y}
<i>Oesophagostomum</i> spp.	25	52,08 ^{b, x}	8	16,67 ^{ab, y}	10	13,89 ^{a, y}
<i>Balantidium coli</i>	16	33,33 ^{c, x}	6	12,50 ^{abc, y}	5	6,94 ^{ab, y}
<i>Trichuris suis</i>	4	8,33 ^{de, xy}	10	20,83 ^{a, x}	2	2,78 ^{b, y}
Kokcidie	10	20,83 ^{cd, x}	1	2,08 ^{c, y}	0	0,00 ^{b, y}
<i>Ascarops strongylina</i>	3	6,25 ^{de, x}	2	4,17 ^{bc, x}	0	0,00 ^{b, x}
<i>Hyostrogylus rubidus</i>	1	2,08 ^{e, x}	2	4,17 ^{bc, x}	0	0,00 ^{b, x}
<i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i>	2	4,17 ^{e, x}	1	2,08 ^{c, x}	0	0,00 ^{b, x}
<i>Strongyloides ransomi</i>	0	0,00 ^{e, x}	2	4,17 ^{bc, x}	0	0,00 ^{b, x}
celkový počet vzorků	48	100	48	100	72	100

^{a-e} procenta ve sloupcích s odlišnými indexy se statisticky liší ($p < 0,05$)
^{x,y} procenta v řádcích s odlišnými indexy se statisticky liší ($p < 0,05$)

Spektrum endoparazitů v malochovu

Extenzivní chovy prasat mohou být realizovány tradičním způsobem, při kterém mají zvířata přístup do venkovního výběhu (Pettersson et al., 2021). Maločov se ale může technologií ustájení blížit i podmínkám velkochovu, kdy místo stelivového ustájení a plných podlah jsou prasata na roštnicích, a to v uzavřených budovách. Rozdíl oproti velkým farmám pak spočívá především v koncentraci zvířat a managementu chovu.

V rámci této práce byla v malochovu prasata pouze ve vnitřním ustájení, které bylo stelivové.

Monitoringem výskytu endoparazitů v malochovech se zabývali v Polsku (Popiołek et al., 2009), ve Španělsku (Bornay-Llinares et al., 2006) nebo v Estonsku (Toivo and Erika, 2008). V souvislosti s využitím podestýlky autoři zmiňují vysokou přítomnost parazitů. Dle jejich výsledků se při využití stelivového ustájení či venkovních výběhů infestaci endoparazity nelze vyhnout. Výsledky této práce ukázaly, že i v malochovu byly nejčastěji detekovány škrkavky (29,17 %), ale také i hlístice rodu *Trichuris* (20,83 %) a rodu *Oesophagostomum* (16,67 %), a dále pak nálevníci (12,50 %). Rozdíly v prevalenci těchto parazitů však nebyly v malochovu potvrzeny ($p > 0,05$).

Spektrum endoparazitů ve velkochovu

V souvislosti s rizikem zavlečení aktuálně se vyskytujících nebezpečných nákaz u divokých prasat konvenční velkochovy prasat představují uzavřené systémy. Na farmách se uplatňuje černobílý provoz, kdy jsou dodržována přísná pravidla biosekurity (Kochanowski et al., 2017). V rámci managementu chovu se využívá turnusový systém. Zvířata podezřelá z nákazy jsou izolována. Při přemísťování zvířat se využívá karanténa. Pravidelně se kontroluje zdravotní stav a je zaveden

vakcinační a antiparazitární program pro jednotlivé kategorie zvířat. Vysoká míra prošlechtění umožňuje dosáhnout vynikající užitkovosti, zároveň je však spojena s vyššími nároky zvířat na výživu a také chovné prostředí. Prokázalo se také, že u vyšlechtěných linií prasat je vyšší riziko citlivosti vůči onemocněním, jak uvádějí Kochanowski et al. (2017). Pro zabránění šíření infekcí je v chovech také zpravidla uzavřený oběh stáda. Díky těmto zmíněným epizootologickým a hygienickým opatřením je výskyt endoparazitů ve velkochovech nízký (Bartosik et al., 2012). Úplné odstranění parazitární infekce je však obtížné (Toivo and Erika, 2008), což dokládají i výsledky této práce.

Ve velkochovu bylo zachyceno nejvíce škrkavek a hlístic rodu *Oesophagostomum*, kdy byla u těchto endoparazitů zaznamenána shodná prevalence (13,89 %). V nižší míře byli ve velkochovu detekováni nálevníci (6,94 %). Mezi výskytem těchto endoparazitů ve velkochovu statisticky významné rozdíly rovněž nebyly potvrzeny ($p > 0,05$). Z ostatních parazitů byl detekován pouze *Trichuris suis*, a to v nízké prevalenci (2,78 %). Z výsledků je zřejmé, že preventivní opatření ve velkochovu nemusí být účinná proti všem endoparazitům. Výsledky této práce potvrzují, že ani vysoká úroveň hygieny nemusí výskytu škrkavek nebo hlístic rodu *Oesophagostomum* zcela zabránit. Za příznivou lze považovat skutečnost, že kokcidie a vrtejši nebyli ve velkochovu detekováni vůbec.

Význam detekovaných parazitů ve sledovaných chovech

V rámci jednotlivých chovů bylo zjištěno spektrum endoparazitů, jejichž význam v chovech prasat je dále specifikován v následujícím přehledu.

Škrkavky

Ze spektra endoparazitů jsou nejvýznamnějšími parazity u prasat škrkavky, což potvrzují i výsledky této práce, kdy ze všech parazitů byly v chovech detekovány nejčastěji (36,31 %). *Ascaris suum* žije v tenkém střevě, ale v důsledku hepatopulmonální migrace způsobuje poškození také v játrech a v plicích. Závažnost přítomnosti škrkavek spočívá v ekonomických ztrátách, protože způsobují snížené přírůstky u výkrmových prasat (Kochanowski et al., 2017). Charakteristickým nálezem jsou také mléčné skvrny na játrech, způsobené migrací škrkavek, které jsou důvodem pro konfiskaci jater (Jufare et al., 2015). Při silné infekci mohou škrkavky způsobit i obstrukci střev nebo mohou vyvolat silný ikterus v důsledku destrukce žlučovýchodů. V respiračním traktu mohou vyvolat edém plic a zvýšit riziko sekundárního bakteriálního zápalu plic (Pettersson et al., 2021).

Výsledky této práce ukázaly, že přítomnost škrkavek byla nejvyšší v ekologickém chovu (77,08 %). Přítomnost škrkavek v chovech s venkovním výběhem je stabilním problémem. Zamořená prasata způsobí kontaminaci půdy, kdy část vajíček vždy přežije do další sezóny a je zdrojem infekce pro mladá prasata (Katakam et al., 2016). Ve velkochovu byl záchyt škrkavek nízký (13,89 %). Joachim et al. (2001) ale upozorňují, že vlastní technologie chovu nemusí hrát při výskytu škrkavek velkou roli. V jejich studii byl paradoxně vyšší záchyt škrkavek u prasat na roštovaných podlahách (37 %) ve srovnání s kotci s částečně pevnou podlahou (25,8 %). Mnohem větší význam mají hygienická opatření zahrnující kompletní mechanickou a chemickou očistu kotců po každém turnusu. Jak je ale patrné z výsledků této práce, nemusí tato opatření přítomnosti škrkavek ve velkochovech zcela zabránit.

Ostatní hlístice

Přítomnost hlístic u prasat je považována za celosvětově významný problém (Maganga et al., 2019). Největší ztráty způsobují tyto parazity v tropických oblastech světa. Dle dostupných studií ze třetích zemí se prevalence hlístic pohybuje od 14 do 44 % (Kagira et al., 2008; Tiwari et al., 2009).

Výsledky této práce ukázaly, že vedle škrkavek byly nejčastěji detekovány hlístice rodu *Oesophagostomum* (25,60 %). Přítomnost těchto hlístic byla nejčastěji zaznamenána v ekologickém chovu (52,08 %). V malochovu (16,67 %) a velkochovu (13,89 %) byly detekovány ve výrazně nižší četnosti. Ezofagostomóza je nejčastěji u prasat vyvolána druhem *Oesophagostomum dentatum*, který má přímý vývojový cyklus. Původce parazituje v tlustém střevě, ve kterém tvoří nekrózy (uzlíky). Z klinických příznaků se může objevit inapetence a vyhublost (Kochanowski et al., 2017).

Významným zástupcem hlístic je také tenkohlavec prasečí (*Trichuris suis*), který byl v této práci detekován v chovech v nižší míře (9,52 %). Parazit má přímý vývojový cyklus a rovněž parazituje v tlustém střevě, kde se zavrtává do sliznice. Dospělci vylučují pouze nízký počet vajíček. Z pohledu diagnostiky je tak důležité, že i nízký záchyt vajíček v rámci koprologického vyšetření je indikátorem silné infekce. Onemocnění trichurióza se vyznačuje nespecifickými příznaky zahrnujícími vodnatý průjem s příměsí krve a nechutenství. Z pohledu přenosu infekce je významná skutečnost, že vajíčka jsou v prostředí při vhodných podmínkách stabilní až 4 roky (Jufare et al., 2015). Výsledky této práce ukázaly, že přítomnost *Trichuris suis* byla potvrzena pouze v malochovu (20,83 %) a v ekologickém chovu (8,83 %). Příčinou může být skutečnost, že infekce se ve znečištěných výbězích snadněji šíří (Popiołek et al., 2009). Roštové podlahy velkochovů kontaktu s trusem zabraňují, a tak je zde riziko této infekce minimální, což potvrdily i výsledky této práce, kdy záchyt tenkohlavce prasečího byl ve velkochovu nulový.

Vedle střevních parazitů jsou to také helminti, kteří napadají žaludek a způsobují anemii a vyhublost. V rámci této práce byla zjištěna přítomnost vlasovky prasečí (*Hyostrongylus rubidus*), která je označovaná také jako červený žaludeční červ. Má přímý vývojový cyklus a je častějším nálezem u dospělých prasat (Maganga et al., 2019). Dále byly potvrzeny žaludeční hlístice *Ascarops strongylida*, které mají nepřímý vývojový cyklus, kdy se jako mezihostitelé uplatňují koprofágní brouci. Oba detekovaní helminti byli zjištěni v chovech pouze v nízké prevalenci. Žaludeční helminté postihují především prasata s přístupem na pastvu (Roepstorff et al., 1998). To potvrdily i výsledky této práce, kdy přítomnost těchto endoparazitů nebyla ve velkochovu prokázána. *Hyostrongylus rubidus* (6,25 %; 4,17 %) a *Ascarops strongylida* (2,08 %; 4,17 %) byli detekováni pouze v ekologickém chovu a v malochovu. Příčinou výskytu v malochovu, kde jsou zvířata pouze ve vnitřním ustájení, může být nedostatečná hygiena chovu.

Z hlístic byl detekován také *Strongyloides ransomi*, který postihuje zejména selata a způsobuje u nich průjem, vyhublost a anemii. Původce parazituje ve střevě, kde dospělci vylučují vajíčka do vnějšího prostředí. Z vajíček se líhnou larvy, které aktivně migrují. Při kontaktu s hostitelem pronikají skrze kůži do plic, odkud jsou vykašlány a následně polknuty. Nejčastěji se však selata nakazí kolostrem infikovaných prasnic. Výsledky této práce potvrdily nízkou prevalenci tohoto endoparazita, který byl detekován pouze v malochovu, a to v nízké četnosti (4,17 %). Ke stejnému závěru dospěli i Popiołek et al. (2009), kteří rovněž zjistili pouze sporadický výskyt tohoto endoparazita (1,61 %). Nízkou míru (4,48 %) potvrzují ve své studii i Maganga et al. (2019). V ekologickém chovu, kde se dá přítomnost předpokládat kvůli přístupu do venkovních výběhů, nebyl parazit potvrzen.

Nálevníci

Tito jednobuněční komenzálové s parazitickým potenciálem byli detekováni v rámci chovů ve vysoké četnosti (16,07 %). *Balantidium coli* kolonizuje tlusté střevo, kde může způsobit vředovité onemocnění, které se projevuje krvavými průjmy. Významnost tohoto onemocnění spočívá v zoonotickém potenciálu původce (způsobuje tzv. nemoc řezníků). Ohrožení jsou při kontaktu s prasečími výkaly zejména farmáři, pracovníci na jatkách a veterinární lékaři (Giarratana et al., 2012).

Výsledky této práce ukázaly, že výskyt těchto nálevníků byl nejvyšší v ekologickém chovu (33,33 %). Nejnižší prevalence těchto prvoků byla naopak ve velkochovu. Vyšší prevalence *Balantidium coli* je detekována především ve třetích zemích, např. v Gabonu: 76,92 % (Maganga et al., 2019) nebo v Brazílii: 60,9 % (Sangioni et al., 2017). Vysoká míra těchto prvoků však byla potvrzena i v dánské a italské studii (57–100 %) (Giarratana et al., 2012; Hindsbo et al., 2000).

Kokcidie

Kokcidióza představuje závažné onemocnění zejména pro mláďata (Sperling et al., 2020). V rámci této práce byly kokcidie detekovány v chovech v nízké míře (6,55 %). Významným původcem je kokcidie *Isospora suis*, která je příčinou akutních průjmů u selat (nažloutlý vodnatý průjem). Rizikem je pro selata dehydratace a vznik sekundární bakteriální či virové infekce (Jufare et al.,

2015). Kokcidie rodu *Eimeria* postihují starší selata, a to při výrazném stresu (špatná zoohygienu, změny v krmení, stres z odstavu). U prasat starších jednoho roku se projevuje vůči kokcidióze rezistence. Tato zvířata však představují významný zdroj infekce pro mladší kategorie prasat.

Výsledky této práce ukázaly, že nejvyšší prevalence kokcidií byla v ekologických chovech (20,83 %). Nejnižší naopak v malochovech (2,08 %). Za příznivou lze považovat skutečnost, že ve velkochovech přítomnost kokcidií nebyla prokázána. Vyšší míru kokcidiózy v chovech, ve kterých je nižší četnost porodů oproti intenzivním velkochovům, zmiňují v rámci monitoringu i Sperling et al. (2020).

Zajímavým závěrem této práce je úplná absence kokcidií ve velkochovech. Kokcidie tak nebyly detekovány ani u selat, u kterých mohou představovat největší riziko. Pravděpodobným důvodem je aplikace antikokcidik v prvním týdnu u selat, kterou ve sledovaném chovu rutinně provádějí. Význam aplikace toltrazurilu zmiňují i Sperling et al. (2020). Autoři uvádějí, že klinický příznak kokcidiózy (průjem) se vyskytl u 11,9 % neléčených, ale pouze u 2,5 % ošetřených vrhů. Je tak patrné, že ošetření toltrazurilem může průjmy omezit, ale vývojový cyklus parazita nemusí úplně zastavit. Záchyt kokcidií u selat je dle dostupných studií různý (Polsko: 0 %; Norsko: < 1 %, Finsko: 5 %) (Kochanowski et al., 2017; Roepstorff et al., 1998). Příčinou rozdílů může být ale i citlivost zvolené detekční metody. Sperling et al. (2020) při použití autofluorescence zaznamenali v českých chovech vyšší záchyt kokcidií ve srovnání s dřívějšími studii i touto prací. Dalším důvodem rozdílů může být volba účinných dezinfekčních prostředků nebo i aplikované antikokcidikum. Ve sledovaném velkochovu byl využit injekčně aplikovaný toltrazuril v kombinaci s železem, a to 48 hodin po narození selat. Použití tohoto přípravku tak může být příznivé pro eliminaci kokcidiózy u selat (Sperling et al., 2020).

Vrtejší

Zánětlivé změny v žaludku a ve střevech mohou být způsobeny vrtejšem velkým (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*). Pro parazita je typický nepřímý vývojový cyklus. Vajíčka jsou v prostředí rezistentní až 3 roky a odolávají i nízkým teplotám (Migliore et al., 2021). Výskyt vrtejšů je detekován zejména u divokých prasat, jak dokládají studie z Itálie nebo Turecka (Migliore et al., 2021; Senlik et al., 2011). Divoká prasata představují riziko přenosu těchto parazitů pro zvířata chovaná v extenzivních podmínkách. To potvrzují i výsledky této práce, kdy vrtejší byli potvrzeni u prasat s přístupem do venkovních výběhů (ekologický chov) a také u prasat v malochovu. Nízký záchyt vrtejšů v chovech (4,17 %; 2,08 %) však v souvislosti se zoonotickým potenciálem tohoto parazita nelze podceňovat (Migliore et al., 2021). Příznivou skutečností je, že uzavřený systém chovu s vysokou úrovní hygieny přítomnosti těchto parazitů zabraňuje, jak se potvrdilo ve velkochovu, kde vrtejší nebyli detekováni.

Ze spektra endoparazitů vyskytujících se u prasat je nutné zmínit také tasemnice a motolice. V rámci této práce jejich přítomnost nebyla prokázána, což potvrzují i výsledky jiných studií prováděných v Evropě (Bornay-Llinares et al., 2006). K záchytu těchto endoparazitů dochází zpravidla ve třetích zemích, a to u divokých prasat (Maganga et al., 2019; Jufare et al., 2015).

Rozdíly ve výskytu endoparazitů mezi sledovanými chovy

Posouzeny byly rovněž rozdíly ve spektru endoparazitů mezi chovy. Rozdíly v prevalenci jednotlivých endoparazitů v závislosti na velikosti a technologii chovu jsou zmiňovány i dalšími autory. Kochanowski et al. (2017) uvádějí, že škrkavky, kokcidie a hlístice *Trichuris suis* byly nejčastěji detekovány v malochovu (6,6 %; 10,8 %; 1,9 %). Výsledky této práce poskytnuly odlišné závěry, kdy se ukázalo, že nejvyšší míra výskytu škrkavek, hlístic rodu *Oesophagostomum*, nálevníků a kokcidií byla zjištěna v ekologickém chovu ve srovnání s ostatními chovy ($p < 0,05$). Potvrzují se tak závěry zahraničních studií, a sice to, že na farmách s venkovním výběhem je vyšší riziko výskytu hlístic (Katakam et al., 2016; Popiołek et al., 2009; Toivo and Erika, 2008). Ukázalo se také, že absence turnusového systému zvyšuje nejen riziko škrkavek a ostatních hlístic, ale také kokcidií (Kochanowski et al., 2017). Riziko hlístic a kokcidií zvyšuje i přítomnost podestýlky, která je ve vnitřních ustájeních v ekologickém chovu využívána. V malochovech se oproti ostatním

chovům potvrdila nejvyšší prevalence pouze v případě jednoho parazita, a to *Trichuris suis* ($p < 0,05$). Jeho přítomnost může poukazovat na ojedinělou kontaminaci podestýlky z venkovního prostředí nebo na nedostatečnou úroveň hygieny v případě striktně indoor chovů, jak uvádějí Popiołek et al. (2009).

U všech parazitů (s výjimkou zmíněného *Trichuris suis*) nebyly mezi malochovem a velkochovem potvrzeny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$). V malochovu i velkochovu byla prevalence škrkavek, hlístic rodu *Oesophagostomum*, nálevníků a kokcií nízká ve srovnání s ekologickým chovem. Dále se ukázalo, že přítomnost *Strongyloides ransomi* byla potvrzena pouze v malochovu, a to v nízké prevalenci (4,17 %). Ke stejnému závěru dospěli Kochanowski et al. (2017), kteří rovněž zmiňují sporadický výskyt tohoto parazita v malochovech (do 2,4 %). Potvrdilo se tak, že výskyt tohoto parazita je vázán na podestýlku, kdy v bezstelivovém ustájení velkochovu nebyl potvrzen.

Výsledky této práce dále potvrdily, že ve výskytu hlístic rodu *Ascarops*, *Hyostrongylus* a *Strongyloides*, a dále pak ve výskytu vrtejšů statisticky významné rozdíly mezi chovy potvrzeny nebyly ($p > 0,05$). Prevalence těchto endoparazitů byla ve všech chovech nižší než 7 %.

Výsledky této práce potvrdily nízkou parazitární zátěž velkochovu ve srovnání s ekologickým chovem, což potvrzují i závěry dostupných studií jiných autorů (Pettersson et al., 2021; Bartosik et al., 2012; Toivo and Erika, 2008), kteří poukazují na účinnost antiparazitárních programů v kombinaci s hygienickými opatřeními. Z pohledu podmínek ustájení je zřejmé, že bezstelivový systém s použitím roštových podlah má ochranný charakter proti napadení parazity ve srovnání s poloroštovými nebo pevnými podlahami se stelivem (Joachim et al., 2001). Nižší parazitární zátěž v malochovu ve srovnání s ekologickým chovem indikuje význam venkovních výběhů na prevalenci endoparazitů, kdy v malochovu byla prasata pouze ve vnitřním ustájení. Ukazuje se také, že hygienická opatření uplatňovaná v malochovu mohou prevalenci jednotlivých druhů endoparazitů snížit, a to navzdory skutečnosti, že stejně jako v ekologických chovech mají zvířata k dispozici stelivové ustájení.

Nutné je uvést, že vedle faktorů prostředí jsou to i samotná zvířata a jejich kategorie, u kterých lze posuzovat rozdíly v diverzitě a míře zamoření gastrointestinálními parazity. Sledování těchto rozdílů je podnětem pro další podrobnější studii endoparazitů prasat v chovech.

Preventivní opatření v chovech

Přítomnost endoparazitů u prasat je podmíněna rozsahem preventivních opatření, která jsou v chovech uplatňována. Jejich účinnost ovlivňuje míru eliminace vývojových, volně žijících a infekčních stádií parazitů v prostředí. Základem prevence výskytu endoparazitů v chovech jsou odpovídající hygiena a další profylaktická opatření v chovu (Maganga et al., 2019). Přísnější hygienická a biologická opatření lze pozorovat ve velkochovech s vysokou koncentrací zvířat oproti malochovům a ekologickým chovům (Pettersson et al., 2021; Kochanowski et al., 2017).

Ve velkochovech se provádí mechanické a chemické čištění mezi jednotlivými turnusy. Systém all-in/all-out je pro eliminaci parazitů, ale i jiných původců onemocnění velmi účinný (Kochanowski et al., 2017). Výsledky této práce však potvrzují, že není 100 %, jak je dokládáno i jinými studiemi (Toivo and Erika, 2008).

Čištění a dezinfekce jsou účinné proti výskytu hlístic, jako jsou zubovky (*Oesophagostomum spp.*) a vlasovky (*Hyostrongylus rubidus*). V případě, že není očista provedena důkladně nebo vůbec, infekční stadia některých parazitů (např. zubovek nebo tenkohlavce prasečího) mohou v prostředí přežít i několik let (Pettersson et al., 2021). V případě škrkavek (*Ascaris suum*) je i použití dezinfekce méně účinné, což je podmíněno jejich vápenatou skořápkou, která je odolná vůči chemikáliím a navíc umožňuje udržet dlouhodobou infekčnost (Jufare et al., 2015; Bartosik et al., 2012).

Z dezinfekčních přípravků se často používají přípravky na bázi glutaraldehydu v kombinaci s peroxymonosíranem draselným a chloridem sodným nebo přípravky s jodoformem. Tyto přípravky však nejsou účinné proti kokciím (Sperling et al., 2020). Z dalších přípravků se využívá

hydroxid sodný, kvarterní amoniové soli, formaldehyd, benzalkonium chlorid nebo tenzidy. Na devitalizaci oocyst kokcií jsou účinné dezinfekční prostředky na bázi čpavku a také horká pára (Früh, 2011). Vhodné je přípravky pravidelně střídat.

Po kompletní mechanické a chemické očistě kotců zvířat je dalším důležitým bodem jejich vysušení (Pettersson et al., 2021). Proces vysušení je možné podpořit ultrafialovým světlem. Čistá stáj je pak ponechána několik dní prázdná (alespoň 4 dny), což souvisí např. s ochranou vůči infekčním oocystám kokcií, vůči vajíčkám škrkavek nebo tenkohlavce prasečího (Früh, 2011). Tato opatření mohou výrazně snížit riziko výskytu a šíření parazitóz v chovech.

V extenzivních chovech je míra využití opatření uplatňovaných ve velkochovech omezena. Základním nástrojem v rámci hygieny by však měl být pravidelný odklíz hnoje a udržování čistoty hluboké podestýlky, což se potvrdilo i výsledky této práce, kdy v malochovu byl nižší záchyt endoparazitů ve srovnání s ekologickým chovem. Ve výskytu několika vybraných endoparazitů pak mezi malochovem a velkochovem nebyly statisticky významné rozdíly. I v malochovu tak lze dosáhnout dobré úrovně hygieny ve vztahu k výskytu parazitů, a to i bez černobílého provozu. To potvrzují i Połozowski et al. (2005).

V chovech s přístupem do venkovních výběhů má význam pravidelně střídat jejich plochy, a to nejvýše po 3 letech (Lindgren et al., 2020). Důležitým nástrojem z pohledu hygieny je i kompostování. V případě, že jsou prasečí kejda či hnůj rozmetávány na pole, je nutné provést jejich kompostování, aby se zajistila inaktivace infekčních stádií parazitů a minimalizovala se tak kontaminace pastvin životaschopnými vajíčky (Katakam et al., 2016).

V extenzivních chovech i velkochovech je důležité se zaměřit vedle eliminace výskytu endoparazitů v prostředí také na redukci jejich výskytu u samotných zvířat (Pettersson et al., 2021). Prasata by měla být pravidelně odčervována, a to dle stanoveného antiparazitárního programu. Doporučuje se provést odčervení prasniček a prasnic 10 dní před inseminací a poté před porodem. Používá se fenbendazol podávaný v krmivu nebo jako drenč, případně ivermektin pro subkutánní podání (Pettersson et al., 2021). Odstavená selata a běhouny je vhodné odčervit před umístěním do nového čistého ustájení. V případě chovných zvířat se opakuje odčervení v pravidelných intervalech (6 měsíců). Další alternativou je hromadné odčervení zvířat v chovech, a to v intervalech 3–6 měsíců, v závislosti na výsledcích koprologického vyšetření. Antiparazitární programy lze využít jak ve velkochovech, tak v extenzivních chovech. V ekologických chovech je využití běžných preparátů vyloučeno v souvislosti s platnou legislativou (nařízení Rady (ES) č. 834/2007) a je nutné se primárně spolehnout na jiná opatření, která již byla zmíněna výše.

Při výběru antiparazitik je nutné zvážit nejen jejich spektrum účinku, ale také způsob aplikace. Antiparazitika lze podat injekčně nebo se podávají v krmných směsích či vodě. Perorální aplikace je pro chovatelé snazší, nemusí však zajistit podání přípravku v odpovídající koncentraci, což následně může ovlivnit samotný účinek ošetření (Pettersson et al., 2021).

V případě výskytu kokcidiózy je možné využít sulfonamidy. Negativně však ovlivňují bakteriální mikroflóru. Jelikož představují kokcidie riziko zejména pro selata, vhodné je zejména v chovech s vysokou koncentrací zvířat aplikovat preventivně antikokcidikum toltrazuril, a to ve věku 3–5 dní. Selatům se podává nejčastěji v krmivu nebo přímo do tlamy (Shrestha et al., 2017). Nedávno se v EU začal používat injekční přípravek v kombinaci s železem, který kombinuje prevenci vůči kokcidiím i anemii. Aplikuje se ve věku 48 až 72 hodin po narození (Sperling et al., 2020). Potenciál tohoto přípravku spočívá v brzkém narušení životního cyklu kokcií a zabránění propuknutí kokcidiózy v chovu.

Pro prevenci výskytu endoparazitů má velký význam i jejich pravidelný monitoring. Rutinní parazitologické vyšetření může přispět k cílenému využití antiparazitik a tím snížit rozvoj rezistence parazitů (Lindgren et al., 2020). Z dostupných studií nejsou zprávy o rezistenci škrkavek a hlístic *Trichuris suis* vůči antihelmintikům. Objevují se však informace o rezistenci hlístic rodu *Oesophagostomum* (Pettersson et al., 2021). Za závažné lze považovat i zjištění rezistence *Isospora suis* vůči toltrazurilu v jedné ze studií (Hinney et al., 2020).

Výskyt parazitů u prasat by neměl být podceňován, a to i v souvislosti se skutečností, že prasata představují významný rezervoár parazitů nebezpečných nejen pro jiná zvířata, ale také pro člověka (Popiołek et al., 2009).

Uplatňování zmíněných preventivních opatření je důležité nejen z pohledu zdraví a produktivity zvířat, ale také pro zajištění dobré úrovně welfare prasat v chovech.

Závěr

V konvenčních chovech, kde se využívá převážně bezstelivové ustájení, je zde prováděná pravidelná profylaxe antihelmintiky a uplatňuje se systém all-in/all-out s kompletní mechanickou a chemickou očistou mezi jednotlivými turnusy, je riziko výskytu parazitů u prasat významně omezeno. Výsledky této práce však potvrdily, že navzdory přísným hygienickým opatřením a pravidelné profylaxi se v chovech s vysokou koncentrací zvířat přítomnost vybraných druhů endoparazitů nedá zcela eliminovat. V námi sledovaném velkochovu nebyli potvrzeni parazité s nepřímým vývojovým cyklem (žaludeční helminté a vrtejší). Výsledky však ukázaly, že problém mohou představovat zejména škrkavky nebo střevní hlístice, které mohou negativně ovlivňovat produkční ukazatele zvířat chovných i ve výkrmu. Za příznivou lze považovat skutečnost, že ve velkochovu nebyly potvrzeny kokcidie, což může být dáno účinností aplikovaných antikokcidik.

V extenzivních chovech, kde mají prasata přístup k podestýlce nebo do venkovních výběhů, lze očekávat, že výskyt endoparazitů bude vyšší. Výsledky této práce potvrdily nejvyšší prevalenci endoparazitů v ekologickém chovu (89,58 %) ve srovnání s malochovem (58,33 %) a velkochovem (29,17 %). V malochovu tak byla zjištěna statisticky vysoce významně ($p > 0,01$) nižší celková prevalence endoparazitů oproti ekologickému chovu, což se projevilo i v míře prevalence jednotlivých druhů endoparazitů. Příčinou nižší míry parazitární zátěže ve sledovaném malochovu může být skutečnost, že na rozdíl od ekologického chovu neměla zvířata v malochovu přístup do venkovních výběhů. Ukazuje se tak, že absence venkovních ustájení, pravidelné odčervování a odkliz výkalů mohou navzdory přístupu zvířat k hluboké podestýlce přítomnost parazitů významně snížit. V ekologických chovech, kde je přístup do venkovních výběhů vyžadován legislativou a použití běžné profylaxe antihelmintiky vyloučeno, se chovatelé musí zaměřit na alternativní preventivní opatření. Základem úspěchu je již výběr samotného plemene pro chov v extenzivních podmínkách. Vhodné je tradiční místní plemeno, které je vůči klinickému průběhu parazitárních infekcí ve srovnání se šlechtěnými prasaty odolnější.

Literatura

- Bartosik, J., Rekiel, A., Klockiewicz, M., Górski, P., Batorska, M. 2012. The effect of housing system on the incidence of intestinal parasite infestation in pigs. *Journal of Central European Agriculture* 13: 760-768.
- Bornay-Llinares, F., Navarro-i-Martinez, L., García-Orenes, F., Araez, H., Murcia, P., Moral, R. 2006. Short communication Detection of intestinal parasites in pig slurry: A preliminary study from five farms in Spain. *Livestock Science* 102: 237-242.
- ČSÚ. 2022. Soupis hospodářských zvířat – 2022 [online]. [vid. 27. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-2022>
- Dadas, S., Mishra, S., Jawalagatti, V., Gupta, S., Gudewar, J., Scholar, M., Professor, A. 2016. Prevalence of gastro-intestinal parasites in pigs (*Sus scrofa*) of Mumbai region. *International Journal of Science, Environment and Technology* 5: 822-826.
- Eijck, I.A.J.M, Borgsteede, F.H.M. 2005. A survey of gastrointestinal pig parasites on free-range, organic and conventional pig farms in The Netherlands. *Veterinary Research Communications* 29: 407-414.
- Früh, B. 2011. Organic Pig Production in Europe [online]. [vid. 25. 7. 2022]. Dostupné z: https://orgprints.org/38216/2/3_organic-pig-production-europe.pdf
- Giarratana, F., Muscolino, D., Taviano, G., Ziino, G. 2012. *Balantidium coli* in pigs regularly slaughtered at abattoirs of the province of Messina: Hygienic observations. *Open Journal of Veterinary Medicine* 2: 78-80.

- Hindsbo, O., Nielsen, C.V., Andreassen, J., Willingham, A.L., Bendixen, M., Nielsen, M.A., Nielsen, N.O. 2000. Age-dependent Occurrence of the Intestinal Ciliate *Balantidium coli* in Pigs at a Danish Research Farm. *Acta Veterinaria Scandinavica* 41: 79-83.
- Hinney, B., Cvjetković, V., Espigares, D., Vanhara, J., Waehner, C., Ruttkowski, B., Selista, R., Sperling, D., Joachim, A. 2020. *Cystoisospora suis* control in Europe is not always effective. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 1-8.
- Joachim, A., Dülmer, N., Dausgchies, A., Roepstorff, A. 2001. Occurrence of helminths in pig fattening units with different management systems in Northern Germany. *Veterinary Parasitology* 96: 135-146.
- Jufare, A., Awol, N., Tadesse, F., Redda, Y., Birhanu, H. 2015. Parasites of pigs in two farms with poor husbandry practices in Bishoftu, Ethiopia. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 82: 1-5.
- Kagira, J., Njuki, P., Munyua, W.K., Waruiru, R.M. 2008. Relationship between the prevalence of gastrointestinal nematode infections and management practises in pig herds in Thika District, Kenya. *Livestock Research for Rural Development* 20: 10.
- Katakam, K., Thamsborg, S., Dalsgaard, A., Kyvsgaard, N., Mejer, H. 2016. Environmental contamination and transmission of *Ascaris suum* in Danish organic pig farms. *Parasites & Vectors* 9: 1-12.
- Kochanowski, M., Karamon, J., Dąbrowska, J., Dors, A., Czyżewska-Dors, E., Cencek, T. 2017. Occurrence of intestinal parasites in pigs in Poland - the influence of factors related to the production system. *Journal of Veterinary Research* 61: 459-466.
- Li, Y., Hernandez, A., Carr, R., Dukes, S., Lou, M., DeWitte, D. 2020. PSVIII-21 Parasite prevalence and fecal egg counts on organic pig farms. *Journal of Animal Science* 98: 221.
- Lindgren, K., Gunnarsson, S., Höglund, J., Lindahl, C., Roepstorff, A. 2020. Nematode parasite eggs in pasture soils and pigs on organic farms in Sweden. *Organic Agriculture* 10: 289-300.
- Maganga, G.D., Kombila, L.B., Boundenga, L., Kinga, I.C.M., Obame-Nkoghe, J., Tchoffo, H., Gbati, O.B., Awah-Ndukum, J. 2019. Diversity and prevalence of gastrointestinal parasites in farmed pigs in Southeast Gabon, Central Africa. *Veterinary World* 12: 1888-1896.
- Migliore, S., Puleio, R., Gaglio, G., Vicari, D., Seminara, S., Sicilia, E.R., Galluzzo, P., Cumbo, V., Loria, G.R. 2021. A neglected parasite: *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, First report in feral pigs in a Natural Park of Sicily (Southern Italy). *Frontiers in Veterinary Science* 8: 659306.
- Ministerstvo zemědělství. 2022. Ročenka ekologického zemědělství v České republice [online]. [vid. 26. 7. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/697723/Rocenka_ekologickeho_zemedelstvi_2020_web.pdf
- Ministerstvo zemědělství. 2021. Situační a výhledová zpráva - prasata a vepřové maso (2021) [online]. [vid. 26. 7. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/685201/SVZ___Prasata_a_veprov_e_maso_2021.pdf
- Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Pettersson, E., Sjölund, M., Wallgren, T., Lind, E.O., Höglund, J., Wallgren, P. 2021. Management practices related to the control of gastrointestinal parasites on Swedish pig farms. *Porcine Health Management* 7: 1-12.
- Położowski, A., Zieliński, J., Zielińska, E. 2005. Influence of breed conditions of present internal parasites in swine in small-scale management. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 8: 08.
- Popiołek, M., Knecht, D., Boruta, O., Kot, M. 2009. Effect of breeding conditions, phenology, and age on the occurrence of helminths in pigs. A preliminary study. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* Volume 53: 213-220.
- Roepstorff, A., Nilsson, O., Oksanen, A., Gjerde, B., Richter, S.H., Örtenberg, E., Christensson, D., Martinsson, K.B., Bartlett, P.C., Nansen, P., Eriksen, L., Helle, O., Nikander, S., Larsen, K. 1998. Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. *Veterinary Parasitology* 76: 305-319.
- Sangioni, L.A., Botton, S. de A., Ramos, F., Cadore, G.C., Monteiro, S.G., Pereira, D.I.B., Vogel, F.S.F. 2017. *Balantidium coli* in Pigs of Distinct Animal Husbandry Categories and Different Hygienic-Sanitary Standards in the Central Region of Rio Grande do Sul State, Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae* 45: 1-6.
- Senlik, B., Cirak, V.Y., Girisgin, O., Akyol, C.V. 2011. Helminth infections of wild boars (*Sus scrofa*) in the Bursa province of Turkey. *Journal of Helminthology* 85: 404-408.

- Shrestha, A., Freudenschuss, B., Jansen, R., Hinney, B., Ruttkowski, B., Joachim, A. 2017. Experimentally confirmed toltrazuril resistance in a field isolate of *Cystoisospora suis*. *Parasites & Vectors* 10: 1-9.
- Sperling, D., Hamadi, K., Vanhara, J., Hinney, B., Joachim, A. 2020. Suckling piglet coccidiosis on farms in the Czech Republic - A pilot study. *Veterinární medicína* 65: 427-434.
- Tiwari, K., Chikweto, A., Belot, G., Vanpee, G., Deallie, C., Stratton, G., Sharma, R.N. 2009. Prevalence of intestinal parasites in pigs in Grenada, *West Indian Veterinary Journal* 9: 22-27.
- Toivo, J., Erika, M. 2008. Pig endoparasites in Estonia. In: *Animal-health-food-hygiene*. Estonian University of Life Sciences, Tartu, pp. 54-58.

**STANOVENÍ HLADINY SELENU U OVCÍ PŘI RŮZNÝCH ZPŮSOBECH
SUPPLEMENTACE VE VYBRANÉM CHOVU**

**DETERMINATION OF SELENIUM LEVELS IN SHEEP IN DIFFERENT METHODS OF
SUPPLEMENTATION IN SELECTED BREEDING FACILITY**

Tat'ana Hytychová*, Tereza Sedláková

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The present study compares selenium levels in sheep supplemented with an oral selenium product (Ovitop group) with those in sheep after intramuscular supplementation (Selevit group). Observations of selenium concentrations were made in twenty randomly selected pregnant Merinolandschaf ewes aged 3-7 years, which were approximately five months pregnant at the start of the experiment (between days 120 and 150). Blood sampling was carried out before selenium administration and subsequently at 30, 60, 90, and 360 days after application. When collected on day 360 after selenium administration, selenium concentrations were lower in both groups compared to previous values. At this collection, the Ovitop group had statistically significantly higher blood selenium levels than the Selevit group ($p = 0.0119$). There was a statistically significant difference in the Ovitop group between day 0 and day 360 after treatment ($p = 0.0358$). There was a highly statistically significant difference between the 60th and 360th and the 90th and 360th days after application of the selenium-containing preparation ($p = 0.0084$ and $p = 0.0000$, respectively). There was a highly statistically significant difference between the 0th and 360th, 30th and 360th, 60th and 360th and 90th and 360th days after application of the selenium-containing preparation ($p = 0.0000$). In the Ovitop group, the highest blood selenium level was on day 90 and a statistically highly significant difference was demonstrated between day 30 and day 90 after the application ($p = 0.0023$). In the Selevit group, the highest concentration was on day 60 and a statistically significant difference was demonstrated between day 30 and day 60 after application ($p = 0.0111$). The results show that the selenium supply in the studied ewes was already high before the application of the mineral preparations Ovitop and Selevit and thus the supply of the lambs born to the studied ewes was also sufficient. The selenium concentration after intramuscular application rose earlier in the blood than after the application of the oral preparation chosen for this study. In contrast, oral application had longer-lasting effects. At 360 days after selenium application, blood levels were already lower in sheep of both groups and there was a statistically significant difference between day 0 and 360 in the Ovitop group ($p = 0.0358$) and a highly statistically significant difference in the Selevit group (0.0000). Therefore, in the case of low concentrations in the flock, selenium should be supplemented earlier than after this time.

Key words: lambs, ruminants, glutathione peroxidase

Souhrn

Tato práce se zabývá porovnáním hladin selenu u ovcí suplementovaných přípravkem s obsahem selenu perorálně (skupina Ovitop) s hladinami u ovcí po intramuskulární suplementaci (skupina Selevit). Pozorování koncentrací selenu bylo provedeno u dvaceti náhodně vybraných březích ovcí plemene Merinolandschaf ve věku 3–7 let, které byly na začátku experimentu přibližně v pátém měsíci březosti (mezi 120. až 150. dnem). Odběr krve probíhal před podáním selenových přípravků

* hytychovat@vfu.cz

a následně po 30., 60., 90., a 360. dnech od aplikace. Při odběru 360. den od aplikace selenového přípravku byla koncentrace selenu u obou skupin v porovnání s předchozími hodnotami nižší. Při tomto odběru měla skupina Ovitop statisticky významně vyšší hladiny selenu v krvi než skupina Selevit ($p = 0,0119$). U skupiny Ovitop byl mezi 0. a 360. dnem po aplikaci preparátu prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0358$). Mezi 60. a 360. a 90. a 360. den po aplikaci přípravku s obsahem selenu byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0084$, resp. $p = 0,0000$). Mezi 0. a 360., 30. a 360., 60. a 360. i 90. a 360. den po aplikaci preparátu prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0000$). U skupiny Ovitop byla nejvyšší hladina selenu v krvi 90. den a mezi 30. a 90. dnem od aplikace prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0023$). U skupiny Selevit byla nejvyšší koncentrace již 60. den a mezi 30. a 60. dnem po aplikaci prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0111$). Z výsledků vyplývá, že zásobení selenem u sledovaných ovcí bylo vysoké již před aplikací minerálních přípravků Ovitop a Selevit a tím také zásobení jehňat narozených sledovaným ovcím bylo dostatečné. Koncentrace selenu po intramuskulární aplikaci stoupala v krvi dříve než po aplikaci perorálního přípravku, který byl pro tuto studii vybrán. Naopak perorální aplikace měla dlouhodobější účinky. Po 360. dnech od aplikace selenu již byla hladina v krvi ovcí obou skupin nižší a mezi dnem 0 a 360 byl u skupiny Ovitop prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0358$) a u skupiny Selevit statisticky vysoce významný rozdíl ($0,0000$). Z tohoto důvodu by v případě nízkých koncentrací ve stádě měl být selen doplněn dříve než po této době.

Klíčová slova: jehňata, přežvýkavci, glutathion peroxidáza, mikroprvky

Úvod

Selen je řazen mezi základní nezbytné nutriční složky. Je součástí enzymových a neenzymových ochranných mechanismů těla. Zásadní fyziologickou funkcí tohoto prvku, společně s vitamínem E, je ochrana buněk před působením volných kyslíkových radikálů, které způsobují oxidační stres. Na rozdíl od vitamínu E, který chrání buněčnou membránu, selen prostřednictvím glutathion peroxidázy spolu s ostatními selenoproteiny zajišťuje ochranu cytoplazmy buněk (Toman aj., 2000).

Selen je ve stopovém množství přítomen v organické i anorganické formě v mořských i sladkovodních systémech, půdách, biomase i v atmosféře. Stejně jako u většiny minerálů závisí dostatečný příjem selenu u živočichů na přítomnosti tohoto prvku v půdě a na potenciálu rostlin jej využít (Mehdi aj., 2013). Ve většině evropských zemí je přirozený obsah selenu v krmivech a v rostlinných produktech pouze 0,03-0,12 mg/kg sušiny. Příjem takovéto stravy má často za následek vážné zdravotní problémy zapříčiněné deficiencí selenu, zejména u mladých rostoucích a vysoce produkčních zvířat (Faixova aj., 2016). Jedním z nejznámějších zdravotních problémů způsobených nedostatkem selenu a vitamínu E je nutriční svalová dystrofie. Onemocnění může probíhat v akutní (perakutní), subakutní až chronické formě, a to jak u novorozených mláďat, v období kolostrální a mléčné výživy, tak i v období rostlinné výživy (Hofírek aj., 2009).

Suplementace selenem se provádí pomocí injekční aplikace, obohaceného krmiva, minerálních solných lizů, bacherových bolusů či hnojením pícnin. Injekční přípravky se aplikují subkutánně nebo intramuskulárně. Často se používají ke zlepšení stavu selenu u hospodářských zvířat a mohou být použity k prevenci nutriční svalové dystrofie zejména u mladých hospodářských zvířat, protože na krátkou dobu zvýší hladinu selenu v krvi (Hofírek aj., 2009).

Cílem této studie bylo porovnání hladin selenu u ovcí suplementovaných přípravkem s obsahem selenu perorálně s hladinami u ovcí po intramuskulární suplementaci. Dále byla také zjišťována hladina selenu u jehňat, která se narodila testovaným ovcím a byla náhodně vybrána z obou skupin různě suplementovaných ovcí.

Materiál a metodika

Sledování bylo provedeno na Ekofarmě Jalový dvůr lokalizované v Heršpicích v okrese Vyškov. Do pokusu bylo zařazeno celkem dvacet náhodně vybraných březích ovcí plemene Merinolandschaf

ve věku 3–7 let, které byly rozděleny do dvou skupin. Na začátku experimentu byly ovce přibližně v pátém měsíci březosti (mezi 120. až 150. dnem). První skupině ovcí byl selen dotován perorálně ve formě bolusu (skupina Ovitop; přípravek Ovitop CU, Resco) s postupným uvolňováním stopových prvků z bolusu po dobu čtyř měsíců od jejich aplikace. Obsah selenu, ve formě seleničitanu sodného, v tomto přípravku je 1,1 mg v průměrné denní dávce po dobu čtyř měsíců, přičemž jsou aplikovány dva bolusy na ovci. U druhé skupiny probíhala suplementace selenu intramuskulární aplikací přípravku v množství 1 ml na 10 kg živé hmotnosti bahníc (skupina Selevit; přípravek Selevit, Biotika). Obsah selenu, ve formě seleničitanu sodného, je v tomto přípravku 2,2 mg/ml.

Obě skupiny ovcí byly ustájeny společně s dalšími jedinci a měly tedy stejné podmínky chovu. V zimním období jsou ovce chovány v ustajovacím objektu, který je součástí stavby. V tomto období je základní složkou krmiva seno. V letním období, které obvykle trvá od začátku dubna do začátku listopadu, jsou drženy na pastvě a hlavním zdrojem potravy je tedy zelená píče. V období bahnění (přibližně od poloviny listopadu do poloviny února) tvoří krmnou dávku navíc ječmenný šrot, který je ovcím podáván jednou denně. Po celý rok je zvířatům dostupný solný a minerální liz a voda ze studny *ad libitum*.

U všech ovcí byla pro stanovení hladiny selenu a glutathion peroxidázy odebrána krev z *vena jugularis* do jednorázových zkumavek s antikoagulačním činidlem heparinem. První vzorky krve od ovcí byly odebrány před podáním selenu (průměrně 28,2 dní před porodem). Další odběry krve následovaly 30., 60., 90. a 360. den po suplementaci selenem. Při odběru 90. den po suplementaci byla krev odebrána také deseti jehňatům, která se narodila ovcím zařazeným do studie. Plná heparizovaná krev byla zamrazena na -18 °C do zpracování v laboratoři.

Laboratorní analýza vzorků byla realizována v Klinické laboratoři pro velká zvířata na VETUNI Brno. Pro stanovení obsahu selenu byla použita metoda atomové absorpční spektrometrie s hydridovou technikou – HG-AAS (SOLAAR Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA). Před samostatným stanovením byly vzorky plné heparinované krve mineralizovány směsí HNO₃ a H₂O₂ za použití mikrovlnného digesčního systému ETHOS TOUCH CONTROL (Milestone, Sorisole, Itálie) s následnou evaporací (přístroj Milestone).

Stanovení aktivity enzymu glutathion peroxidázy bylo provedeno spektrofotometricky pomocí biochemického analyzátoru Konelab 20XT (Thermo Fisher Scientific, Vantaa, Finland).

Pro statistické zhodnocení dat byl zvolen program UNISTAT pro Excel verze 6.5. K vzájemnému porovnání koncentrací selenu i aktivity glutathion peroxidázy v plné krvi ovcí za všechna období v rámci jedné skupiny byl použit Tukey HSD test (mnohonásobné porovnání). Rozdíly mezi dvěma skupinami za jedno období byly vyhodnoceny za pomoci F-testu pro zhodnocení rozptýlů výběrových souborů a podle výsledku byl využit T-test pro soubory se shodným nebo různým rozptylem. Statistická hladina významnosti byla stanovena na 1 % a 5 %.

Výsledky

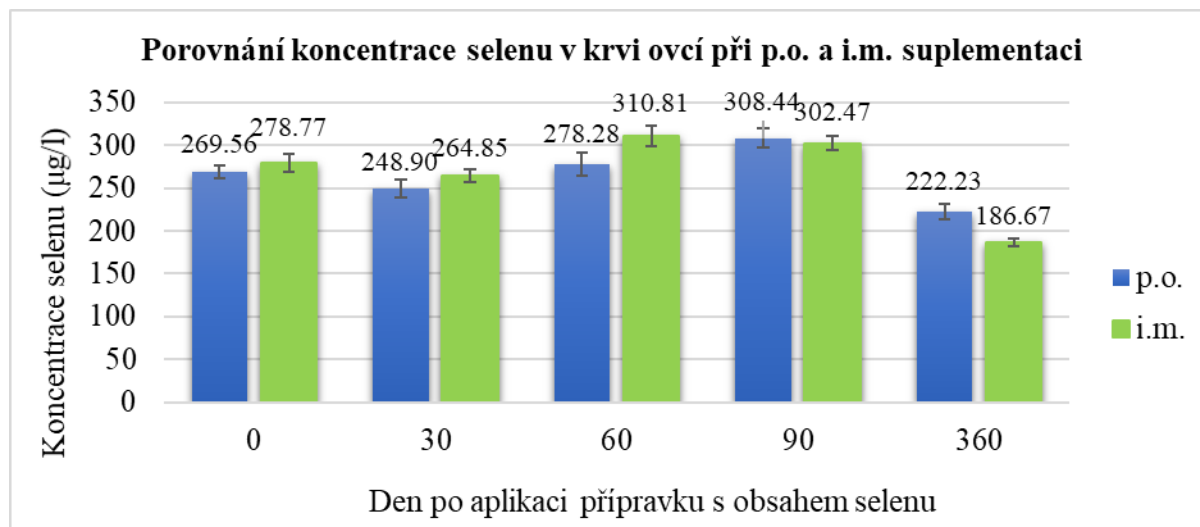
Koncentrace selenu v plné krvi ovcí

Průměrné koncentrace selenu v krvi ovcí skupiny Ovitop jsou znázorněny v grafu č. 1. Nejvyšší průměrná koncentrace selenu v krvi byla u ovcí 90. den a nejnižší 360. den po aplikaci bolusů. Mezi hodnotami selenu v krvi byl 0. a 360. den po aplikaci preparátu prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0358$). Mezi 60. a 360., 90. a 360. a 30. a 90. den po aplikaci přípravku s obsahem selenu byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0084$, resp. $p = 0,0000$ a $p = 0,0023$).

Průměrné koncentrace selenu v krvi ovcí skupiny Selevit jsou znázorněny v grafu č. 1. Z výsledků vyplývá, že nejvyšší průměrná koncentrace selenu v krvi byla u ovcí 60. den a nejnižší 360. den po aplikaci injekčního přípravku. Mezi koncentrací selenu v krvi byl mezi 30. a 60. dnem po aplikaci prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0111$). Mezi hodnotami selenu v krvi byl 0. a 360., 30. a 360., 60. a 360. i 90. a 360. den po aplikaci preparátu prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0000$).

Z výsledků tedy vyplývá, že při odběru 360. den měla skupina Ovitop vyšší hladiny selenu v krvi než skupina Selevit a byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0119$).

Graf č. 1. Porovnání koncentrace selenu v krvi ovcí při perorální (p.o.; Ovitop) a intramuskulární (i.m.; Selevit) suplementaci



Aktivita glutathion peroxidázy v plné krvi ovcí

Nejvyšší průměrná aktivita glutathion peroxidázy v krvi ovcí skupiny Ovitop byla před perorálním podáním bolusů. Následně se hodnoty průměrné aktivity glutathion peroxidázy snižovaly (graf č. 2). Byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0079$) mezi 0. a 90. dnem od suplementace. Statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0002$) byl pozorován také mezi 0. a 360. dnem od aplikace.

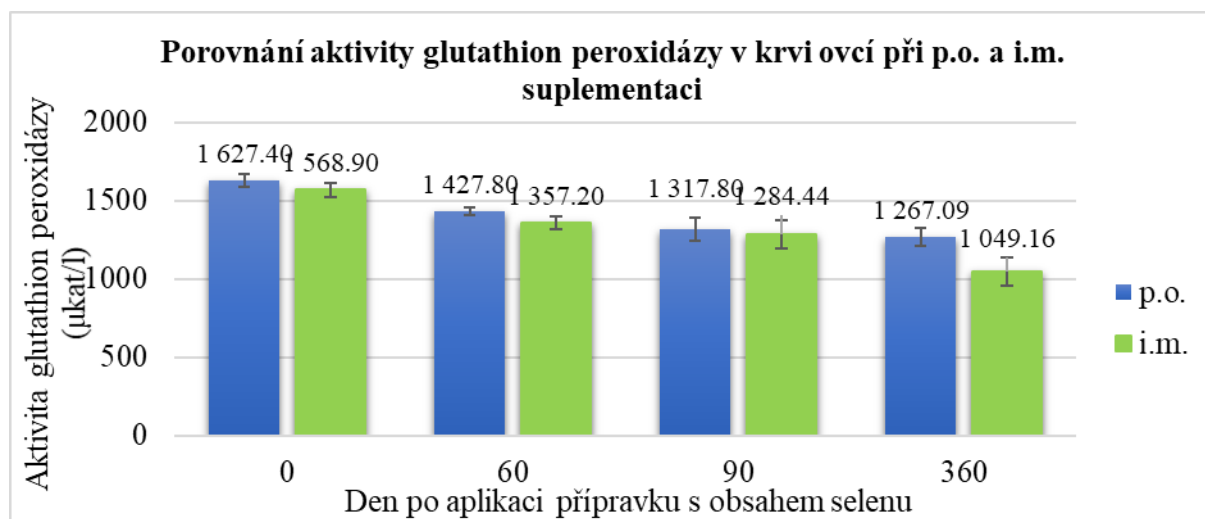
Také u skupiny Selevit byla nejvyšší průměrná aktivita glutathion peroxidázy v krvi ovcí před intramuskulárním podáním selenu a následně se hodnoty průměrné aktivity glutathion peroxidázy snižovaly (graf č. 2). Byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0185$) mezi 0. a 90. dnem od intramuskulární aplikace přípravku Selevit (Biotika). Mezi 0. a 360. dnem od aplikace byl pozorován statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0000$). Statisticky významný rozdíl byl prokázán mezi 60. a 360. dnem ($p = 0,0172$) od suplementace selenem.

Mezi skupinou Ovitop a Selevit nebyl v aktivitě glutathion peroxidázy prokázán statisticky významný rozdíl.

Koncentrace selenu v plné krvi jehňat

Hodnoty koncentrace selenu v plné krvi jehňat, která se narodila ovcím skupiny Ovitop a Selevit jsou v tabulce č. 1. Mezi skupinami jehňat nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,1377$, resp. $p = 0,1536$)

Graf č. 2. Porovnání aktivity glutathion peroxidázy v krvi ovcí při perorální (p.o.; Ovitop) a intramuskulární (i.m.; Selevit) suplementaci



Tabulka č. 1. Koncentrace selenu, aktivita glutathion peroxidázy a věk jehňat při odběru krve

Jehně č.	Jehňata, která se narodila ovcím skupiny Ovitop			Jehňata, která se narodila ovcím skupiny Selevit		
	Věk jehňat při odběru krve (dny)	Selen (µg/l)	GPx (µkat/l)	Věk jehňat při odběru krve (dny)	Selen (µg/l)	GPx (µkat/l)
1	74	257,22	1071	80	249,69	1441
2	72	245,11	1534	87	242,27	1511
3	73	256,18	1432	79	263,99	1600
4	71	245,82	1410	69	306,44	1469
5	70	236,25	1499	44	304,58	1644
Průměr	72	248,12	1389,20	71,8	273,39	1533

Diskuze

V České republice jsou udávány velmi nízké koncentrace selenu v půdě (0,07–0,12 mg/kg) (Velíšek, 2002). Také podle zjištěného nedostatečného zásobení selenem u zvířat i lidí, lze Českou republiku zařadit mezi oblasti s deficitem tohoto prvku (Pavlata aj., 2002). Výskyt deficitu selenu byl v České republice popsán u různých kategorií skotu (Pavlata aj., 2002, 2005; Podhorsky aj., 2007), u koní (Ludvikova aj., 2005) i u ovcí (Miciński aj., 2021). Pavlata aj. (2012) zjistili nejnižší naměřenou koncentraci u ovcí chovaných v České republice 35,3 µg/l, což je hodnota velmi nízko pod udávanou referenční hodnotou (Pavlata aj., 2000; Scholz a Stober, 2002; Guard, 2008; Herdt a Hoff, 2011). Z tohoto důvodu je u hospodářských zvířat chovaných na našem území důležité pravidelně sledovat úroveň zásobení selenem a v případě nedostatku jej doplnit.

K nepřímému stanovení hladiny selenu je možné využít metodu založenou na hodnocení aktivity glutathion peroxidázy (Pamukçu aj., 2001). Biologické účinky selenu jsou dány především jeho zabudováním do selenoproteinů, zejména do enzymu glutathion peroxidázy. Tento enzym závislý na selenu je součástí buněčného antioxidačního obranného mechanismu, který odstraňuje potenciálně škodlivé lipidové hydroperoxy a peroxy vodíku a chrání imunitní buňky před poškozením vyvolaným oxidačním stresem (Salman aj., 2009).

V této studii se průměrná koncentrace selenu v krvi ovcí pohybovala v rozmezí 222,23 až 308,44 µg/l u skupiny Ovitop a v rozmezí 186,67 až 310,81 µg/l u skupiny Selevit. Všechny námi

naměřené hodnoty spadají do referenčního rozmezí 120–350 µg/l uváděného ve studii Herdt a Hoff (2011). Stejně tak Guard (2008) považuje za normální koncentraci selenu v krvi vyšší než 120 µg/l, za hraniční hodnoty mezi 80–120 µg/l a hladinu selenu nižší než 80 µg/l za nedostatečnou. Podle Pavlaty aj. (2000) lze k posouzení zásobení organismu selenem použít tři základní stupně hodnocení: optimální (více než 100 µg selenu na litr plné krve), hraniční (70–100 µg/l) a deficitní (méně než 70 µg/l). Ostatní autoři také považují hladinu okolo 100 µg/l jako adekvátní (Gerloff, 1992; Scholz a Stober, 2002). V porovnání s hodnotami těchto dalších autorů měly testované ovce hladiny selenu v krvi mnohem vyšší. Minimální hladina selenu byla u skupiny Ovitop 178,53 µg/l a u skupiny Selevit 162,73 µg/l. Minimální hodnoty obou skupin spadají do fyziologického rozmezí dle předchozích autorů. Z toho vyplývá, že sledované ovce byly dostatečně zásobeny selenem po celou dobu výzkumu, včetně období před aplikací selenu. V den 0 byla naměřena minimální hodnota selenu u jedné ovce ze skupiny Ovitop 240,6 µg/l a u ovce skupiny Selevit 236,7 µg/l. Maximální hodnota selenu u jedné ovce ze skupiny Ovitop před aplikací selenového preparátu byla 305,7 µg/l a u ovce ze skupiny Selevit 345,7 µg/l. Nejvyšší naměřená hladina selenu po aplikaci selenového preparátu byla u jedné ovce ze skupiny Ovitop 356,5 µg/l a u ovce ze skupiny Selevit 376,27 µg/l. Obě hodnoty jsou nad uváděným referenčním rozmezím (120–350 µg/l) (Herdt a Hoff, 2011). Hladiny selenu nad fyziologickou mezí v krvi u některých ovcí mohou být způsobeny tím, že již před aplikací přípravků s obsahem selenu měly některé ovce velmi vysoké koncentrace selenu v krvi. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že suplementace selenem nebyla u zvířat nutná, a dokonce by mohla vést k případné intoxikaci, jelikož v některých případech koncentrace selenu dosahovaly nad fyziologické hodnoty, které uvádí Herdt a Hoff (2011). Naopak Erasmus (1984), který sledoval hladinu selenu u klinicky zdravých ovcí, uvedl, že u ovcí s koncentrací 165 až 500 µg selenu na litr v plné krvi se neprojevovala anémie, která by podle něj mohla být považována za jeden z prvních příznaků chronické selenózy. Podle autora tyto hodnoty v krvi naznačují příjem vysokého, ne však toxického množství selenu. Námi sledované ovce ani nevykazovaly žádné příznaky akutní toxikózy, jako je ataxie, dušnost, deprese, špatná kvalita vlny, kulhání, edém koronárního pásu, apatie či celkově zhoršený zdravotní stav (McDonald aj., 2011; McKenzie a Al-Dissi, 2017).

Z dosažených výsledků je zřejmé, že po aplikaci bolusu se průměrná koncentrace selenu v krvi mírně snížila (30. den po aplikaci přípravku), mezi dnem 0 a 30 nebyl však prokázán statisticky významný rozdíl. Poté hladina selenu v krvi vzrůstala (60. a 90. den), přičemž nejvyšší hodnoty dosáhla 90. den. Mezi průměrnými hodnotami 30. a 90. den po aplikaci bolusu s obsahem selenu byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0023$). Dále byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi 0. a 360. dnem ($p = 0,0358$) a statisticky vysoce významné rozdíly mezi 60. a 360. dnem a mezi 90. a 360. dnem ($p = 0,0084$, resp. $p = 0,0000$). Také Zervas (1988) ve své studii uvedl, že podání bolusu březím bahnicím (s obsahem selenu, mědi a kobaltu) s pomalým uvolňováním zvýšilo hladinu selenu v plazmě po dobu tří měsíců po porodu. Koncentrace selenu v krvi u ovcí suplementovaných minerálními bolusy byla významně zvýšena ve srovnání s kontrolní skupinou také ve studii Abdelrahman aj. (2017). Stejný trend byl zaznamenán také u novorozených jehňat. Bylo zjištěno, že bolusy stopových minerálů jsou velmi účinné pro udržení dostatečného přísunu selenu během kritického období březosti a laktace (Abdelrahman aj., 2017).

Při intramuskulární aplikaci selenu byla jeho koncentrace po 30. dnech, stejně jako při perorální aplikaci, mírně nižší, avšak statisticky nevýznamná. Tyto výsledky jsou způsobeny pravděpodobně tím, že u samic je v dostupnosti selenu kritickým obdobím pozdější stádium březosti, kdy dochází k jeho přenosu placentou, a během laktace, kdy se dostává do kolostra a mléka. U zvířat i lidí dochází s postupující gestací a zvětšujícím se plodem ke snižování hladin selenu v plazmě matek (Beckett a Arthur, 2005; Abd El-Ghany aj., 2007; Abd El-Ghany a Tórtora-Pérez, 2010). U přežvýkavců dochází k placentárnímu přenosu selenu dokonce i u samic s jeho nedostatkem (Abd El-Ghany aj., 2007; Abd El-Ghany a Tórtora-Pérez, 2010). Při odběru 60. den po aplikaci dosáhla průměrná hladina selenu u ovcí skupiny Selevit nejvyšších hodnot a mezi odběrem 30. a 60. den po aplikaci byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0111$). Následující odběry (90. a 360. den

po aplikaci) opět koncentrace selenu klesala. Mezi hodnotami selenu v krvi byl 0. a 360., 30. a 360., 60. a 360. i 90. a 360. den od aplikace selenu prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0000$). Ve srovnání s perorální suplementací se koncentrace selenu v plné krvi po intramuskulární aplikaci u sledovaných ovcí zvýšily dříve. V naší studii měla intramuskulární suplementace v porovnání s perorální suplementací krátkodobější vliv na hladiny selenu v krvi. Nárůst koncentrace selenu v krvi námi sledovaných ovcí během několika dní po injekční aplikaci není možné posoudit, jelikož další odběry probíhali až 30 dnů po aplikaci selenového preparátu.

U odběrů 0., 30., 60., 90. dnů od aplikace přípravku s obsahem selenu nebyl prokázán mezi skupinou Ovitop a Selevit statisticky významný rozdíl. Také Ademi aj. (2017) udávají, že koncentrace selenu v plné krvi ovcí byly pozitivně ovlivněny podáváním přípravků s obsahem selenu (minerálních lizů, minerálních premixů a krmných směsí i aplikací injekčních preparátů) nezávisle na druhu suplementace. U skupiny Selevit byla průměrná koncentrace selenu v plné krvi u posledního odběru nižší a mezi skupinami byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0119$). Tyto výsledky potvrzují, že perorální aplikace bolusu má v porovnání s intramuskulární aplikací selenu dlouhodobější účinky na stav selenu v krvi.

Aktivita glutathion peroxidázy byla hodnocena 0., 60., 90. a 360. den po aplikaci přípravku s obsahem selenu. Třicátý den po aplikaci selenového preparátu bylo ovcím odebráno nedostatečné množství krve pro současné vyšetření selenu i glutathion peroxidázy. Pro stanovení v krvi byl vybrán z tohoto odběru selen, protože glutathion peroxidáza ukazuje dlouhodobější zásobení selenem a pro tuto studii tedy chybějící výsledky z 30. dne po aplikaci pravděpodobně neovlivnily vypovídající hodnotu výsledků. U odběru v den 0 byla aktivita glutathion peroxidázy u obou skupin vyšší než u odběru 360. den, stejně jako u selenu. Mezi dnem 0 a 90 od aplikace selenu byl u skupiny Ovitop i u skupiny Selevit prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0002$, resp. $p = 0,0000$).

Průměrná aktivita glutathion peroxidázy v krvi se pohybovala v rozmezí 1049,16–1627,4 $\mu\text{kat/l}$, což je v souladu s výsledky Pavlaty aj. (2012), kteří doporučili při hodnocení aktivity glutathion peroxidázy v plné krvi u ovcí hodnotu 600 $\mu\text{kat/l}$ jako spodní hranici referenčních hodnot. Boldizarova aj. (2005) však zaznamenali aktivitu glutathion peroxidázy přesahující 750 U/g Hb u ovcí po tříměsíční suplementaci 278,6 μg selenu denně. Mnoho studií prokázalo, že distribuce aktivity glutathion peroxidázy je velmi různorodá. Příčinou mohou být rozdíly v metodách stanovení, odlišné antikoagulanty, teploty uchovávání vzorků a jednotky měření (Diyabalanage aj., 2020). Referenční hodnoty se pro aktivitu glutathion peroxidázy u skotu pohybují podle Pavlaty aj. (2000) v rozmezí od 472,2 do 665,4 $\mu\text{kat/l}$. V naší studii dosahovala aktivita glutathion peroxidázy minimální hodnoty 973,7 $\mu\text{kat/l}$ u skupiny Ovitop a 604,8 $\mu\text{kat/l}$ u skupiny Selevit. Obě minimální hodnoty byly naměřeny 360. den od aplikace selenu, což může být zapříčiněno tím, že se již po určité době od dotace selenu snižovaly zásoby tohoto prvku v organismu. I po tomto období však byla aktivita glutathion peroxidázy ve fyziologických hodnotách. V porovnání s výsledky Olivera aj. (2004), kteří uvedli aktivitu glutathion peroxidázy u ovcí s příjmem 100 μg Se/kg denní dávky krmiva v rozmezí 194,38 až 236,51 $\mu\text{kat/l}$ v plné krvi, byla aktivita glutathion peroxidázy u obou skupin mnohonásobně vyšší. Výsledky potvrzují, že u sledovaných ovcí měly na aktivitu glutathion peroxidázy i po této době vliv selenové přípravky nebo byly zásobeny díky lizu s obsahem selenu. Nejvyšší naměřená aktivita glutathion peroxidázy byla u skupiny Ovitop 1873 $\mu\text{kat/l}$ a u skupiny Selevit 1839 $\mu\text{kat/l}$. Obě hodnoty byly naměřeny před aplikací selenu (den 0). Tuto skutečnost lze vysvětlit tím, že ovce měly dostatek selenu již dříve před samotnou aplikací.

Při odběru 60. a 90. den od aplikace přípravku s obsahem selenu aktivita glutathion peroxidázy klesala, i když koncentrace selenu v krvi se zvyšovaly. U skupiny Ovitop byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p = 0,0079$) mezi 0. a 90. dnem po aplikaci. U skupiny Selevit byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p = 0,0185$) mezi 0. a 90. dnem. Statisticky významný rozdíl ($p = 0,0172$) byl však prokázán také mezi 60. a 360. dnem od aplikace přípravku s obsahem selenu. Výrazný vliv na aktivitu glutathion peroxidázy mohla mít doba, kdy byl podáván liz se zvýšeným

obsahem selenu. Tento liz byl podáván střídavě se solným lizem a není nám známo přesné období, kdy byl jaký liz zvířatům přístupný. Také příjem lizu jednotlivými zvířaty se liší. Dle Humann-Ziehanek aj. (2013) stanovení aktivity glutathion peroxidázy z plné krve odráží změny v příjmu selenu velmi pomalu, což omezuje jeho diagnostickou vhodnost. Při příjmu selenu jsou změny hladiny v plné krvi pomalejší než změny hladiny v krevním séru. Důvodem je, že většina glutathion peroxidázy v plné krvi je inkorporována do červených krvinek v době erythropoézy. Úplná odezva hladin selenu v plné krvi na příjem selenu z tohoto důvodu může být ovlivněna dobou průměrné délky života erytrocytů, která je přibližně 90 až 120 dní (Wilke aj., 1992; Thompson aj., 1998). Žura-Žaja aj. (2019) udávají životnost červených krvinek u ovcí přibližně 70-150 dnů, Kaneko (1980) 131 až 157. Dle Jóhannesson aj. (2004) je korelace koncentrace selenu v krvi s aktivitou glutathion peroxidázy mnohem méně výrazná u březích ovcí, a proto by měla být aktivita glutathion peroxidázy používána jako indikátor koncentrace selenu v krvi ovcí pouze u nebřezích zvířat. Námi zkoumané ovce však byly všechny březí. V neposlední řadě nelze vyloučit, že na aktivitu glutathion peroxidázy měla vliv odlišná délka zamrazení odebrané krve. Koncentrace selenu a aktivita glutathion peroxidázy v krvi ovcí z prvního odběru byla stanovena po několika dnech, zatímco krev z dalších odběrů byla zamrazena delší dobu.

Hladina selenu a aktivita glutathion peroxidázy byla u sledovaných ovcí značně vysoká již před samotnou suplementací. Podle Pavlata aj. (2012) je nejtěsnější korelace mezi aktivitou glutathion peroxidázy a selenem při hodnotách do 70 $\mu\text{g/l}$ selenu. Ovce skupiny Ovitop měly již před suplementací průměrnou hladinu selenu 269,56 $\mu\text{g/l}$ a u ovcí skupiny Selevit byla průměrná koncentrace selenu v plné krvi 278,77 $\mu\text{g/l}$. Podle Pavlaty aj. (2012) nacházíme nejnižší korelaci právě s hodnotami koncentrace selenu nad 200 $\mu\text{g/l}$. Tyto výsledky již dříve uvedl Neve (2000), podle kterého je velmi významná korelace mezi aktivitou glutathion peroxidázy a koncentrací selenu při relativně nízkých hladinách selenu. Tato korelace je méně významná s vyššími koncentracemi selenu, při velmi vysokých koncentracích selenu dokonce nebyla prokázána korelace. Tato mezní hladina ukazuje na situaci, kdy je tělo zásobováno dostatečným množstvím selenu pro normální funkci glutathion peroxidázy, a proto je dosaženo plató aktivity tohoto enzymu. K tomuto pravděpodobně došlo u námi sledovaných ovcí.

Dotace selenu proběhla před výsledkem vyšetření, jelikož majitelka ovcí aplikuje intramuskulární přípravek s obsahem selenu tímto způsobem preventivně každý rok. Dříve také nebylo možné ovce odchytat v důsledku pastevního ustájení a z důvodu personálního zabezpečení nebylo možné odběr krve provádět v jiných intervalech. Navíc všechny odběry, včetně prvotního, byly přizpůsobeny dalším úkonům, které chovatelka běžně u ovcí provádí a pro měření v rámci této studie byla vždy použita pouze část krve odebrané k jiným diagnostickým účelům. Pro přesnější zhodnocení suplementace daného chovu by bylo vhodné provést také analýzu obsahu selenu v krmivu dostupném těmto ovcím a zaznamenat přesnou dostupnost lizu s obsahem selenu.

Jehňata ovcí skupiny Ovitop měla průměrnou koncentraci v krvi 248,12 μg selenu/l. U jehňat, která se narodila ovcím skupiny Selevit byla hladina selenu v krvi průměrně 273,39 $\mu\text{g/l}$. Tyto hodnoty spadají do fyziologického rozmezí. Ademi aj. (2017) uvedli ve své studii u 132 jehňat hladinu selenu v plné krvi průměrně 76 ± 57 $\mu\text{g/l}$. V porovnání s hodnotami těchto autorů je koncentrace selenu v krvi jehňat mnohonásobně vyšší. Ve studii Abdelrahman aj. (2017) podání bolusu s pomalým uvolňováním v pozdní březosti ovcím zvýšilo hladinu selenu a aktivitu glutathion peroxidázy v séru u novorozenejch jehňat.

Aktivita glutathion peroxidázy byla průměrně 1389,2 $\mu\text{kat/l}$ u jehňat, která se narodila ovcím skupiny Ovitop a 1533 $\mu\text{kat/l}$ u jehňat ovcí skupiny Selevit. Vysokou aktivitu glutathion peroxidázy u jehňat narozených ovcím suplementovaných selenem lze vysvětlit jeho větším transplacentárním přenosem (Pavlata aj., 2004), následným příjmem kolostra a mléka od ovcí (Grace aj., 2001; Pavlata aj., 2004) a jeho předchozí retencí v organismu bahnic během gravidity.

Závěr

Cílem této práce bylo porovnání hladin selenu v plné krvi ovcí, kterým byl selen suplementovaný perorální cestou s hladinami ovcí po intramuskulární suplementaci. Dále byla také zjišťována hladina selenu u jehňat, která se narodila v době našeho sledování testovaným ovcím a byla náhodně vybrána z obou skupin různě suplementovaných ovcí.

Z výsledků vyplývá, že ovce z vybraného chovu byly dostatečně zásobeny již před aplikací selenových preparátů. Po aplikaci přípravků s obsahem selenu byly u obou skupin ovcí zaznamenány vyšší koncentrace selenu v plné krvi. Z toho vyplývá, že oba přípravky jsou vhodné pro ovce s nedostatečným zásobením selenu. Intramuskulární aplikace měla proti perorální aplikaci rychlejší účinky v růstu selenu v plné krvi ovcí, a proto by u zvířat, která mají nízké koncentrace selenu v krvi, bylo vhodné použít právě tento způsob suplementace. Naopak perorální aplikace bolusů s obsahem selenu měla dlouhodobější účinky, a proto by mohla být vhodným preventivním prostředkem (zejména u zvířat, která jsou chována na pastvině). Jelikož v České republice nejsou v této době bolusy u chovatelů příliš známé, ovcím bývá obvykle aplikován selen intramuskulární aplikací.

I v případě, kdy koncentrace selenu v krvi vzrůstala, aktivita glutathion peroxidázy se snižovala, což bylo pravděpodobně způsobeno podáváním lizu s obsahem selenu před samotným zahájením suplementace, čímž zřejmě bylo dosaženo aktivity plató. Také úroveň zásobení organismu jehňat od obou skupin suplementovaných matek byla u všech jehňat velmi dobrá.

Literatura

- Abd El-Ghany, H., López-Arellano, A.E., Revilla-Vázquez, R., Ramírez-Bribiesca, A., Tórtora-Pérez, E.J. 2007. Interrelationship between fetaland maternal selenium concentrations in small ruminants. *Small Ruminant Research* 73: 174-180.
- Abd El-Ghany, H., Tórtora-Pérez, J.L. 2010. The importance of selenium and the effects of its deficiency in animal health. *Small Ruminant Research* 89: 2-3.
- Abdelrahman, M.M., Aljumaah, R.S., Ayadi, M., Naz, S. 2017. Trace minerals in blood and colostrum in naemi ewes and their neonates fed with long term prepartum sustained-release trace elements ruminal bolus. *Pakistan Journal of Zoology* 49: 1471-1476.
- Ademi, A., Bernhoft, A., Bytyqi, H., Sivertsen, T., Singh, B.R., Govasmark, E. 2017. Selenium and other mineral concentrations in feed and sheep's blood in Kosovo. *Translational Animal Science* 1: 97-107.
- Beckett, G.J., Arthur, J.R. 2005. Selenium and endocrine systems. *Journal of Endocrinology* 184: 455-465.
- Boldizarova K, Gresakova L, Faix S., Mellen M., Leng L. 2005. Antioxidant status of lambs fed on diets supplemented with selenite or Se-yeast. *Journal of Animal and Feed Sciences* 14: 245-253.
- Diyabalanage, S., Dangolla, A., Mallawa, C., Rajapakse, S., Chandrajith, R. 2020. Bioavailability of selenium (Se) in cattle population in Sri Lanka based on qualitative determination of glutathione peroxidase (GSH-Px) activities. *Environmental Geochemistry and Health* 42: 617-624.
- Erasmus, J.A. 1984. Blood selenium of sheep in some districts of the Northern Orange Free State: The Bultfontein area. *Journal of the South African Veterinary Association* 55: 115-116.
- Faixova, Z., Piesova, E., Makova, Z., Cobanova, K., Faix, S. 2016. Effect of dietary supplementation with selenium-enriched yeast or sodium selenite on ruminal enzyme activities and blood chemistry in sheep. *Acta Veterinaria Brno* 85: 185-194.
- Gerloff, B. J. 1992. Effect of selenium supplementation on dairy cattle. *Journal of Animal Science* 70: 3934-3940.
- Grace, N.D., Ankenbauer-Perkins, K., Alexander, A.M., Marchant, R.M. 2001. Relationship between blood selenium concentration or glutathione peroxidase activity, and milk selenium concentrations in New Zealand dairy cows. *New Zealand Veterinary Journal* 49: 24-28.
- Guard, C. 2008. *Rebhun's Disease of Dairy Cattle*. 2. vyd. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri.
- Herd, T. H., Hoff, B. 2011. The use of blood analysis to evaluate trace mineral status in ruminant livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 27: 255-283.
- Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. 2009. *Nemoci skotu*. 1. vyd. Česká buiatrická společnost. Brno.

- Humann-Ziehank, E., Renko, K., Mueller, A.S., Roehrig, P., Wolfsen, J., Ganter, M. 2013. Comparing functional metabolic effects of marginal and sufficient selenium supply in sheep. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 27: 380-390.
- Jóhannesson, T., Guðmundsdóttir, K.B., Eiríksson, T., Barash, J., Kristinsson, J., Sigurdarson, S. 2004. Selenium and GPX activity in blood samples from pregnant and non-pregnant ewes and selenium in hay on scrapie-free, scrapie-prone and scrapie-afflicted farms in Iceland. *Icelandic Agricultural Sciences* 16/17: 3-13.
- Kaneko, J.J. 1980. *Clinical Biochemistry of Domestic animals*. 3. vyd. Academic Press. New York.
- Ludvikova, E., Pavlata, L., Vyskocil, M., Jahn, P. 2005. Selenium status of horses in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* 74: 369-375.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G. 2011. The components of food. *Animal Nutrition* 7: 81-85.
- McKenzie, C., Al-Dissi, A.N. 2017. Accidental selenium toxicosis in lambs. *Canadian Veterinary Journal* 58: 1110-1112.
- Mehdi, Y., Hornick, J.L., Istasse, L., Dufrasne, I. 2013. Selenium in the environment, metabolism and involvement in body functions. *Molecules* 18: 3292-3311.
- Miciński, J., Filipčík, R., Kuchtik, J., Marsalek, M., Kopec, T. 2021. The effect of sodium selenate on biochemical and morphological parameters of blood and reproductive indicators of sheep of selected breeds used in the Czech Republic. *Polish Annals of Medicine* 28: 199-205.
- Neve, J. 2000. New approaches to assess selenium status and requirement. *Nutrition Reviews* 58: 363-369.
- Olivera P., Jovanovic B., Gvozdic D., Stojic V. 2004. Selenium status of sheep and their lambs in the Northern Serbian Province of Vojvodina. *Acta Veterinaria Belgrade* 54: 403-409.
- Pamukçu, T., Sel, T., Yarim, G. 2001. Blood serum concentrations of selenium and glutathione peroxidase activity in Akkaraman sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 25: 731-734.
- Pavlata, L. 2004. Poruchy metabolismu selenu a vitamínu E a jejich vztah ke zdraví u velkých zvířat. [Habilitation work]. VFU Brno. Brno.
- Pavlata, L., Illek, J., Pechová, A., Matejček, M. 2002. Selenium status of cattle in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* 71: 3-8.
- Pavlata, L., Misurova, L., Pechova, A., Husakova, T., Dvorak, R. 2012. Direct and indirect assessment of selenium status in sheep-A comparison. *Veterinární medicína* 57: 219-223.
- Pavlata, L., Pechova, A., Illek, J. 2000. Direct and indirect assessment of selenium status in cattle – a comparison. *Acta Veterinaria Brno* 69: 281-287.
- Pavlata, L., Podhorský, A., Pechova, A., Chomat, P. 2005. Differences in the occurrence of selenium, copper and zinc deficiencies in dairy cows, calves, heifers and bulls. *Veterinarni medicina* 50: 390-400.
- Podhorský, A., Pechova, A., Dvorak, R., Pavlata, L. 2007. Metabolic disorders in dairy calves in postpartum period. *Acta Veterinaria Brno* 76: 45-53.
- Salman, S., Khol-Parisini, S., Schafft, H., Lahrssen-Wiederhilt, M., Ulan, H.W., Dinse, D., Zentek, J. 2009. The role of dietary selenium in bovine mammary gland health and immune function. *Animal Health Research Reviews* 10: 21-34.
- Scholz, H., Stober, M. 2002. *Enzootic myodystrophia in preruminant calves*. Internal Medicine and Surgery in Cattle in German. Parey Buchverlag. Berlin.
- Thompson, J.C., Thornton, R.N., Bruere, S.N., Ellison, R.S. 1998. Selenium reference ranges in New Zealand cattle. *New Zealand Veterinary Journal* 46: 65-67.
- Toman, M., Bilová, Š., Doupovcová, R., Hradilová, A., Hromádková, V., Chovancová, B., Kallus, H., Šimek, R. 2000. *Veterinární imunologie*. Grada publishing s.r.o. Praha.
- Velíšek, J. 2002. *Chemie potravin*. 2. vyd. OSSIS. Tábor.
- Wilke, B.C., Vidailhet, M., Favier, A., Guillemin, C., Ducros, V., Arnaud, J., Richard, M.J. 1992. Selenium, glutathione peroxidase (GSHPx) and lipid peroxidation products before and after selenium supplementation. *Clinica Chimica Acta* 207: 137-142.
- Zervas G. 1988. Treatment of dairy sheep with soluble glass boluses containing copper, cobalt and selenium. *Animal Feed Science and Technology* 19: 79-83.
- Žura Žaja, I., Vince, S., Poljičak Milas, N., Ralph, I., Lobpreis, A., Špoljarić, B., Šek Vugrovečki, A., Milinković-Tur, S., Šimpraga, M., Pajurin, L., Mikuš, T., Vlahović, K., Popović, M., Špoljarić, D. 2019. A new method of assessing sheep red blood cell types from their morphology. *Animals* 9: 1130.

VYUŽITÍ NEKONVENČNÍCH KRMIV VE VÝŽIVĚ KOZ USAGE OF UNCONVENTIONAL FEEDS IN THE NUTRITION OF GOATS

Kateřina Sedláková*

Ústav chovu zvířat, výživy zvířat a biochemie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Breeding, Animal Nutrition and Biochemistry, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Feeds represents a large part of production costs, so research into by-products and unconventional feed continues. In this way, the accumulation of by-products can be prevented at the same time. The studies examined the effect of diet based on the use of by-products on the composition of lactic fatty acids. The main problem is the composition of n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) and conjugated linoleic acid (CLA) in milk, which could be improved by different feeding methods. One of the most important ways to increase the bioactive composition of goat's milk is to increase the intake of n-3 PUFAs (pasture, oils, seeds or algae supplements) in the diet. Previous studies have shown that grazing significantly increased the content of CLA and n-3 FA in goat's milk. There is a growing interest in using microalgae as a feed or feed supplement for ruminants.

Key words: concentrates, fibrous feedstuffs, sea weeds, microalgae

Souhrn

Krmiva představují velkou část výrobních nákladů, pokračuje tak výzkum v oblasti vedlejších produktů a nekonvenčních krmiv. Zároveň lze tímto způsobem zabránit hromadění vedlejších produktů. Studie zkoumaly účinek diety na základě použití vedlejších produktů na složení mléčných mastných kyselin. Hlavním problémem je složení n-3 polynenasycených mastných kyselin (PUFA) a konjugované kyseliny linolové (CLA) v mléce, které by bylo možné zlepšit různými způsoby krmení. Jedním z nejdůležitějších způsobů, jak zvednout bioaktivní složení kozího mléka, je zvýšení přísunu n-3 PUFA (pastva, oleje, semena nebo doplňky z řas) ve stravě. Předchozí studie ukázaly, že pastva výrazně zvýšila obsah CLA a n-3 FA v kozím mléce. Roste zájem o používání mikrořas jako krmiva nebo doplňku krmiva pro přežvýkavce.

Klíčová slova: koncentráty, vláknitá krmiva, mořské řasy, mikrořasy

Úvod

Intenzivnější produkční systémy mléčných koz vedly k dovozu konvenčních přísad do koncentrovaných krmiv. Vysoké a variabilní ceny konvenčních přísad v posledních letech přiměly zaměřit pozornost k místním alternativním zdrojům (Romero-Huelva et al., 2017) ke snížení výrobních nákladů a beze změny produkce a snížení kvality mléka. Většina vyspělých zemí navíc tyto a další hojně vedlejší produkty neustále produkuje (Goetsch et al., 2019). Projevuje se zvýšený zájem o úpravu složení mastných kyselin v mléce různými strategiemi krmení. Nejoblíbenějším způsobem, jak obohatit složení stravy n-3 PUFA, je doplnění diety různými rostlinnými oleji, semeny, sladkovodními a mořskými řasami (Tsiplakou et al., 2017). Kromě toho jsou doplňky z mořských řas ve stravě přežvýkavců dobrým zdrojem PUFA s dlouhým řetězcem, jako je např. kyselina eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA; Toral et al., 2017). Doplnění malého množství mikrořas v dietě mělo pozitivní vliv na fyziologii zvířat, produktivitu a konverzi krmiva zlepšením střevních a imunitních funkcí. Dietární doplněk stravy přežvýkavců mikrořasami se osvědčil jako účinná nutriční strategie obohacující kozí mléko PUFA (Kholif et al., 2020). Kromě

* sedlakovak@vfu.cz

toho mikrořasy obsahují také přírodní antioxidační sloučeniny, jako jsou fenoly, flavonoidy, karotenoidy, chlorofyl atd., které by mohly zlepšit antioxidační obranný systém (Goiris et al., 2012).

Koncentráty

AL-Suwaiegh (2016) podával kozám krmivo se 60 % vojteškového sena obsahujícího 0, 10, 15 nebo 20 % semen datlí, s podílem koncentrovaných krmiv podobného zastoupení a neutrálně detergentní vlákniny (NDF) 42–44 % a hrubého proteinu (CP) 14–15 %. Dietární zastoupení semen mělo zanedbatelný účinek na příjem sušiny, produkci mléka a koncentraci mléčných bílkovin. Přestože obsah tuku v semenech byl 7 % a celková dietární hladina kolísala pouze v rozmezí 2,3–2,7 %, produkce a procento mléčného tuku klesaly se zvyšujícím se obsahem semen v pořadí od 3,7 % do 2,9 %. Sharifi et al. (2017) zaznamenali o něco příznivější výsledky u koz sánských v 97. dni laktace, které konzumovaly 45 % pícnin s 0, 6, 12 nebo 18 % datlových semen jako náhradou pšeničných otrub. Příjem sušiny nebyl úrovní obsahu semen ovlivněn, produkce mléka měla však zvyšující se tendenci s rostoucí hladinou semen od 1,59 do 1,79 kg/den. Vzhledem k obsahu antioxidantů v semenech se celková antioxidační kapacita mléka a krve zvyšovala s rostoucím množstvím datlí v dietách.

Keles et al. (2017) provedli studii, ve které byly olivové pokrutiny zahrnuty v množství 0, 10 nebo 20 % v krmivu sánských koz v pozdní fázi laktace. Pokrutiny nahradily ječmen, takže koncentrace NDF v dietě rostla se zvyšujícím se zastoupením olivových pokrutin od 46 do 53–54 %. Účinky pokrutin na příjem krmiva a produkci mléka byly mezi dietami podobné. Z důvodu poněkud vysokého zastoupení pícnin a NDF v dietě a pozdního stádia laktace byl poměr produkce mléka k příjmu sušiny poměrně nízký. Koncentrace mléčného tuku se výrazně lišila s rostoucí hladinou olivových pokrutin, v rozmezí od 3,75 do 4,45 %.

Thoh et al. (2017) krmili křížené kozy od 60. dne laktace dietami s obsahem 0, 5 nebo 10 % surového glycerinu nahrazujícího kukuřici. Zjištěny nebyly žádné významné účinky hladiny glycerinu na příjem sušiny ani na mléčnou užitkovost. Jediný hlavní účinek na složení mléka bylo zvýšení tuku na množství 5 %, ačkoli obsah tuku v kontrolní dietě byl relativně nízký 2,46 %. Určitý vliv diety na fyzikálně-chemické vlastnosti mléka přispěl k závěru, že obsah glycerinu 5 % byl výhodný, ve srovnání se zařazením 10 %.

Kir et al. (2017) hodnotili v dietě francouzských alpských koz na počátku laktace náhradu sójové moučky dýňovými semeny. Byla podávána i dieta, ve které lněný šrot částečně nahradil sójovou moučku. Žádné rozdíly v produkci nebo složení mléka mezi dietou ze sójové moučky a dietou z dýňových semen nebyly zjištěny. Dieta na bázi lnu však vyvolala řadu příznivých změn v FA složení mléka.

Náhrada 47 % koncentrátu konvenčního krmiva pro latující kozy směsí rajčat, citrusové dřeně, pivovarského zrna a kvasnic snížila náklady na krmení koz a zlepšila kvalitu profilu FA v mléce. Fermentace bacheru, stravitelnost živin ani produkce mléka nebyly zahrnutím těchto vedlejších produktů do diety ovlivněny (Romero-Huelva et al., 2017).

Vláknitá krmiva

Kholif et al. (2016) krmili laktující anglonubijské kozy krmivem se 40 % jetelového sena se sezamovým šrotem v množství 20 % u kontroly a u ostatních s 5% zastoupením užitkové dřeviny *Moringa oleifera* (MO) v čerstvém stavu, jako sena nebo ve formě siláže. Příjem sušiny byl vyšší u čerstvých a silážních MO diet, než u kontroly a sena. Produkce mléka byla hodnocena sestupně v následujícím pořadí, a to čerstvá píce a siláž > seno > kontrola, s největším rozdílem pouze 0,23 kg/den. Koncentrace mléčného tuku byla vyšší u čerstvé MO a sena versus kontrolní a silážní diety, průměrný rozdíl byl 0,24 %. Byly také zjištěny příznivé účinky na složení mléčných FA, které byly vyšší u čerstvé diety a sena než u siláže i ve srovnání s kontrolní dietou. Laktující kozy byly krmeny kontrolní dietou s 40 % vojteškového sena nebo s 25 % MO listy a 15 % vojteškového sena,

v množství 2 kg/den krmiva nabízené každému jedinci. Koncentrace NDF v seně vojtešky a v listech MO byla 27,0 % a 20,9 %. Mléčná užitkovost byla vyšší u stravy s MO listy, produkce mléka odpovídala poměru k vysokému příjmu sušiny. Koncentrace mléčného tuku byla mírně vyšší pro dietu s MO listy a došlo ke zlepšení mnoha antioxidantních indikátorů séra a mléka. Úroveň růstu kůzlat byla vyšší u diety s MO listy než u kontrolní diety (Babiker et al., 2017).

Criscioni et al. (2016) krmili kozy plemene murciano-granadina v pozdní laktaci dietami s 1 kg sena vojtešky nebo sena dochanu (*Pennisetum* sp.) sklizené v 70 dnech růstu spolu se 1,5 kg/den koncentrátu. Vojteška a dochan obsahovali 52,2 % a 61,0 % NDF, 16,1 % a 14,4 % CP. Celkový příjem sušiny byl vyšší u vojtešky než u dochanu, což odpovídalo většímu odmítání dochanu s úplnou spotřebou koncentrátu. S vyšší hladinou koncentrátu v dietě s dochanem, pravděpodobně souvisela delší doba zdržení v bachoru a větší lignifikace vlákniny, stravitelnost a molární podíl propionátu v bachorové tekutině byly vyšší než u diety s vojteškou. Koncentrace většiny mléčných složek byly mezi dietami podobné. Výsledky ukazují slibné použití tohoto typu krmiva ve stravě laktujících koz.

Fernández et al. (2018) použili kozy téhož plemene v pozdní laktaci k hodnocení dietárního začlenění peletovaných citronových listů ve srovnání s peletami vojtešky. Konzumovaná dieta byla s 33 % citronových listů a 35 % vojtešky, zjištěn byl nižší obsah NDF v citronových listech (26 % vs. 49 %), podobně jako nižší spotřeba.

Fyzikální, nutriční a senzorické vlastnosti sýru získaného z mléka sánských koz krměných dietou obohacenou olivovými listy (OL) hodnotili Innosa et al. (2020). Výsledky ukázaly pozitivní účinek dietární náhrady OL na zlepšení profilu FA, převážně kyseliny α -linolenové, s následným snížením poměru n-6:n-3. Byla zlepšena oxidační stabilita sýrů, což je pravděpodobně důsledek přenosu dietárních bioaktivních sloučenin (jako jsou polyfenoly) do mléka. Kromě toho byl u zrajícího sýru pozorován snížený lipolytický účinek, i když nebyly prokázány žádné významné změny senzorických vlastností.

Lopes et al. (2017) zkoumali různé úrovně nahrazení sena vojtešky senem bermudské trávy (*Cynodon dactylon*). Příjem krmiva byl vyšší ve stravě bez sena vojtešky, a to bez vlivu na produkci nebo složení mléka nebo většinu dalších parametrů.

Mořské řasy

Výtažky a krmná moučka z *Ascophyllum nodosum* se používají k výživě přežvýkavců po celá desetiletí. Běžně se krmí v nízkých koncentracích, často méně než 5 % sušiny. Řasa má nízký obsah bílkovin a vysoký obsah minerálů a nízkou energetickou hodnotu. Moučka z řas také není příliš chutná (Erickson et al., 2012). Kelpová moučka se proto používá u přežvýkavců spíše jako přísada, než aby poskytovala bílkoviny a energii. Jedná se o cenný zdroj minerálů a může upravit krmivo s nedostatkem minerálů pro produkci mléka, například poskytnutím mědi (Kholif et al., 2020). Bylo prokázáno, že řasy a výtažky z řas zvyšují imunitu a antioxidantní vlastnosti koz. Kelpová moučka zvýšila aktivitu superoxidodismutázy, která je antioxidantem pro přežvýkavce chované na píci nebo na pastvě. U kůzlat krměných řasami se zvýšila imunita, celkové zdraví zvířat i ochrana před prodlouženým oxidačním stresem vyvolaným teplem nebo transportem. Extrakt řasy, obsahující velké koncentrace florotaninů (až do 500 $\mu\text{g/ml}$) snižuje fermentaci *in vitro*, jak směsných krmiv, tak i zrna ječmene. Inhibice fermentace bachoru *in vitro* byla větší u celulytických bakterií než u amylolytických bakterií, což naznačuje, že vliv řasy na produkci zvířete závisí na dietě. U kozího masa přidání extraktu z řasy po dobu 8 týdnů před porážkou zvýšilo barevnou stálost masa, přestože na oxidaci lipidů se neprojevil žádný účinek (Kannan et al., 2019).

Schizochytrium limacinum je hodnotná heterotrofní mořská řasa s rozšířeným používáním. Je schopna produkovat cenné metabolity, jako je DHA pro nutriční účely (Bodnar et al., 2020). Nicméně údaje o krmení doplňků z mořských řas jsou omezené, především se zaměřují na dojnice a bahnice. Denní doplnění mořských řas *S. limacinum* zlepšilo obsah FA v kozím mléku bez jakéhokoli negativního účinku na produkci mléka a obsah tuku bez ohledu na systém chovu zvířat.

U koz krmených koncentrátem s doplňkem z mořských řas byly pozorovány výrazně vyšší hladiny CLA a n-3 PUFA v mléce. Supplementace mořskými řasami je vhodná ke zlepšení obsahu bioaktivních látek v kozím mléce (Pajor et al., 2019).

Makrocystis pyrifera byla u koz používána jako doplněk až do 30 % diety. *In situ* stravitelnost sušiny byla vysoká (77 až 85 %). Její zařazení do krmiva zvýšilo pH bachoru, příjem vody a vylučování moči. *In vivo* stravitelnost CP klesala se zvyšujícím se množstvím těchto hnědých mořských řas ve stravě koz (Tayyab et al., 2016).

Ulva lactuca je považována za středně kvalitní krmivo pro kozy.

Palmaria palmata má potenciálně vysokou nutriční hodnotu u přežvýkavců. Této červené řase se ve vědecké literatuře nevěnovala velká pozornost při jejím použití ke krmení zvířat.

Mikrořasy

Krmení *Chlorella vulgaris* u mléčných koz modifikovalo profil mléčných FA. Relativní podíly nenasycených mastných kyselin (UFA) a CLA byly zvýšeny, zatímco obsah nasycených mastných kyselin (SFA) byl snížen se současným zvýšením DHA. Mikrořasa obsahuje až 600 g CP/kg sušiny a je bohatá na aminokyseliny, minerály a vitamíny. Kromě toho, že je dobrým zdrojem UFA, glykoproteinů a karotenoidů, obsahuje také *Chlorella Growth Factor* (CGF), což je známý detoxikant a s tendencí k inhibici oxidace. Kholif et al. (2020) uvedli také zlepšení využitelnosti živin a produkce mléka u laktujících koz doplněním *C. vulgaris*. Denní zařazení mikrořasy samostatně nebo s přísadkou mědi v krmivech laktujících koz zlepšilo stravitelnost živin a bachorovou fermentaci a následně zvýšilo mléčnou užitkovost. Doplnění diety mědí při zastoupení *C. vulgaris* nemělo další účinky, a proto není třeba doplněk mědi v krmivu s touto řasou (Kholif et al., 2020). Tsipakou et al. (2018) zjistili vyšší aktivitu superoxiddismutázy v krvi a mléce a vyšší aktivitu katalázy v krevní plazmě u koz krmených *C. vulgaris*. Superoxiddismutáza a kataláza patří mezi hlavní složky intracelulárních antioxidačních obranných mechanismů, které regulují akumulaci reaktivních druhů kyslíku v tkáních, zatímco enzym laktoperoxidáza v mléce souvisí s oxidací lipidů. Nižší obsah proteinových karbonylových skupin v mléce koz může působit na stabilitu při skladování a zlepšit organoleptické vlastnosti díky snížení nežádoucích oxidačních reakcí. Bylo také potvrzeno snížení biomarkeru antioxidačního stresu v mléce.

Chlorella pyrenoidosa je jednou z nejoblíbenějších mikrořas snadné kultivace a relativně nízkých nákladů s vysokou antioxidační kapacitou (Goiris et al., 2012). Přes relativně vysokou antioxidační kapacitu, nemělo zahrnutí řasy do krmiva koz vliv na mléčnou produkci a chemické složení mléka ani na antioxidační stav zvířat a mléka (Tsipakou et al., 2017).

Naopak Póti et al. (2015) pozorovali výrazný nárůst mléčného tuku u koz krmených *Chlorella kessleri* ve srovnání s kontrolami, přestože obě diety měly stejný obsah tuku a energie.

Závěr

Schopnost koz spotřebovat široké spektrum materiálů nabízí možnost minimalizace výrobních nákladů prostřednictvím rozsáhlého využívání regionálně dostupných vedlejších produktů a nekonvenčních koncentrovaných i vláknitých krmiv. Jedním z nejčastějších způsobů zlepšení bioaktivní složky živočišných produktů je zvyšování obsahu prospěšných FA, zejména z řady n-3 PUFA (např. EPA a DHA) v dietě (např. pastva, doplňky olejnatých semen nebo řas). Kromě pokračujícího výzkumu účinků dietního přidávání různých zdrojů tuků a olejů na produkci mléka a složení mléčných FA je věnována zvýšená pozornost antioxidační schopnosti. Doplnění stravy mléčných koz o zdroje PUFA (např. mořské a sladkovodní řasy) může mít efekt na imunitu a oxidační stres a také na antioxidační stav finálních produktů.

Literatura

- Al-Suwaiegh, S.B. 2016. Effect of feeding date pits on milk production, composition and blood parameters of lactating Ardi goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 29: 509-515.
- Babiker, E.E., Juhaimi, F.A.L., Ghafoor K., Abdoun, K.A. 2017. Comparative study on feeding value of Moringa leaves as a partial replacement for alfalfa hay in ewes and goats. *Livestock Science* 195: 21-26.
- Bodnar, A., Egerszegi, I., Klecska, E., Poti, P., Pajor, F. 2020. Effect of *Schizochytrium limacinum* marine alga supplementation of fatty acid profile of goat cheese. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 26: 646-651.
- Criscioni, P., Marti, J.V., Pérez-Baena, I., Palomares, J.L., Larsen T., Fernández, C. 2016. Replacement of alfalfa hay (*Medicago sativa*) with maralfalfa hay (*Pennisetum* sp.) in diets of lactating dairy goats. *Animal Feed Science and Technology* 219: 1-12.
- Erickson, P.S., Marston, S.P., Gemmel, M., Deming, J., Cabral, R.G., Murphy, M.R., Marden, J.I. 2012. Kelp taste preferences by dairy calves. *Journal of Dairy Science* 95: 856-858.
- Fernández, C., Marti, J.V., Pérez-Baena, I., Palomares, J.L., Ibáñez, C., Segarra, J.V. 2018. Effect of lemon leaves on energy and C-N balances, methane emission, and milk performance in Murciano-Granadina dairy goats. *Journal of Animal Science* 96: 1508-1518.
- Goetsch, L. 2019. Recent research of feeding practices and the nutrition of lactating dairy goats. *Journal of Applied Animal Research* 47: 103-114.
- Goiris, K., Muylaert, K., Fraeye, I., Foubert, I., De Brabanter J., De Cooman, L. 2012. Antioxidant potential of microalgae in relation to their phenolic and carotenoid content. *Journal of Applied Phycology* 24: 1477-1486.
- Innosa, D., Ianni, A., Faccia, M., Martino, C., Grotta, L., Saletti, M.A., Pomilio F., Martino, G. 2020. Physical, nutritional, and sensory properties of cheese obtained from goats fed a dietary supplementation with olive leaves. *Animals* 10: 2238.
- Kannan, G., Lee, J.H., Kouakou, B., Terrill, T.H. 2019. Reduction of microbial contamination of goat meat using dietary brown seaweed (*Ascophyllum nodosum*) supplementation and chlorinated wash. *Canadian Journal of Animal Science* 99: 570-577.
- Keles, G., Yildiz-Akgul, F., Kocaman, V. 2017. Performance and milk composition of dairy goats as affected by the dietary level of stoned olive cake silages. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 30: 363-369.
- Kholif, A.E., Hamdon, H.A., Ayman, Y.K., Farahat, E.S.A., Hossam, H.A., Osama, H.M., Mohamed, A.G., Anele, U.Y. 2020. *Chlorella vulgaris* microalgae and/or copper supplementation enhanced feed intake, nutrient digestibility, ruminal fermentation, blood metabolites and lactational performance of Boer goat. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 00: 1-11.
- Kholif, A.E., Morsy, T.A., Gouda, G.A., Anele, U.Y., Galyean, M.L. 2016. Effect of feeding diets with processed Moringa oleifera meal as a protein source in lactating Anglo-Nubian goats. *Animal Feed Science Technology* 217: 45-55.
- Kir, Z., Castro-Montoya, J.M., Novoselec, J., Molkentin, J., Domacinovic, M., Mioc, B., Dickhoefer U., Antunovic, Z. 2017. Influence of pumpkin seed cake and extruded linseed on milk production and milk fatty acid profile in Alpine goats. *Animal* 11: 1772-1778.
- Lopes, L.A., Carvalho, F.F.R., Cabral, A.M.D., Batista, Â.M.V., Camargo, K.S., Silva, J.R.C., Ferreira, J.S.C., Neto, J.D.P., Silva, J.L. 2017. Replacement of Tifton hay with alfalfa hay in diets containing spineless cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) for dairy goats. *Small Ruminant Research* 156: 7-11.
- Pajor, F., Egerszegi, I., Steiber, O., Boddnár, A., Póti, P. 2019. Effect of marine algae supplementation on the fatty acid profile of milk of dairy goats kept indoor and on pasture. *Journal of Animal and Feed Sciences* 28: 169-176.
- Póti P., Pajor, F., Bodnár, A., Penksza, K., Köles, P. 2015. Effect of micro-alga supplementation on goat and cow milk fatty acid composition. *Chilean Journal of Agricultural Research* 75: 259-263.
- Romero-Huelva, M., Ramirez-Fenosa, M.A., Planelles-González, R., Garcia-Casado, P., Molina-Alcaide, E. 2017. Can by-products replace conventional ingredients in concentrate of dairy goat diet? *Journal of Dairy Science* 100: 4500-4512.
- Sharifi, M., Bashtani, M., Naserian, A.A., Farhangfar, H. 2017. The effect of increasing levels of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seed on the performance, ruminal fermentation, antioxidant status and milk fatty acid profile of Saanen dairy goats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 101: 332-341.

- Tayyab, U., Novoa Garrido, M., Roleda, M.Y., Lind, V., Weisbjerg, M.R. 2016. Ruminant and intestinal protein degradability of various seaweed species measured in situ in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology* 213: 44-54.
- Thoh, D., Pakdeechanuan, P., Chanjula, P. 2017. Effect of supplementary glycerin on milk composition and heat stability in dairy goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 30: 1711-1717.
- Toral, P.G., Hervás, G., Carreño, D., Leskinen, H., Belenguer, A., Shingfield, J.K., Frutos, P. 2017. In vitro response to EPA, DPA, and DHA: Comparison of effects on ruminal fermentation and biohydrogenation of 18-carbon fatty acids in cows and ewes. *Journal of Dairy Science* 100: 6187-6198.
- Tsiplakou, E., Abdullah, M.A.M., Alexandros, M., Chatzikonstantinou, M., Skliros, D., Sotirakoglou, K., Flemetakis, E., Labrou, N.E., Zervas, G. 2017. The effect of dietary *Chlorella pyrenoidosa* inclusion on goats milk chemical composition, fatty acids profile and enzymes activities related to oxidation. *Livestock Science* 197: 106-111.
- Tsiplakou, E., Abdullah, M.A.M., Mavrommatis, A., Chatzikonstantinou, M., Skliros, D., Sotirakoglou, K., Zervas, G. 2018. The effect of dietary *Chlorella vulgaris* inclusion on goat's milk chemical composition, fatty acids profile and enzymes activities related to oxidation. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 102: 142-151.

JEZDECTVÍ JAKO „ČISTÝ SPORT“: PRAKTICKÝ DOPAD NA WELFARE KONÍ EQUINE SPORT AS A “CLEAN SPORT“: PRACTICAL APPROACH TO EQUINE WELFARE

Lucie Hostovská^{1,2*}, Martin Hostovský¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Oddělení etologie, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Česká republika

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Ethology, Institute of Animal Science, Czech Republic

Summary

Equestrian sport has undergone great development in recent years, both in training methods and the use of modern technologies and aids. However, the demand for the performance of horses is still increasing, which may represent a potential disruption of their well-being. Thus, the provision of "clean sport" includes not only the control of the use of prohibited substances (doping), but also the clarification of controversial topics such as excessive use of the whip or other means that cause injury to the horse. In the case of top equestrian sport, there is a multi-million dollar business, but ensuring good horse welfare should be key not only for ethical principles, but also for successful horse breeding. During sporting events, conditions are often checked and if breaking of rules is seen, it's also penalized. Unfortunately, this behaviour is often committed by riders in recreational areas or sports riders outside the racecourse, which is very difficult to prove and punish. This review article presents specific provisions from the rules of equestrian sport, which come from the law, most often suffering from their violation and it is necessary to focus in detail on their control and minimization of animal suffering.

Key words: law, horse, abuse, doping, punishment, sanction

Souhrn

Jezdecký sport zaznamenal v posledních letech velký vývoj jak v metodách tréninku, tak využíváním moderních technologií a pomůcek. Stále se však zvyšuje požadavek na výkonnost koní, což může představovat potenciální narušení jejich welfare. Zajištění tzv. „čistého sportu“ nezahrnuje pouze kontrolu použití zakázaných látek (doping), ale také vyjasnění kontroverzních témat, jako je nadměrné použití biče, či jiných prostředků, která způsobují zranění koně. V případě vrcholového jezdeckého sportu se jedná o značné finanční obraty, avšak zajištění dobrého welfare koní by mělo být klíčové nejen kvůli etickým zásadám ale také pro úspěšný chov koní. V průběhu sportovních akcí jsou podmínky často kontrolovány a v případě porušení pravidel jsou také udělovány tresty. Bohužel se však tohoto chování dopouštějí jezdci často i v rekreačních sférách anebo sportovní jezdci mimo závodní kolbiště, což je velmi složité prokázat a postihnout. Tento přehledový článek prezentuje specifická ustanovení z pravidel jezdeckého sportu vycházejících ze zákona, která s tématem úzce souvisí, nejčastěji dochází k jejich porušování a je tedy nezbytné se podrobně zaměřit na jejich kontrolu a minimalizaci utrpení zvířat.

Klíčová slova: zákon, kůň domácí, zneužití, doping, sankce

Úvod

Dodržování legislativních povinností vyplývajících ze zákona na ochranu zvířat proti týrání (Zákon č. 246/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů) by mělo být nedílnou součástí chovu koní, ale také

* hostovskal@vfu.cz

všech aktivit s koňmi. V případě organizovaného jezdeckého sportu, u nás pod českou jezdeckou federací (ČJF), celosvětově pod světovou jezdeckou federací (FEI), je tento bod zapracován i do pravidel jezdeckého sportu pro jednotlivé disciplíny. Zajištění tzv. „čistého sportu“ tedy nezahrnuje pouze kontrolu použití zakázaných látek (doping), ale také vyjasnění kontroverzních témat jako je nadměrné použití biče, či jiných prostředků, která způsobují zranění koně. Důležitou otázkou v jezdeckém sportu je vymezení hranic etického využití koní pro různé jezdecké disciplíny. Celosvětově je pro jezdecký sport využíváno velké množství koní, ale snaha pro zhodnocení vlivu jezdeckví na koně samotné a jejich welfare je minimální (Von Borstel et al., 2008). Určení hranic welfare a dobrých životních podmínek není jednoznačné (Campbell 2013) a je zde mnoho zastánců, kteří vidí jakékoliv využívání koně jako nemorální (Francione, 2010). Toto tvrzení je však velmi silné a spíše je důležité se zaměřit na hranice a možnosti využívání koní, zachování dobrých životních podmínek a definovat a kontrolovat týrání v jezdeckém sportu. Velkým hybatelem celého dění v jezdeckém sportu je však ekonomické hledisko a ročně se v tomto sportu celosvětově investují stamilionové částky (Campbell, 2013). Hranice využití a zneužití koní je nutné kontrolovat a vytvořit podmínky pro přijetí jezdeckého sportu a etického využití koní. Riziko zranění či ublížení zdraví koně je vždy nutné minimalizovat a nejlépe se mu úplně vyhnout (Campbell, 2013). V průběhu let dochází k přizpůsobování legislativy nejen dle nových vědeckých poznatků, ale také dle změn ve společnosti a lidského vnímání.

V případě organizovaného jezdeckého sportu je týrání ve smyslu zákona č. 246/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zapracováno do pravidel jezdeckého sportu pro jednotlivé jezdecké disciplíny, které upravují tzv. zakázané zneužití koně (viz. Všeobecná pravidla jezdeckého sportu vydávaná Českou jezdeckou federací, o.s.). V pravidlech jezdeckého sportu je definováno týrání jako jednání, které způsobuje nebo může způsobit bolest nebo zbytečné nepohodlí koně, a mimo jiné zahrnuje: „nepřiměřené bití koně, vystavení koně elektrickým zařízením, nepřiměřené používání ostruh, šubání koně v hubě udidlem nebo jiným zařízením v hubě koně, soutěžení se zřetelně vyčerpaným, kulhajícím nebo zraněným koněm, barování koně, nadměrné znečistlivění nebo zcitlivění jakékoliv části koňského těla, ponechání koně bez dostatečného množství žrádla a vody, a použití jakéhokoliv zařízení, které způsobuje bolest koni či shození překážky.“ (ČJF, 2019).

Zneužití výcvikových pomůcek

Nároky na zvířata se stále se vzrůstající konkurencí zvyšují (Campbell, 2013), pravidla jsou často řízena pouze uvnitř jezdeckého odvětví a standardy či omezení nejsou dostatečná (Witkowska-Pilaszewicz et al., 2021). Moderní metody se snaží stále více být založeny na pozitivním posilování, což je společensky přijatelnější (Waran, 2007). Některé zažitá tradice a praktiky je velmi těžké ovlivnit, avšak bez optimálního načasování a přesného použití pomůcek je nemožné pro koně reagovat adekvátně a z tohoto důvodu může docházet k obranným reakcím koně a negativní stimulaci nervové soustavy (Schlote, 2017).

Bič

Jedním z argumentů zastánců používání bičů v soutěžích je, že možnost použití biče zajišťuje jezdcům jedinečnou možnost využít celého fyzického potenciálu koně (Thompson et al., 2020). Použití biče je považováno jako podpora jezdcovi schopnosti řídit koně, což je nezbytné pro usnadnění ovladatelnosti koní a zabránění tak vážným zraněním mezi závodícími koňmi (Thompson et al., 2020). Bič je tedy stále považován za nezbytnou pomůcku pro zvýšení bezpečnosti, což však vyvrací současné studie, které potvrzují, že bez přítomnosti biče se nezvýšila míra zranění jezdců ani koní (Thompson et al., 2020). Dnešní studie však dále prokazují, že nadměrné použití biče je spojeno s častějšími pády (Pinchbeck et al., 2004) a závažnými zraněními (Boden et al., 2006) pravděpodobně z důvodu odvedení pozornosti koně, zvýšení negativních odpovědí koně na pomůcku a zvýšení chybovosti koně. Použití biče v dostihu je regulováno přímo pravidly dostihového sportu a jeho použití je přísně kontrolováno. Ve Švédsku bylo dokonce použití biče v dostihu zakázáno u koní starších 3 let (Jones et al., 2015; Ross, 2019). Nyní organizace PETA

upozornila na jezdce, který v průběhu závodu značně zbil svého koně z důvodu odmítnutí překážky. Tento jezdec byl pokutován a byla mu zakázána činnost na 4 měsíce. Jedná se o jednu z prvních takto trestaných kauz, ve většině případů je řešeno pouze domluvou na místě závodu (Horse Sport staff, 2021).

Ostruhy

Ostruhy se používají pro zefektivnění pobídky nohou jezdce (Hill et al., 2015; Uldahl and Clayton, 2019), avšak míra jejich optimálního použití není jasná (Lemon, 2020). Ostruhy jsou v mnohých případech jezdcům povoleny i bez jejich předchozích zkušeností s jejich použitím. U těchto nezkušených jezdců častěji dochází k jejich nesprávnému užití a tím ke zranění koně (Uldahl and Clayton, 2019). Negativní pohled veřejnosti na použití ostruh je převážně díky snadnému poranění koně při chybném použití a následně přítomnosti krve a viditelných lézí (Roome, 2015; Jones, 2017, 2018). Samostatnou otázkou je pak rychlý technický vývoj pomůcek, kdy například v letošním roce byl potrestán tribunálem světové jezdecké federace (FEI) americký jezdec 10-ti letým zákazem činnosti za opakované použití elektronických ostruh (Jones, 2021).

Nánosník

Přítomnost nánosníku je většinou lidí dobře přijímána jako estetický doplněk na hlavě koně (Pérez-Manrique et al., 2020). Jeho funkce se však při chybném nasazení velmi snadno změní z estetické na omezující pomůcku, která zajistí, že nebude docházet k otevírání huby koně (Pérez-Manrique et al., 2020). Správně by měl být nánosník dotažen tak, aby bylo možné zasunout mezi nosní kost a nánosník 2 prsty (Doherty et al., 2017), k tomuto měření bylo vytvořeno speciální zařízení, kterým může být nánosník kontrolován před zahájením závodu (ISES, 2021). U nezkušených koní je nadměrné dotažení nánosníku spojeno s výraznou stresovou odpovědí a změnou chování jako je vzpínání, olizování a překusování a u všech koní pak bývá následně je spojeno s lézemi, odřeninami, přítomnosti krve a dokonce remodelací nosních kostí (Pérez-Manrique et al., 2020). Jak ukazují studie, až 44 % koní na závodech, napříč všemi jezdeckými disciplínami, bylo nuceno pracovat s maximálně dotaženým nánosníkem a pouze 7% koní mělo nánosník zapnutý správně (Doherty et al., 2017).

Další pomůcky

Vliv udidla velmi závisí na jeho použití jezdce, v mnohých případech při nesprávném užití dochází k ulceracím v dutině ústní a ke krvácení koutků (Hockenhuil and Creighton, 2012; Uldahl and Clayton, 2019). Další pomůcky ke zvýšení aktivity nohou koně, které jsou založeny na vyvolávání silné bolesti látkami chemického původu na končetinách a donucení koně k vyšší akci, jsou u některých plemen velmi často používané, i přes to, že toto jednání bylo již v roce 1979 zakázáno (Dane, 2011; Campbell, 2013). Využití pomůcek či samotná jízda s hyperflexí krku tzv. rollkur je často viditelnou metodou převážně u drezurních jezdců, ale výjimečná není ani u jiných jezdeckých disciplín (Von Borstel et al., 2009). Tato hyperflexe má negativní vliv na zdraví koně a jejich chování. Pozice hlavy, kdy se nozdry koně téměř dotýkají plece, způsobuje problematické chování, stress, deformace krční páteře, míchy a celkově vede k omezení průchodu vzduchu dýchacími cestami (Denoix, 2006; Von Borstel et al., 2009; Toft et al., 2020). Tento fakt se odrazil ve změně zákona ve Švýcarsku a nově je zde rollkur označován za týrání zvířat. V českém právním řádu zatím cíleně rollkur zakázán nebyl.

Doping

Hranice mezi využitím stimulačních látek ve výživě koní v rámci jejich fyziologie a podáváním dopingových a jiných zakázaných látek poškozující organismus, může být často velmi tenká. Nezbytné je však zajistit rovné podmínky pro všechny soutěžící a tím tedy často dochází i k omezení látek, které přímo koně neohrožují na životě a ani mu nezpůsobují diskomfort (Fragkaki et al., 2017). Výhodou je, že oproti předchozím pomůckám, které jsou problematicky dokazovatelné, byť zvířeti způsobují utrpení přímo, je doping kontrolovatelný snadněji a podmínky kontroly jsou jasně stanoveny (Campbell, 2013). Používání látek pro zamaskování zdravotních obtíží nebo chyb v managementu je neetické a nemůže být tolerováno. Anti-dopingové testy však stále každoročně

objeví mnoho případů využívání zakázaných látek a to převážně látek tlumících bolest (morfin, xylazin, flunixin, dexamethasone, atd.), ale také stimulantů (nandrolon, strychnin, synefrin, atd.) (FEI, 2021). Velmi často se koním podávají látky potlačující a tlumící projevy zdravotních komplikací spojené s nadměrnými požadavky na koně, jako například tlumení bolestí při zranění končetin, žaludečních vředů vznikajících z nevhodného managementu, ale také uklidňující látky pro utlumení nadměrných reakcí koně. Tlumící látky, jako například dexamethasone, se používají jako protizánětlivé léky a k potlačení imunitní odpovědi, jelikož koně ve vrcholovém sportu často trpí zraněními končetin z důvodu nadměrného tréninku (Ekstrand et al., 2018). Bohužel není výjimkou úmrtí koně přímo i při závodě, kterému byla bolest ze zranění tlumená léčivý. Nejzávažnější provinění bylo zaznamenáno v roce 2016, kdy kůň utrpěl při vytrvalostním závodě zlomeninu přední nohy a musel být utracen a v jeho krvi se post mortem prokázala přítomnost xylazinu, která tlumila předchozí zranění tohoto koně, které by ho jinak ze závodu vyloučilo. Za tento čin byl jezdcí udělen nejvyšší trest v historii a to 20-ti letý zákaz činnosti a byla vyměřen vysoký finanční postih (FEI, 2020). Diskvalifikace koně či jezdce není již aktuálně výjimečná a každoročně jsou posuzovány desítky případů porušení pravidel a zákona. Díky vývoji léčiv a nových látek je seznam zakázaných a regulovaných látek každoročně aktualizován Mezinárodní jezdeckou federací FEI. Použití stimulačních látek nemusí vždy koně ovlivňovat pouze negativním způsobem, jejich regulace je však nezbytná, z důvodu nejasné hranice prospěšnosti pro koně a dále každý jedinec musí mít pro soutěž rovné podmínky (Campbell, 2013; Fragkaki et al., 2017).

Závěr

Hranice fyziologické zátěže, která je pro organismus přijatelná nebo naopak poškozující, není přesně stanovitelná a studie na toto téma chybí. Hybatelem jezdeckého sportu je převážně finanční stránka a díky tomu je welfare koní často opomíjeno. Chybějící legislativa, či nedůslednost kontrol a touha po vítězství, ať už samotných jezdců, majitelů nebo sázkařů posouvá jezdecký sport často na úkor zdraví koní. Tuto situaci však mění aktuální pohled celé společnosti a postihy za porušení pravidel jsou veřejnosti prezentovány a stále více medializovány. Mimo oficiální akce je však velmi těžké posoudit a penalizovat některé tréninkové metody, a proto je výzkum v oblasti vnímání využití pomůcek u koní a jejich optimální zátěže velmi důležitý.

Literatura

- Boden, L.A., Anderson, G.A., Charles, J.A., Morgan, K.L., Morton, J.M., Parkin, T.D.H., Slocombe, R.F., Clarke, A.F. 2006. Risk of fatality and causes of death of Thoroughbred horses associated with racing in Victoria. *Equine Veterinary Journal* 38: 312-318.
- Campbell, M.L.H. 2013. When does use become abuse in equestrian sport? *Equine Veterinary Education* 25: 489-492.
- Česká jezdecká federace. 2019. Všeobecná pravidla 2021 [online]. [vid. 10. 6. 2020]. Dostupné z <http://www.cjf.cz/dokumenty/pravidla/>
- Dane, K. 2011. Institutionalized horse abuse: The soring of Tennessee walking horses. *Kentucky Journal of Equine, Agriculture & Natural Resources Law* 3: 201-219.
- Denoix, J.M. 2006. Functional anatomy and diagnostic imaging of the cervical spine. In: Report of the FEI Veterinary and Dressage Committee's Workshop Lausanne 8.
- Doherty, O., Casey, V., McGreevy, P., Arkins, S. 2017. Noseband use in equestrian sports—An international study. *PLoS ONE* 12: e0169060.
- Ekstrand, C., Falkenö, U., Kallings, P., Tvedten, H., Lilliehöök, I. 2018. Plasma dexamethasone concentration in relation to glucose response in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science* 73: 75-80.
- Federation equestre internationale (FEI) inside. Case status. 2021 [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://inside.fei.org/content/fei-tribunal-hands-down-record-sanction-horse-abuse-case>
- Federation equestre internationale (FEI) inside. Media updates. 2021 [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://inside.fei.org/media-updates/fei-tribunal-hands-down-record-sanction-horse-abuse-case>
- Federation equestre internationale (FEI) rules. 2021 [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://inside.fei.org/fei/regulations>

- Fragkaki, A.G., Kioukia-Fougia, N., Kioussi, P., Kioussi, M., Tsiyou, M. 2017. Challenges in detecting substances for equine anti-doping. *Drug Testing and Analysis* 9: 1291-1303.
- Francione, G. 2010. The abolition of animal exploitation. In: Francione, G., Garner, R. (Eds.): *The Animal Rights Debate: Abolition or Regulation*. Columbia University Press, New York, pp. 1-103.
- Hill, E., McGreevy, P.D., Caspar, G., White, P., McLean, A.N. 2015. Apparatus use in popular equestrian disciplines in Australia. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* 10: 147-152.
- Hockenhull, J., Creighton, E. 2012. Equipment and training risk factors associated with ridden behaviour problems in UK leisure horses. *Applied Animal Behaviour Science* 137: 36-42.
- Horse Sport Staff. PETA turns its focus on show jumping. 2021 [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://horsesport.com/horse-news/peta-turns-focus-show-jumping/>
- International Society for Equitation Science. 2021. Position statement on restrictive nosebands [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://equitation-science.com/equitation/position-statement-on-restrictive-nosebands>.
- Jones, B., Goodfellow, J., Yeates, J., McGreevy, P.D. 2015. A critical analysis of the British Horseracing Authority's review of the use of the whip in horseracing. *Animals* 5: 138-150.
- Jones, E. 2017. 'The blood rule has to change': Top British rider disqualified [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <http://www.horseandhound.co.uk/news/blood-rule-change-top-britishrider-disqualified-625936>.
- Jones, E. 2018. Death threats made to rider banned from show for whip use - Horse & Hound, Horse and Hound [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <http://www.horseandhound.co.uk/news/showjumper-bentaltbot-banned-whip-use-656893>
- Jones, E. 2021. Top rider's 10-year ban for 'deliberate, methodical and repetitive' electric spur use [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <https://www.horseandhound.co.uk/news/andy-kocher-electric-spurs-744714>
- Lemon, C., Lewis, V., Dumbell, L., Brown, H. 2020. An investigation into equestrian spur use in the United Kingdom. *Journal of Veterinary Behavior* 36: 40-47.
- Pérez-Manrique, L., León-Pérez, K., Zamora-Sánchez, E., Davies, S., Ober, C., Wilson, B., McGreevy, P. 2020. Prevalence and distribution of lesions in the nasal bones and mandibles of a sample of 144 riding horses. *Animals* 10: 1661.
- Pinchbeck, G., Clegg, P., Proudman, C., Morgan, K., French, N. 2004. Whip use and race progress are associated with horse falls in hurdle and steeplechase racing in the UK. *Equine Veterinary Journal* 36: 384-389.
- Roome, P. 2015. What's the real question in the Bertram Allen saga? [online]. [vid. 20. 5. 2021]. Dostupné z: <http://www.horseandhound.co.uk/blog/bertram-allen-disqualified-olympia-blood-521883>
- Ross, D. 2019. A whip-free day of racing in Norway. *Thoroughbred Daily News* [online]. [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.thoroughbreddailynews.com/a-whip-free-day-of-racing-in-norway/>
- Schlote, S. 2017. A horse is a horse, of course: Compendium from the First International Symposium of Equine Welfare and Wellness. Createspace Independent Publishing Platform, Scottes Valley, CA, USA.
- Thompson, K., McManus, P., Stansall, D., Wilson, B.J., McGreevy, P.D. 2020. Is whip use important to thoroughbred racing integrity? What stewards' reports reveal about fairness to punters, jockeys and horses. *Animals* 10:1985.
- Toft, K., Kjeldsen, S.T., Otten, N.D., van Galen, G., Fjeldborg, J., Sinding, M., Hansen, S. 2020. Evaluation of dynamic structural disorders in the upper airways and applied rein tension in healthy dressage horses during riding in different gaits and head-neck positions. *Journal of Equine Veterinary Science* 87: 102934.
- Uldahl, M., Clayton, H.M. 2019. Lesions associated with the use of bits, nosebands, spurs and whips in Danish competition horses. *Equine Veterinary Journal* 51:154-162.
- Von Borstel, U.U., Duncan, I.J.H., Shoveller, A.K., Merkies, K., Keeling, L.J., Millman, S.T. 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Applied Animal Behaviour Science* 116: 228-236.
- Waran, N., McGreevy, P., Casey, R.A. 2007. Training methods and horse welfare. In: Waran, N. (Ed.): *The Welfare of Horses*. Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 151-180.
- Witkowska-Piłaszewicz, O., Grzędzicka, J., Seń, J., Czopowicz, M., Żmigrodzka, M., Winnicka, A., Cywińska, A., Carter, C. 2021. Stress response after race and endurance training sessions and competitions in Arabian horses. *Preventive Veterinary Medicine* 188: 105265.
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 20. 5. 2022].

REAKCE IMUNITNÍHO SYSTÉMU HOSTITELE NA ROZVOJ SARKOIDU U KONÍ RESPONSE OF THE HOST IMMUNE SYSTEM TO THE DEVELOPMENT OF SARCOID IN HORSES

Jarmila Konvalinová^{1*}, Daniela Pillárová¹, Dobromila Molinková²

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Ústav infekčních chorob a mikrobiologie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Infectious Diseases and Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

This study was concerned with the evaluation of the host immune response to equine sarcoid development. A total of 132 equine blood sera were examined using the ELISA serological method and 85 horses were diagnosed with equine sarcoid. The aim of this study was to collect information on the traits observed in these horses, i.e. age, sex, colour, breed, time of blood serum collection and type of sarcoid with a defined site of occurrence, and to determine whether these traits have an effect on the production of antibodies to oncoprotein E5. The data obtained from the ELISA reader were arranged in an ascending scale, which was divided into four clusters. The values obtained were then statistically evaluated. After data analysis, it was found that antibody production was not affected by any of the observed values, all contingency tables were evaluated as statistically insignificant ($p > 0.05$). The correlation between ELISA results and season and ELISA results and colour, although positive, was judged to be statistically insignificant ($p > 0.05$). The correlation between ELISA and age, ELISA and gender, and ELISA and sarcoid type was found to be negative and statistically insignificant ($p > 0.05$).

Key words: equine sarcoid, oncoprotein E5, ELISA

Souhrn

Tato práce se zabývala hodnocením imunitní reakce hostitele na rozvoj equinního sarkoidu. Pomocí serologické metody ELISA bylo vyšetřeno celkem 132 krevních sér koní, přičemž 85 koní mělo diagnostikováno equinní sarkoid. Cílem práce bylo u těchto koní sesbírat informace o sledovaných znacích, tedy věk, pohlaví, barva, plemeno, doba odběru krevního séra a typ sarkoidu s určeným místem výskytu a zjistit, zda mají tyto znaky vliv na tvorbu protilátek proti onkoproteinu E5. Koně byli seřazeni podle hodnot absorbcí získaných v testu ELISA (množství protilátek proti E5) vzestupně a rozděleni do čtyř stejně početných skupin. U těchto skupin pak byla hledána souvislost množství protilátek se sledovanými znaky. Získané hodnoty byly následně statisticky vyhodnoceny. Po vyhodnocení dat bylo zjištěno, že tvorba protilátek nesouvisí ani s jednou ze sledovaných hodnot, všechny kontingenční tabulky byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné ($p > 0,05$). Závislost mezi výsledky z ELISA testu a ročním obdobím a ELISA výsledky a barvou vyšla sice pozitivně, ale statisticky byla vyhodnocena jako nevýznamná ($p > 0,05$). Závislost mezi ELISA a věkem, ELISA a pohlavím a ELISA a typem sarkoidu byla vyhodnocena jako negativní a statisticky nevýznamná ($p > 0,05$).

Klíčová slova: equinní sarkoid, onkoprotein E5, ELISA

* konvalinovaj@vfu.cz

Úvod

Sarkoidy koní můžeme klinicky i patologicky považovat za formu kožní rakoviny. Jedná se o nejčastěji se vyskytující benigní tumor kůže. Tumory zvířata přímo na životě neohrožují, jsou především kosmetickou vadou a svou lokalizací a velikostí mohou vadit mechanicky a způsobit tak snížení využitelnosti koně (Cesnaková, 2009). Obecně je za původce označován bovinní papillomavirus (BPV) typu 1 a 2 (Nasir a Campo, 2008). Papilomaviry bývají striktně druhově specifické. V případě BPV-1, vzácněji pak BPV-2, jde však o vzácný mezidruhový přenos, kdy papillomavirus kromě skotu infikuje i koňovité a způsobuje u nich tvorbu fibroblastických tumorů (Nasir a Campo, 2008; Nasir a Brandt, 2013). Kromě BPV je vliv připisován také genetice a prostředí, ve kterém se kůň nachází. Studie, probíhající v Evropě, Americe a také v Austrálii, prokázaly přítomnost bovinního papilomaviru typu 1 a 2 (BPV 1/2), a to konkrétně v 98 % případů sarkoidů. Přítomnost BPV byla také potvrzená u 63 % vzorků odebraných ze zdravé kůže koní, kteří trpí sarkoidy. V případech, kde byly odebrány vzorky zcela zdravým koním, případně koním s jiným typem kožního tumoru, se DNA bovinního papilomaviru neprokázala (Chambers et al., 2003; Carr et al., 1999).

Bovinní papillomavirus je neobalený virus, který je tvořen dvouřetězcovou kovalentně uzavřenou kruhovou DNA, kterou obklopuje ikosaedrální (dvacetistěnná) kapsida (Day a Schiller, 2006; Modis et al., 2002). Na základě biologie a homologie genomu, který je složen ze 7900 bp (Chambers et al., 2003) byl zařazen do rodu tzv. δ papilomavirů, jež jsou definovány jako fibropapilomaviry. To znamená, že se jedná o viry, které infikují jak epitel, tak samotnou kůži (De Villiers et al., 2004). Virion je složen ze dvou kapsidových proteinů, hlavního L1 a vedlejšího L2. Podle podrobné struktury virionu BPV byl vytvořen atomární model, který ukázal, že C-konec L1 a N-konec L2 jsou vystaveny na jeho povrchu. Pravděpodobně tedy hrají roli při infekci a imunogenitě (Day a Schiller, 2006; Modis et al., 2002).

BPV kódují tři onkoproteiny, E5, E6 a E7. Jsou zodpovědné za neoplastickou transformaci infikovaných buněk. Tím hlavním z nich je virový onkoprotein E5. Je hydrofobní a má vysoký obsah leucinu. Najdeme ho v endomembránových kompartmentech buňky, zejména v Golgiho aparátu (Goldstein et al., 1991). E5 protein je schopen utvořit silnou vazbu s receptorem PDGF-R, čímž stimuluje intracelulární růst (O'Brien et al., 1999). Dále působí inhibicí tzv. down-regulace MHC I (histokompatibilní komplex), který hraje klíčovou roli v imunitním dohledu, jelikož je zodpovědný za prezentaci antigenních peptidů efektorovým T-lymfocytům (Cresswell, 2000). BPV E5 tedy napomáhá úspěšné infekci nejenom transformací buněk, ale také jim umožňuje vyhnout se imunitnímu systému, který by je jinak běžně rozeznal (Marchetti, 2006).

Podle Knottenbelta et al. (2017) se za nejčastější způsoby přenosu považuje kontakt se skotem, s kontaminovanými postroji či povrchy. Podle Bogaerta et al. (2008) je však pro vznik equinního sarkoidu nutné, aby došlo k porušení povrchu kůže. Takovým mikrotrumatem je např. i hmyzí bodnutí, které bývá s infekcí také spojováno. Nasir et al. (2007) prokázali, že sarkoidy koní jsou často spojovány se specifickými variantami BPV-1, které se nenacházejí u skotu. K přenosu dochází z koně na koně, byl prokázán i přenos z osla na osla (Nasir a Campo, 2008). Finlay et al. (2009) prokázali, že DNA BPV-1 lze detekovat u několika druhů much, kousavých (*Stomoxys calcitrans*) i nekousavých (*Fannia carnicularis* a *Musca domestica*).

Sarkoidy se u koní mohou vyskytnout na jakémkoli místě, buďto samostatně anebo jako shluky. Predilekčními místy výskytu jsou hlava, okolí očí, krk, ventrální abdomen, slabiny, podpaží a končetiny. Solitérní léze se pak často vyskytují na místě ran či traumat. Léze jsou při palpaci obvykle pevné a nepoddajné kvůli fibroblastické proliferaci. Epidermis může být pevná, hyperkeratózní nebo ulcerativní. Sarkoidy se také mohou vyskytovat jako pevné, pohyblivé masy v neporušené zhrublé kůži v podkožním vazivu (Sellon, 2007).

Samotný virus není schopen navodit vznik neoplastických procesů u všech jedinců. Úlohu při vzniku těchto tumorů může hrát imunologický stav koní, kožní traumata anebo genetická predispozice (Sellon, 2007). Dle Knottenbelta (2012) však doposud dědičná závislost nebyla

prokázána. Knottenbelt také tvrdí, že výskyt sarkoidů není závislý ani na věku ani na pohlaví. Větší tendenci k tomuto onemocnění mají pouze plemena s tenčí kůží jako je quarter horse nebo arabský plnokrevník. Pascoe et al. (1999) uvádějí, že sarkoidy se nejčastěji vyskytují u mladých valachů mezi 1. a 6. rokem života.

Diagnostika sarkoidů je často založená pouze na klinickém vyšetření. Zatím jedinou spolehlivou metodou, která by měla definitivně potvrdit diagnostiku equinního sarkoidu je histopatologie. Řada veterinářů se této metodě však snaží vyhnout, jelikož excizí často dochází k podráždění a následnému invazivnímu rozšíření sarkoidu (Knottenbelt a Kelly, 2000).

Cílem této práce bylo zjistit vliv pohlaví, věku, plemene, zbarvení, ročního období a typu sarkoidu na tvorbu protilátek proti onkoproteinu E5.

Materiál a metodika

Tato práce se zaměřuje na reakce imunitního systému hostitele na rozvoj sarkoidu u koní.

V našem souboru bylo celkem 132 koní, z toho 85 mělo diagnostikovaný equinní sarkoid. Krev byla odebírána na Klinice chorob koní Veterinární univerzity v Brně od roku 2017 až do roku 2020. Krevní séra byla do vyšetření uskladněna při teplotě -24 °C.

Zvířata byla rozdělena podle pohlaví do kategorií klisna, valach a hřebec, přičemž pohlaví bylo známo u 96 koní. Ve výsledném souboru 132 vyšetřovaných koní bylo 56 klisen, 32 valachů, 8 hřebců a 36 koní bez udaného pohlaví.

Věk koní se pohyboval od 1 roku do 26 let., byl znám u 109 koní. Koně byli rozděleni do čtyř kategorií. V první kategorii byli koně do 1 roku, ve druhé kategorii byli koně od 1 roku do 3 let, ve třetí kategorii byli koně od 3 let do 15 let věku a ve čtvrté koně staří 15 let a více. V souboru 132 vyšetřovaných koní byl 1 kůň ve věku do 1 roku, 12 koní ve věku od 1 do 3 let, 77 koní ve věku od 3 do 15 let a 19 koní ve věku nad 15 let. Bez udaného věku bylo 23 koní.

Podle plemene byli rozděleni na teplokrevné, chladnokrevné, plnokrevné a na pony plemena. V souboru bylo 33 koní v kategorii plnokrevníků, 9 koní v kategorii chladnokrevníků, 69 koní v kategorii teplokrevníků, 2 koně v kategorii pony a 19 koní bez udaného plemene.

Barva byla známa u 67 koní. Koně byli rozděleni do šesti kategorií, bělouš, grošák, plavák případně izabela, ryzák, hnědák a vraník. V souboru bylo 15 koní v barvě grošáka, 4 koně v barvě plaváka či izabely, 15 koní v barvě ryzáka, 33 koní v barvě hnědáka a 65 koní bez udané barvy.

V souboru 132 vyšetřovaných koní byl u 18 koní odběr proveden na jaře (březen – květen), u 20 koní byl odběr proveden v létě (červen – srpen) a u 28 koní byl odběr proveden na podzim (září – listopad). U žádného koně nebyl odběr proveden v zimním období (prosinec – únor). U 66 koní nebylo uvedeno datum provedení odběru.

Podle typu sarkoidu (znám u 52 koní) byli koně rozděleni do pěti kategorií, typ okultní, nodulární, verukózní, fibroblastický a maligní. V souboru bylo 7 koní s okultním typem, 13 koní s nodulárním typem, 30 koní s verukózním typem a 2 koně s fibroblastickým typem. Maligní typ jsme nezaznamenali a u 80 koní nebyl typ sarkoidu uveden.

Metodou ELISA byla u všech 132 koní testována přítomnost protilátek proti onkoproteinu E5, který byl uměle rozdělen na 2 sekvence, počáteční N terminální peptid a koncový C terminální peptid. Pro účely této práce byl pro testování vybrán koncový C terminální peptid, jelikož je považován za více imunogenní. Pro kontrolní měření byl peptid navazován na mikrotitrační desky v množství 1 µg, což bylo pro provedení testu dostatečné.

Statistická analýza byla provedena pomocí programu Unistat 5.6 for Excel. Rozdíly v četnosti byly testovány na základě Chí-kvadrát testu kontingenčními tabulkami 2 x 2 a k x m. Pokud byla četnost nižší než 5, byl použit Fisherův přesný test. Hodnoty větší než 0,05 byly hodnoceny jako statisticky nevýznamné, hodnoty menší než 0,01 byly hodnoceny jako statisticky vysoce významné. Dále byla hodnocena korelace mezi hodnotami získanými z ELISA testu a četností věku, pohlaví, barvy, plemene, době odběru a typem sarkoidu. Dle Spearmanova pořadí, byla sledována hodnota korelačního koeficientu a jednostranné pravděpodobnosti.

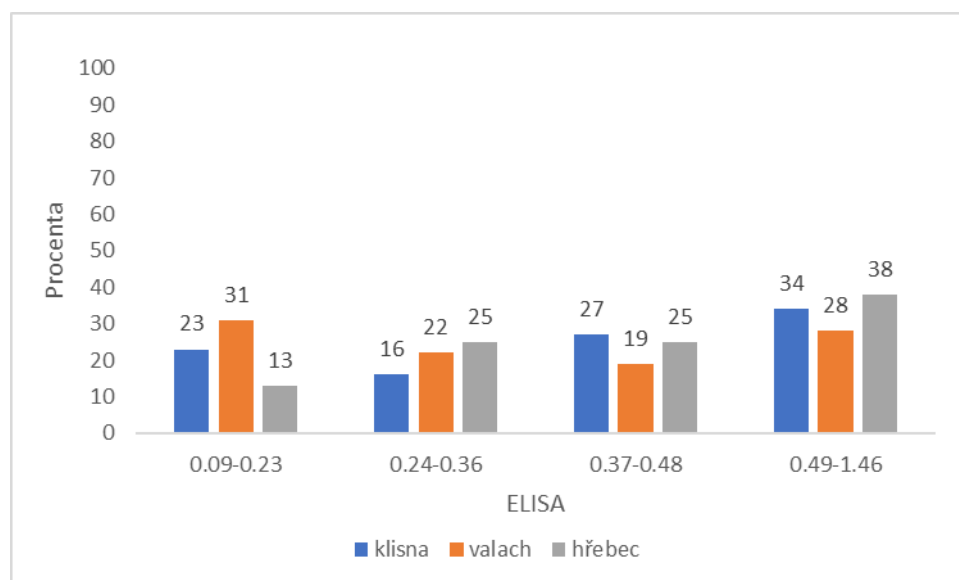
Výsledky a diskuze

Do výsledného souboru bylo vybráno 132 koní, z toho u 85 koní byl klinicky diagnostikován equinní sarkoid. Bylo zjišťováno, zda mají jednotlivé sledované prvky souvislost s množstvím protilátek proti E5 proteinu.

Vliv pohlaví na tvorbu protilátek proti E5 proteinu

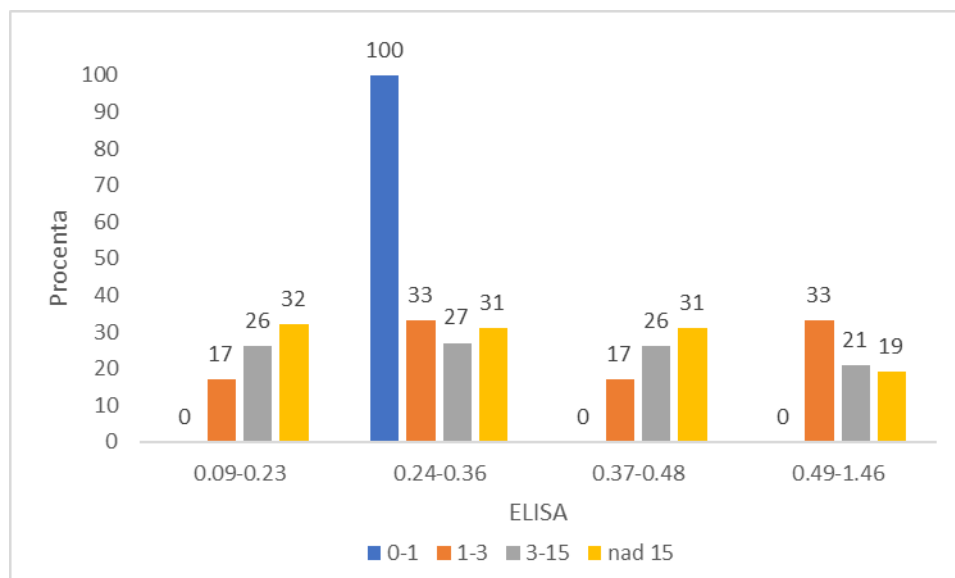
Statistickým zpracováním výsledků bylo zjištěno, že pohlaví (graf č. 1) nemá statisticky významný vliv na tvorbu protilátek ($p > 0,05$). Wobeser et al. (2010) uvádí jako nejvíce zastoupené pohlaví valachy. Za rizikovou skupinu označil valachy i Pascoe et al. (1999), Reid et al. (1994) i Mohammed et al. (1992). Podle studií Reid et al. (1994) a Mohammed et al. (1992) by větší zastoupení valachů mohlo být způsobeno provedením kastrace, která je zde uvedena jako rizikový faktor. Tato domněnka ovšem nebyla s jistotou potvrzena. Kasperowicz et al. (2006) uvedla ve svých výsledcích větší zastoupení klisen a nejmenší zastoupení hřebců. V našem souboru měly převahu klisny, těch bylo celkem 56. Valachů 32 a pouze 8 hřebců. Rozdíl mezi jednotlivým zastoupením pohlaví ovšem nebyl prokázán jako statisticky významný.

Graf č. 1. Procentuální zastoupení jednotlivých kategorií pohlaví ve skupinách podle hodnot absorbance



Vliv věku na tvorbu protilátek proti E5 proteinu

Byla zkoumána závislost mezi věkem a tvorbou protilátek proti onkoproteinu E5 (graf č. 2). Bylo zjištěno, že věk nemá statisticky významný vliv na tvorbu protilátek ($p > 0,05$). Bogaert et al. (2005) uvádějí, že sarkoidy zřídka postihují koně starší 7 let. Pascoe et al. (1999) zjistil, že sarkoid postihuje valachy nejčastěji mezi 1. až 6. rokem věku. To, že jsou sarkoidy onemocněním mladých koní tvrdí studie Scott a Miller (2003) i Broström (1995). Studie provedená Kasperowicz et al. (2006) popisuje zastoupení koní pouze ve věku od tří do pěti let. Studie publikovaná z pacifického severozápadu Spojených států uvádí, že průměrný věk postižených koní je 9 let (Valentine, 2006). Věkový průměr koní ze studie Wobeser et al. (2010) byl 6,8 let a věk koní se pohyboval od 6 měsíců do 31 let. Také v naší studii bylo věkové zastoupení široké, v souboru byli koně od 1 roku až do 26 let. Věkový průměr našeho souboru koní byl 7,8 let. Wobeser et al. (2010) dále určili, že medián věku u fibroblastických sarkoidů je 5 let, zatímco u okultních a nodulárních 7 let. To je poměrně zajímavé, protože doposud se předpokládalo, že u koní se nejprve vyvine jednodušší forma sarkoidu, a to okultní či nodulární, a teprve postupem času se z ní vyvine agresivnější fibroblastický typ (Knottenbelt, 1995; Broström, 1995; Marti et al., 1993). Studie Wobeser et al. (2010) ovšem naznačuje, že by tomu tak nemuselo nutně vždy být.

Graf č. 2. Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií ve skupinách výsledků ELISA

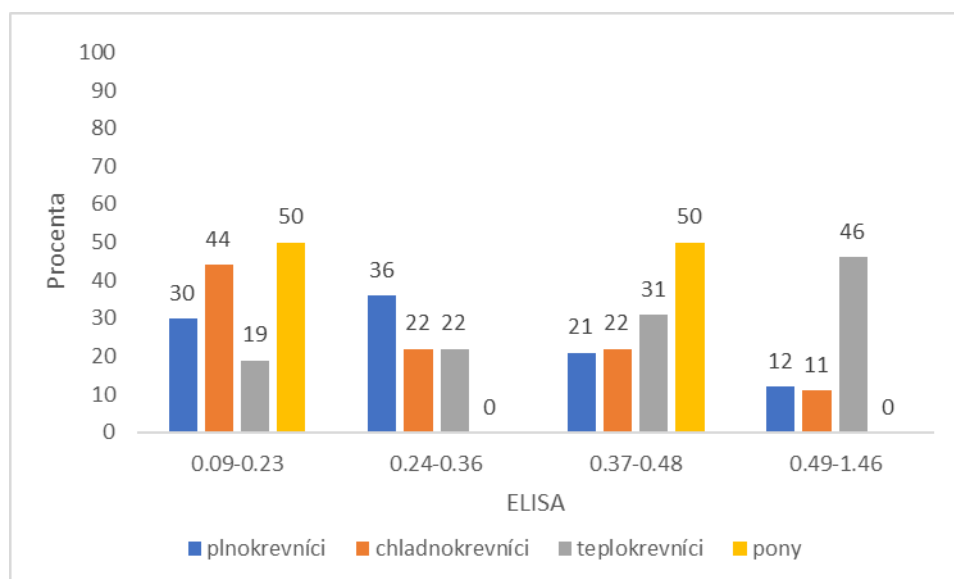
Vliv plemene na tvorbu protilátek proti E5 proteinu

Vliv plemene na tvorbu protilátek (graf č. 3) proti onkoproteinu E5 byl vyhodnocen jako statisticky nevýznamný ($p > 0,05$). Studie, které zkoumaly souvislost mezi vznikem sarkoidu a plemeny koní uvádějí, že četnost výskytu sarkoidu u plemene quarter horse je vyšší než u plnokrevníků. Dalším plemenem, které se zdá být vnímavější je arabský plnokrevník (Knottenbelt, 2012; Wobeser et al., 2010; Mohammed et al., 1992; Angelos et al., 1988). Zmíněné studie uvádějí teplokrevníky až na 3. místě, zatímco v našem souboru byla tato plemena zastoupena nejhojněji. To může být ovšem opět způsobeno tím, že jsou v naší republice chována nejčastěji. Toto zjištění ovšem podporuje teorii o genetické predispozici. Některé studie dokonce prokázaly silnou souvislost mezi rizikem vzniku sarkoidu a specifickými alelami MHC koní. U plnokrevných koní byla zaznamenána významná souvislost mezi haplotypem MHC II třídy W13 a haplotypem MHC I třídy B1. Haplotyp MHC II třídy W13 je také spojován se sarkoidem u švédského polokrevníka či francouzských a irských teplokrevníků (Meredith et al., 1986; Broström et al., 1988; Gerber et al., 1988).

V současné době je toho o imunitní odpovědi známo jen velice málo. Rozpoznaná souvislost mezi prevalencí sarkoidů a haplotypy MHC I a II třídy potvrzuje, že prezentace antigenních peptidů T-lymfocytům je důležitá pro zprostředkování ochrany (Meredith et al., 1986). Uznává se také souvislost mezi určitými geny MHC II třídy a vznikem nádorů u králíků CRPV a u lidského karcinomu děložního hrdla spojené s HPV typu 16 nebo 18 (Han et al., 1992; Wank a Thomssen, 1991).

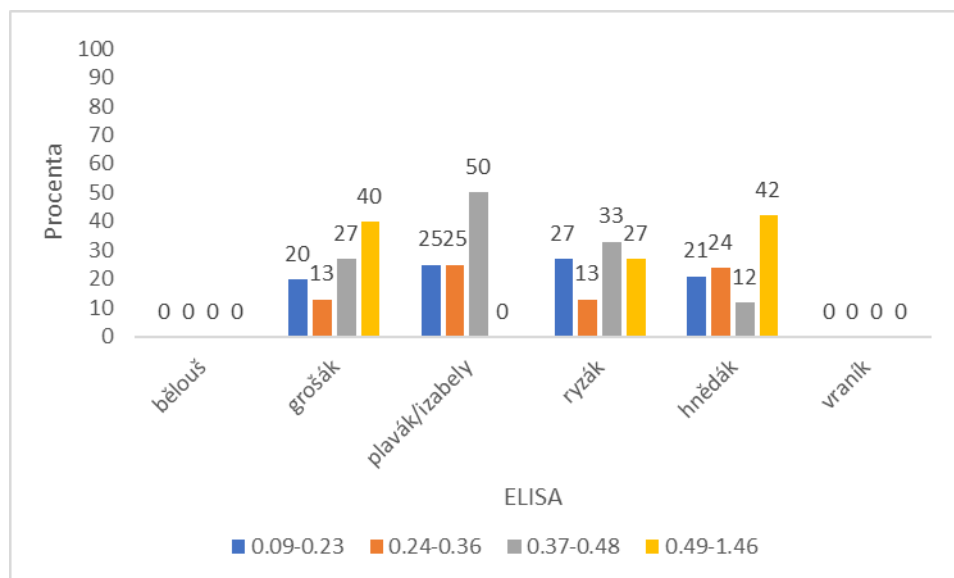
Byla zjišťována závislost mezi hodnotami získanými z ELISA testu a mezi plemeny. Tato korelace vyšla statisticky vysoce významná ($p < 0,01$).

Graf č. 3. Procentuální zastoupení jednotlivých plemen ve skupinách výsledků ELISA

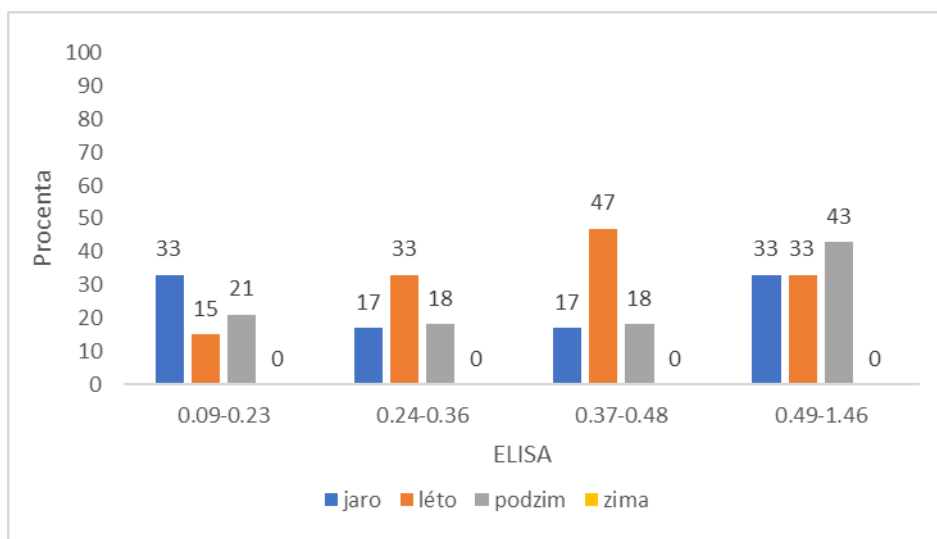


Vliv zbarvení na tvorbu protilátek proti E5 proteinu

Byla zjišťována souvislost mezi barvou a vznikem protilátek proti onkoproteinu E5 (graf č. 4). Statistické zpracování výsledků, které byly získány metodou ELISA ukázalo, že barva srsti, která sice hraje u kožních onemocnění velkou roli, nemá statisticky významný vliv na protilátkovou reakci na onkoprotein E5 ($p > 0,05$). Federici et al. (2015) provedli studii zabývající se kožními problémy v asociaci s barvou srsti a bílými znaky. Pro účely studie byli vybráni tříletí koně plemene franchises-montagnes, jelikož v jejich populaci došlo za posledních 30 let k více než dvojnásobnému navýšení bílých znaků, což vedlo ke značnému znepokojení ohledně zdraví koní. Bylo provedeno klinické vyšetření celkem 974 koní, přičemž u 17 % z nich byl diagnostikován sarkoid. Koně se sarkoidy měli významně snížený podíl indexu bílého značení než zdraví koně. Studie provedená Kasperowicz et al. (2006) uvádí za nejčastější barvu hnědáky, až 80 %. Broström (1995) uvádí větší zastoupení u ryzáků (38,1 %) následované hnědáky (30,4 %). Výskyt zvýšeného počtu koní s určitou barvou by mohl být způsoben dominantním genem, který určuje barvu koní jednotlivých plemen. V žádné literatuře nebyla uvedena data, která by toto tvrzení mohla doložit. V našem souboru bylo největší zastoupení hnědáků, celkem 33 koní, následované grošovanými koňmi a ryzáky. Grošované zbarvení by mohlo částečně souviset se zastoupením bílé barvy, která by mohla být na vznik sarkoidů citlivější. Zastoupení barev izabel a plaváků je v našem souboru poměrně malé, pouze 4 koně měli tuto barvu. Plavák je přitom velmi časté zbarvení koní plemene quarter horse, které je označováno za jedno z nejcitlivějších plemen, jak již bylo zmíněno výše. Tato skutečnost je však pravděpodobně způsobená především malým souborem testovaných koní.

Graf č. 4. Procentuální zastoupení jednotlivých typů zbarvení ve skupinách výsledků ELISA**Vliv ročního období na tvorbu protilátek proti E5 proteinu**

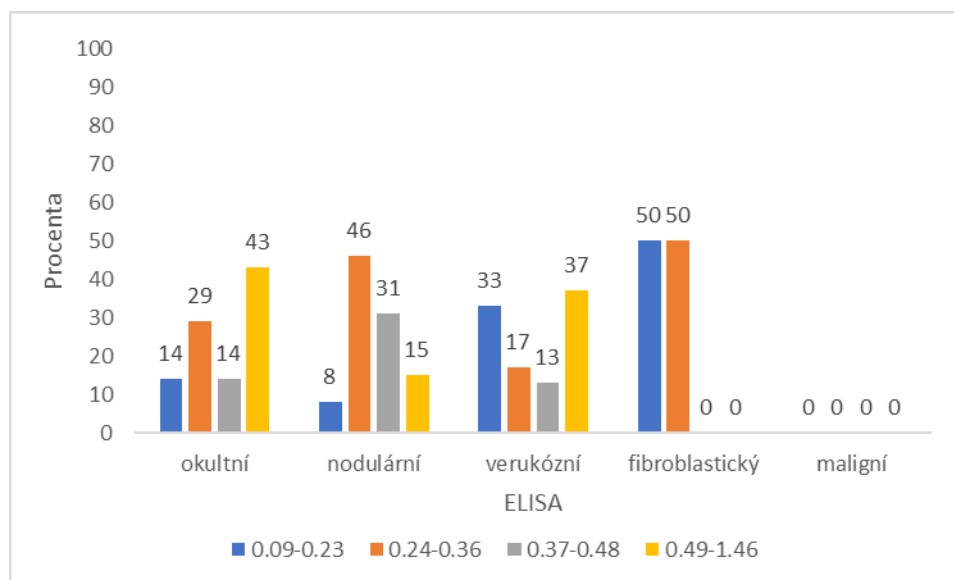
Byla zjišťována souvislost mezi dobou odběru v průběhu roku a vznikem protilátek proti onkoproteinu E5 (graf č. 5). Statistické zpracování výsledků, které byly získány metodou ELISA, vyhodnotilo vliv ročního období jako statisticky nevýznamné ($p > 0,05$). Konkrétní studie zabývající se vlivem ročního období na tvorbu sarkoidů nebyla dohledána. Pokud bychom se však zaměřili na studie hodnotící mouchy jako případný vektor pro přenos BPV, dalo by se předpokládat, že větší riziko pro nakažení by bylo v období, kdy je hmyz aktivní. Studie od autorů Finlay et al. (2009) a Haspelslagh et al. (2018) podotýkají, že aplikace repelentů v období výskytu hmyzu, by mohla být nespécifickým způsobem ochrany koňovitých před BPV. V našem souboru bylo nejvyšší zastoupení sarkoidu u koní odebraných na podzim.

Graf č. 5. Procentuální zastoupení jednotlivých kategorií ročního období ve skupinách výsledků ELISA

Vliv typu sarkoidu na tvorbu protilátek proti E5 proteinu

Byla zjišťována souvislost mezi typem sarkoidu a vznikem protilátek proti onkoproteinu E5 (graf. č. 6). Statistické zpracování výsledků, které byly získány metodou ELISA, bylo vyhodnoceno jako statisticky nevýznamné ($p > 0,05$). Ve studii Wobeser et al. (2010) nebyl ze 722 vzorků zaznamenán ani jeden maligního typu. Ani v našem výsledném souboru vyšetřovaných koní nebyl žádný s maligním typem sarkoidu. Zastoupení ostatních typů bylo v relativně stejném poměru s výjimkou fibroblastického typu. To může být ovšem zkresleno větší pozorností klinik zaměřující se na tento typ. Wobeser et al. (2010) se také zabývali umístěním jednotlivých typů sarkoidů. Lokalizace na tělech koní byla následující. Nejvíce sarkoidů bylo zaznamenáno na hlavě, následovaly končetiny, krk a ramena, břicho, podpaží a hrudník a perigenitální oblast. V našem souboru bylo pořadí prakticky opačné. Patnáct koní mělo sarkoid v oblasti perigenitální oblasti, 14 koní v oblasti hrudníku, případně v podpaží, 12 koní na břicho a 12 koní na končetinách, 4 koně měli sarkoid na hlavě a 3 na krku a ramenou. To, že je perigenitální oblast nejčastěji postiženým místem potvrzují i další studie (Torronegui a Reid, 1994; Broström, 1995; Head, 1965). Wobeserovu studii zase podporuje Ragland et al. (1970). Zajímavostí je, že všechny studie, které za nejčastěji postiženou oblast považují břicho, jsou evropské, zatímco ty, které za toto místo označily hlavu či končetiny pocházejí ze Severní Ameriky. Předpokládá se, že za variabilitu lokalit by mohlo být využívání koní k různým činnostem podle různých oblastí. Například koně ze Severní Ameriky by si mohli častěji poranit končetiny kvůli těžšímu terénu, než ti z Evropy (Broström, 1995). Toto tvrzení je však spíše domněnkou a není dostatečně vědecky prozkoumáno. Wobeser et al. (2010) ve své studii také uvádějí, že po vyhodnocení vzorků pomocí PCR došli ke zjištění, že 19 % bylo pozitivních na BPV-1 a 80 % na BPV-2. Doposud však nebyly zaznamenány žádné klinické ani patologické rozdíly mezi infekcemi způsobenými BPV-1 a BPV-2. Bude zapotřebí dalšího výzkumu, aby se zjistilo, zda mají tyto viry odlišné důsledky.

Graf č. 6. Procentuální zastoupení jednotlivých typů sarkoidů ve skupinách výsledků ELISA



Z výsledků práce vyplynulo, že námi sledované znaky (pohlaví, věk, plemeno, barva, roční období a typ sarkoidu) byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné, tudíž ani jeden ze sledovaných znaků neměl na tvorbu protilátek proti onkoproteinu E5 vliv. V rámci vakcinace byla prozatím zdokumentována pouze studie provedená na oslech (v návaznosti na ní i koní), kdy byla zvířata vakcinována pomocí chimérických VLPS obsahujících proteiny BPV L1 a E7 (Ashgrafi et al., 2008). Tato vakcína skutečně způsobila regresi sarkoidů a to v 50 % případů (čtyři z osmi). Ve studii s koňmi mnoho sarkoidů stagnovalo (Mattil-Fritz et al., 2008).

Závěr

Tato práce nehledala souvislosti s celkovou imunitou koní, ale s tvorbou protilátek. Do budoucna bude nutné provést ještě mnoho testů zaměřených na tuto zkoumanou oblast. Další vědecké práce by se mohly zaměřit na otestování druhé sekvence proteinu, otestování buněčné imunity, případně by se mohly zabývat protilátkami typu IgM. Tato práce také pomáhá zjistit, zda je onkoprotein E5 vhodným kandidátním proteinem pro případnou vakcínu. Problematika sarkoidu je složitá a cesta za výsledky je během na dlouho trať.

Literatura

- Angelos, J.A., Oppenheim, Y., Rebhun, W., Mohammed, H., Antczak, D.F. 1988. Evaluation of breed as a risk factor for saroid and uveitis in horses. *Animal Genetics* 19: 25-417.
- Ashgrafi, G.H., Piuko, K., Burden, F., Yuan, Z., Gault, A., Müller, M., Trawford, S., Reid, W.J., Nasir L., Campo A.M.S. 2008. Vaccination of sarcoid-bearing donkeys with chimeric virus-like particles of bovine papillomavirus type 1. *Journal of General Virology* 89: 148-157.
- Bogaert, L., Martens, A., De Baere, C., Gasthuys, F. 2005. Detection of bovine papillomavirus DNA on the normal skin and in the habitual surroundings of horses with and without equine sarcoids. *Research in Veterinary Science* 79: 253-258.
- Bogaert, L., Martens, A., Van Poucke, M., Ducatelle, R., De Cock, H., Dewulf, J., De Baere, C., Peelman, L., Gasthuys, F. 2008. High prevalence of bovine papillomaviral DNA in the normal skin of equine sarcoid-affected and healthy horses. *Veterinary Microbiology* 129: 58-68.
- Broström, H., Fahlbrink, E., Dubath, M.L., Lazary, S. 1988. Association between equine leucocyte antigens (ELA) and equine sarcoid tumors in the population of Swedish halfbreds and some of their families. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 19: 23-215.
- Broström, H. 1995. Equine sarcoids. A clinical and epidemiological study in relation to equine leucocyte antigens (ELA). *Acta Veterinaria Scandinavica*, 36: 223-236.
- Carr, E.A., Theón, A.P., Madewell, B.R., Griffey, S.M., Hitchcock, M.E. 1999. Bovine papillomavirus DNA in neoplastic and nonneoplastic tissues obtained from horses with and without sarcoids in the western United States. *American Journal of Veterinary Research* 62: 741-744.
- Cesnaková, J., Jahn, P., Molinková, D. 2009. Základná klinická charakteristika equinných sarkoidov. *Veterinárství* 59: 376-380.
- Cresswell, P. 2000. Intracellular surveillance: controlling the assembly of MHC class I-peptide complexes. *Traffic* 1: 5-301.
- Chambers, G., Ellsmore, V.A., O'Brien, P. M., Reid, S.W.J., Love, S., Campo, M.S., Nasir. L. 2003. Association of bovine papillomavirus with the equine sarkoid. *Journal of General Virology* 84: 1055-1062.
- Day, P.M., Schiller, J.T. 2006. Early events in the papillomaviral life cycle. In: Campo, M.S. (Ed.): *Papillomavirus Research: from Natural History to Vaccines and Beyond*, Caister Academic Press, pp. 92-175.
- De Villiers, E.M., Fauquet, C., Broker, T.R., Bernard, H.U., Zur Hausen, H. 2004. Classification of papillomaviruses. *Virology* 324: 17-27.
- Federici, M., Gerber, V., Doherr, M.G., Klopfenstein, S., Burger, D. 2015. Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen freibergerpferden. *Tierheilkunde* 157: 391-396.
- Finlay, M., Yuan, Z., Burden, F., Trawford, A., Morgan, I.M., Campo, M.S., Nasir, L. 2009. The detection of Bovine Papillomavirus type 1 DNA in flies. *Virus Research* 144: 315-317.
- Gerber, H., Dubath, M.L., Lazary, L. 1988. Association between predisposition to equine sarcoid and MHC in multiple-case families. In: *Equine Infectious Diseases VI: Proceedings of the Sixth International Conference*, R and W Publications, s. 7-272.
- Goldstein, D.J., Finbow, M.E., Andresson, T., Mclean, P., Smith, K., Bubb, V., Schlegel, R. 1991. Bovine papillomavirus E5 oncoprotein binds to the 16K component of vacuolar H(+)-ATPases. *Nature* 352: 9-347.
- Haed, K.W. 1965. Some data concerning the distribution of skin tumors in domestic animals. In: Rook, A.J. (Ed.): *Comparative Physiology and Pathology of the Skin*, Blakwell, Oxford, s. 615-618.

- Haspelslagh, M., Vlaminck, L., Martens, A. 2018. The possible role of *Stomoxys calcitrans* in equine sarcoid transmission. *The Veterinary Journal* 231: 8-12.
- Kasperowicz, B., Rotkiewicz, T., Otrocka-Domagaa, I. 2006. Pathomorphological and immunohistochemical study of selected markers of tumour cell proliferation in equine sarcoids. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 9: 109-119.
- Knottenbelt, D.C., Kelly, D.F. 1995. The diagnosis and treatment of the equine sarcoid. *Practise* 17: 123-129.
- Knottenbelt, D.C., Kelly, D.F. 2000. The diagnosis and treatment of periorbital sarcoid in the horse: 445 cases from 1974 to 1999. *Veterinary Ophthalmology* 3: 169-191.
- Knottenbelt, D.C. 2012. Equinní sarkoid. In: *Sborník referátů ze semináře Novotvary Kůže u koní*. Brno, s. 47-55.
- Knottenbelt, D.C. 2012. Možnosti terapie equinních sarkoidů. In: *Sborník referátů ze semináře Novotvary Kůže u koní*. Brno, s. 57-71.
- Knottenbelt, D.C., Schumacher, J., Toth, F. 2017. Sarcoid transformation at wound sites. In: *Equine Wound Management*, s. 490-507.
- Marchetti, B., Ashrafi, G.H., Dornan, E., Araibi, E.H., Ellis, S.A., Campo, M.S. 2006. The E5 protein of BPV-4 interacts with the heavy chain of MHC class I and irreversibly retains the MHC complex in the Golgi apparatus. *Oncogene* 27: 63-2254.
- Marti, E., Lazary, S., Antczak, D.F., Gerber, H. 1993. Report of this first international workshop on equine sarcoid. *Equine Veterinary Journal* 25: 397-407.
- Matill-Fritz, S., Scharner, D., Piuko, K., Thones, N., Gissmann, L., Müller, H., Muller, M. 2008. Immunotherapy of equine sarcoid: dose-escalation trial for the use of chimeric papillomavirus-like particles. *Journal of General Virology* 89: 38-47.
- Meredith, D., Elser, A.H., Wolf, B., Soma, L.R., Donawick, W.J., Lazary, S. 1986. Equine leukocyte antigens: relationships with sarcoid tumours and laminitis in two pure breeds. *Immunogenetics* 23: 5-221.
- Mohammed, H.O., Rebhun, W.C., Antczak, D.F. 1992. Factors associated with the risk of developing sarcoid tumours in horses. *Equine Veterinary Journal* 24: 65-168.
- Modis, Y., Trus, B.L., Harrison, S.C. 2002. Atomic model of the papillomavirus capsid. *EMBO Journal* 21: 62-4754.
- Nasir, L., Gault, E.A., Morgan, I.M., Chambers, G., Ellsmore, V., Campo, M.S. 2007. Identification and functional analysis of sequence variants in the long control region and the E2 open reading frame of bovine Papillomavirus type 1 isolated from equine sarcoids. *Virology* 64: 355-361.
- Nasir, L., Campo, M.S. 2008. Bovine papillomaviruses: their role in the aetiology of cutaneous tumours of bovids and equids. *Veterinary Dermatology* 19: 243-254.
- Nasir, L., Brandt, S. 2013. Papillomavirus associated diseases of the horse. *Veterinary Microbiology* 167: 159-167.
- O'Brien, V., Ashrafi, G.H., Grindlay, G.J., Anderson, R.A., Campo, M.S. 1999. A mutational analysis of the transforming functions of the E5 protein of bovine papillomavirus type 4. *Virology* 254: 94-385.
- Pascoe, R.R.R., Knottenbelt, D.C. 1999. *Manual of Equine Dermatology*. WB Saunders, London.
- Ragland, W.L., Keown, G.H., Spencer, G.R. 1970. Equine sarcoid. *Equine Veterinary Journal* 2: 2-11.
- Reid, S.W., Gettinby, G., Fowler, J.N., Ikin, P. 1994. Epidemiological observations on sarcoids in a population of donkeys (*Equus asinus*). *Veterinary Record* 134: 207-211.
- Scott, D.W., Miller, W.H. 2003. Neoplastic and non-neoplastic tumors. In: *Equine Dermatology*. Saunders, St Louis, pp. 719-731.
- Sellon, D.C. 2007. Papillomavirus Infections: Sarcoids. In: Sellon, D.C., Long, M.T. (Ed.): *Equine infectious diseases*, Saunders, St. Louis, pp. 228-232.
- Torrentegui, B.O., Reid, S.W.J. 1994. Clinical and pathological epidemiology of the equine sarcoid in a referral population. *Equine Veterinary Education* 6: 85-88.
- Wank, R., Thomssen, C. 1991. High risk of squamous cell carcinoma of the cervix for women with HLA-DQw3. *Nature*, 352: 5-723.
- Wobeser, B.K., Davies, J.L., Hill, J.E., Jackson, M.L., Kidney, B.A., Mayer, M.N., Townsend, H.G.G., Allen, A.L. 2010. Epidemiology of equine sarcoids in horses in western Canada. *Canadian Veterinary Journal* 51: 1103-1108.

NÁKAZY U KONÍ – SEZNAMY NÁKAZ A INFORMAČNÍ SYSTÉMY EQUINE INFECTIOUS DISEASES - DISEASE LISTS AND INFORMATION SYSTEMS

Tat'ana Hytychová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The lists of diseases that are considered dangerous and/or have obligations (i.g. notifiable diseases) are not entirely uniform at a supranational or national level. It is, therefore, necessary to follow the legislation in force and the conditions of the supranational organizations of which the Czech Republic is a member. There are a total of 22 equine diseases (or diseases common to several animal species, including horses) on the various lists. These diseases are: Anthrax, echinococcosis, equine encephalomyelitis (eastern and western), equine influenza, Brucella abortus and B. melitensis, equine herpesvirus type I infection, equine infectious anemia, Japanese encephalitis, African horse sickness, equine infectious metritis, piroplasmosis, Q fever, Surra, trichinellosis, Venezuelan equine encephalomyelitis, vesicular stomatitis, equine viral arteritis, glanders, rabies, and West Nile fever. The World Organisation for Animal Health publishes an important list of notifiable diseases and information on their occurrence is provided by the information system - OIE-WAHIS. Within the European Union, the basic legal document is the so-called 'Animal Health Law' and its associated regulations, including the content of the list of diseases. Information on their occurrence is communicated to the Member States via the ADIS system. Within the Czech Republic, the main lists of diseases are found in Act No. 166/1999 Coll. on Veterinary Care and Government Regulation No. 453/2009 Coll., which for the purposes of the Criminal Code establishes what is considered to be contagious human diseases, contagious animal diseases, contagious plant diseases and pests of commercial plants. Veterinary administrations and certain other bodies are then informed of the occurrence of diseases via the SVS OIS system.

Key words: horses, notifiable diseases, WAHIS, ADIS, SVS OIS

Souhrn

Seznamy nákaz, které jsou považovány za nebezpečné a/nebo z jejich výskytu vyplývají nějaké povinnosti (např. povinnost hlášení), nejsou zcela jednotné na úrovni nadnárodní ale ani národní. Je proto třeba se řídit platnou legislativou a také podmínkami nadnárodních organizací, jejichž je Česká republika členem. Na různých seznamech je celkem 22 nákaz koní (nebo nákaz společných pro více druhů zvířat včetně koní). Těmito nákazami jsou: Antrax, echinokokóza, encefalomyelitida koní (východní a západní), hřebčí nákaza, chřipka koní, infekce Brucela abortus a B. melitensis, infekce koňským herpesvirem typu I, infekční anemie koní, japonská encefalitida, mor koní, nakažlivá metritida koní, piroplasmóza, Q horečka, Surra, trichinelóza, venezuelská encefalomyelitida koní, vezikulární stomatitida, virová arteritida koní, vozhrivka, vzteklina a západonilská horečka. Důležitý seznam nákaz publikuje Světová organizace pro zdraví zvířat a informace o jejich výskytu podává pomocí Světového informačního systému OIE-WAHIS. V rámci Evropské unie je základním právním dokumentem tzv. právní rámec pro zdraví zvířat a k němu se vztahující předpisy, mj. s obsahem seznamu nákaz. Informace o jejich výskytu je sdělována členským státům přes systém ADIS. V rámci České republiky se hlavní seznamy nákaz nacházejí v zákoně č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a nařízení vlády č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního

* hytychovat@vfu.cz

zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin. Subjekty veterinární správy a některé další jsou pak informovány o výskytu nálezů přes systém OIS SVS.

Klíčová slova: koně, nákazy povinné hlášení, WAHIS, ADIS, SVS OIS

Úvod

Každé infekční onemocnění má v různé míře vliv nejen na welfare daného zvířete, ale také může být v některých případech spojeno s obrovskými ekonomickými náklady na léčbu, zabránění šíření a likvidaci ohniska nákazy. Pokud je onemocnění navíc spojeno s úhynem nebo usmrcením nakaženého zvířete nelze opomenout, kromě ekonomického dopadu, také emoční zátěž majitelů koní spojenou s takto významnou ztrátou. Přestože infekčním onemocněním nelze nikdy zcela zabránit, lze zavést opatření, která omezí vstup patogenů do populace nebo důsledky jejich přítomnosti. Efektivnost omezení výskytu nálezů spočívá zejména ve vytvoření základních pravidel pro pohyb koní, jejich preventivní ochrany, systému surveillance a také pravidel pro případ výskytu nákazy, aby bylo co nejefektivněji zabráněno jejímu dalšímu rozšíření. Proto je zcela nezbytná nadnárodní spolupráce v této oblasti. Naprosto esenciální pak samozřejmě dodržování a kontrola těchto pravidel a povinností, která mají ochránit nejen daného koně a jeho majitele, ale celou populaci koní vzhledem k snadnému přesunu zvířat po celém světě.

Cílem tohoto příspěvku je shrnout informace o seznamech nálezů koní a informačních systémech, které jsou využívány pro informování dotčených institucí a osob.

Seznamy nálezů

Seznamy nálezů, které jsou považovány za nebezpečné a/nebo z jejich výskytu vyplývají nějaké povinnosti, nejsou zcela jednotné na úrovni nadnárodní ale ani národní. Je proto třeba se řídit platnou legislativou a také podmínkami nadnárodních organizací, jejichž je Česká republika členem. Nákazy koní, které jsou součástí seznamů nadnárodních organizací (Světová organizace pro zdraví zvířat, Evropská unie) nebo jsou součástí různých seznamů v rámci České republiky, jsou shrnuty v tabulce 1.

Světová organizace pro zdraví zvířat

Světová organizace pro zdraví zvířat byla založena v r. 1924 na základě Mezinárodní dohody o zřízení Mezinárodního úřadu pro nákazy zvířat (Office International des Epizooties, OIE), kterou podepsalo 28 zemí, včetně tehdejší Československé republiky. V květnu 2003 se úřad stal Světovou organizací pro zdraví zvířat (World Organization for Animal Health) a v roce 2022 se také změnila zkratka na akronym WOAAH. V současné době má WOAAH 182 členů. (WOAAH, 2022). Hlavním cílem WOAAH je kontrola epizootických nálezů a tím zabránění jejich šíření. Dalšími cíli jsou: transparentnost, vědecké informace, mezinárodní solidarita, hygienická bezpečnost, podpora veterinárních služeb, bezpečnost potravin a dobré životní podmínky zvířat (WOAAH, 2022).

Světová organizace pro zdraví zvířat publikuje seznam nálezů, do kterého je v současné době zahrnuto 90 onemocnění na základě kritérií uvedených v Kodexu WOAAH pro suchozemské organismy (WOAAH Terrestrial Code). Na tomto seznamu je 11 nálezů koní, konkrétně: africký mor koní, nakažlivá metritida koní, hřebčí nákaza, encefalomyelitida koní (západní), infekční anémie koní, koňská chřipka, equinní piroplasmóza, virová arteritida koní, virová rhinopneumonie koní (EHV1), vozhrivka a Venezuelská encefalomyelitida koní (WOAAH, 2021). Dále je zde ale uvedeno množství nálezů, ke kterým jsou vnímavé různé druhy zvířat, včetně koní. Z těchto onemocnění lze zmínit zejm.: antrax, brucelózu, echinokokózu, equinní encefalomyelitidu (východní), japonskou encefalitidu, Q horečku, trichinelózu, vezikulární stomatitidu, vzteklinu, západonilskou horečku (WOAAH, 2021).

Právní rámec Evropské unie pro zdraví zvířat

Hlavním právním předpisem Evropské unie (EU) zabývajícím se zdravím zvířat je Nařízení (EU) 2016/429 o nálezích zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat, tzv. právní rámec pro zdraví zvířat (Animal Health Law, AHL). Nařízení stanovuje požadavky na prevenci nálezů a přípravu na případný výskyt nálezů (diagnostika, vakcinace a léčba), požadavky na tlumení a eradikaci nálezů, včetně zvláštních opatření (pohybu zvířat, usmrcování a vakcinace) a s tím také související požadavky na identifikaci a evidenci zvířat a certifikaci a sledovatelnost jejich přemístování a požadavky na vstup zvířat a živočišných produktů do EU a jejich pohyb v ní (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429). Cílem tohoto nařízení je prevence a tlumení chorob zvířat, které se mohou přenášet na zvířata nebo na člověka. Právní rámec pro zdraví zvířat je součástí balíčku opatření, který v květnu 2013 navrhla Evropská komise na podporu lepších standardů v oblasti bezpečnosti a zdraví v celém zemědělsko-potravinářském řetězci (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429).

Právní rámec EU pro zdraví zvířat je doplněn dalšími 19 nařízeními. Z hlediska seznamu nálezů je z tohoto souboru podstatné zejm. nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2018/1629 kterým se mění seznam nálezů uvedený v příloze II nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 o nálezích zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat (o seznamu nálezů). Pravidla pro prevenci a tlumení konkrétních nálezů stanovená nařízením (EU) 2016/429 platí pro 63 onemocnění zvířat (nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429, nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2018/1629).

Na základě prováděcího nařízení komise (EU) 2018/1882 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nálezů na kategorie nálezů uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nálezů uvedených na seznamu (nařízení o kategoriích nálezů) jsou nálezky uvedené na seznamu právního rámce EU pro zdraví zvířat rozděleny do pěti kategorií: A (okamžitá eradikace), B (tlumení za účelem eradikace v Unii), C (opatření s cílem zamezení šíření v státech prostých anebo s eradikačním programem), D (zabránění šíření v důsledku zavlečení do Unie) a E (dozor v rámci Unie). Každá nálezka je pak dle tohoto nařízení zařazena do kategorie, včetně vyjmenování druhů nebo skupiny druhů, kterých se toto rozdělení týká. Ze seznamu je tak pro koně vyjmenováno těchto 12 nálezů: vzteklna (B+E+D), Surra (D+E), japonská encefalitida (E), západonilská horečka (E), mor koní (A+D+E), vozhrivka (A+D+E), virová arteritida koní (D+E), infekční anémie koní (D+E), hřebčí nálezka (D+E), Venezuelská encefalomyelitida koní (D+E), nakažlivá metritida klisen (D+E) a encefalomyelitida koní (východní a západní) (E) (prováděcí nařízení Komise (EU) 2018/1882).

Národní legislativa České republiky

Základním právním předpisem vymezujícím seznam nálezů je zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon). Jedná se o nálezky, včetně nemocí přenosných ze zvířat na člověka, které jsou považovány za nebezpečné, a jejich původci, které podléhají hlášení krajskou veterinární správou Ústřední veterinární správě a jsou uvedeny v příloze č. 2 k tomuto zákonu (zákon č. 166/1999 Sb). V dané příloze jsou nálezky rozděleny do skupin podle druhů zvířat a nálezky společné více druhům zvířat. Mezi nálezky koní jsou zařazeny tyto: encefalomyelitida koní (východní), encefalomyelitida koní (západní), hřebčí nálezka, infekční anémie koní, infekční arteritida koní, mor koní, nakažlivá metritida koní, piroplasmóza koní, Surra (*Trypanosoma evansi*), venezuelská encefalomyelitida koní, vozhrivka. Z nálezů společných více druhům zvířat lze zmínit: japonskou encefalitudu, echinokokózu, antrax, trichinelózu, Q horečku, vezikulární stomatitidu, vzteklnu a západonilskou horečku (zákon č. 166/1999 Sb).

Další seznam nálezů je uveden v Nařízení vlády č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin. Nálezky jsou zde opět rozděleny podle druhů zvířat a nálezky společné více druhům zvířat. Pro koně jsou vyjmenovány tyto nálezky: hřebčí nálezka,

infekční anémie koní, chřipka koní, mor koní a vozhrivka. Z nález společných více druhům zvířat jsou koně vnímaví zejména k: Antraxu, brucelóze, trichinelóze, vezikulární stomatitidě a vzteklině (nařízení vlády č. 453/2009).

Tabulka č. 1. Nákazy koní uvedené na některém ze seznamu nadnárodních organizací nebo na národních seznamech České republiky

Nákaza	"WOAH listed diseases"		EU "Animal health law"		Legislativa ČR			
	K	SP	K	SP	Z. 166/1999		Nař. vlády 453/2009	
					K	SP	K	SP
Antrax		X				X		X
Echinokokóza		X				X		
Encefalomyelitida koní (východní)		X	X		X			
Encefalomyelitida koní (západní)	X		X		X			
Hřebčí nákaza	X		X		X		X	
Chřipka koní	X						X	
Infekce <i>Brucella abortus</i> a <i>B. melitensis</i>		X						X
Infekce koňským herpesvirem typu I	X							
Infekční anémie koní	X				X		X	
Japonská encefalitida		X	X			X		
Mor koní	X		X		X		X	
Nakažlivá metritida koní	X		X		X			
Piroplasmóza	X				X			
Q horečka		X				X		
Surra (<i>Trypanosoma evansi</i>)				X	X			
Trichinelóza		X				X		X
Venezuelská encefalomyelitida koní	X		X		X			
Vezikulární stomatitida		X				X		X
Virová arteritida koní	X		X		X			
Vozhrivka	X			X	X		X	
Vzteklina		X		X		X		X
Západonilská horečka		X		X		X		

Vysvětlivky:

Z. 166/1999 – Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů

Nař. vlády 453/2009 - Nařízení vlády č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin

K – nákazy koní

SP – nákazy společné více druhům

Informační systémy o nálezách

Světový informační systém o zdraví zvířat

Data z WAOH jsou dostupná na webových stránkách této organizace, která je zpracovává a zpřístupňuje pomocí Světového informačního systému o zdraví zvířat (World Animal Health Information System, OIE-WAHIS). Jedná se o internetový počítačový systém, který v reálném čase zpracovává údaje o nálezách zvířat a následně informuje mezinárodní společenství. Přístup na tuto zabezpečenou stránku mají pouze oprávnění uživatelé, konkrétně delegáti členských zemí WAOH a jejich pověřeni zástupci, kteří pomocí systému OIE-WAHIS oznamují WAOH relevantní informace o nálezách zvířat. Přehledy o nálezách jsou pak volně dostupné i běžným uživatelům (WAHIS, 2022).

Systém se skládá ze dvou částí. První částí je systém včasného varování, který prostřednictvím "výstražných zpráv" informuje mezinárodní společenství o významných epizootologických událostech, k nimž došlo v členských zemích WAOH. Druhou částí je monitorovací systém pro sledování nález uvedených na seznamu WAOH (přítomnost nebo nepřítomnost) v průběhu času (WAHIS, 2022).

Kdykoli se v členské zemi vyskytne závažná epizootologická událost, musí členská země informovat WAOH zasláním okamžitého oznámení, které obsahuje důvod oznámení, název nákazy, postižené druhy, postiženou zeměpisnou oblast, použitá opatření pro tlumení a veškeré provedené nebo probíhající laboratorní testy. Pro zlepšení rozsahu a účinnosti systému včasného varování WAOH by členské země měly neprodleně oznámit ústředí WAOH události epidemiologického významu podle důvodů stanovených v Kodexech WAOH (WAHIS, 2022).

Informační systém Evropské unie o nálezách zvířat

Informační systém EU o nálezách zvířat (Animal Disease Information System, ADIS) je určen k registraci a dokumentaci vývoje situace v oblasti závažných infekčních nález zvířat na základě AHL. Jedná se o nástroj pro management nález, který zajišťuje okamžité oznamování výstražných zpráv i podrobné informace o ohniscích nejvýznamnějších nález zvířat v zemích, které jsou k aplikaci připojeny. Tyto informace tak umožňují rychlou reakci pro zvládnutí epizootologické situace. To má přímý dopad na obchod s živými zvířaty a produkty z nich jak pro vnitřní trh, tak pro mezinárodní obchod se třetími zeměmi a současně tak dopad na zdraví lidí v souvislosti se zoonózami. Systém ADIS byl vyvinut v úzké spolupráci s WAOH s cílem usnadnit výměnu údajů mezi systémy ADIS a OIE-WAHIS (European Commission – ADIS, 2020).

S ohledem na hlášení existují dva typy ohnisek nález. Prvním typem je tzv. „primární ohnisko“, které není epidemiologicky spojeno s předchozím ohniskem ve stejném regionu členského státu, v němž se podává hlášení, nebo první ohnisko v jiném regionu téhož členského státu, v němž se podává hlášení. U tohoto druhu ohniska je třeba okamžitě informovat všechny členy. Nařízení (EU) 2020/2002 stanoví, že oznámení musí být zasláno do 24 hodin od potvrzení ohniska (prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/2002). Druhým typem je tzv. „sekundární ohnisko“, kterým se rozumí jiné než primární ohnisko a v jeho případě musí být oznámení zasláno nejpozději první pracovní den následujícího týdne (prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/2002, 2020). Nákazy koní, pro které jsou dány tyto podmínky hlášení, jsou tyto: mor koní, vozhrivka, vzteklina, antrax, surra, infekční anemie koní, hřebčí nákaza, venezuelská encefalomyelitida koní, japonská encefalomyelitida, západonilská horečka a encefalomyelitida koní (západní a východní) (prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/2002).

Na webových stránkách EU jsou volně dostupné přehledy hlášených nález za každý rok a také je zde poskytována mapa výskytu nahlášených nález za předešlý týden (European Commission – ADIS, 2020). K detailním výpisům vybraných nález mají přístup pouze autorizované osoby ze Státní veterinární správy (SVS).

Odborný informační systém Státní veterinární správy

Na základě veterinárního zákona je Ústřední veterinární správa SVS povinna shromažďovat, zpracovávat a vyhodnocovat informace z oblasti veterinární péče a to pomocí informačního systému (§ 48 odst. 1, písm. m) (zákon č. 166/1999 Sb.) K tomuto provedení požadavku vydalo Ministerstvo zemědělství vyhlášku č. 329/2003 Sb., o informačním systému Státní veterinární správy. Tato vyhláška upravuje provoz a užívání informačního systému SVS, v něm vytvářené registry, zásady evidence úkonů a vazbu systému na další informační systémy EU (vyhláška č. 329/2003 Sb). V rámci shromažďovaných informací SVS získává, shromažďuje a vyhodnocuje poznatky o podezření z výskytu a o výskytu a šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka (§ 10 odst. 1, písm. a) (zákon č. 166/1999 Sb.).

Odborný informační systém SVS (OIS SVS) poskytuje informační podporu výkonu státního veterinárního dozoru v ČR, který je definován především ve veterinárním zákoně. Odborný informační systém SVS má tři základní části: Klient OIS SVS, Datový sklad OIS NOVIS, Online formuláře pro soukromé veterinární lékaře (Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, 2021).

Z oblasti ochrany zdraví a pohody zvířat je v OIS SVS z hlediska nálezů důležitý zejména modul Nálezy a mimořádné události (Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, 2021). Do OIS SVS mají přístup pouze uživatelé z řad zaměstnanců SVS a dalších subjektů na základě mezirezortních smluv (např. Veterinární služba Armády ČR).

Neméně důležitými informačními zdroji, zejména pro chovatele a běžné občany, jsou webové stránky SVS a média, pomocí nichž lze rychle občany varovat v případě výskytu nálezů koní a dalších zvířat.

Závěr

Pro Českou republiku jsou zásadní tři základní úrovně seznamů nálezů koní, pro které platí některá zvláštní pravidla a povinnosti, například povinnost hlášení různým organizacím. Celkem se jedná o 22 nálezů koní nebo nálezů společným více druhům zvířat a jistě mnoho dalších, u kterých se však koně neuvádí jako částí hostitelé. Prvním nadnárodním seznamem je seznam nálezů publikovaných WOAHA a informace o nich prochází přes systém OIE-WAHIS. Další seznam je uveden v prováděcím nařízení k AHL a o těchto nálezů jsou členské státy EU informovány pomocí systému ADIS. V rámci České republiky jsou pak seznamy nálezů uvedeny v zákoně č. 166/1999 Sb. a nařízení vlády č. 453/2009. O povinně hlášených nálezů jsou pak subjekty veterinární správy informovány přes OIS-SVS. Některé informace z těchto systémů jsou veřejně dostupné nebo je veřejnost informována především na webových stránkách SVS nebo přes média.

Literatura

European commission – ADIS, 2020. Animal disease notification system. [online]. [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/animal-disease-information-system-adis_en

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nálezů zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“). In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 2022-2-3]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32016R0429>

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2018/1629 ze dne 25. července 2018, kterým se mění seznam nálezů uvedený v příloze II nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 o nálezů zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 2022-2-3]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32018R1629>

Nařízení vlády č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin. In: Sbírka zákonů a Sbírka mezinárodních smluv, Ministerstvo vnitra České republiky. [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>

- Prováděcí nařízení Komise (EU) 2018/1882 ze dne 3. prosince 2018 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nákaz na kategorie nákaz uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nákaz uvedených na seznamu. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 2022-2-3]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32018R1882>
- Prováděcí nařízení komise (EU) 2020/2002 ze dne 7. prosince 2020, kterým se stanoví pravidla pro uplatňování nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o hlášení nákaz uvedených na seznamu a podávání zpráv o nich v rámci Unie, formáty a postupy pro předkládání programů dozoru v rámci Unie a eradikačních programů a podávání zpráv o nich a pro žádost o uznání statusu území prostého nákazy a o počítačový informační systém. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R2002&from=EN>
- Ústřední veterinární správa státní veterinární správy, 2021. Příloha č. 2a zadávací dokumentace – Základní technická specifikace OIS SVS. Praha: s. 25 [online]. [cit. 2022-2-15] Dostupné z: https://zakazky.svscr.cz/contract_display_115.html
- Vyhláška č. 329/2003 Sb. o informačním systému Státní veterinární správy. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [online]. [cit. 2022-5-31].
- WAHIS, 2022. World Animal Health Information System. [online]. [cit. 2022-2-2] Dostupné z: <https://wahis.oie.int/#/home>
- WOAH, 2021. Terrestrial Animal Health Code 2021. World organization for animal health, Paris, France. [online]. [cit. 2022-5-31]. Dostupné z: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>
- WOAH, 2022. World organization for animal health. [online]. [cit. 2022-5-31]. Dostupné z: <https://www.woah.org/en/home/>
- Zákon 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [online]. [cit. 2022-5-31].

STROMY RODU ACER JAKO HROZBA NA PASTVINÁCH KONÍ TREES OF GENUS ACER AS MENACE IN HORSE GRAZING

Tereza Novotná, Petr Maršálek*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Hypoglycin A (HGA) is a naturally-occurring but non-proteic amino acid of certain plants with unknown biological function. The presence of HGA is a characteristic for trees and shrubs of the Sapindaceae family. In recent years, the link between HGA and rhabdomyolysis known as atypical myopathy has been identified. This work was aimed to determination of HGA in inflorescence of three species of Acer genus: Acer negundo, Acer saccharinum and Acer pseudoplatanus. Determination of HGA in samples was performed using high performance liquid chromatography coupled to mass spectrometry. Hypoglycin A was detected in all samples with the exception of two samples of the box elder maple. The highest HGA content was found in inflorescence of Acer saccharinum. All three species of Acer genus represent significant risk to horses.

Key words: Hypoglycin A, maple, atypical myopathy

Souhrn

Hypoglycin A (HGA) je neproteinogenní aminokyselina přirozeně se vyskytující v určitých rostlinách, která má neznámou biologickou funkci. Přítomnost HGA je charakteristická pro stromy a keře patřící do čeledi Sapindaceae. V posledních letech byla nalezena souvislost mezi HGA a rhabdomyolýzou známou jako atypická myopatie. Cílem této práce bylo stanovení HGA v květech tří druhů stromů patřících do rodu Acer: Acer negundo, Acer saccharinum a Acer pseudoplatanus. Stanovení HGA bylo provedeno pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie spojené s hmotnostní spektrometrií. Hypoglycin A byl nalezen ve všech vzorcích vyjma dvou vzorků javoru jasanolistého. Nejvyšší obsah HGA byl nalezen v květech javoru stříbrného. Všechny tři druhy stromů rodu Acer představují významné riziko pro koně.

Klíčová slova: Hypoglycin A, javor, atypická myopatie

Úvod

Stromy rodu *Acer*, patřící do čeledi *Sapindaceae*, představují širokou skupinu druhů rostoucích zejména na severní polokouli, především ve východní Asii, Evropě a východní části Severní Ameriky. Rod zahrnuje celkem 124 druhů stromů (Renner et al., 2007; Nakadai and Murakami, 2015). Stromy rodu *Acer* jsou z toxikologického hlediska charakteristické tím, že je v nich nalézán hypoglycin A. Hypoglycin A (HGA) (L-methylencyklopropylalanin) je neproteinogenní aminokyselina přirozeně se vyskytující v určitých rostlinách, která má neznámou biologickou funkci. V posledních letech byla nalezena souvislost mezi HGA a získaným deficitem dehydrogenázy acyl-CoA způsobující často fatální onemocnění atypickou myopatií (AM), známou také jako sezónní pastevní myopatie (SPM). Tento deficit je vyvolaný methylencyklopropyloctovou kyselinou (MCPA), která je metabolitem HGA (González Medina et al., 2018). Důsledkem intoxikace je porucha beta-oxidace mastných kyselin a narušení energetického metabolismu svalu spojenou s kumulací lipidů ve svalových vláknech a rhabdomyolýzou (Ludvíková et al., 2014). Klinické příznaky nastupují rychle a jsou charakterizovány slabostí, ztuhlostí, ulehnutím,

* marsalekp@vfu.cz

fascikulacemi, pocením a myoglobinurií. Postižená zvířata jsou apatická, ale chuť k příjmu krmiva zůstává zachována. Postižené svaly mohou, ale často nemusí být palpačně ztuhlé. Dochází k velmi výrazné elevaci svalových enzymů. Progrese onemocnění je rychlá, k úhynu dochází již za 12 – 72 hodin (Ludvíková et al., 2012).

Ve vztahu ke zdraví koní představují největší riziko druhy *Acer pseudoplatanus* (javor klen) a *Acer negundo* (javor jasanolistý) (Votion et al., 2019), se kterými jsou spojovány prakticky všechny případy intoxikace HGA. Nejrizikovější období představují podzim a jaro, kdy dochází k opadávání nažek, respektive růstu semenáčků (Baise et al., 2016). Vedle těchto dvou druhů byla zjištěna přítomnost HGA i v dalších druzích javorů: *Acer distylum*, *Acer macrophyllum*, *Acer palmatum* (javor dlanitolistý), *Acer japonicum* (javor japonský), *Acer sieboldianum* (javor Sieboldův), *Acer spicatum* (javor klasnatý), *Acer saccharum* (javor cukrový) a *Acer saccharinum* (javor stříbrný) (Fowden and Pratt, 1973). Naopak v případě druhů *Acer campestre* (javor babyka) a *Acer platanoides* (javor mléč), nebyla přítomnost HGA zjištěna a neměly by tedy představovat pro koně nebezpečí (Westermann et al., 2016). Vzhledem k vysoké rozpustnosti ve vodě je HGA nalézán i v dešťové vodě, který přišla do kontaktu se stromy (Votion et al., 2019).

Vzhledem k velké druhové pestrosti rodu *Acer* nebyla řada druhů na přítomnost HGA dosud testována. Vyjma javoru klen, javoru jasanolistého, javoru babyka a javoru mléč je navíc k dalším testovaným druhům jen velmi málo dat. Cílem této práce bylo zhodnotit obsah HGA ve vzorcích květů pocházejících z javoru klen, javoru jasanolistého, javoru stříbrného.

Materiál a metodika

Vzorky květů druhů *Acer negundo* (javor jasanolistý), *Acer saccharinum* (javor stříbrný) a *Acer pseudoplatanus* (javor klen) byly sbírány na jaře v době květu v různých lokalitách České republiky. Vzorky byly dendrologicky určeny, umístěny do uzavíratelných plastových sáčků, označeny, uskladněny v mrazáku při teplotě -20 °C a následně použity ke stanovení HGA. Celkem bylo analyzováno 87 vzorků květů, z toho bylo 47 vzorků javoru jasanolistého, 14 vzorků javoru stříbrného a 26 vzorků javoru klen.

Stanovení HGA bylo založeno na spojení kapalinové chromatografie a hmotnostní spektrometrie (LC/MS). Příprava vzorku spočívala v extrakci do methanolu. Rostlinný materiál byl homogenizován po dobu 30 s při rychlosti 3000 otáček za minutu. Z homogenizátu bylo na analytických vahách duplicitně odváženo do Erlenmeyerových baněk 0,5 g vzorku. Vzorky byly následně pomocí 25 ml methanolu extrahovány po dobu 60 minut na třepače s frekvencí 160 kmitů za minutu. Následovala filtrace přes papírový filtr. Filtrát byl poté naředěn methanolem dle očekávané koncentrace HGA v závislosti na druhu a části stromu, přefiltrován pomocí nylonového stříkačkového filtru do vialek a použit k LC/MS analýze.

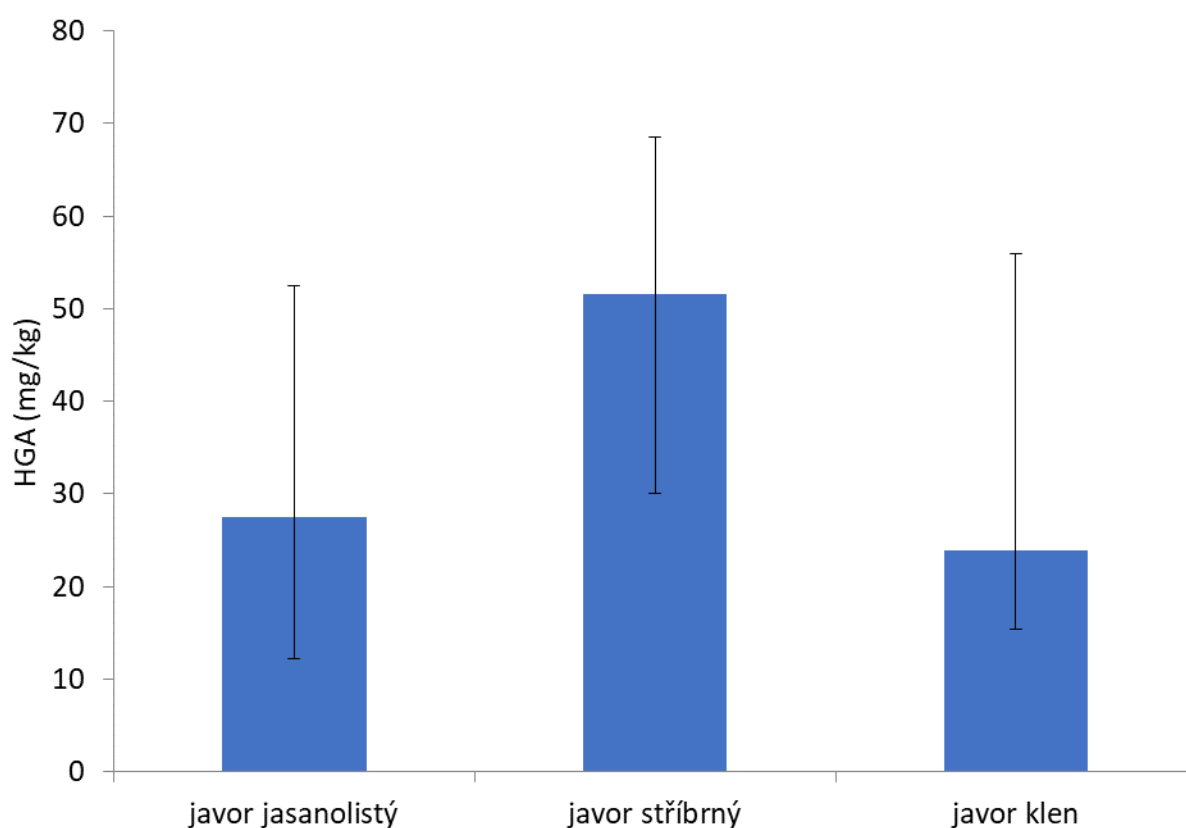
LC/MS analýza byla provedena s využitím LC/MS sestavy tvořené chromatografickou pumpou Accela 1250 a hmotnostním spektrometrem s trojitým kvadrupolem TSQ Quantum Access MAX (Thermo Scientific, USA) vybaveným vyhřívaným elektrosprejem (HESI II). K chromatografické separaci byla využita kolona Thermo Scientific Hypersil C18 (2,1 mm × 100 mm, 1,9 μm) a gradient mobilní fáze složený z methanolu a vody. Mez detekce byla pro vzorky javoru klen 2,21 mg/kg a pro vzorky javoru jasanolistého 0,208 mg/kg.

Statistická analýza byla provedena s využitím software Unistat. Data byla testována na normalitu pomocí testu Kolmogorov-Smirnov. Vzhledem k tomu, že data neměla normální rozdělení, byl dále využit k porovnání jednotlivých souborů neparametrický vícevýběrový mediánový test a Tukey-HSD test. V případě, že obsah HGA ve vzorku byl pod mezí detekce, byla pro statistické hodnocení použita polovina hodnoty meze detekce. Statistická významnost byla hodnocena pro úroveň pravděpodobnosti ($p < 0,05$)

Výsledky a diskuze

Hypoglycin A byl nalezen ve všech vzorcích javoru klen a javoru stříbrného. V případě javoru jasanolistého byl u dvou vzorků obsah HGA pod mezí detekce (<0,208 mg/kg). Pomocí vícevýběrového mediánového testu byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi obsahem HGA v květech testovaných druhů. Pomocí Tukey-HSD testu byl nalezen statisticky významně vyšší ($p < 0,01$) obsah HGA v květech javoru stříbrného ve srovnání s květy javoru jasanolistého a statisticky významně vyšší ($p < 0,01$) obsah HGA v květech javoru jasanolistého ve srovnání s květy javoru klen. Mezi obsahem HGA v květech javoru klen a javoru stříbrného nebyl nalezen statisticky významný rozdíl (graf č. 1).

Graf č. 1. Koncentrace HGA v květech vybraných druhů rodu *Acer* (sloupce představují medián, chybové úsečky reprezentují horní a dolní kvartil)



U všech třech druhů rodu *Acer* byl prokázán v květech relativně vysoký obsah HGA v řádech jednotek až stovek mg/kg (tabulka č. 1). Pouze v případě javoru jasanolistého byla ve dvou případech koncentrace pod mezí detekce. Tato skutečnost souvisí s faktem, že javor jasanolistý je dvoudomá rostlina a jak již bylo v minulosti zjištěno, koncentrace HGA ve vzorcích javoru jasanolistého jsou více variabilní a nažky osamoceně stojících stromů často neobsahují semena a HGA (Westermann et al., 2016). Javor jasanolistý je druh původem ze severní Ameriky, který v 17. Století pronikl do Evropy, patří mezi 40 nejinvasivnějších dřevin světa, lehce se šíří a obsazuje nová stanoviště. Semena jsou často přenášena větrem a též vodními toky, podél kterých pak najdeme jeho porosty. Vyskytuje se hlavně v teplejších oblastech (Jižní Morava, Polabí, Pardubický, Olomoucký kraj), ojediněle ho ale najdeme i v chladnějších lokalitách republiky (Novotná et al., 2021). Pokud jde o hodnoty obsahu HGA v květech, v literatuře není v tomto směru dostatek informací. Většina studií se zaměřuje na stanovení HGA v nažkách a semenáčcích. Votion

et al. (2019) se ve své práci zabývali stanovením koncentrace HGA v květech javoru klen a průměrný obsah HGA, který uvádějí (174 mg/kg) je výrazně vyšší než hodnota, ke které jsme dospěli v naší studii. Popud jde o javor stříbrný, ten zatím zůstával stranou zájmu, který byl věnován především javoru klen a javoru jasanolistému. Jedná se rovněž o druh, jehož původní rozšíření je v Severní Americe, nicméně nyní poměrně hojně roste i v Evropě, vyskytuje se převážně v městských parcích a zahradách. Ačkoliv nebyl popsán případ otravy javorem stříbrným, relativně vysoké koncentrace HGA v květech ukazují, že i tento druh představuje hrozbu z hlediska atypické myopatie.

Tabulka č. 1. Souhrnné statistické charakteristiky pro obsah HGA v květech vybraných druhů rodu *Acer*

	javor jasanolistý	javor stříbrný	javor klen
n	47	14	26
průměr (mg/kg)	36.7	56.7	41.0
medián (mg/kg)	27.5	51.5	24.0
SD (mg/kg)	33.0	35.4	38.0
RSD (%)	89.9	62.3	92.6
SEM (mg/kg)	4.81	9.45	7.45
minimum (mg/kg)	1.38	13.80	5.49
maximum (mg/kg)	150	122	136

Poznámka 1: SD – směrodatná odchylka; RSD relativní směrodatná odchylka, SEM střední chyba průměru.

Poznámka 2: Koncentrace HGA u dvou vzorků javoru jasanolistého byla pod mezí detekce.

Závěr

Hypoglycin A byl nalezen ve všech vzorcích květů vyjma dvou vzorků květů javoru jasanolistého, kde byl obsah HGA pod mezí detekce. Byl prokázán významný rozdíl v obsahu hypoglycinu A v květech javoru jasanolistého (*Acer negundo*), javoru stříbrného (*Acer saccharinum*) a javoru klen (*Acer pseudoplatanus*). Nejvyšší obsah HGA byl zjištěn v květech javoru klen. Všechny tři hodnocené druhy javoru představují významné riziko na pastvinách koní.

Tato práce byla financovaná grantem IGA VETUNI: 204/2021/FVHE.

Literatura

- Baise, E., Habyarimana, J.A., Amory, H., Boemer, F., Douny, C., Gustin, P., Marcillaud-Pitel, C., Patarin, F., Weber, M., Votion, D.M. 2016. Samaras and seedlings of *Acer pseudoplatanus* are potential sources of hypoglycin A intoxication in atypical myopathy without necessarily inducing clinical signs. *Equine Veterinary Journal* 48: 414-417.
- Fowden, L., Pratt, H.M. 1973. Cyclopropylamino acids of the genus *Acer*: Distribution and biosynthesis. *Phytochemistry* 12: 1677-1681.
- González Medina, S., Hyde, C., Lovera, I., Piercy, R.J. 2018. Detection of equine atypical myopathy-associated hypoglycin A in plant material: Optimisation and validation of a novel LC-MS based method without derivatisation. *PLoS One* 13: e0199521.
- Ludvíková, E., Feben, M., Vladařová, L. 2012. Atypical myoglobinuria in the Czech Republic. *Veterinářství* 62.
- Ludvíková, E., Hrdinová, F., Jahn, P. 2014. Atypical myopathy-new knowledge and situation in the Czech Republic. *Veterinářství* 64: 310-314.
- Nakadai, R., Murakami, M. 2015. Patterns of host utilisation by herbivore assemblages of the genus *Caloptilia* (Lepidoptera; Gracillariidae) on congeneric maple tree (*Acer*) species. *Ecological Entomology* 40: 14-21.

- Novotná, T., Svobodová, Z., Jahn, P. 2021. Nejčastější otravy koní rostlinami na území České republiky [online]. [vid. 27. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.vfu.cz/files/upload/904/2410_49_vystup_Nejcastejsi%20otravy%20koni%20rostlinami%20na%20uzemi%20Ceske%20republiky%20finalni%20verze.pdf.
- Renner, S.S., Beenken, L., Grimm, G.W., Kocyan, A., Ricklefs, R.E. 2007. The evolution of dioecy, heterodichogamy, and labile sex expression in *Acer*. *Evolution* 61: 2701-2719.
- Votion, D.M., Habyarimana, J.A., Scippo, M.L., Richard, E.A., Marcillaud-Pitel, C., Ercicum, M., Gustin, P. 2019. Potential new sources of hypoglycin A poisoning for equids kept at pasture in spring: a field pilot study. *The Veterinary Record* 184: 740-740.
- Westermann, C.M., van Leeuwen, R., van Raamsdonk, L.W., Mol, H.G. 2016. Hypoglycin A Concentrations in Maple Tree Species in the Netherlands and the Occurrence of Atypical Myopathy in Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30: 880-884.

NÁVRH PROTOKOLU PRO HODNOCENÍ ÚROVNĚ WELFARE U KOMERČNĚ CHOVANÝCH KRÁLÍKŮ

PROPOSAL OF THE PROTOCOL FOR THE ASSESSMENT OF WELFARE IN COMMERCIALY REARED RABBITS

Vladimíra Pištěková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární
hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of
Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Public interest in improving animal welfare is currently at its peak. The EU has already made many changes to improve the welfare of farm animals. Protocols have been developed to assess the welfare levels of the most commonly reared livestock such as cattle, pigs and poultry (Welfare Quality Protocols) and later horses, donkeys, turkeys, sheep and goats (AWIN protocols). However, such methods have not been developed for intensively reared rabbits, which are kept in large numbers, especially in Italy, Spain and France. The aim of this paper is to focus on the design of indicators and protocol measurements for the welfare assessment of commercially reared rabbits.

Key words: welfare assessment project, rabbits, commercial farms

Souhrn

V současné době vrcholí zájem veřejnosti o zlepšení pohody zvířat. EU už provedla spoustu změn, které vedou ke zlepšení životních podmínek hospodářských zvířat. Byly vypracovány protokoly k hodnocení úrovně welfare v chovech nejčastěji chovaných hospodářských zvířat jako jsou skot, prasata a drůbež (protokoly Welfare Quality) a později i koně, osli, krůty, ovce a kozy (protokoly AWIN). Na chov intenzivně chovaných králíků na maso, kteří jsou ve větších množstvích chováni zejména v Itálii, Španělsku a Francii, však takové metody nebyly vyvinuty. Cílem tohoto článku je zaměřit se na návrh indikátorů a měření pro hodnocení úrovně pohody komerčně chovaných králíků.

Klíčová slova: projekt hodnocení welfare, brojlerovi králíci

Úvod

Domestikace králíka divokého *Oryctolagus cuniculus* na rozdíl od jiných hospodářských zvířat, která byla zdomácněna už v prehistorickém věku, probíhala až v současném tisíciletí. Předpokládá se, že ho objevili Féničané, když dorazili k břehům Španělska kolem roku 1000 př.n.l. a využívali ho jako zdroj potravy. Králíci byli dále rozšiřováni po celém území Římské říše Římany, kteří je chovali v leporáriích (Lebas et al., 1997). Ve Francii v raném středověku byli králíci chováni mnichy v uzavřených ohradách a odtud se chov rozšířil do střední a severní Evropy. V českých zemích byli králíci drženi ve stájích s ostatními hospodářskými zvířaty a teprve ke konci 19. století v samostatných králíkárnách.

V současné době spotřebitelé, supermarkety, výrobci, politici a další zúčastněné strany stále častěji používají termín welfare zvířat, protože v posledních čtyřech desetiletích se zejména v Evropě zvýšil zájem veřejnosti o zlepšení pohody zvířat. Chov králíků se musí těmto zájmům přizpůsobit a je potřeba přehodnotit a přeorganizovat systémy chovu. Králíci mají specifické vzorce chování, fyzické podmínky a sociální vztahy, které nelze srovnávat s jinými druhy hospodářských zvířat. Toto vše vede k zajištění jejich specifických potřeb z hlediska ustájení a managementu (Villagrà,

* pistekovav@vfu.cz

2020). Neexistuje však žádný standard ukazatelů welfare a každý přístup je třeba přizpůsobit v závislosti na cílech hodnocení, podmínkách farmy nebo dokonce požadavcích trhu. Přesto se obecně uznává, že nejužitečnější jsou měření prováděná na zvířatech, která poskytují nejcennější informace a přibližují skutečný stav pohody zvířat. To však neznamená, že měření založená na zdrojích a řízení již nejsou užitečná, ale je třeba je kombinovat s dalšími specifickými měřeními. V oblasti dobrých životních podmínek zvířat, existují vědecké metody jejich hodnocení. Obecně existují různé typy ukazatelů dobrých životních podmínek zvířat, které tradičně používají indikátory založené na zdrojích, které poskytují informace o samotném ustájení, jako je teplota, prostorová využitelnost, kvalita vzduchu, hluk atd., dále ukazatele založené na řízení, které se týkají řídicích postupů, jako je manipulace nebo krmení, ale také specifických postupů u jednotlivých druhů hospodářských zvířat, jako je odstraňování rohů nebo kastrace. Dále to jsou ukazatele, které se měří přímo na zvířatech, jako jsou fyziologické ukazatele, léze, kulhání nebo chování.

EU je po Číně druhým největším producentem králíčího masa na světě. Unie se podílí na světovém dovozu a vývozu 93 %, přičemž hlavními dovozci jsou Německo, Belgie a Portugalsko. Španělsko, Maďarsko, Francie a Belgie jsou hlavními vývozními zeměmi v rámci EU (Cullere and Dalle Zotte, 2018). Chov králíků pro komerční produkci králíčího masa je soustředěn ve Španělsku, Francii a Itálii (83 % produkce EU). Komerční chovy králíků jsou také v Německu, v Itálii a v Nizozemsku, Polsku, Maďarsku, Belgii, Portugalsku a Řecku. Tyto země dohromady produkují 14 % králíčího masa v Evropě. V EU však došlo k poklesu komerčních chovů králíků (70 % v Nizozemsku a Belgii, 20 % v Maďarsku) v důsledku poklesu spotřeby králíčího masa evropskou populací.

V porovnání s ostatními druhy hospodářských zvířat se však na welfare králíků zaměřilo jen velmi málo studií (Dalmau et al., 2020). EU podpořila v letech 2004 až 2009 projekt Welfare Quality®, jehož cílem byl vývoj protokolů zaměřených na hodnocení úrovně welfare hospodářských zvířat chovaných intenzivním způsobem v největších počtech. Jednalo se o skot, prasata a drůbež. Následně EU podpořila projekt AWARE a byly vypracovány protokoly AWIN pro další druhy hospodářských zvířat: koně, osly, krůty, ovce a kozy.

De Jong et al. (2011) navrhli koncept prvního protokolu hodnotícího úroveň welfare u intenzivně chovaných králíků. Protokol je založen na principech a indikátorech uplatněných v projektu Welfare Quality. Zdrojem jsou informace z vědecké literatury a názory expertů z různých zemí.

Vědecká zpráva o návrhu protokolu pro hodnocení úrovně welfare u komerčně chovaných králíků (De Jong et al., 2011)

Tato zpráva popisuje krok, který je nezbytný pro první fázi vývoje protokolů pro hodnocení a pozorování králíků na farmě. Tam, kde je to možné, se welfare zvířat posuzuje pomocí měření provedených na zvířatech (jako je zdraví a chování). Navíc tam, kde nebyla k dispozici žádná vhodná měření provedená na zvířatech, jsou zahrnuty i informace jako např. velikost stáje nebo kotce, klima atd.

V rámci tohoto projektu byl učiněn první krok při vývoji protokolu hodnocení králíků v komerčních chovech. Byla prostudována literatura, popsány možné parametry pro různá kritéria a principy, které jsou používány v programu Welfare Quality®. V této první fázi se autoři zaměřili na mláďata a králíky chované na maso, protože se jedná o většinu chovaných králíků. Protokol může být snadno rozšířitelný na chov ramlic a samců. Tam, kde nebyla k dispozici žádná odborná literatura, autoři použili názory odborníků. Za tímto účelem byl uspořádán seminář v Celle (Německo) s odborníky v oblasti welfare králíků z Nizozemska, Belgie a Německa, Rakouska, Švýcarska, Maďarska, Itálie a Španělska. Informace získané z literatury byly shrnuty do navrženého souboru protokolů a technik pro měření v chovu zvířat na farmách s králíky chovanými na maso a jsou popsány v této zprávě pro čtyři oblasti welfare.

Oblast Good Feeding

V této oblasti v souvislosti s vhodnou výživou jsou navrhována měření body condition score u ramlic a králíků chovaných na maso postupem shodným se zjišťováním BCS u prasat v protokolu Welfare Quality a dále procento vyhublých králíků při prohlídce na jatkách. Tyto údaje by bylo vhodné doplnit o počet králíků, kteří mají přístup k jednomu krmítku. U hodnocení přístupu k vodě nebyl stanoven žádný ukazatel měřený na zvířatech. Možnou alternativou je zjištění počtu napáječek na králíka, čistota a funkčnost a výška napáječek.

Oblast Good Housing

pohoda při odpočinku

Pro tuto oblast byly navrženy následující parametry: zcela natažené tělo při odpočinku v kotci nebo na vyvýšené plošině/přístřešku, společný odpočinek ve skupinovém ustájení. Dalšími navrhovanými parametry nezaložených na zvířatech jsou prašnost, hustota osazení a velikost skupiny, velikost klece, přítomnost úkrytu a vyvýšené plošiny a její velikost, světelný režim a typy podlah a kvalita podestýlky.

tepelný komfort

Parametry měřené na zvířatech zahrnují rychlost dýchání a zarudlé uši. Měření by se mělo provádět na reprezentativním vzorku zvířat a jako doplňující parametr založený na získání informací z farmy je navrhováno měření teploty prostředí.

snadný pohyb

Králíci vyžadují dostatečný prostor pro přirozené vyjádření lokomočního chování. U ramlic a brojlerových králíků lze využít parametry jako je počet po sobě jdoucích skoků, přeskoky, otáčení, běh a počet kulhajících zvířat. Ke sledování těchto parametrů by sloužilo pozorování a zaznamenávání chování ve vzorku sledovaných kotců. U kulhání by se králíci jemným donucením přiměli k pohybu a u reprezentativního vzorku kotců by se zaznamenávaly projevy kulhání. Alternativním parametrem by mohlo být měření délky kotce/klece a jejich výška, stejně jako hustota osazení.

Oblast Good Health

absence poranění

Jako použitelné parametry byly stanoveny základní parametry: poranění/rány na kůži (brojleroví králíci a ramlice), přítomnost pododermatitidy (ramlice), počet prstů a poškození uší (brojleroví králíci) a trichofágie (brojleroví králíci). Byly navrženy proveditelné techniky podle zjištěného skóre u identifikovaných poranění a trichofágie u vybraného vzorku králíků. Stejně tak bude hodnocen i rozsah pododermatitidy.

absence onemocnění

Králíci mohou trpět mnoha onemocněními, proto podobně jako u protokolů Welfare Quality byla navržena následující měření na ramlicích a brojlerových králících: procento mortality a selekce, symptomů onemocnění jako je kýchání, kašel, výtok z nosu a očí, průjem, strupy na uších, hrubá, ztlustělá místa na kůži, přítomnost vši a blech, dermatitidy a abscesy, mastitida a abnormality zubů. Výsledky měření budou doplněny o informace získané od chovatele jako je fertilita, počet mrtvých a živě narozených mláďat, mortalita mláďat před odstavením, mortalita zvířat od odstavení do doby porážení, počet vrhů a počet mláďat na ramlici a rok. Dalšími doplňujícími informacemi mohou být údaje o nakoupeném chovném materiálu, věk při první inseminaci a čistota ve stáji.

absence bolesti způsobené managementem chovu

V moderních chovech králíků je běžně využívána umělá inseminace (EFSA, 2005). K označování zvířat se využívají známky, čipy nebo tetování. Navrhovanými měřeními jsou typy zákroků využívaných při označování zvířat a přítomnost zarůstající ušní známky. Opatření založená na zdrojích zahrnují informaci, zda je používána umělá inseminace a jak se stimuluje ochota ramlic k reprodukci.

Oblast Appropriate Behaviour

projev sociálního chování

Během diskuse na workshopu v Celle bylo konstatováno, že je obtížné během hodnocení pohody zvířat sledovat sociální chování, protože není projevováno příliš často. Je-li upozorováno, je těžké rozlišit, zda se jedná o sociální chování pozitivní nebo negativní. Navrhovaná měření by měla být namířena na četnost poranění při nastolení hierarchie ve skupině a projevy sociálního chování na vybraném vzorku králíků během určitého časového období. Jako podpůrné informace by mohly být využity zdrojové informace jako skupinové ustájení ramlic, velikost skupiny a absence pevných stěn klece.

projevy jiného typu chování

Králíci mají specifické chování a jeho narušení vede často k abnormálnímu chování. Stereotypní chování jako kývání hlavou, okusování stěn, narušené mateřské chování, kanibalismus mláďat, agrese a přehnaná péče o srst je typickým indikátorem snížené pohody zvířat. Způsob, jak snížit výskyt tohoto chování, je předkládání slámy, sena nebo dřevěných předmětů (EFSA, 2005). Navrhovanými měřeními je výskyt abnormálního chování, stav srsti a mortalita mláďat. Mezi navrhovaná měření vycházející ze zdrojových informací je individuální nebo skupinové ustájení ramlic, velikost skupiny u brojlerových králíků, vyvýšené plošiny a jejich velikost, přístup k okusu (typ, množství) a kvalita hnízda.

vztah člověk-zvíře

Pravidelné zacházení s králíky snižuje strachovou reakci, a proto dobrý vztah člověk-zvíře umožňuje zlepšení welfare zvířat (EFSA, 2005). Testování pomocí testu přístupu člověka ke zvířeti by bylo možno využít jako parametr hodnotící pohodu v této oblasti.

pozitivní emoční stav

V oblasti hodnocení emočního stavu je navrhováno měření strachu z nových objektů, popis chování celé skupiny, chování při skákání mladých králíků a jeho kvalitativní vyhodnocení. Doplněním může být zhodnocení přítomnosti plošiny nebo přístřešku, které obohacuje možnosti odpočinku zvířat.

Dalmau et al. (2020) v roce 2019 navštívili 30 španělských farem s komerčně chovanými králíky. Cílem této studie bylo vyzkoušet tento protokol hodnocení pohody zvířat, který byl vyvinut na základě vícefaktoriálního přístupu. Farmy s konvenčními klecemi byly v prvním roce začleněny do systému certifikace dobrých životních podmínek zvířat hodnoceny stejným auditorem. Protokol byl rozdělen do hodnocení čtyř oblastí welfare (správné krmení, správné ustájení, správné zdraví a vhodné chování) podle 11 kritérií. Oblast správného krmení zahrnovala osm parametrů (jeden měřený na zvířatech), oblast správného ustájení zahrnovala 15 parametrů (šest měřených na zvířatech), oblast správného zdraví zahrnovala 26 parametrů (16 měřených na zvířatech) a oblast vhodného chování obsahovala devět parametrů (čtyři měřených na zvířatech). Byly zjištěny především problémy s absencí plošin, malou prostorovou rezervou a nízkou výškou klece, nevhodnými systémy pro provádění nouzového usmrcení, nedostatečnou ochranou ramlic před ostatními sousedními ramlicemi a absencí materiálu pro obohacení. V menší míře, ale také ve významném počtu chovů, byla zjištěna nedostatečná evidence údajů o teplotě, vysoká míra výměny ramlic a nedostatečná evidence údajů o mortalitě. Většina farem dosáhla dobrého celkového skóre, přičemž maximální zjištěná hodnota byla 73 bodů ze 100 možných. Nicméně žádná z farem nedosáhla vynikajícího skóre a čtyři farmy získaly méně než 55 bodů požadovaných v systému certifikace dobrých životních podmínek zvířat. Nejvyššího skóre dosáhla oblast správného krmení, která byla ve všech chovech hodnocena výborně, a nejnižšího skóre dosáhla oblast vhodného chování. Výsledky tohoto výzkumu poukazují, jak se po léta chovatelé králíků soustředili na potřeby krmení na úkor potřeb chování, kterému věnovali jen malou pozornost.

Závěr

Pro některé z takto navrhovaných parametrů je třeba vyvinout metody hodnocení, aby mohly být nakonec zahrnuty do definitivního souboru metodických opatření. Pro některá kritéria, jako je například vhodné chování, je zapotřebí dalšího výzkumu, aby bylo možné vyvinout testy, aby mohly být využity v protokolech. Po dalším vývoji technik měření a testů by mělo dojít k ověření v praktických podmínkách, tj. přímo v chovech. V konečné fázi bude všech výsledků využito pro úpravu protokolu a sestavení jeho finální verze.

Literatura

- Cullere, M., Dalle Zotte, A. 2018. Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science* 143: 137-146.
- Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství. 2017. [online]. [vid. 2.5.2021]. Dostupné z: www.ctpez.cz
- Dalmau, A., Moles, X., Pallisera, J. 2020. Animal welfare assessment protocol for does, bucks, and kit rabbits reared for production. *Frontiers in Veterinary Science* [online]. [vid. 8.7.2022]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00445/full>
- De Jong I.C. et al. 2011. A welfare assessment protocol for commercially housed rabbits. First step in the development of the protocol. Report 532. Wageningen UR Livestock Research. [online]. [vid. 8.7.2022]. Dostupné z: <https://www.compassionfoodbusiness.com/media/7430014/the-welfare-of-farmed-rabbits-in-commercial-production-systems-a-scientific-review-february-2017.pdf>
- EFSA. 2005. The impact of the current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits. *EFSA Journal* 267: 1-31.
- Lebas, F. et al. 1997. The rabbit-husbandry, health and production. *FAO Animal Production and Health Series No. 21*. FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. [online]. [vid. 12.7.2022]. Dostupné z: www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1997-Lebas-&-al-The-rabbit-Husbandry-Health-Production.pdf
- Dorning, J., Harris, S. 2017. The welfare of farmed rabbits in commercial production. A scientific review [online]. [vid. 8.7.2022]. Dostupné z: <https://edepot.wur.nl/197480>
- Villagrà, G.A. 2020. Housing and rabbit welfare in breeding does. *IntechOpen*. [online]. [vid. 12.7.2022]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/71955>

ZAJIŠTĚNÍ WELFARE V INTENZIVNÍCH CHOVECH RYB ENSURING WELFARE IN INTENSIVE FISH FARMING

Jan Kouřil^{1*}, Zdeňka Svobodová²

¹ Laboratoř řízené reprodukce a intenzivního chovu ryb, Fakulta rybnářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ČR, ² Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ Laboratory of controlled reproduction and intensive fish culture, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic,

² Department of Animal Protection and Welfare and Public Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Various forms of intensive aquaculture are gradually expanding in the Czech Republic, particularly recirculating aquaculture systems (RAS). The aim of the paper is to draw attention to the most common problems and the possibilities of ensuring the welfare of fish reared in the RAS. This is mainly about ensuring favorable physical and chemical parameters of the water. The success of fish breeding and welfare is also ensured by nutrition and feeding techniques, careful handling of fish, preventive and therapeutic principles, light regime, as well as the qualification of the operator and the related observance of husbandry principles.

Key words: aquaculture, recirculating aquaculture system, RAS

Souhrn

V České republice se postupně rozšiřují různé formy intenzivní akvakultury a to zejména recirkulační akvakulturní systémy (RAS). Cílem příspěvku je upozornit na nejčastější problémy a na možnosti zajištění welfare ryb odchovávaných v RAS. Jedná se především o zajištění příznivých fyzikálně-chemických parametrů vody. Úspěšnost chovu a welfare ryb zajišťuje i výživa a technika krmení, šetrná manipulace s rybami, preventivní a terapeutické zásady, světelný režim a rovněž kvalifikovanost obsluhy a s tím související dodržování chovatelských zásad.

Klíčová slova: akvakultura, recirkulační akvakulturní systém, RAS

Úvod

Již několik desetiletí stagnuje světový výlov ryb z moří a sladkých vod a současně se zvyšuje absolutní výše i relativní podíl akvakultury na celkové produkci ryb pro konzumní účely. V České republice není komerční lov tržních ryb praktikován, ve volných vodách se ryby loví pouze na udici (roční výlov kolem 3,5 tis. tun). Akvakultura je u nás reprezentována především extenzivním a polointenzivním chovem kapra a doplňkových druhů ryb v rybnících (roční produkce kolem 19 tis. tun). Postupně se u nás rozšiřují různé formy intenzivní akvakultury.

Vedle dříve vybudovaných klasických průtočných systémů (zaměřených především pro chov pstruha duhového, případně sivena) jsou v současnosti budovány zejména recirkulační akvakulturní systémy (RAS), jež jsou provozovány v různých modifikacích. Jsou založeny na principu cirkulace vody mezi nádržemi s chovem a jednotkou zabezpečující čištění a úpravu vody (Kouřil aj., 2008; Polícar aj., 2018a; Polícar aj., 2018b). Zde dochází pomocí mechanické filtrace a/nebo sedimentace k odstraňování nerozpuštěných látek (především exkrementů ryb) a pomocí biologické filtrace s využitím nitrifikačních bakterií k oxidaci ve vodě rozpuštěného toxického amoniaku (produkt výměny látkové ryb) na dusitany a následně na relativně pro ryby neškodné dusičnany. Nezbytná je rovněž aerace či oxygenace, případně odplynění, ohřev vody, dezinfekce vody (UV nebo ozónem),

* kouril@frov.jcu.cz

nebo i denitrifikace. V poslední době se prosazuje i akvaponie, založená na principu hydroponického pěstování rostlin využívajících ke svému růstu biogeny obsažené ve vodě původem z chovu ryb v RAS. V některých zemích jsou značně rozšířeny a k chovu ryb využívány klecové systémy (zejména klecové chovy v mořské vodě). U nás tento způsob chovu pstruha, praktikovaný na údolních nádržích, před několika lety postupně zanikl.

U nás v současnosti provozované intenzivní chovy lze rozdělit na dvě skupiny, pro teplomilné druhy ryb (súmeček africký, tilapie, sumec, candát aj.) s obvyklou teplotou vody kolem 25 °C a pro studenomilné druhy ryb (zejména pstruh duhový) s teplotou vody obvykle o 10 °C nižší. Průtočné systémy i RAS lze používat jak pro rybí líhně, tak odchovny násadového materiálu i pro farmy s chovem tržních ryb a rovněž pro různé experimentální zařízení (Kouřil aj., 2008).

Faktory ovlivňující welfare ryb

Nejčastější problémy v dodržení welfare v intenzivní akvakultuře souvisí s nedodržením optimální teploty vody, nedostatečným obsahem rozpuštěného kyslíku ve vodě, nadměrným obsahem rozpuštěných plynů (N₂, CO₂), nedodržením optimální úrovně pH, zvýšeným obsahem rozpuštěného amoniaku a dusitanů, nevhodnou velikostí či tvarem chovného prostoru, nevhodným světelným režimem, použitím nevhodných krmiv a krmné techniky, výskytem nežádoucích vnějších vlivů (vibrace, otřesy, zvuky, hluk), nešetrnými a častými manipulacemi s rybami (výlov, třídění, transport, značení a značkování, umělá reprodukce, veterinární zákroky), přechováváním tržních ryb před porážkou, onemocněním ryb a léčebnými zásahy.

Optimální teplota vody je specifická pro jednotlivé druhy chovaných ryb, u chladnomilných druhů jsou limitující vysoké teploty, naopak pro tropické teplomilné druhy ryb teploty nízké. Nežádoucí jsou, i v rámci fyziologického rozpětí, náhlé změny teploty. Teplota vody významně ovlivňuje ochotu příjmu krmiva a množství přijatého krmiva (denní krmná dávka se v rámci fyziologického rozpětí teploty může lišit až o jeden řád).

Optimální obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě je zásadní podmínkou pro příjem a trávení potravy chovanými rybami. Současně je dostatečný obsah rozpuštěného kyslíku podmínkou pro řádnou funkci nitrifikace v biologických filtrech v RAS (pro první fázi nitrifikace 2 mg/l O₂, pro druhou fázi nitrifikace dokonce 4 mg/l O₂). V chovech tržních ryb, v souvislosti s vysokou koncentrací obsádek, je možné použít i přesycení vody kyslíkem. Naopak pro jikry a raná stadia plůdku ryb je přesycení vody kyslíkem či jinými plyny zcela nepřijatelné. Nadměrný obsah ve vodě rozpuštěných plynů (N₂, CO₂) může být způsoben nevhodně řešenou aerací. V případě příliš hluboko (více než 4 m) ve vodním sloupci umístěnými rozptylovači vzduchu dochází v souvislosti s vyšším tlakem k větší rozpustnosti dusíku ve vodě. Dusík je dále produkován v průběhu denitrifikace. Naopak produktem nitrifikace je CO₂. CO₂ je samozřejmě produkován rovněž rybími obsádkami. K odplynění se používá velkobublinná aerace.

Hodnotu pH vody ovlivňuje jednak produkce CO₂ samotnými rybami (běžně dochází ke snížení o několik desetín) a jednak činnost nitrifikačních filtrů, které rovněž snižují úroveň tohoto parametru. V první fázi nitrifikace se oxiduje NH₃ na NO₂⁻ a uvolňuje se vodík. Toto snížení se při provozování RAS kompenzuje přidáváním kyselého uhličitanu sodného, případně mletého vápence, do vody. Optimální rozsah pH vody v recirkulačních systémech je 7,0-7,5. Hodnoty pH do 6,5 nejsou žádoucí, dochází při nich ke snížení apetitu ryb, hodnoty vyšší jsou pro rybí obsádky nežádoucí s ohledem na vyšší podíl toxické formy amoniaku (HN₃), který ohrožuje chované ryby. Udržování vhodného pH v RAS je potřebné nejen pro optimalizaci prostředí pro vlastní chov ryb, ale i pro činnost biologických filtrů.

Produktem látkové výměny u rybích obsádek je amoniak. V případě nedostatečné funkce biologických nitrifikačních filtrů (zabíhání systému, nedostatečná kapacita biologických filtrů ve vztahu k obsádce ryb) může dojít k otravě chovaných ryb amoniakem. Prevencí je postupné zabíhání systému a nepřekračování kapacity systému vyššími obsádkami ryb. Samozřejmou podmínkou je udržování dostatečné výše obsahu rozpuštěného kyslíku (2 mg/l) ve vodě

v biologických filtrech (nitrifikace je biologická oxidace ve vodě obsaženého amoniaku na dusitany, při níž je kyslík spotřebováván).

Dusitany rozpuštěné ve vodě jsou pro ryby velmi škodlivé. Vyskytují se ve vodě v RAS v souvislosti s výše popsanou první fází nitrifikace (biologická oxidace amoniaku na dusitany). V průběhu druhé fáze nitrifikace dochází k jejich biologické oxidaci na dusičnany. Tento proces je ale podmíněn dostatečnou úrovní hladiny rozpuštěného kyslíku ve vodě (4-5 mg/l), která je vyšší než pro úspěšnou činnost první fáze nitrifikace. Nedodržení tohoto požadavku při provozování RAS, kdy je prioritně řešena aerace či oxygenace vody před nátokem vody do nádrží s rybami (nebo v nich), ale není zabezpečen dostatečný obsah kyslíku ve vodě přitékající do biologického filtru, může být příčinou zvýšených hodnot obsahu dusitanů ve vodě se všemi průvodními jevy pro rybí obsádku.

Tvar a velikost nádrží, v nichž jsou ryby chovány a proudění vody mají významný vliv na welfare. Zcela zásadní vliv má rovněž koncentrace obsádky. Všeobecně lze konstatovat, že velikostně menší a mladší ryby se chovají při nižších koncentracích (vyjádřeno v kg/m³ užitného objemu), než ryby větší a starší. Běžná koncentrace obsádek tržních ryb lososovitých druhů a většiny dalších druhů je 50-100, max. 115 kg/m³. Vyšší koncentrace obsádek je možno využívat u sumečka afrického (optimum 200-250 kg/m³, maximum dokonce až 400 kg/m³). Překročení optimálních koncentrací obsádek (i při dodržení požadavků na obsah kyslíku aj.), lze považovat za významné narušení welfare chovaných ryb, projevující se zejména snížením rychlosti růstu.

Výživa a technika krmení zásadním způsobem ovlivňují welfare ryb, úspěšnost chovu a jeho ekonomiku. V intenzivním chovu ryb se téměř výlučně používají průmyslově vyráběné kompletní krmné směsi podávané ve formě pelet (s obsahem sušiny kolem 90 %). Vedle nutričních parametrů (obsah bílkovin a jejich aminokyselinového složení), tuků (lipidový profil), minerálních látek, vitamínů aj. je zásadní forma pelet (jejich velikost v souvislosti s velikostí odchovávaných ryb), včetně jejich specifické hmotnosti. Pelety plovoucí na hladině vody jsou vhodnější s ohledem na lepší kontrolu obsluhy, zda jsou přijímány rybami, nemusí být vhodné pro plaché druhy ryb, naopak pelety potápivé nejsou zase vhodné pro druhy ryb, které nepřijímají potravu ze dna a preferují příjem potravy z hladiny a vodního sloupce. Rovněž důležitá je i krmná technika. Ryby je možno krmit manuálně (dávkovat krmivo podle aktuální ochoty k jeho příjmu rybami), nebo s využitím různých krmných zařízení (které dávkují krmivo podle předem zadaného programu). Celková denní dávka je pro jednotlivé druhy ryb, jejich velikostní (vývojové) kategorie, teploty vody a různé druhy krmiva doporučována jednotlivými výrobci, zpravidla ve formě procentického podílu hmotnosti krmiva na aktuální biomase ryb. U většiny druhů ryb v tržní velikosti se pohybuje zpravidla na úrovni 2-3 %, u menších (mladších) kategorií je vyšší (až o jeden řád). Dostí zásadní je rozdělení denní krmné dávky na dílčí dávky v průběhu dne. Jejich počet závisí na druhu ryb a zejména jejich velikosti (věku). Jestliže u větších velikostních kategorií zpravidla dostatečně rozdělení celkové denní krmné dávky na několik dílčích dávek (2-4), pro menší a zejména nejmenší (věkem nejmladší) kategorie ryb je naprosto nezbytné podávat krmivo co nejčastěji, i několikrát za hodinu po co nejdělsí část dne. Výživa a krmení ryb se významně podílí na welfare ryb a zásadním způsobem ovlivňuje i ekonomický výsledek chovu. Ten bývá v provozních měřících zpravidla sumárně měřen tzv. krmným koeficientem (bezrozměrné číslo vyjadřující podíl hmotnosti krmeného krmiva na výši přírůstku hmotnosti obsádky). Běžně se u karnivorních druhů ryb (většina běžně intenzivně chovaných druhů – pstruh, sumeček africký, sumec, okounovití, jeseteři) v tržní velikosti pohybuje kolem hodnoty 1,0, u mladších velikostních kategorií bývá nižší, naopak u starších a větších kategorií se zvyšuje. Poněkud vyšších hodnot dosahuje u druhů s vyšším podílem rostlinné složky v krmné směsi (zejména tilapie). Nevhodná krmná technika může mít vliv na vyšší velikostní rozrůstání obsádky (např. při příliš malém počtu krmných míst, vysoké frekvenci krmení a s tím souvisejících malých dílčích krmných dávkách).

Světelný režim patří mezi významné činitele vnějšího prostředí. U venkovních systémů se zpravidla nijak neřeší. U systémů umístěných v uzavřených prostorách se obvykle používá tlumené osvětlení,

umožňující bezpečný pohyb a práci obsluhujícího personálu. Z hlediska welfare ryb může negativně působit náhlá změna intenzity osvětlení.

Welfare intenzivně chovaných ryb mohou negativně narušovat různé vibrace, zvuky, otřesy, ale i hluk. Tyto vlivy mohou mít krátkodobý, ale i dlouhodobější účinek na příjem potravy (a tedy na rychlost růstu ryb), ale i na jejich zdravotní stav, v neposlední řadě vedou ke zvýšené mortalitě. Je proto třeba se zásadně vyvarovat výskytu těchto nežádoucích vlivů.

Rovněž nešetrné manipulace s rybami (výlov, třídění, transport, značení a značkování, umělá reprodukce, veterinární zákroky) mohou zejména u některých druhů být příčinou manipulačního stresu s výše popsanými negativními efekty. Bylo zjištěno, že manipulační stres se výrazně snižuje u ryb, při opakovaných zásazích tohoto druhu. Do značné míry lze manipulační stres eliminovat prováděním těchto manipulací u nenakrmených ryb a použitím malého přídatku kuchyňské soli (NaCl) do vody, nebo v případě značení, značkování, umělého výtěru a souvisejících zásahů použitím anestezie. Nejčastěji jsou používány přípravky hřebíčkový olej (případně samotná účinná látka eugenol) v koncentraci obvykle 0,03 ml/l, případně preparáty 2-fenoxyetanol a MS-222.

Welfare ryb může být negativně narušen i preventivními a terapeutickými zásahy u ryb (v úvahu připadají zejména krátkodobé koupele, např. s použitím formalínu). Jejich použití je však významně omezeno jednak legislativou, ale i charakterem způsobu chovu, který neumožňuje nebo významně omezuje možnost jejich použití v souvislosti s jejich toxicitou pro bakterie v biologickém filtru (Svobodová aj., 2007; Palíková aj., 2019; Kolářová aj., 2019; Kolářová aj., 2020).

Pro eliminaci nežádoucích stavů welfare je důležitá kvalifikovanost obsluhy, dodržování chovatelských zásad, provozuschopnost a spolehlivost chovatelských zařízení, udržování optimální rozpětí fyzikálně-chemických parametrů vody, měření, registrace, signalizace a archivace těchto hodnot a sledování chování a zdravotního stavu ryb, včetně veterinárních vyšetření a prevence výskytu chorob (Kouřil aj., 2008; Mareš aj., 2014; Polícar aj., 2018b).

Závěr

Z důvodů stále se snižujících zdrojů vody je chov ryb v recirkulačních akvakulturních systémech (RAS) velmi progresivní metodou využívanou v celém světě. Jedná se však o velmi křehký mechanismus, který vyžaduje kvalifikované zabezpečení ve všech krocích.

Literatura

- Kolářová, J., Nepejchalová, L., Polícar, T. 2019. Aspekty bezpečného používání léčivých a dalších látek používaných v intenzivních chovech ryb využívajících technologii RAS (recirkulačních akvakulturních systémů). Veterinářství 69: 418-421.
- Kolářová, J., Nepejchalová, L., Polícar, T. 2020. Řešení zdravotní problematiky v intenzivních chovech ryb využívajících RAS (recirkulační akvakulturní systém). Edice Metodik, FROV JU, Vodňany.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., Stejskal, V. 2008. Recirkulační akvakulturní systémy pro chov ryb. Edice Metodik, VÚRH JU, Vodňany.
- Mareš, J., Lang, Š., Kopp, R., Brabec, T., Pfau, R. 2014. Technologie chovu lososovitých ryb v recirkulačním systému dánského typu. Mendelova univerzita v Brně. Ověřená technologie R08/2013.
- Palíková, M., Piačková, V., Navrátil, S., Zusková, E., Papežiková, I., Kolářová, J., Pojezdal, L., Dyková, I., Scholz, Z., Gelnar, M., Svobodová, Z., Řehulková, E., Mareš, J., Modrá, H., Blažek, R., Veselý, T. 2019. Nemoci a chorobné stavy ryb. FROV JU, Vodňany.
- Polícar, T., Fuka, T., Blecha, M. 2018a. Nové postupy a technologické komponenty a možnosti jejich využití v akvakultuře. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany.
- Polícar, T., Křišťan, J., Hampl, J., Blecha, M., Kolářová, J., 2018b. Provozní manuál sloužící k efektivnímu provozu intenzivní akvakultury využívající RAS. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany.
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Navrátil, S., Veselý, S., Chloupek, P., Tesarčík, J., Čítek, J. 2007. Nemoci sladkovodních a akvariálních ryb. Informatorium, Praha.

MONITORING ÚHYNŮ VČELSTEV A JEJICH PŘÍČIN VE VYBRANÉ LOKALITĚ MONITORING OF BEE DEATHS AND THEIR CAUSES IN A SELECTED AREA

Martina Hudíková, Michal Kaluža*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Beekeepers themselves play a key role in maintaining the health, productivity and vitality of bee colonies. Good hygiene in beekeeping and a responsible approach to varroa monitoring and varroa treatment are the breeding minimum to prevent possible deaths. Bee colony losses and their causes were monitored in the selected location in the period from 20. 1. 2020 to 15. 12. 2021. Firstly, the beekeeping practice was characterized when zootechnics, zoohygiene, reproduction management and bee feeding were evaluated. It was shown that hobby beekeepers predominate in the given locality. 82% of beekeepers have only one habitat, which is favorable from the point of view of a lower risk of spreading diseases. The bee pasture is diverse (72% of habitats) and thus contributes to the health and maintenance of bee immunity. Beekeepers should pay more attention to queen replacement, where 72% of beekeepers replace the queens in an emergency. That is, at a time when the bee colony is threatened with orphaning. Monitoring of deaths confirmed that the highest bee colony losses were in the autumn and winter of 2020/2021 (28.48% of dead bee colonies from the total number of 913 wintered bee colonies). In comparison with national data, different results were achieved. It was also shown that there could be differences in death rates between years ($p < 0.01$), when the last quarter of 2020 was associated with higher deaths (35.15%) than the last quarter of 2021 (13.54%). Statistically highly significant differences ($p < 0.01$) were confirmed between the causes of death. The most common were bee colony losses due to unknown causes (47.07%). Non-infectious causes of death (27.27%) and causes related to beekeeper's mistakes (17.17%) were less common. Conversely, infectious diseases were the cause of losses in only 8.48% of dead bee colonies. Losses due to poisoning were not confirmed in this work. Beekeepers often associate the sudden deaths of bee colonies with an undetected cause with the colony collapse disorder. However, bee colony losses are often only sudden and unexpected from the point of view of the beekeeper and are related to insufficient monitoring and management of breeding care. It is obvious that the deaths of bee colonies are usually the result of the synergistic action of several factors. The weakening of bee colonies is mainly caused by varroasis and nosemosis.

Key words: beekeeping practices, bee colony losses, causes of death, colony collapse disorder

Souhrn

Klíčovou roli pro udržení zdraví, produktivity a vitality chovaných včelstev mají samotní včelaři. Dobrá hygiena v chovu včelstev a zodpovědný přístup při monitoringu a léčbě varroázy jsou chovatelským minimem pro zabránění možných úhynů. Ztráty včelstev a jejich příčiny byly sledovány ve vybrané lokalitě v období od 20. 1. 2020 do 15. 12. 2021. Charakterizována byla nejprve včelařská praxe, kdy byly zhodnoceny zootechnické úkony, zoohygiena, management reprodukce a krmení včel. Ukázalo se, že v dané lokalitě převažují malovčelaři. 82 % včelařů má pouze jedno stanoviště, což je příznivé z pohledu nižšího rizika šíření nákaz. Včelí pastva je různorodá (72 % stanovišť) a přispívá tak ke zdraví i udržování imunity včel. Vyšší pozornost by

* kaluzam@vfu.cz

měli včelaři věnovat výměně matek, kdy 72 % včelařů mění své matky nouzově. Tedy v době, kdy již hrozí osíření včelstva. Monitoring úhynů potvrdil, že nejvyšší ztráty včelstev byly v období podzimu a zimy 2020/2021 (28,48 % uhynulých včelstev z celkového počtu 913 zazimovaných včelstev). Bylo tak dosaženo odlišných výsledků ve srovnání s celorepublikovými daty. Prokázalo se také, že mezi jednotlivými roky mohou být v míře úhynů rozdíly ($p < 0,01$), kdy poslední čtvrtletí roku 2020 bylo spojeno s vyššími úhyny (35,15 %) než poslední čtvrtletí roku 2021 (13,54 %). Mezi příčinami úhynů byly potvrzeny statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$). Nejčastější byly ztráty včelstev z nejištěných příčin (47,07 %). Neinfekční příčiny úhynů (27,27 %) a příčiny související s chybou včelaře (17,17 %) byly méně časté. Naopak infekční onemocnění byla příčinou ztrát pouze u 8,48 % uhynulých včelstev. Ztráty způsobené otravou nebyly v rámci této práce potvrzeny. Náhlé úhyny včelstev s nejištěnou příčinou včelaři často spojují se syndromem zhroucení včelstev. Náhlé a nečekané jsou však ztráty včelstev často pouze z pohledu včelaře a souvisejí s nedostatečným monitoringem a managementem chovatelské péče. Je zřejmé, že úhyny včelstev jsou zpravidla výsledkem synergického působení několika faktorů. Významně se pak na oslabení včelstev podílí zejména varroóza a nose móza.

Klíčová slova: včelařská praxe, ztráty včelstev, příčiny úhynu, syndrom zhroucení včelstev

Úvod

Včelařství představuje jednu z nejstarších lidských činností, která se zabývá chovem včel a následným získáváním jejich produktů, a to zejména medu a včelího vosku, dále pak mateří kašičky, pylu, propolisu a včelího jedu. Včelí produkty nacházejí uplatnění v potravinářství, ale také ve farmacii (Bekić and Jovanović, 2015). Významné postavení má chov včel v zemědělství. Je známo, že přínos včel pro lidstvo není ani tak ve včelích produktech, ale zejména v opylovací schopnosti včel, která je nezastupitelná (Vrabcová and Hájek, 2020). Včely se opylováním významně podílí na získaném objemu, ale i kvalitě rostlinné výroby. Chov včel tak přispívá i k udržitelnosti zemědělství (Patel et al., 2020).

V České republice má včelaření dlouholetou tradici. Z pohledu zootechniky včelaření, ale i managementu reprodukce zaznamenal chov včel výrazných změn zejména v druhé polovině 20. století. Od 70. let 20. století byla v chovu na našem území preferována včela medonosná kraňská, která postupně nahradila původní genofond převážně včely tmavé (Titěra, 2016). Klesající trend počtu včelařů a včelstev v 90. letech 20. století, vyvolaný porevolučními ekonomickými změnami, se v posledních letech podařilo stabilizovat a počty zvýšit (nad 600 tisíc včelstev a 60 tisíc včelařů). Aktuální stav je patrný z tabulky č. 1. Dlouhodobě se však česká včelařská komunita potýká s demografickým problémem spojeným s vyšší věkovou strukturou včelařů (Vrabcová and Hájek, 2020).

Tabulka č. 1. Stav včelstev a počty včelařů v letech 2017–2021*

	2017	2018	2019	2020	2021
Počet včelstev	705 143	694 398	685 181	671 289	670 791
Počet včelařů	65 188	64 073	62 897	62 240	61 187
Průměrný počet včelstev na včelaře	11	11	11	11	11

* k 31. 12. daného roku
Zdroj: ČMSCH, 2022

Česká republika patří v EU mezi státy s nejvyšší mírou zavčelení. V roce 2021 byla hustota zavčelení 8,5 včelstev/km². Vyšší míra zavčelení než v České republice je pouze v Maďarsku (9 včelstev/km²) a v Řecku (11,8 včelstev/km²), jak dokládají aktuální data Organizace pro výživu a zemědělství (FAO, 2022). Vysoká koncentrace včelstev v dané oblasti zvyšuje efektivitu

opylování, zároveň však představuje vyšší riziko přenosu infekčních onemocnění mezi včelstvy (Martin et al., 2012). Nutné je uvést, že ve srovnání s jinými druhy hospodářských zvířat je včela medonosná vystavena nepříznivému působení faktorů v životním prostředí mnohem citelněji (Chauzat et al., 2013).

Na zdraví i schopnost přežití včelstev má dopad intenzivní zemědělství spojené s aplikací pesticidů, zhoršená kvalita včelí pastvy v důsledku změny či ztráty rostlinné diverzity, přítomnost onemocnění, nízká variabilita genofondu včel, ale i nevhodný způsob chovu ze strany včelařů (Stanimirović et al., 2019; Bekić and Jovanović, 2015; Danihlík and Petřivalský, 2015). Úroveň včelařství se mezi jednotlivými státy v EU liší, což s sebou přináší i různou míru problémů, se kterými se včelaři v daných zemích potýkají. Problematikou úhynů včelstev a faktory, které k nim přispívají, se zabývalo několik studií z různých pohledů. Z dostupných údajů z Evropy je zřejmé, že v roce 2010 se míra úhynů v jednotlivých státech výrazně lišila (nejnižší na Slovensku: 7,5 %, nejvyšší v Belgii: 27,6 %) (Chauzat et al., 2013). Je známo, že velké ztráty včelstev jsou hlášeny nejen v Evropě, ale i v USA. Dle dosavadních studií došlo k poklesu počtu včelstev v Evropě od roku 1985 o více než 25 % a v Severní Americe od roku 1947 o 59 % (Danihlík and Petřivalský, 2015; Chauzat et al., 2013).

Při monitoringu úhynů jsou sledovány i jejich možné příčiny. EFSA (2013) uvádí mezi nejčastější příčiny úhynů včelstev nedostatek kvalitní včelí pastvy a infekční příčiny zahrnující parazitární infekci (zejména varroózu v kombinaci s viry), bakteriální infekci (mor včelího plodu) a infekci způsobenou parazitárními houbami (nosemózu a askosferózu). Mezi příčinami úhynů je také zmiňována i nevyhovující včelařská praxe. Současné hromadné úhyny včelstev jsou v Evropě i v USA pak často spojovány se syndromem zhroucení včelstev (Colony Collapse Disorder – CCD), který byl poprvé popsán v roce 2006 (Cox-Foster et al., 2007) a projevuje se náhlou ztrátou včel v úle, kdy včelí matka, plod a zásoby zůstávají zachovány. Přesná příčina tohoto syndromu nebyla dosud objasněna. Dle aktuálních poznatků se předpokládá synergický efekt více faktorů, a to již výše zmíněných infekčních, ale i neinfekčních onemocnění (Stanimirović et al., 2019; Bekić and Jovanović, 2015; Chauzat et al., 2013). Zvažováno je i působení elektromagnetického záření. Významnou roli však vždy hraje přítomnost infekčních onemocnění (zejména varroózy a také nose mózy), jak uvádějí Hristov et al. (2020). To může vysvětlovat i odchod jedinců z včelího úlu, a to v souvislosti s přirozeným hygienickým chováním včel.

V České republice lze údaje o úhynech včel získat z dat Státní veterinární správy. Včelaři mají povinnost hlásit dle veterinárního zákona příslušné Krajské veterinární správě SVS úhyny včelstev, a to v případě, že dojde k úhynu více než 25 % včelstev z celkového počtu včelstev evidovaných na daném stanovišti. Limit je dán vyhláškou č. 18/2018 Sb., v platném znění (zákon č. 166/1999 Sb., vyhláška č. 18/2018). V případě podezření na otravu je postupováno dle zákona o rostlinolékařské péči, kdy po nahlášení úhynu včelařem Krajská veterinární správa SVS provede v součinnosti s Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským na místě šetření (zákon č. 326/2004 Sb.). Mezi lety 2016–2021 bylo nejvíce hlášených hromadných úhynů zaznamenáno v roce 2019 (172 hlášení). V roce 2021 bylo hlášeno pouze 8 případů, a to s podezřením na otravu přípravky na ochranu rostlin, kdy 1 případ byl potvrzen (Státní veterinární správa, 2022, 2020).

Získání komplexních dat o úhynech není snadné. Jak uvádějí Chauzat et al. (2013), slabou stránkou dat bývá nejednotnost při sběru údajů (charakter národní databáze nebo forma dotazníkového šetření).

V rámci Evropy se problematice úhynů věnuje mezinárodní organizace COLOSS, jejíž vznik podmínil zvýšený zájem včelařské a odborné veřejnosti o rostoucí míru úhynů včelstev. Hlavním projektem této organizace je v jednotlivých státech stejnou formou monitorovat úspěšnost zimování včelstev. Data jsou získávána dotazníkovým šetřením v rámci tzv. občanské vědy, kdy včelaři tímto způsobem participují na vědecké činnosti. Sběr dat probíhá již od roku 2007. Zapojena je i Česká republika, a to od roku 2014. Cílem monitoringu není pouze statistické vyhodnocování získaných dat, ale také hledání souvislostí vlastních příčin úhynů. Zapojení včelařů do monitoringu je

anonymní a dobrovolné. Dle dostupných výsledků tohoto monitoringu z ČR je patrné, že zatím nejvyšší ztráty včelstev byly zaznamenány během zimy 2019/2020 (20,8 %), kdy nejvíce uhynulých včelstev bylo zjištěno v Moravskoslezském kraji (35,23 %) (COLOSS, 2022).

Hlavním cílem této práce bylo posoudit míru úhynů včelstev a jejich příčiny ve vybrané lokalitě. Stručně byla charakterizována včelařská praxe chovatelů a dále byla zhodnocena získaná data o úhynech, která byla posouzena ve vztahu k celorepublikovým zdrojům informací o úhynech. V závěru byla shrnuta vybraná preventivní opatření včelaře proti onemocněním a úhynům.

Materiál a metodika

Monitoring úhynů včelstev a jejich příčin byl prováděn ve vybrané lokalitě, a to v rámci základní organizace Českého svazu včelařů (dále ZO ČSV) v Třinci. V průběhu období sběru dat sdružovala tato organizace 83 včelařů. Do celkového počtu včelařů byli zahrnuti i chovatelé, kteří včelařili pouze po určitou dobu monitoringu této práce.

Data pro tuto práci byla sbírána prostřednictvím protokolu chovatele včel, a to na členských schůzích, a dále pak během návštěv stanovišť. Pro sběr dat byly využity také údaje poskytnuté od nálezového referenta této organizace. Použitý protokol je k dispozici na vyžádání u autorů tohoto článku.

V rámci této studie byly v úvodu shromážděny základní údaje charakterizující chov včel a využívané metody včelaření jednotlivých včelařů. Zjišťovány byly následující informace: počet stanovišť, umístění včelstev, výživa včelstev, úlový systém, využití a původ vosku při včelaření, produkce a původ včelích matek a krmení včelstev.

Dále byla práce věnována vlastnímu monitoringu úhynů a jejich příčin, který byl realizován v období let 2020–2021 (20. 1. 2020 – 15. 12. 2021). Monitoringem tohoto období byl zachycen průřez 3 včelařských let (druhá polovina včelařského roku 2019/2020, celý včelařský rok 2020/2021 a první polovina včelařského roku 2021/2022). Sběr dat v tomto vymezeném období umožnil srovnání výsledků monitoringu mezi kalendářními roky 2020 a 2021. Sledované období bylo rozděleno do několika časových period, které byly určeny v závislosti na možnostech získání dat od včelařů (tabulka č. 2).

Tabulka č. 2. Stanovené časové periody a původ dat v rámci monitoringu úhynu včelstev

Sledované období	Původ dat
20. 1. 2020 – 29. 2.2020	Vyšetření zimní měli, protokol chovatele včel
1. 3. 2020 – 30. 6.2020	Protokol chovatele včel
1. 7. 2020 – 31. 8.2020	
1. 9. 2020 – 15. 12. 2020	Záznam o léčení včelstev, protokol chovatele včel
16. 12.2020 – 28. 2. 2021	Protokol chovatele včel
1. 3. 2021 – 30. 6. 2021	
1. 7. 2021 – 31. 8. 2021	
1. 9. 2021 – 15. 12. 2021	Záznam o léčení včelstev, protokol chovatele včel

Ze získaných dat byly nejprve určeny početní stavy včelstev v organizaci, a to v jednotlivých časových periodách v rámci monitorovaného období. Dále byla posouzena míra přírůstků a úhynů včelstev na stanovištích během sledovaného období. Vedle počtu uhynulých včelstev bylo cílem zjistit rovněž příčiny těchto úhynů. Příčiny úhynů byly v rámci této studie rozděleny na: infekční, neinfekční, chyby včelaře, otravy a nezjištěné. Mezi úhyny infekčního původu byla zařazována včelstva prokazatelně uhynulá na onemocnění infekčního původu (průkaz laboratorním vyšetřením nebo přítomné klinické příznaky daného onemocnění). Mezi úhyny neinfekčního původu byla

zařazována včelstva uhynulá v důsledku ztráty matky, nepřijetí nové matky, loupeží, apod. Mezi úhyny v důsledku chyby včelaře byla zařazována včelstva uhynulá v důsledku prokazatelné chyby včelaře, zejména nezajištění dostatku zásob. Mezi úhyny v důsledku otrav byly zařazeny suspektní případy, u kterých došlo následně k potvrzení výskytu pesticidů laboratorními vyšetřeními. Mezi úhyny s nezjištěnou příčinou byla zařazována uhynulá včelstva, kde včelař nebyl schopen určit, zda příčinou úhynu bylo infekční onemocnění, neinfekční příčina, otrava, či jeho vlastní chyba. Jednalo se především o úhyny, při kterých včelař pozoroval ztrátu včel se zachovalými zásobami v úle, nebo ztrátu včel s chybějícími zásobami v úle. Dále se jednalo o úhyny, kdy včelař našel uhynulé včely se zásobami bez souvislosti s možnou otravou. Zhodnocen byl také trend jednotlivých kategorií příčin úhynů v rámci monitorovaného období. Údaje o úhynech byly srovnány s celorepublikovými daty poskytovanými Státní veterinární správou, a dále pak s výsledky zveřejňovanými mezinárodním projektem COLOSS.

Výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí programu Unistat 6.5 for Excel. Rozdíly v četnosti sledované charakteristiky (údaje o včelařské praxi, úhyny a jejich příčiny) byly porovnány pomocí Chí kvadrát testu pro hodnocení statistické významnosti v kontingenční tabulce 2x2. Při četnostech > 5 se použila Yatesová korekce, při četnostech < 5 byl využit Fisherův přesný test. Pro posouzení trendu vývoje úhynů během sledovaného období byl využit Spearmanův pořadový test. Korelační koeficient byl považován za statisticky významný při hodnotě $p < 0,05$ a statisticky vysoce významný při hodnotách $p < 0,01$.

Výsledky a diskuze

Monitoring úhynů včelstev a jejich příčin byl sledován v ZO ČSV Třinec. Do monitoringu bylo zapojeno 83 včelařů, kteří v průběhu sledovaného období chovali průměrně 9 včelstev, což je ve srovnání s celorepublikovým průměrem (11 včelstev) méně (ČMSCH, 2022). Příčinou může být skutečnost, že pro místní včelaře je chov včel především zájmovou činností a mezi včelaři v této organizaci chybí velkovčelaři, kteří by míru zavčelení a tedy i průměr navýšili. Vlastní účel včelaření v této organizaci však odpovídá aktuálním poznatkům, kdy v České republice převažuje včelaření v rámci zájmové činnosti (34 %), udržování rodinné tradice (16 %) nebo pro produkci vlastního medu a opylování zahrad (40 %). Pouze 6 % včelařů v ČR chová včely cíleně v rámci podnikání (Vrabcová and Hájek, 2020).

Údaje charakterizující včelaře mohou být přínosné i z pohledu řešení zdravotní problematiky či hodnocení úhynů v dané oblasti. Potvrzuje se totiž, že schopnost včelaře úspěšně se o včelstva starat je dána nejen jeho znalostmi, zkušenostmi, zavedenou praxí, ale také účelem nebo velikostí chovu včel. Tyto zmíněné faktory pak ovlivňují i dlouhodobé přežití a produktivitu včelstev (Jacques et al., 2017). Pro bližší posouzení získaných dat o úhynech a jejich příčinách jsou dále zmíněny základní údaje o zavedené praxi včelařů.

Charakteristika včelařské praxe ve vybrané ZO ČSV

V ZO Třinec převažuje u včelařů chov včelstev na jednom stanovišti (81,93 % včelařů). Díky této skutečnosti je omezeno riziko lidského faktoru zodpovědného za možné šíření nákaz mezi stanovišti skrze používané pomůcky. Rozdíl mezi jedním stanovištěm a více stanovišti je statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Méně včelařů vlastní dvě stanoviště (9,64 %) a tři a více stanovišť (8,43 %). Rozdíl mezi dvěma a více stanovišti statisticky nebyl potvrzen ($p > 0,05$). Stanoviště včelstev se nacházejí zejména v nadmořské výšce 300 až 399 m. n. m. (77,36 %), což odpovídá výškovému rozmezí v dané oblasti. Blízkost pohoří Beskyd však podmiňuje přítomnost stanovišť včelstev i nad 400 m. n. m. (20,75 %). Pod 300 m. n. m. byla zaznamenána pouze 2 stanoviště (1,89 %). Mezi výškovým rozmezím byly potvrzeny statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$). Stanoviště jsou umístěna převážně na zahradách chovatelů (43,40 % stanovišť) a na polích (33,96 % stanovišť). Nejméně stanovišť je v ZO Třinec v lesích (22,64 %). Statisticky vysoce významné rozdíly byly zjištěny mezi umístěním včelstev na zahradě a v lese ($p < 0,01$). Lokace stanovišť podmiňuje i pastvu včelstev, která je u většiny různorodá (71,70 % stanovišť), což bylo statisticky

potvrzeno oproti jiným zdrojům pastvy ($p < 0,01$). Různorodá pastva je pro včelstva nejvýhodnější a zpravidla poskytuje zdroje pylu a nektaru od jara do podzimu (Gerstmeier and Miltenberger, 2020). V malé míře jsou včelstva závislá pouze na lesním porostu (16,98 % stanovišť) nebo převážně na monokultuře zemědělských plodin (11,32 % stanovišť). Zde rozdíly nebyly potvrzeny ($p > 0,05$).

Z pohledu zootechniky včelaření je patrné, že převažuje tradiční nástavkový úlový systém s Adamcovou mírou o velikosti 39 x 24 (48,11 % stanovišť) oproti jiným úlovým systémům ($p < 0,01$). Včelaři dále využívanými nástavkovými systémy jsou zde Langstroth 3/4 (15,09 %), Dadant a Eurodadant (14,15 %), Langstroth 2/3 (8,49 %), Čechoslovák (7,55 %) a Moravský univerzál (6,60 %). Při včelaření chovatelé využívají voskové mezistěny (85,54 % včelařů), kdy tento způsob převládá nad ostatními metodami ($p < 0,01$). Pouze 9,64 % včelařů používá mezistěny plastové a 4,82 % včelařů včelaři bez mezistěn ($p > 0,05$). Včelaři využívající vosk jej převážně nakupují od prodejce v ČR (78,87 % včelařů). 21,13 % včelařů pak využívá vosk vlastní produkce ($p < 0,01$).

Z pohledu zoohygieny se ukázalo, že včelaři mění vosk převážně dle potřeby (78,31 %). Pravidelnou výměnu 1krát za 3 roky, která je příznivá z pohledu prevence infekčních onemocnění (Čermák et al., 2016), uplatňuje pouze 21,69 % včelařů ($p < 0,01$).

V rámci reprodukce včelstev je zřejmé, že včelaři dávají přednost využití matek z umělé reprodukce (81,93 %) před využitím matek přirozeně získaných (18,07 %) pro chov ($p < 0,01$). To odpovídá aktuálnímu trendu ve včelařské praxi, kdy rojové matky nejsou pro chov upřednostňovány, ačkoliv mohou mít rovněž dobré vlastnosti a pro malochovatele mohou představovat nejjednodušší způsob získání nových matek (Gerstmeier and Miltenberger, 2020). Hristov et al. (2020) upozorňují, že rozchov malého množství byť kvalitních matek představuje riziko snížení jejich genetické rozmanitosti, což může způsobit i vyšší citlivost včelstev k onemocněním. Za příznivou lze považovat informaci, že včelaři preferují matky z vlastního chovu nebo ze stejné včelařské lokality, které jsou adaptovány na místní podmínky (61,45 %), před výběrem matek z jiných lokalit (38,55 %) pro svůj chov ($p < 0,01$). Rizikovým faktorem z pohledu vitality včelstva je pak výměna matek, které by měly být měněny každé dvě, případně tři sezóny. V praxi to znamená výměnu až 50 % včelích matek každou sezónu – část matek si včelstvo vymění samo a část výměny zajistí včelař (Přidal and Čermák, 2005). Výsledky této práce ukázaly, že k výměně včelích matek přistupují chovatelé dle potřeby – nouzově (72,29 %). Pravidelnou výměnu včelích matek 1krát za 3 roky provádí pouze 27,71 % včelařů ($p < 0,01$).

Nezbytnou součástí správné včelařské praxe je i vhodně naplánované krmení v odpovídajícím množství, a to po vytočení posledního medu ve včelařské sezóně. Tato práce ukázala, že včelaři využívají k zakrmení zejména cukerného roztoku (54,22 %), a to statisticky vysoce významně oproti jiným metodám zakrmení ($p < 0,01$). Mezi zakrmováním komerčními krmivými (22,89 %) a kombinací cukerného roztoku a medu (20,48 %) statisticky významné rozdíly nebyly potvrzeny ($p > 0,05$). Nejméně statisticky potvrzeno včelařů ($p < 0,01$) ponechává včely zimovat přirozeným způsobem, a to pouze na medu (2,41 %).

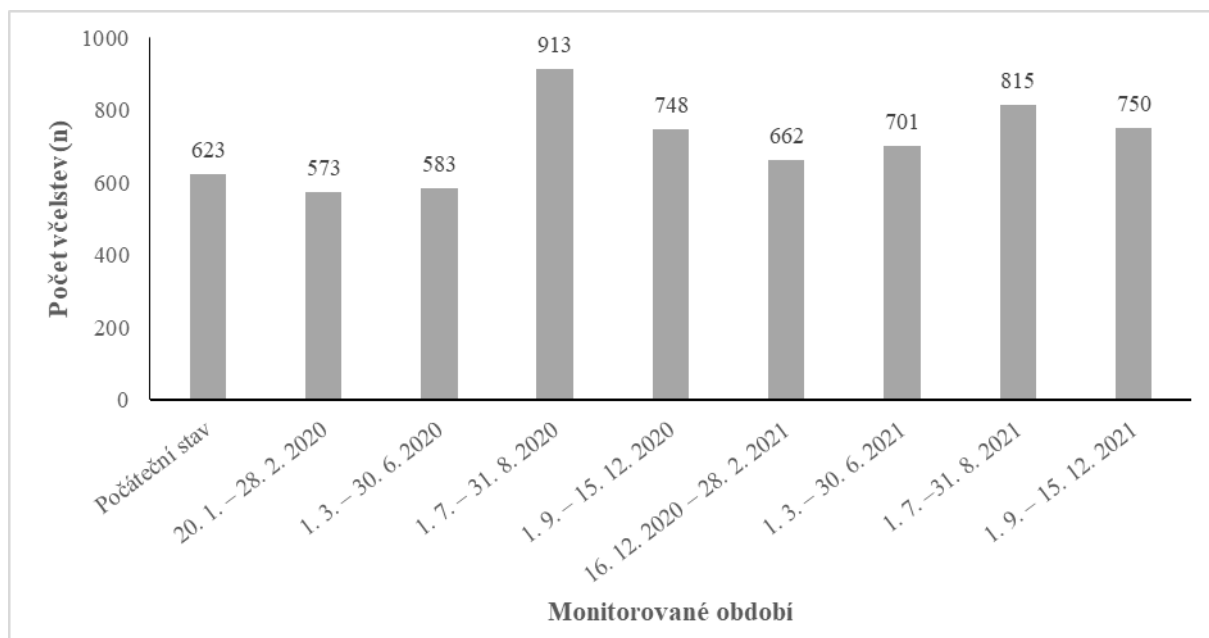
Stavy včelstev a jejich míra přírůstků a úhynů ve vybrané ZO ČSV

Sběr údajů byl rozdělen do několika period v rámci sledovaného období. Počáteční stavy včelstev dne 20. 1. 2020 byly stanoveny z počtu včelstev uvedených při odběru vzorků pro vyšetření zimní měli. Konečné stavy dne 15. 12. 2021 byly určeny ze záznamů o léčení poskytnutých nálezovým referentem. Průměrný počet včelstev během období monitoringu byl 708. Počty včelstev během sledovaného období v jednotlivých periodách jsou uvedeny v grafu č. 1.

Z dat je patrné, že nejvíce včelstev bylo v obou kalendářních letech zaznamenáno vždy v období 1. 7. – 31. 8., které představuje přelom mezi plným létem (červen až červenec) a podletím (srpen až září). Závěr plného léta je spojen s posledním medobraním, kterým je ukončen včelařský rok. Poté následuje podletí charakteristické přípravou včelstev na zimu. Vedle zisku medové snůšky však v plném létě vrcholí rovněž reprodukce zaměřená na odchov oddělků, kterými včelaři posilují svá stanoviště (Daníhlík et al., 2017). Oddělky jsou zakládány již v průběhu časného léta (květen až

polovina června). O úspěšnosti počtu odchovaných oddělků v dané sezóně se však dá hovořit až po jejich přípravě na zimu – na konci podletí. Tato skutečnost tak vysvětluje nejvyšší početní stavy včelstev v letním období, jak je patrné i z informací o přírůstcích v tabulce č. 3. Oproti maximálním letním stavům je zřejmé, že v dalších obdobích včelařského roku docházelo v různé míře ke ztrátám včelstev. Dále byla blíže sledována míra přírůstku a úhynů ve vybrané lokalitě (tabulka č. 3).

Graf č. 1. Početní stavy včelstev během období monitoringu



Tabulka č. 3. Přírůstky a úhyny v jednotlivých periodách monitorovaného období

Časová perioda	Přírůstky		Úhyny	
	n	%	n	%
20. 1. – 28. 2. 2020	0	0,00 ^{f,y}	50	10,10 ^{cd,x}
1. 3. – 30. 6. 2020	17	2,73 ^{d,x}	7	1,41 ^{f,x}
1. 7. – 31. 8. 2020	387	62,22 ^{a,x}	57	11,52 ^{c,y}
1. 9. – 15. 12. 2020	9	1,45 ^{de,y}	174	35,15 ^{a,x}
16. 12. 2020 – 28. 2. 2021	0	0,00 ^{f,y}	86	17,37 ^{b,x}
1. 3. – 30. 6. 2021	58	9,32 ^{c,x}	19	3,84 ^{e,y}
1. 7. – 31. 8. 2021	149	23,95 ^{b,x}	35	7,07 ^{d,y}
1. 9. – 15. 12. 2021	2	0,32 ^{ef,y}	67	13,54 ^{bc,x}
Celkem	622	100,00	495	100,00

^{a-c} procenta ve sloupcích s odlišnými indexy se statisticky liší ($p < 0,05$)
^{x,y} procenta v řádcích s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,01$)

Výsledky ukázaly, že v jednotlivých obdobích (kromě včelařského jara – časného léta 2020) byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly mezi mírou přírůstků a úhynů ($p < 0,01$). Celkový počet přírůstků během sledovaného období byl 622 včelstev. Maximální stavy počtu včelstev v období 1. 7. – 31. 8. byly podmíněny nejvyššími přírůstky v tomto období. V roce 2020 se jednalo o 387 včelstev. Ve stejném období v roce 2021 přibýlo pouze 149 nových včelstev. Ukazuje se tak, že úspěšnost obnovy včelstev může být v různých sezónách odlišná, což bylo statisticky potvrzeno

($p < 0,01$). Pouze nízká míra přírůstků byla v období časného léta, kdy jsou oddělky teprve zakládány, a to v roce 2020 i 2021 ($p < 0,01$). Minimální přírůstky byly v roce 2020 i 2021 v období podzimu ($p > 0,05$), kdy je již pro zařazení nových včelstev na včelnici příliš pozdě a spíše dochází ke spojování slabých včelstev. Žádné přírůstky naopak nelze očekávat v zimním období, jak dokládají i získaná data z obou let.

Celkový počet uhynulých včelstev během monitorovaného období byl 495. Při posouzení úhynů je patrné, že ke ztrátě včelstev na včelnicích docházelo v každém období včelařského roku. Bekić et al. (2014) uvádějí, že k největším ztrátám včel dochází v mírném pásmu během přezimování. V České republice dochází k úhynům včel nejčastěji v únoru (19,5 %), v březnu (16,1 %) a v říjnu (15,8 %) (COLOSS, 2022). Výsledky této práce potvrdily zmíněné závěry, a to na lokální úrovni, kdy se ukázalo, že nejvyšší míra úhynů byla v období 1. 9. – 15. 12. 2020 (174 uhynulých včelstev), a dále pak během zimy 2020/2021 (86 včelstev) ($p < 0,01$). Jednou z možných příčin vyšších úhynů v roce 2020 může být vyšší míra poprvé zimovaných oddělků a s tím související jejich nedostatečná síla (počet obsednutých rámků), nedostatek vytvořených zásob, či další faktory zmiňované různými autory (Stanimirović et al., 2019; Bekić and Jovanović, 2015). Nejnižší počet úhynů byl v období 1. 3. – 30. 6. 2020, kdy uhynulo pouze 7 včelstev. Nízký úhyn byl v tomto období i v roce 2021 (19 včelstev). V míře úhynů byl mezi roky 2020 a 2021 v tomto období zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$). Období jara a časného léta je spojeno s rozvojem včelstev díky přítomné snůšce. Včelstva, která přežila zdárně zimu v tomto období, zpravidla nestrádají, pokud nejsou odstavena od přísunu snůšky deštivým počasím a nízkými teplotami (Gerstmeier and Miltenberger, 2020; Přidal and Čermák, 2005).

Pro srovnání dosažených výsledků jsou v České republice k dispozici celorepublikové záznamy Státní veterinární správy o ztrátách včelstev, které však reprezentují míru povinně hlášených úhynů ze strany včelařů. Dle Státní veterinární správy bylo v celém roce 2020 hlášeno pouze 82 případů hromadných úhynů včelstev (Státní veterinární správa, 2021). Včelaři by měli hlásit KVS SVS úhyny v případě, že jsou vyšší než 25 % včelstev z celkového počtu včelstev evidovaných na stanovišti. Při průměrném počtu 11 včelstev na včelaře (ČMSCH, 2022) to znamená u průměrného včelaře hlášení v případě úhynů více než 3 včelstev. Úhyn několika včelstev (v případě malovčelařů i poloviny chovaných včelstev) není v současnosti ničím výjimečným. To dokládají i výsledky této práce, kdy v období od 1. 3. 2020 do 28. 2. 2021 uhynula v dané lokalitě v průměru na 1 chovatele 4 včelstva (324 úhynů, 83 včelařů). To činí u průměrného včelaře (9 včelstev) v dané lokalitě 44 % ztráty. Údaje poskytované Státní veterinární správou tak nepoukazují na skutečnou míru úhynů, se kterými se včelaři v České republice potýkají, což je dáno mírou hlášení ze strany chovatelů. Zaznamenané případy SVS se týkají především zjištěných otrav, které jsou dále vyšetřovány KVS SVS ve spolupráci s Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským.

Ztráty včelstev jsou v České republice sledovány také v rámci mezinárodního projektu COLOSS. Z dostupných výsledků je patrné, že v roce 2020/2021 byly zimní ztráty včelstev 14,5 % (COLOSS, 2022). V rámci této práce bylo dosaženo jiných závěrů. Ukázalo se, že z celkového počtu 913 včelstev určených k zazimování v roce 2020 došlo v průběhu podzimu a zimy (1. 9. 2020 – 28. 2. 2021) k úhynu 28,48 % včelstev (260 včelstev). Nižší míra úhynů v rámci celorepublikových výsledků ve srovnání s úhyny ve vybrané lokalitě může být podmíněna mimo jiné nízkou mírou zapojených respondentů, jejichž počet zatím nepřesáhl v jednotlivých letech 5% účast ze všech včelařů. Je tak patrný rozdíl oproti reálnému stavu, což dokládá i srovnání dat projektu s daty získanými touto prací. Validita celorepublikových dat je podmíněna zájmem včelařů o poskytnutí údajů o své včelařské praxi, zdravotní problematice a také míře zaznamenaných úhynů. Je nutné dodat, že ztráty včelstev nejsou dle projektu COLOSS plošné a mezi jednotlivými kraji se liší, a to i výrazně. To se potvrdilo i v období zimy 2020/2021, kdy v Moravskoslezském kraji (kraj námi sledované lokality) byly zaznamenané ztráty 12,2 %, zatímco nejvíce úhynů bylo v Pardubickém kraji (21,5 %).

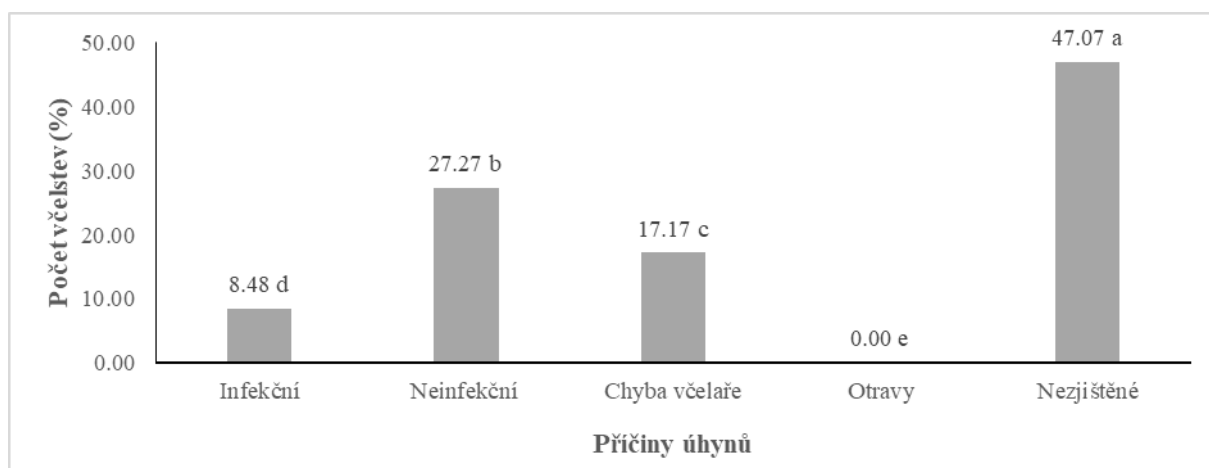
Za rok 2021/2022 nebyla data o úhynech v rámci této práce úplná. Podařilo se získat údaje o ztrátách včel z období od 1. 9. do 15. 12. 2021. Ukázalo se však, že v posledním čtvrtletí roku 2021 byly ztráty ve srovnání se stejným obdobím v roce 2020 2,6krát nižší (67; 174) ($p < 0,01$). Lze tak předpokládat, že i míra úhynů za celou zimu 2021/2022 byla ve srovnání se zimou 2020/2021 nižší. Tato skutečnost se potvrdila v rámci celorepublikových dat monitoringu úhynů včelstev, kdy úhyny postihly 8,4 % včelstev, což je nejméně od zimy v roce 2015/2016. Nízká míra úhynů byla zaznamenána i v Moravskoslezském kraji (7,5 %), kde byl monitoring této práce prováděn (COLOSS, 2022).

Monitoring úhynů realizovaný projektem COLOSS poukazuje na trend úhynových a bezúhynových let, která se s určitou pravidelností v České republice střídají (COLOSS, 2022). Na mezinárodní úrovni tohoto projektu lze rovněž sledovat v zimních ztrátách rozdíly mezi jednotlivými roky (2015/2016, 12 %; 2016/2017: 20,9 %; 2017/2018: 16,4 %; 2018/2019: 16,7 %) (Brodschneider et al., 2018, 2016; Gray et al., 2020, 2019). V rámci této práce byl pozorován pouze zmíněný rozdíl v míře úhynů v posledním čtvrtletí mezi lety 2020 a 2021. Trend úhynových a bezúhynových let je potřeba v dané lokalitě posoudit během delšího časového období.

Příčiny úhynů včelstev ve vybrané ZO ČSV

Příčinami úhynů včelstev v Evropské unii se zabývala referenční laboratoř EU pro zdraví včel. V roce 2010 shromáždila od jednotlivých členských států data o úrovni zdraví včelstev. Výsledky národních laboratoří ukázaly, že v 21 zemích byly hlavní příčinou úhynů včelstev nemoci (varroáza, mor včelího plodu, nose móza a virózy zahrnující virus deformovaných křídel, virus akutní a o chronické paralýzy včel). V 6 zemích byly zjištěny různé neinfekční příčiny úhynů (špatná kvalita včelí matky, slabá včelstva, hladovění) nebo chybný management včelaře. Mezi nejméně častými příčinami úhynů včelstev (4 země) byly zmiňovány otravy (Chauzat et al., 2013). Brodschneider et al. (2016) uvádějí, že včelaři v rámci monitoringu COLOSS často zmiňují u včelstev i spontánní úhyny. Příčiny úhynů v rámci této práce byly rozděleny na infekční, neinfekční, chyby včelaře, otravy a nezjištěné (graf č. 2).

Graf č. 2. Detekované příčiny úhynů včelstev v rámci monitorovaného období



^{a-e} procenta s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,01$)

Z výsledků této práce je patrné, že během celého sledovaného období byly úhyny včelstev nejčastěji z nezjištěných příčin (47,07 %). Méně časté byly neinfekční příčiny úhynů (27,27 %) a příčiny související s chybou včelaře (17,17 %). Nejméně časté byly naopak příčiny úhynů způsobené infekčním onemocněním (8,48 %). Příznivou skutečností je, že úhyny způsobené otravou nebyly potvrzeny. Mezi zmíněnými příčinami úhynů včelstev byly zjištěny statistické vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$). Příčiny úhynů byly blíže specifikovány.

Infekční příčiny

Na infekční onemocnění uhynulo ve sledovaném období celkem 42 včelstev z celkového počtu 495 uhynulých včelstev (8,48 %). U infekčních příčin byla sledována konkrétní onemocnění, která vedla k úhynům včelstev. Významným onemocněním včel je varroáza. Toto parazitární onemocnění plodu a dospělých včel způsobené roztočem *Varroa destructor* způsobuje významné škody včelařům na celém světě. Roztoči se živí zejména tukovým tělesem, které preferují před hemolymfou (Stanimirović et al., 2019). Varroáza snižuje kvalitu líhnoucí se nové generace včel, je zodpovědná za zkrácení životnosti a narušení imunity včel. Roztoči přenášejí také virová onemocnění včel, jako je virus deformovaných křídel. Síla této virové infekce a míra jejich klinických příznaků (zejména patrná bezletnost) roste s mírou napadení včelstva kleštíkem (Daníhlík and Petřivalský, 2015). Silné napadení včelstev varroázou v kombinaci s dalšími faktory (virózy, nízká kvalita včelí pastvy, špatná zoohygiiena nebo chronická expozice pesticidy) vede k výraznému oslabení nebo až ke ztrátě včelstev (Stanimirović et al., 2019). V mnoha studiích je dávána varroáza do souvislosti s úhynem včelstev (Hristov et al., 2020; Stanimirović et al., 2019). Častěji se však u úhynů potvrzuje synergický efekt několika výše zmíněných faktorů, což potvrzují i výsledky této práce. Varroáza, jakožto samostatná příčina úhynů, nebyla včelaři vůbec uváděna. V rámci celostátních výsledků projektu COLOSS v letošním roce byla pak varroáza spíše minoritní příčinou úhynů mezi uvedenými (COLOSS, 2022). Významným onemocněním včel je také nose móza způsobená mikrosporidii. Tento intracelulární parazit napadá trávicí systém dospělých včel a zkracuje jejich délku života (Paxton, 2010). Charakteristickým příznakem je zvětšený zadeček včel a silný průjem patrný i nálezem uvnitř úlu. Tyto příznaky jsou typické pro dosud v Evropě známou *Nosema apis*. V současnosti však u nás již převládá *Nosema ceranae*, která způsobuje zejména sníženou produkci medu a oslabení včelstev. Přítomnost nose mózy je zmiňována také v souvislosti se zvýšenou mortalitou včel (Martín-Hernández et al., 2018). Martín-Hernández et al. (2007), kteří prováděli studii ve Španělsku, prokázali souvislost mezi infekcí *Nosema ceranae* a ztrátou včelstev. Ke kolapsu včelstev došlo do 18 měsíců po propuknutí infekce. Výsledky této práce prokázaly, že dle včelařů je nejčastější příčinou úhynů z infekčních příčin právě nose móza (5,25 %). Úhyn včel s přítomnými výkaly uvnitř úlu zmiňovali i včelaři v Moravskoslezském kraji v rámci projektu COLOSS v roce 2020 (3,14 % včelstev) (COLOSS, 2022). Statisticky významný rozdíl byl zjištěn v této práci mezi nose mózou a ostatními nemocemi ($p < 0,01$). Mezi ostatními nemocemi statisticky významný rozdíl potvrzen nebyl ($p > 0,05$). Z ostatních onemocnění byly uvedeny ztráty včelstev v důsledku viru deformovaných křídel (2,02 %), moru včelího plodu (0,61 %) a zvápenatění včelího plodu (0,61 %). Dle výsledků COLOSS z roku 2020/2021 virus deformovaných křídel postihoval v průměru až 20 % včelstev. Silná infekce však byla zaznamenána pouze u 1,3 % včelstev (COLOSS, 2022). Mor včelího plodu je nebezpečná nákaza podléhající povinnému hlášení a v celé EU je zakázáno jej léčit. Onemocnění je vyvoláno sporulující G+ bakterií *Paenibacillus larvae* a postihuje pouze včelí plod, kdy dospělé včely se uplatňují jako přenašeči. Charakteristickým klinickým příznakem je příškrvar, který pevně lpí na dně buněk (Daníhlík et al., 2017). Klinicky nemocné včelstvo s laboratorním potvrzením se utrácí a následně likviduje, a to včetně používaného včelařského vybavení. V závislosti na počtu postižených včelstev se likviduje celé stanoviště (15 % a více potvrzených včelstev) (vyhláška č. 18/2018 Sb.). Nutné je tedy dodat, že včelstva postižená morem včelího plodu v rámci tohoto monitoringu sama neuhynula, ale byla utracena, přičemž se jednalo o celé stanoviště včel – 3 včelstva. Z infekčních příčin úhynů bylo také potvrzeno zvápenatění včelího plodu, které je způsobeno mikroskopickou plísní *Ascophera apis*, která způsobuje rychlý úhyn většího množství larev. Toto onemocnění samo o sobě včelstvo neusmrtí, výrazně jej ale oslabí. U všech onemocnění, která uvedli včelaři za příčinu úhynů, lze předpokládat kromě patologického působení vlastního původce také synergické působení dalších faktorů (varroáza, nedostatek zásob, chladné klima, špatná zoohygiiena). Ty včelstvo nakonec oslabí natolik, že uhynie (Stanimirović et al., 2019). Při vlastním úhynu lze však pozorovat příznaky onemocnění, které včelaři za reálnou příčinu stanoví.

Výjimku z tohoto pravidla může představovat mor včelího plodu, který by úhyn včelstva v určitém časovém horizontu sám způsobil (bez zásahu včelaře jeho utracením).

Neinfekční příčiny

Na neinfekční onemocnění uhynulo ve sledovaném období 135 včelstev z celkového počtu 495 uhynulých včelstev (27,27 %). Nejčastější neinfekční příčinou oproti ostatním detekovaným příčinám ($p < 0,01$) byly mrtvé včely a zjištěné loupeže (13,94 %). Slídění včel je charakteristické zejména v období podletí, kdy začíná být nedostatek hodnotných zdrojů nektaru a pylu v krajině. Po posledním medobraní je zahájeno zakrmení včelstev. Základním opatřením včelaře proti slídění je omezení průletu včel skrze úlová česna a zabránění volnému přístupu včel ke zdrojům krmného roztoku v blízkosti úlu. Při nedodržení těchto zásad hrozí, že některá slabší včelstva mohou být zcela vyloupena a tím také pro včelaře ztracena (Přidal and Čermák, 2005). Ke stejnému scénáři může dojít u bezmatečných včel, které v důsledku absence feromonu ztrácejí úsilí k obraně vlastního úlu. Navíc loupeživé včely si kromě zásob mohou do svého matečného úlu přivést i původce infekčních onemocnění. V důsledku toho tak bývají často silná včelstva (do podletí s mírnou infekcí varroázy) postižena během podzimu vysokým výskytem roztoče *Varroa destructor* (Daníhlík et al., 2017). Vážnou příčinou úhynů včelstev, která je zmiňována i v rámci mezinárodních výsledků projektu COLOSS, jsou problémy se včelí matkou (4–5 % uhynulých včelstev) (Gray et al., 2020; Brodschneider et al., 2016). V této práci byly ztráta matky (8,28 %) a neúspěšná výměna matky (5,05 %) dalšími z neinfekčních příčin ztrát včelstev ($p > 0,05$). Ztráta matky nebo její neúspěšná výměna může být podmíněna chybou včelaře při samotné prohlídce či manipulaci s včelí matkou (Daníhlík et al., 2017). Příčinou však může být i špatné načasování vlastní výměny, kdy se ve včelstvu již rozvinula trubcokladnost, která je zmiňována za častou příčinu ztrát včelstev (Brodschneider et al., 2018). Z informací o včelařské praxi vyplynulo, že většina včelařů mění své matky nouzově (72,29 %). Riziko výskytu dělnic, u kterých pomine inhibice gonád pro produkci vajíček a následný výskyt hrboplodu, se tak zvyšuje. Přidání nové matky do osířelého včelstva s trubčicemi pak není úspěšné. Řešením je ponechat včelstvo svému osudu, kdy nakonec dojde k vytracení všech včel. Vhodnější metodou je ale vzít celý úl a v dostatečné vzdálenosti od včelnice z něj vysypat všechny včely na zem. Principem této metody je fakt, že trubčice se již do úlu zpět nevrátí, protože je neláká mateřský feromon. Zpravidla do druhého dne zahynou, případně se budou snažit vkrást společně s ostatními včelami do jiného úlu. Ve včelstvu, kde je životaschopná matka, však jejich život nemá dlouhého trvání. Ostatní dělnice jsou zpravidla jiným včelstvem přijaty (Čermák et al., 2016). V rámci sledované lokality se potvrdila také vysoká míra využití matek z umělé reprodukce (81,93 %). Jak již bylo uvedeno, rozchov omezeného množství genetického materiálu může vést k vyšší citlivosti k onemocnění (Hristov et al., 2020). Výběr kvalitních matek pro chov a jejich pravidelná výměna je tak jedním ze základních preventivních opatření zajišťujících dlouhodobou vitalitu včelstev.

Chyby včelaře

V důsledku chyb včelaře došlo ke ztrátě 85 včelstev z celkového počtu 495 uhynulých včelstev (17,17 %). U těchto úhynů si včelař byl vědom chyby, které se dopustil. Bližším posouzením se potvrdilo, že všechny chyby souvisely s nedostatečným zakrmením. Při vlastním medobraní by se včelstvům nikdy neměly odebírat zásoby přítomné v plodišti. Po vytočení medu se pak zhodnotí množství zásob, které má včelstvo v plodišti vytvořeno, a stanoví se míra zakrmení. Míra zakrmení je podmíněna i stářím včelstva, přičemž oddělek s mladou matkou je vhodné zakrmit více. Cílem zakrmení je především doplnit zásoby, které byly včelstvům odebrány při medobraní. Poskytnuté množství krmiva musí být adekvátní (obecně se uvádí 20–30 kg glycidových zásob na jedno včelstvo). K zakrmení dochází v několika dávkách (3–10 v závislosti na typu krmítka). Důležitá je i kvalita podaného krmného roztoku. Včelaři v dané lokalitě nejčastěji využívají cukerný roztok (54,22 %). Zde je nutné dodržet vhodný poměr vody a cukru (2:3 – 3:5), což odpovídá optimální koncentraci pro zimní zakrmení (60–63 %). Cukerný roztok v poměru vody a cukru 1:1 (50 %) je použitelný pro podněcování během roku. Podání takového roztoku pro zakrmení v podletí je však

pro včely spojeno s vyšším vynaložením energie pro získání zahuštěných zásob. Aplikovaný roztok má mít dokonale rozpuštěné krystalky cukru, což nám může usnadnit jeho zahřátí. Je však nutné se vyvarovat přehřátí, při kterém hrozí zkaramelizování (Titěra et al., 2018). Při přehřátí se také zvyšuje koncentrace hydroxymethylfurfuralu, který je pro včely od určité koncentrace toxický (200 mg HMF/kg krmiva) (Svobodová et al., 2017). Dále se ukázalo, že včelaři používají komerční roztoky (22,89 %). Tato krmiva jsou výhodná pro jednoduchost svého použití a někdy i nízkou cenu. Včelaři by si však měli vždy zkontrolovat složení daného roztoku, původ surovin a obsah HMF. Rizikem získaných zásob z těchto krmiv (zejména směsné krmiva z invertu, sacharózy, škrobového hydrolyzátu, fruktózy a glukózy) může být i krystalizace v zimním období, kdy takové zásoby ztuhnou, nejsou pro včely využitelné a mohou způsobit až úhyn včel (Titěra et al., 2018). Výsledky dále ukázaly, že přirozeným způsobem (zimování na medu) ponechávají včelstva pouze 2 včelaři (2,41 %). Zde je nutné hlídat kvalitu medu, kdy v případě melecitózní snůšky (vysoký obsah trisacharidu melecitózy) vzniká cementový med, který je pro včely také nevyužitelný. Pláсты s takovým medem je nutné co nejdříve odstranit. Rizikovým faktorem doplnění zásob je i doba, kdy k zakrmení dojde. Pozdní zakrmení včelstev, kdy včelař očekává další snůšku, která nakonec nedorazí, je nežádoucí z pohledu hladovění včelstva v podletí, a také kvůli zapojení již vylíhlé zimní generace včel do přípravy zásob na zimu. Hlavním úkolem zimních včel je zajistit přežití včelstva do následující sezóny. To je podmíněno délkou jejich života. Pracovní činnost však vede k oslabení a zkrácení života včel. Vyčerpání zimních včel na přípravě zimních zásob tak může vést k úhynu celého včelstva v období zimy (Daníhlík et al., 2017). Z tohoto důvodu by mělo dojít k zakrmení bezprostředně po posledním medobraní, kdy zpracování krmného roztoku zajistí ještě letní generace včel. Při zakrmování se včelaři dopouštějí často chyb, a je tak nutné se zaměřit nejen na správné množství a kvalitu krmného roztoku, ale také na optimální dobu pro podání roztoku ke zpracování.

Nezjištěné příčiny

Bekić a Jovanović (2015) uvádějí, že včelstva hynou nejen v důsledku infekčních onemocnění, neinfekčních příčin a otrav, ale také vlivem dosud blíže nespecifikovaných příčin. V rámci této práce se ukázalo, že nezjištěné příčiny úhynů byly včelaři uváděny ze všech detekovaných příčin nejčastěji. Za celé sledované období byla z celkového počtu 495 uhynulých včelstev nezjištěná příčina úhynu u 233 včelstev (47,07 %). Podrobnějším posouzením však byly u takto uhynulých včelstev odhaleny následující příznaky. Nejčastěji se včelaři setkali s úly, ve kterých došlo ke ztrátě včel, ale zásoby byly přítomny (22,22 %), nebo úly bez včel a přítomných zásob (18,59 %). Mezi těmito nálezy nebyly potvrzeny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$). To potvrzují i výsledky monitoringu COLOSS v Moravskoslezském kraji v roce 2020/2021, kdy nejčastější byly úhyny bez přítomných mrtvol včel (32,63 %). Nejméně časté byly pak v této práci nálezy uhynulých včelstev se zásobami (6,26 %) ($p < 0,01$).

Zjištěné nálezy považují včelaři za náhlé a nečekané a spojují je často se syndromem zhroucení včelstev. Pro syndrom zhroucení včelstev je charakteristické, že včelaři nalézají včelí úly bez přítomnosti dělnic nebo pouze s jejich malým počtem, v okolí nejsou nalézány žádné mrtvé včely, ale v úlu je zpravidla přítomna včelí matka, plod i zásoby (Bekić et al., 2014). Ke ztrátě včelstev dochází náhle, kdy před tímto fenoménem včelaři neregistrují žádné strádání či klinické projevy onemocnění včel, což je v rozporu s běžným projevem většiny onemocnění včel (mor včelího plodu, varroáza, virová onemocnění, nose móza apod.) (Cox-Foster et al., 2007). Na základě typických nálezů zmiňovaných včelaři v rámci práce je nutné uvést, že tyto nálezy nejsou zcela bez souvislosti s běžnými příčinami úhynů, které je potřeba při diagnostice zvážit.

Příčinou ztráty včel, kdy v úle zůstanou zásoby, případně je úl zcela bez zásob, může být v letním období rojení včel. Cílem většiny včelařů je zabránit tvorbě rojů. Podmínkou je však zvládnutý management rozšiřování úlového prostoru, kontroly včelstva a výměny včelích matek. Vysoká míra včelařů (72,29 %) v této práci, kteří matky mění nouzově, může podněcovat včelstva i ke spontánní výměně matek. Včelí matku včelstvo nahradí vždy, pokud přestane klást (nouzová výměna) nebo

má špatné vlastnosti, kdy dojde k tiché výměně za matku novou. Po tiché výměně může ve včelstvu po určitý čas zůstat stará i nová matka. Stará matka je novou usmrcena, nebo po určitou dobu zůstává ještě v úle, než uhynie. U silného včelstva se zásobami pak v sezóně hrozí rojení, kdy stará oplozená matka opouští úl s částí včelstva a se zásobami (tzv. prvoroj). V úlu pak zůstává neoplozená matka, která po snubním proletu začne klást. Riziko nastává v případě, že v úle zůstane více neoplozených matek, které začnou úl se skupinami včel opouštět (tzv. poroje) (Čermák et al., 2016). Výsledkem je tak zcela prázdný úl se zbytkem nebo bez přítomných zásob, což odpovídá jednomu z nálezů nezjištěných příčin uváděných včelaři. Takovýto nález lze však očekávat v plném létě nebo v podletí. S příchodem podzimu je tato příčina málo pravděpodobná.

Vedle neinfekčních příčin je nutné brát v úvahu i infekční příčiny onemocnění, které již byly zmíněny výše. Stále častěji je uváděna vedle dlouhodobé infekce varroázou také nose móza, která včelstva může výrazně oslabit a vést až k úhynu včel (Martín-Hernández et al., 2007). Včelaři pak mohou nacházet prázdné úly, obdobně jako tomu bylo v případě této práce.

Nejméně častým případem nezjištěného úhynu včel byl úhyn včelstev se zásobami. Zde je nutné zvážit také možnost otravy včelstva, pro kterou jsou typické klinické příznaky zahrnující knock down efekt, uhynulé včely před úlem, ucpání česna mrtvolkami včel a uhynulé včely v úle (Svobodová et al., 2017).

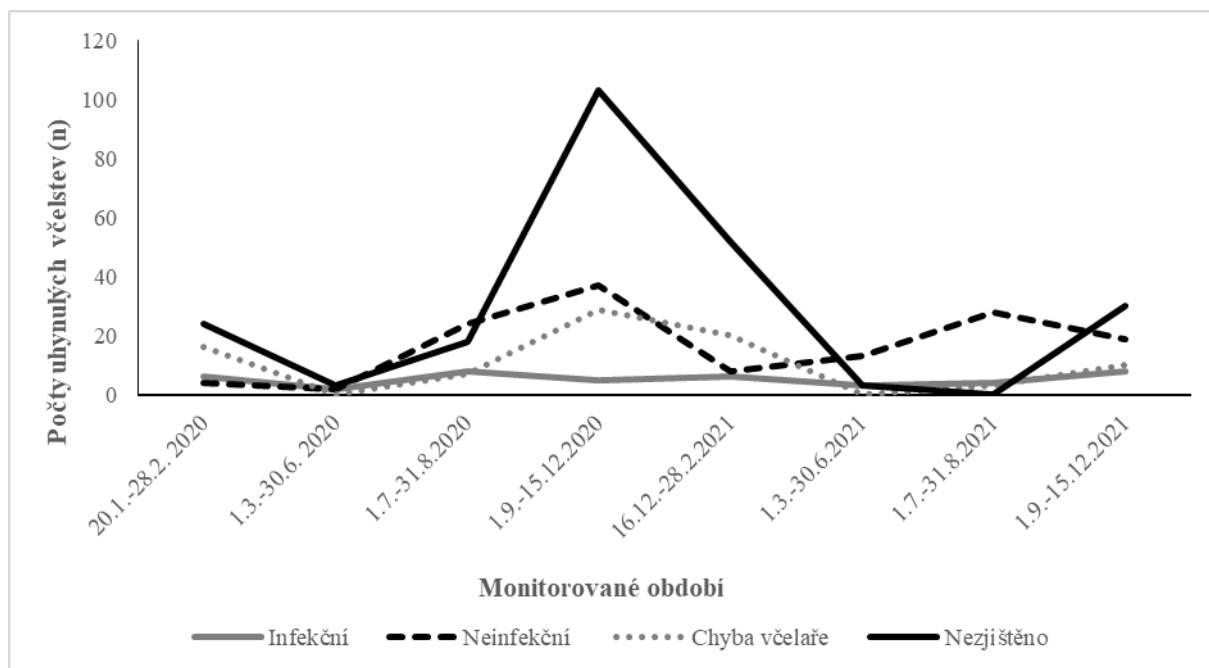
Otravy

Úhyny včel v důsledku otrav byly rovněž sledovanou příčinou možných úhynů. Výsledky této práce však žádný záchyt otrav nepotvrdily, což je pozitivní zpráva. Účinek pesticidů ale nelze v souvislosti s úhyny včelstev podceňovat. Nutné je uvést, že z celkového počtu stanovišť je v dané lokalitě závislé na monokultuře zemědělských plodin pouze 11,32 % stanovišť včelstev. Dále je potřeba zvážit, do jaké míry se mohly otravy včelstev podílet na nezjištěných příčinách úhynů. Nízká míra otrav mezi příčinami úhynů byla zmiňována i včelaři v rámci průzkumu v EU v roce 2010 (Chauzat et al., 2013). Otravy bývají zařazovány mezi příčiny úhynů v případě jejich potvrzení laboratorním vyšetřením. Z dostupných poznatků však vyplývá, že na rozdíl od akutních otrav je často velmi složité prokázat přímou souvislost otrav s dlouhodobou expozicí včel pesticidům (Williamson and Wright, 2013). Vidau et al. (2011) pak upozorňují na nebezpečí vyšší citlivosti včelstev exponovaných pesticidům vůči patogenům, které pak mohou přispět k vlastním úhynům včelstev.

Trend příčin úhynů

Trend vývoje jednotlivých příčin úhynů v průběhu sledovaného období je uveden v grafu č. 3. Trendy vývoje byly sledovány v období od 1. 3. 2020 do 28. 2. 2021 a v období od 1. 3. 2021 do 15. 12. 2021. Výsledky ukázaly, že vzestupný trend byl zjištěn v obou sledovaných obdobích u nezjištěných příčin ($r_{Sp1} = 0,750$; $r_{Sp2} = 0,638$) a u chyb včelaře ($r_{Sp1} = 0,993$; $r_{Sp2} = 0,996$). Sestupný trend byl zjištěn u neinfekčních příčin ($r_{Sp1} = -0,740$; $r_{Sp2} = -0,739$) a infekčních příčin ($r_{Sp1} = -0,869$; $r_{Sp2} = -0,807$). Statisticky významné rozdíly však nebyly u těchto trendů potvrzeny ($p > 0,05$).

Vysoká míra nezjištěných úhynů v období podzimu a zimy odráží skutečnost, že včelstva byla zazimována v nedostatečné síle a vitalitě. Vedle infekčních onemocnění, neinfekčních příčin a možné dlouhodobé expozice pesticidy je to i úroveň včelařské práce, která by měla být u oslabení a úhynů včelstev zvažována. Z dosažených výsledků této práce je zřejmé, že mezi jednotlivými příčinami lze pozorovat jasnou provázanost, což odráží i závěry studií jiných autorů (Hristov et al., 2020; Stanimirović et al., 2019). Nedostatečný monitoring včelstev ze strany chovatele pak může stát za nevědomostí o reálném stavu včelstev, což vede k nemožnosti odhalit skutečné příčiny, se kterými zaznamenaný úhyn souvisel.

Graf č. 3. Trend vývoje příčin úhynů včelstev během monitorovaného období

Shrnutí vybraných preventivních opatření včelaře proti onemocněním a úhynům včelstev

Základem úspěšného včelaření je dobrá úroveň včelařské praxe, která zahrnuje pravidelné zootechnické a hygienické úkony chovatele. Z pohledu prevence nálezů je to čistota včelařského náčiní, úlových nástavků, rámků, ale také souší. Pravidelnou výměnou včelích plástů lze odstranit nejen možné zdroje infekce, ale také rezidua pesticidů a přípravků proti varroáze, které mají díky svému lipofilnímu charakteru tendenci se ve vosku kumulovat a včely zatěžovat. Řada úkonů včelaře během roku je také spojena s bojem proti varroáze. Preventivní opatření zahrnují zejména zootechnické postupy a léčebné úkony. Společným uplatněním těchto nástrojů proti varroáze lze snížit zatížení včelstev roztočem. Tato preventivní opatření však mohou pomoci snížit riziko rozvoje i dalších onemocnění a neinfekčních procesů, které mohou vést společně k úhynům včelstev (Danihlík and Petřivalský, 2015). Zdraví včelstev jednoho včelaře ovlivňuje i zdraví včelstev jiných včelařů v doletové vzdálenosti. V rámci prevence šíření nejen varroázy je tak důležité zabránit i slídění a vylupování slabých včelstev, jak již bylo v práci zmíněno. Preventivní opatření by se pak měla týkat i kvality chovaných včelstev. Pro hygienu je vhodné upřednostňovat včelstva s dobrým čistícím pudem, která jsou schopna sama omezit infekční tlak v úle. V dlouhodobém měřítku má smysl zaměřit se i na selekci varroatolerantních včelstev, která se ukazují být odolnější i vůči virózám (Locke et al., 2014).

Závěr

Opylovací schopnost včel má v zemědělství stále nenahraditelnou úlohu. Snaha o zachování včelích populací by tak měla být společným cílem včelařů, zemědělců i široké veřejnosti. Stěžejním nástrojem včelařů pro udržení včelí populace je chov zdravých, odolných a silných včelstev. Zásadní problémy, kterým včelaři v Evropě aktuálně čelí, jsou zejména výskyt onemocnění varroázy, noseμόzy a moru včelího plodu, otravy včelstev pesticidy, a také problematika zvýšených úhynů včelstev. Monitoring této práce ve vybrané lokalitě ukázal, že úhyny včelstev nejsou mezi včelaři neobvyklé, kdy během jednoho roku (1. 3. 2020 – 28. 2. 2021) měl průměrný včelař (9 včelstev) až 44 % ztráty. Míra podzimních a zimních úhynů byla v období 2020/2021 28,48 % včelstev, což se odlišuje od ztrát uváděných v rámci celorepublikových výsledků (14,5 %). Tyto rozdíly jsou podmíněny počtem včelařů zapojených do projektu COLOSS. Dále byly posouzeny

příčiny úhynů. Nulové ztráty včelstev v důsledku otrav jsou příznivým zjištěním. Nevylučují však dlouhodobou expozici včel pesticidům, které vedou k oslabení a zvýšení citlivosti včelstev vůči patogenům. Infekční onemocnění byla příčinou ztrát u 8,48 % uhynulých včelstev. Hlavním důvodem úhynů zde nebyla varroáza, ale nosemóza (5,25 %), což odpovídá i celorepublikovým výsledkům. V souvislosti s výskytem mikrosporidií by včelaři měli dbát na dobrou úroveň hygieny a pravidelně obměňovat včelí dílo. Častější příčinou úhynů byla chyba včelaře (17,17 %), kdy byl včelaři uváděn jediný důvod, a to nedostatečné zakrmení. Zde je nutné se zaměřit nejen na odpovídající množství a kvalitu krmiva, ale také na vhodnou dobu pro podání krmného roztoku, aby jeho zpracování zajistila ještě letní generace včel. S nevhodným způsobem zakrmování, ale i s chybným managementem výměny matek mohou pak souviset druhé nejčastěji zaznamenané příčiny úhynů, a to neinfekční (27,27 %). Zde se jednalo nejvíce o mrtvé včely a zjištěné loupeže (13,94 %) a ztrátu matky (8,28 %). V rámci ztrát včelstev pak dominovaly úhyny z nezjištěných příčin (47,07 %). Včelaři často spojují tyto úhyny se syndromem zhroucení včelstev. Pozorované nálezy zahrnující ztrátu včel s přítomnými zásobami (22,22 %) nebo úly bez včel a přítomných zásob (18,59 %) a úhyny včelstev se zásobami (6,26 %) však poukazují na skutečnost, že včelař nevěnoval kontrole svých včelstev dostatečnou pozornost. Nečekané jsou tyto úhyny pouze z pohledu včelaře, který nepozoroval procesy, které úhynu nebo vymizení včelstva předcházely. Potvrzuje se tak, že problémy s úhyny souvisejí i s nedostatečnou úrovní včelařské praxe. Vedle chyb včelaře je to pak synergické působení faktorů zahrnujících dlouhodobou expozici pesticidům, neinfekční mechanismy a infekční onemocnění, která hrají vždy důležitou roli. I nadále tak základním nástrojem v prevenci proti oslabení a úhynům včelstev zůstává celoroční boj s varroázou. Nezbytné je především zabránit silnému zamoření kleštíkem v podletí, a to proto, aby nedošlo k oslabení zimní generace včel, která zajišťuje přežití včelstva do další sezóny.

Literatura

- Bekić, B., Jeločnik, M., Subić, J. 2014. Honey bee colony collapse disorder (*Apis mellifera* L.) – possible causes. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* 14: 13-18.
- Bekić, B., Jovanović, M. 2015. Beekeeping as a Factor of Danube Region Sustainable Development. In: *International Scientific Conference Sustainable Agriculture and Rural Development in Terms of the Republic of Serbia Strategic Goals Realization within the Danube Region: Regional specificities*. Belgrade: Institute of Agricultural Economics, pp. 156-172.
- Brodschneider, R., Gray, A., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Dahle, B., de Graaf, D.C., Maja Dražić, M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gregorc, A., Grzęda, U., Hetzroni, A., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Aurelio Medina-Flores, C., Mutinelli, F., Raudmets, A., Ryzhikov, V., Simon-Delso, N., Stevanovic, J., Uzunov, A., Vejsnæs, F., Wöhl, S., Zammit-Mangion, M., Danihlík, J. 2018. Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey. *Journal of Apicultural Research* 57: 452-457.
- Brodschneider, R., Gray, A., van der Zee, R., Adjlane, N., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Crailsheim, K., Dahle, B., Danihlík, J., Danneels, E., de Graaf, D.C., Dražić, M.M., Fedoriak, M., Forsythe, I., Golubovski, M., Gregorc, A., Grzęda, U., Hubbuck, I., İvgin Tunca, R., Kauko, L., Kilpinen, O., Kretavicius, J., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Mutinelli, F., Peterson, M., Otten, C., Ozkirim, A., Raudmets, A., Simon-Delso, N., Soroker, V., Topolska, G., Vallon, J., Vejsnæs, F., Woehl, S. 2016. Preliminary analysis of loss rates of honey bee colonies during winter 2015/16 from the COLOSS survey. *Journal of Apicultural Research* 55: 375-378.
- Chauzat, M.-P., Cauquil, L., Roy, L., Franco, S., Hendrikx, P., Ribière-Chabert, M. 2013. Demographics of the European Apicultural Industry. *PLOS One* 8: 1-13.
- COLOSS. 2022. Monitoring úspěšnosti zimování včelstev v ČR [online]. [vid. 1. 7. 2022]. Dostupné z: <https://colosscz.webnode.cz/>
- Cox-Foster, D., Conlan, S., Holmes, E., Palacios, G., Evans, J., Moran, N., Quan, P.-L., Briese, T., Hornig, M., Geiser, D.M., Martinson, V., VanEngelsdorp, D., Kalkstein, A., Drysdale, A., Hui, J., Zhai, J., Cui,

- L., Hutchison, S.K., Simons, J.F., Lipkin, W.I. 2007. A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. *Science* 318: 283-287.
- Čermák, K., Gruna, B., Hajdušková, J., Holub, P., Klíma, Z., Kovařík, I., Navrátil, S., Rytina, L., Texl, P., Texl, F., Tůma, Z. 2016. *Včelařství, svazek I. České Budějovice: Pracovní společnost nástavkových včelařů, z. s.*
- ČMSCH. 2022. *Včelařské statistiky* [online]. [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/evidence-a-oznacovani-zvirat/statistiky-ue/vcelarske-statistiky/>
- Danihlík, J., Petřivalský, M. 2015. Aktuální vědecké poznatky o imunitě a zdraví včel. *Veterinářství* 8: 434-441.
- Danihlík, J., Dlouhá, Š., Dostálková, S., Kabát, M., Hroncová, Z., Petřivalský, M., Prýmas, L. 2017. *Včelařství, svazek II. České Budějovice: Pracovní společnost nástavkových včelařů, z. s.*
- EFSA. 2013. Towards holistic approaches to the risk assessment of multiple stressors in bees [online]. [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fa50b8e2-b48b-4290-9806-390dc041c504>
- FAO. 2022. FAOSTAT: Crops and livestock products [online]. [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Gerstmeier, D., Miltenberger, T. 2020. *Ekologické včelaření. Grada Publishing, a.s., Praha.*
- Gray, A., Adjlane, N., Arab, A., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M.F., Cornelissen, B., Amaro da Costa, C., Dahle, B., Danihlík, J., Dražić, M.M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gajda, A., de Graaf, D.C., Gregorc, A., Ilieva, I., Johannesen, J., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Patalano, S., Raudmets, A., Martin, G.S., Soroker, V., Stevanovic, J., Uzunov, A., Vejsnaes, F., Williams, A., Zammit-Mangion, M., Brodschneider, R. 2020. Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss. *Journal of Apicultural Research* 59: 744-751.
- Gray, A., Brodschneider, R., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., F. Coffey, M., Cornelissen, B., Amaro da Costa, C., Csáki, T., Dahle, B., Danihlík, J., Dražić, M.M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., de Graaf, D., Gregorc, A., Johannesen, J., Kauko, L., Kristiansen, P., Martikkala, M., Martín-Hernández, R., Medina-Flores, C.A., Mutinelli, F., Patalano, S., Petrov, P., Raudmets, A., Ryzhikov, V.A., Simon-Delso, N., Stevanovic, J., Topolska, G., Uzunov, A., Vejsnaes, F., Williams, A., Zammit-Mangion, M., Soroker, V. 2019. Loss rates of honey bee colonies during winter 2017/18 in 36 countries participating in the COLOSS survey, including effects of forage sources. *Journal of Apicultural Research* 58: 479-485.
- Hristov, P., Shumkova, R., Palova, N., Neov, B. 2020. Factors associated with honey bee colony losses: A mini-review. *Veterinary Science* 7: 1-17.
- Jacques, A., Laurent, M., Consortium, E., Ribière-Chabert, M., Saussac, M., Bougeard, S., Budge, G.E., Hendrikx, P., Chauzat, M.-P. 2017. A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control. *PLOS One* 12: 1-17.
- Locke, B., Forsgren, E., Miranda, J.R. 2014. Increased tolerance and resistance to virus infections: A possible factor in the survival of *Varroa destructor*-resistant honey bees (*Apis mellifera*). *PLOS One* 9: 1-7.
- Martin, S.J., Highfield, A.C., Brettell, L., Villalobos, E.M., Budge, G.E., Powell, M., Nikaido, S., Schroeder, D.C. 2012. Global honey bee viral landscape altered by a parasitic mite. *Science* 336: 1304-1306.
- Martín-Hernández, R., Bartolomé, C., Chejanovsky, N., Le Conte, Y., Dalmon, A., Dussaubat, C., García-Palencia, P., Meana, A., Pinto, M.A., Soroker, V., Higes, M. 2018. *Nosema ceranae* in *Apis mellifera*: a 12 years postdetection perspective. *Environmental Microbiology* 20: 1302-1329.
- Martín-Hernández, R., Meana, A., Prieto, L., Salvador, A.M., Garrido-Bailón, E., Higes, M. 2007. Outcome of colonization of *Apis mellifera* by *Nosema ceranae*. *Applied and Environmental Microbiology* 73: 6331-6338.
- Patel, V., Pauli, N., Biggs, E., Barbour, L., Boruff, B. 2020. Why bees are critical for achieving sustainable development. *Ambio* 50: 49-59.
- Paxton, R.J. 2010. Does infection by *Nosema ceranae* cause “Colony Collapse Disorder” in honey bees (*Apis mellifera*)? *Journal of Apicultural Research* 49: 80-84.
- Přidal, A., Čermák, K. 2005. *Včelařství. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.*

- Stanimirović, Z., Glavinić, U., Ristanić, M., Aleksić, N., Jovanovic, N., Vejnović, B., Stevanović, J. 2019. Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses. *Acta Veterinaria* 69: 1-31.
- Svobodová, Z., Modrá, H., et al. 2017. *Veterinární toxikologie v klinické praxi* (2. vydání). Profí Press, Praha.
- Státní veterinární správa. 2022. Zpráva o činnosti v oblasti ochrany zdraví zvířat v roce 2021 [online]. [vid. 1. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/ib2202.pdf>
- Státní veterinární správa. 2021. Zpráva o činnosti v oblasti ochrany zdraví zvířat v roce 2020 [online]. [vid. 1. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/ib2102.pdf>
- Státní veterinární správa. 2020. Zpráva o činnosti v oblasti ochrany zdraví zvířat v roce 2019 [online]. [vid. 1. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.svscr.cz/wp-content/files/Zprva_o_innosti_v_oblasti_ochrany_zdrav_zvat_v_roce_2019.pdf
- Titěra, D., Hyršl, P., Dobeš, P., Havlík, J., Danihlík, J., Vinšová, H., Kamler, F. 2018. Správná praxe a kvalita krmení včel pro úspěšné přezimování [online]. [vid. 18. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.beedol.cz/wp-content/uploads/2019/05/Spravna-praxe-krmeni.pdf>
- Titěra, D. 2016. Metodika uchování genetického zdroje zvířat. Plemeno: Včela medonosná kraňská (*Apis mellifera carnica*) [online]. [vid. 19. 7. 2022]. Dostupné z: <http://genetickezdroje.cz/wp-content/uploads/2019/11/Metodika-uchov%C3%A1n%C3%AD-GZ-v%C4%8Dela-kra%C5%88sk%C3%A1.pdf>
- Vidau, C., Diogon, M., Aufauvre, J., Fontbonne, R., Viguès, B., Brunet, J.-L., Texier, C., Biron, D.G., Blot, N., El Alaoui, H., Belzunces, L.P., Delbac, F. 2011. Exposure to sublethal doses of fipronil and thiacloprid highly increases mortality of honeybees previously infected by *Nosema ceranae*. *PLOS One* 6: 1-8.
- Vrabcová, P., Hájek, M. 2020. The Economic Value of the Ecosystem Services of Beekeeping in the Czech Republic. *Sustainability* 12: 1-11.
- Vyhláška č. 18/2018 Sb., o veterinárních požadavcích na chov včel a včelstev a o opatřeních pro předcházení a zdolávání některých nákaz včel a o změně některých souvisejících vyhlášek, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 7. 2022].
- Williamson, S.M., Wright, G.A. 2013. Exposure to multiple cholinergic pesticides impairs olfactory learning and memory in honeybees. *Journal of Experimental Biology* 216: 1799-1807.
- Zákon č. 166/1999 Sb., zákon o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 7. 2022].
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 7. 2022].

**VYHODNOCENÍ KONTROLNÍ ČINNOSTI STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVY
V OBLASTI WELFARE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT V LETECH 2010–2015**
**EVALUATION OF CONTROL ACTIVITIES OF THE STATE VETERINARY
ADMINISTRATION IN THE FIELD OF FARM ANIMAL WELFARE IN THE YEARS
2010-2015**

Michaela Švestková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

This paper is focused on the analysis of the results of control activities in the years 2010-2015 as a part of the welfare controls carried out by the State Veterinary Administration (SVS) by the inspectors of the Regional Veterinary Administrations (KVS). The supervisory activity of SVS was carried out in accordance with valid legislative regulations. The underlying database was obtained from the Central Veterinary Administration of the State Veterinary Administration and contains a total of 19,628 records of welfare-type controls. These inspections contain data on the year, region, type of subject, sub-inspections, control points, animal categories and results of the controls. General data evaluation was performed in Microsoft Excel 2019, and subsequent statistical evaluation was performed through analysis of variance (ANOVA) and generalized linear model (GLM) in the RStudio environment. The number of control points violated was used as the dependent variable. The results pointed to the highest frequency of controls carried out for natural persons - entrepreneurs, the least number of deficiencies for legal entities, and on the contrary, the fewest checks with the highest detection of deficiencies were found for natural persons. The GLM statistical calculation has shown that the most significant effect on the number of violated control points was found for a natural person – entrepreneur. Meeting the welfare needs of farm animals should be one of the basic conditions of breeding, as these directly affect the behavior and health of animals, the productivity and profitability of breeding.

Key words: inspection, animal welfare, legislation, breeding, animal protection

Souhrn

Tato práce je zaměřena na analýzu výsledků kontrolní činnosti v letech 2010–2015 v rámci kontrol welfare prováděnými Státní veterinární správou (SVS) prostřednictvím inspektorů Krajských veterinárních správ (KVS). Dozorová činnost SVS byla vykonávána v souladu s platnými legislativními předpisy. Podkladová databáze byla získána od Ústřední veterinární správy Státní veterinární správy a obsahuje celkem 19 628 záznamů kontrol typu welfare. Tyto inspekce obsahují údaje o roku, kraji, typu subjektu, dílčích kontrolách, kontrolních bodech, kategoriích zvířat a výsledcích kontrol. Obecné vyhodnocení dat proběhlo v programu Microsoft Excel 2019 a následné statistické vyhodnocení bylo provedeno prostřednictvím analýzy rozptylu (ANOVA) a generalizovaného lineárního modelu (GLM) v prostředí RStudio. Za závisle proměnnou byl použit počet kontrolních bodů porušených. Výsledky poukázaly na nejvyšší četnost provedených kontrol u fyzických osob – podnikatelů, nejméně nedostatků u osob právnických, a naopak nejméně kontrol s nejvyšším zachytem nedostatků bylo zjištěno u fyzických osob. To zde může naznačovat nedostatečnou informovanost a úroveň vzdělání v oblasti chovu hospodářských zvířat. Nejvýznamnější signifikantní efekt na počet porušených kontrolních bodů, v rámci statistického

* H20341@vfu.cz

výpočtu GLM, byl zjištěn u fyzické osoby – podnikatele. Naplnění potřeb welfare hospodářských zvířat by mělo být jedním ze základních podmínek chovu, jelikož tyto přímo ovlivňují chování a zdraví zvířat, užítkovost i rentabilitu chovu.

Klíčová slova: inspekce, pohoda zvířat, legislativa, chov, ochrana zvířat

Úvod

Ministerstvo zemědělství je v České republice vrcholovým orgánem ochrany zvířat. Řídí výkon státní správy na tomto úseku, projednává, koordinuje a kontroluje plnění úkolů ochrany hospodářských zvířat. Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy na úseku ochrany zvířat zpracovává a realizuje program ochrany zvířat a uvedenou činnost řídí, kontroluje a vyhodnocuje. Místně příslušné krajské veterinární správy a na území hlavního města Prahy Městská veterinární správa SVS (dále jen „KVS“) na úseku ochrany zvířat a péči o jejich pohodu vykonávají dozor nad dodržováním povinností uložených chovatelům a ostatním fyzickým a právnickým osobám (Státní veterinární správa, 2014).

Ve sledovaném období let 2010-2015 byl systém kontrol nad ochranou zvířat a péči o jejich pohodu (welfare) prováděn v souladu s:

- zákonem č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání,
- zákonem č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- přímo použitelnými předpisy EU, zejména:
 - Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 882/2004 ze dne 29. dubna 2004 o úředních kontrolách za účelem ověření, zda jsou dodržovány právní předpisy o krmivech a potravinách a ustanovení o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat,
 - Nařízením Rady (ES) č. 1/2005, o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činnostech a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES,
 - Nařízením (ES) č. 1255/97, o kritériích Společenství pro kontrolní stanoviště a o změně směrnice 91/628/EHS.

Kontrolní akce v oblasti pohody zvířat, které byly prováděny na hospodářstvích metodicky, zahrnovaly i více dílčích kontrol provedených současně v jednom zařízení, a to tehdy, pokud např. musela být posouzena rozdílná technologie chovu a různé kategorie zvířat. Tento dozor nad ochranou zvířat po celé období vykonávali inspektoři krajských veterinárních správ (KVS). Základem kontrolní činnosti v letech 2010–2015 byly plánované kontroly. Počet a typ těchto inspekcí vyplývá z „Víceletého plánu kontrol“ (dále „VPK“), který stanoví minimální roční frekvenci kontrol nebo minimální procento kontrolovaných subjektů z celkového počtu. Kontroly pohody zvířat v chovech hospodářských zvířat byly plánovány na základě centrálně provedené analýzy rizika. Jako kritérium míry rizika byl zohledněn počet zvířat na hospodářství, druhy chovaných hospodářských zvířat, datum poslední kontroly, nedostatky zjištěné při kontrolách a počet zvířat přemístěných do asanačního podniku a na jatky v předchozím roce. Plán kontrolní činnosti se upravoval v průběhu roku. Mimo plánované kontroly se uskutečnily i kontroly neplánované, které vyplývaly ze změn v průběhu roku, hlášených podnětů, podle negativních zjištění v jiných oblastech chovu zvířat nebo jako následné kontroly plnění pokynů uložených k nápravě. Dále se jednalo o mimořádné kontrolní akce organizované Státní veterinární správou a kontroly sledované Ministerstvem zemědělství či Státním zemědělským intervenčním fondem (Státní veterinární správa, 2011).

Státní veterinární správa (2015) uvádí, že KVS mohou na základě kontrolního zjištění, v případě porušení právních předpisů na úseku ochrany zvířat proti týrání, vydávat rozhodnutí o závazném pokynu k odstranění zjištěných nedostatků a kontrolovat jejich odstranění. K projednávání přestupků, správních deliktů a zvláštních opatření vyplývajících z porušení povinností uložených chovatelům a ostatním fyzickým nebo právnickým osobám na úseku ochrany zvířat podávají

podněty a závazná odborná vyjádření obecním úřadům obcí s rozšířenou působností (ORP), které projednávají a ukládají příslušné sankce nebo zvláštní opatření. ORP zpětně informují KVS o výsledcích správního řízení.

Materiál a metodika

Pro analýzu výsledků kontrolní činnosti Státní veterinární správy v oblasti welfare v letech 2010–2015 byla použita data získaná od Ústřední veterinární správy Státní veterinární správy. Jedná se o neadministrativní kontroly s označením „WA1“ prováděné na provozovnách typu „hospodářství chovatele“. Ve sledovaném období byly tyto kontroly evidovány samostatně v rámci modulu welfare informačního systému Státní veterinární správy ČR (IS SVS). Při inspekci na hospodářstvích byla šetření prováděna inspektorem Krajské veterinární správy a hodnocena pomocí specifických kontrolních bodů (KB), dle daného druhu zvířat. Nevyhovující kontrola je definována porušením KB v počtu 1 a více.

Pro tuto práci byla použita databáze obsahující celkem 19 628 záznamů kontrol z let 2010–2015, kde jsou obsaženy údaje o roku, typu subjektu, kraji, kategorii zvířat, počtu a druhu porušených KB. Obecné vyhodnocení dat a zároveň jejich předzpracování ke statistické analýze bylo provedeno v programu Microsoft Excel 2019. Ke statistickému vyhodnocení bylo použito prostředí RStudio, využívající programovací jazyk R, kde byla data zpracována pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) a generalizovaného lineárního modelu (GLM).

Prostřednictvím ANOVA došlo nejprve k ověření, zdali na hodnotu počet KB porušených má statisticky významný vliv některý z těchto faktorů nebo jejich interakce: rok, kraj, typ subjektu. Předpoklady pro vyhodnocení byly ověřeny a následná analýza proběhla za použití níže uvedeného vzorce:

$$\text{počet KB porušených} \sim \text{rok} * \text{kraj} * \text{typ subjektu}$$

K vyhodnocení jednotlivých elementů daných faktorů byl následně použit GLM pomocí funkce `glm()` z knihovny `stats` za použití níže uvedeného vzorce.

$$\text{počet KB porušených} \sim \text{rok} + \text{kraj} + \text{typ subjektu} + \text{kategorie zvířat} + \text{kontrolní body}$$

Před zahájením statistického výpočtu byla určena nulová a alternativní hypotéza:

H_0 = žádný z uvedených faktorů nemá signifikantní efekt na závisle proměnnou (počet KB porušených)

H_1 = jeden nebo více faktorů má signifikantní efekt na závisle proměnnou (počet KB porušených)

V rámci výzkumu bylo rozhodnuto, že alternativní hypotéza bude přijata, pokud alespoň jedna z p -hodnot bude pod úrovní 0,05. Pro úrovně p -hodnot platí * $\leq 0,05$; ** $\leq 0,01$; *** $\leq 0,001$. Jednotlivé faktory pro oba výše uvedené statistické výpočty jsou podrobně rozepsány v tabulce 1 a 2.

Tabulka č. 1. Rozpis faktorů rok, typ subjektu, kraj a kategorie zvířat

<i>rok</i>	<i>typ subjektu</i>	<i>kraj</i>		<i>kategorie zvířat</i>	
2010	fyzická osoba	A = Hlavní město Praha	L = Liberecký kraj	skot	drůbež
2011	fyzická osoba-podnikatel	B = Jihomoravský kraj	M = Olomoucký kraj	ovce	běžci
2012	právnícká osoba	C = Jihočeský kraj	P = Plzeňský kraj	kozy	farmová zvěř
2013		E = Pardubický kraj	S = Středočeský kraj	koně	ryby
2014		H = Královéhradecký kraj	T = Moravskoslezský kraj	prasata	neznámé
2015		J = kraj Vysočina	U = Ústecký kraj		
		K = Karlovarský kraj	Z = Zlínský kraj		

Tabulka č. 2. Kontrolní body – legenda

A	Automatická / mechanická zařízení
B	Budovy a ustájení - dezinfekce
C	Budovy a ustájení - objekty a ustájení
D	Budovy a ustájení - odpady a asanace
E	Budovy a ustájení - podlahy
F	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení
G	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - krávy a jalovice - porodní pomůcky
H	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - krávy mléčná produkce - dojení
I	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - nosnice - užitkový chov nad 350 kusů - hnízda
J	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - nosnice - užitkový chov nad 350 kusů - hřady
K	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - nosnice - užitkový chov nad 350 kusů - krmítka
L	Budovy a ustájení - vnitřní vybavení - nosnice - užitkový chov nad 350 kusů - napaječky
M	Budovy a ustájení - zoohygiena
N	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 33 kg/m ² - větrání
O	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - denní režim osvětlení
P	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - intenzita osvětlení
Q	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - relativní vlhkost
R	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - topení
S	Budovy a ustájení - zoohygiena - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - větrání
T	Budovy a ustájení - zoohygiena - hluk - prasata odchov a výkrm
U	IaR - evidence zvířat
V	IaR - označení zvířat
W	Inspekce - denní kontrola
X	Inspekce - izolace
Y	Inspekce - klinický stav zvířat
Z	Krmivo, voda a jiné látky
ZA	Jiné jednání vedoucí k utrpení
ZB	Krmivo, voda a jiné látky - čerstvá voda - plemenní kanci
ZC	Krmivo, voda a jiné látky - čerstvá voda - prasata odchov a výkrm
ZD	Krmivo, voda a jiné látky - čerstvá voda - prasnice a prasničky
ZE	Krmivo, voda a jiné látky - čerstvá voda - selata
ZF	Krmivo, voda a jiné látky - tele mléčné - mlezivo
ZG	Krmivo, voda a jiné látky - tele rostlinné - stálý přístup ke krmivu
ZH	Manipulovatelný materiál
ZI	Manipulovatelný materiál - brojler nad 500 kusů do 33 kg/m ²
ZJ	Nedovolené zákroky
ZK	Nedovolené zákroky - selata - kastrace
ZL	Nedovolené zákroky - selata - krácení ocasů
ZM	Osvětlení
ZN	Oznámení činnosti
ZO	Personál
ZP	Prostorové podmínky
ZQ	Prostorové podmínky - nosnice - užitkový chov nad 350 kusů - hustota osazení

ZR	Prostorové podmínky - prasnice a prasničky - skupinový chov
ZS	Prostorové podmínky - skot výkrm - chov s rohy x bez rohů
ZT	Prostorové podmínky - tele mléčné - rozměry individuálního kotce
ZU	Prostorové podmínky - tele rostlinné - prostory
ZV	Prostorové podmínky - tele rostlinné - skupinové ustájení
ZW	Vedení záznamů
ZX	Schválení a registrace
ZY	Vedení záznamů - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - ohlašovací povinnost
ZZ	Vedení záznamů - brojler nad 500 kusů do 39 kg/m ² - speciální dokumentace
ZZA	Vedení záznamů - brojler nad 500 kusů do 42 kg/m ² - speciální dokumentace
ZZB	Volnost pohybu
ZZC	Volnost pohybu - tele mléčné - uvázání
ZZD	Způsob chovu - péče o zvířata
ZZE	Způsob chovu - plemenitba
ZZF	Způsob chovu - prevence a vakcinace
ZZG	Způsob chovu - přesuny zvířat

Výsledky a diskuze

Počet provedených kontrol se v průběhu sledovaného období postupně snižoval. V roce 2010 bylo vykonáno 5 524 inspekcí a v roce 2015 již tomu bylo o polovinu méně, 2 510 inspekcí. Důvod tohoto jevu není znám. Nevyhovující kontroly však tento trend nenapodobují, spíše se drží po celou dobu na velmi podobných číslech. Pouze v roce 2013 došlo jejich k mírnému snížení. Z tohoto důvodu procentuální vyjádření počtu nevyhovujících kontrol vykazuje téměř 100 % nárůst hodnot v průběhu let (v roce 2010 tvoří 4,67 %; oproti tomu v roce 2015 je to již 10,28 %). Záchyt nevyhovujících podmínek v chovech hospodářských zvířat za celé sledované období představuje 7,24 %.

Tabulka č. 3. Přehled provedených a z toho nevyhovujících welfare kontrol v letech 2010–2015

	<i>celkem provedených kontrol</i>	<i>nevyhovující kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly v %</i>
<i>2010</i>	5 524	258	4,67
<i>2011</i>	3 606	235	6,52
<i>2012</i>	3 022	217	7,18
<i>2013</i>	2 484	207	8,33
<i>2014</i>	2 482	247	9,95
<i>2015</i>	2 510	258	10,28
<i>celkem</i>	19 628	1 422	7,24

Na základě porovnání výsledků kontrolní činnosti dle typu osoby bylo detekováno nejvíce provedených inspekcí u fyzické osoby – podnikatele (FO-P), přesně 10 148. U právnických osob (PO) je toto číslo nižší, přesně 8 031 inspekcí a nejméně bylo provedených kontrol u fyzických osob (FO). Důvodem k tomu jsou povinné inspekce na hospodářstvích žadatelů o dotace, tudíž FO-P a PO. V rámci procentuálního hodnocení nevyhovujících kontrol nejlepších výsledků dosahuje právnická osoba (3,70 %), kterou nejčastěji tvoří zemědělské podniky. Velkochovatelé jsou si plně vědomi důležitosti welfare zvířat a jeho vlivu na užitkovost i rentabilitu chovu. Současně se v rámci dotačních titulů zavazují k plnění podmínek různého druhu, které souvisí s pohodou a zdravím

zvířat. Z tohoto důvodu je snaha a motivace o naplnění potřeb hospodářských zvířat velmi vysoká. U fyzických osob podnikatelů tvoří nevyhovující kontroly 8,75 %, avšak nejvíce nedostatků bylo zachyceno u osob fyzických, kde nevyhovující kontroly dosahují 16,36 %. Domnívám se, že tento výsledek způsobuje především nedostatečná informovanost chovatelů v oblasti chovu zvířat, ale také nízká frekvence prováděných inspekcí.

Tabulka č. 4. Přehled provedených a z toho nevyhovujících welfare kontrol v letech 2010–2015 dle typu osoby

	<i>provedené kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly v %</i>	<i>provedené kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly v %</i>	<i>provedené kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly</i>	<i>nevyhovující kontroly v %</i>
	fyzická osoba			fyzická osoba-podnikatel			právnícká osoba		
2010	169	20	11,83	2 685	157	5,85	2 670	81	3,03
2011	502	45	8,96	1 941	147	7,57	1 163	42	3,61
2012	151	34	22,52	1 663	139	8,36	1 208	44	3,64
2013	139	34	24,46	1 207	140	11,60	1 138	33	2,90
2014	278	49	17,63	1 357	155	11,42	8 47	44	5,19
2015	210	55	26,19	1 295	150	11,58	1 005	53	5,27
celkem	1 449	237	16,36	10 148	888	8,75	8 031	297	3,70

Tabulka č. 5. Výsledky ANOVA pro zvolený vzorec

	<i>stupně volnosti</i>	<i>suma čtverců</i>	<i>průměr čtverců</i>	<i>statistika F</i>	<i>p-hodnota</i>	
<i>rok</i>	5	80,8	16,159	15,4897	3.080e-15	***
<i>kraj</i>	13	127,8	9,831	9,4234	< 2.2e-16	***
<i>typ subjektu</i>	3	154,7	51,555	49,4183	< 2.2e-16	***
<i>rok:kraj</i>	65	135,1	2,079	1,9926	3.705e-06	***
<i>rok:typ subjektu</i>	10	61,8	6,183	5,9266	5.161e-09	***
<i>kraj:typ subjektu</i>	26	61,4	2,362	2,2641	0.0002415	***
<i>rok:kraj:typ subjektu</i>	128	299,6	2,341	2,2438	4.268e-14	***

Statistické vyhodnocení na základě analýzy rozptylu detekovalo signifikantní efekt na počet porušených kontrolních bodů u všech sledovaných faktorů, tedy jak u roku, kraje, tak i typu osoby. Stejně tomu bylo i u všech druhů interakcí mezi těmito faktory. Pro ověření hypotézy vlivu jednotlivých elementů daných faktorů, které podrobně uvádí tabulky 1 a 2, byl použit generalizovaný lineární model, viz níže.

Tabulka č. 6. Zjednodušený pohled na výsledek GLM pro zvolený vzorec

	<i>odhad</i>	<i>směrodatná chyba</i>	<i>t hodnota</i>	<i>p-hodnota</i>	
<i>Pardubický kraj</i>	0,677335	0,330451	2,050	0,04052	*
<i>Plzeňský kraj</i>	0,935544	0,322483	2,901	0,00376	**
<i>Středočeský kraj</i>	0,761432	0,319005	2,387	0,01709	*
<i>fyzická osoba-podnikatel</i>	0,372776	0,092886	4,013	6,21e-05	***
<i>kategorie zvířat skot</i>	1,576719	0,501641	3,143	0,00170	**

Tabulka 6 zobrazuje statisticky průkazné výsledky generalizovaného lineárního modelu. Nejvýznamnějšího signifikantního efektu na počet porušených kontrolních bodů bylo dosaženo u fyzické osoby – podnikatele. V rámci geografického zhodnocení byly detekovány signifikantní efekty u kraje Plzeňského, Pardubického a Středočeského. U kategorií zvířat byl zjištěn statisticky významný vliv pouze u skotu. Samostatné kontrolní body nevykázaly žádný statisticky významný vliv.

Závěr

Analýza dat kontrolní činnosti Státní veterinární správy v letech 2010–2015 vychází z celkového počtu 19 628 záznamů provedených inspekci na provozovnách typu „hospodářství chovatele“ v oblasti kontrol welfare.

Výsledky ukázaly, že nevyhovující kontroly celkem představují 7,24 %. Nejvíce nedostatků bylo zachyceno u fyzických osob (16,36 %), naopak nejméně u osob právnických (3,70 %). Důvodů tak vysokého počtu porušení u FO je hned několik. Hodnocení jednotlivých typů osob ukázalo, že u FO je prováděno nejméně kontrol chovů. Inspekce v chovech mají všeobecně také psychologický efekt a dotyčné již předem nabádají k plnění svých povinností. Jelikož však u FO dochází k nízké frekvenci návštěv ze strany inspektorů KVS, tito chovatelé necítí nutnost řešit a plnit podmínky welfare v rámci svých chovaných druhů zvířat. Další příčinou může být nedostatečná informovanost těchto chovatelů, nízká úroveň vzdělání v rámci chovu hospodářských zvířat a oproti FO-P a PO také nulová finanční motivace, jelikož FO nemohou být žadateli o zemědělské dotace. Naopak nejlepší výsledky u právnických osob dokazují, že tito velkochovatelé, nejčastěji zemědělské podniky, jsou si plně vědomi důležitosti naplnění welfare ve svých chovech, které se poté odráží na zdraví zvířat, užitkovosti i výnosnosti chovu. Dalším důležitým prvkem jsou časté inspekce KVS z důvodu plnění povinných dotačních kontrol a také kontrol vypočítaných na základě analýzy rizika. Dotační programy jsou pro velkochovatele zásadní z důvodu přísunu finančních prostředků. Tyto programy záměrně obnáší povinnosti o naplnění welfare zvířat, a proto je motivace PO k jejich realizaci velmi vysoká.

V rámci statistického vyhodnocení dat byl zvolen jako závisle proměnná počet kontrolních bodů porušených. Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že signifikantních efektů dosahují všechny ze zadávaných faktorů, tedy rok, kraj i typ osoby. Pro podrobné detekování elementů těchto faktorů byl použit generalizovaný lineární model, který vyhodnotil nejvýznamnější signifikantní efekt u fyzické osoby podnikatele. U geografického zhodnocení byl tento signifikantní efekt zaznamenán u kraje Plzeňského, Pardubického a Středočeského a u kategorie zvířat byl vykázan pouze u skotu. Skupina, u které nebyl zjištěn signifikantní efekt jsou samostatné kontrolní body.

Sledované období let 2010-2015 bylo zde zvoleno z toho důvodu, že tato práce je součástí rozsáhlého výzkumu dat o kontrolní činnosti Státní veterinární správy, který obsahuje i druhý úsek let, a to 2016-2020. Časové rozdělení do těchto dvou období je záměrné z důvodu odlišného zápisu záznamů kontrol do IS SVS.

Literatura

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat. In: Eur-Lex [online]. [vid. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004R0882&from=CS>

Nařízení Rady (ES) č. 1/2005 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činnostech a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení (ES) č. 1255/97. In: Eur-Lex [online]. [vid. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32005R0001&from=CS>

Nařízení Rady (ES) č. 1255/97, o kritériích Společenství pro kontrolní stanoviště a o změně směrnice 91/628/EHS. In: Eur-Lex [online]. [vid. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:01997R1255-20070105&qid=1535393668927&from=CS>

- Státní veterinární správa. 2011. Program ochrany zvířat – situace v roce 2010. Informační bulletin [online]. [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/ib1104.pdf>
- Státní veterinární správa. 2014. Informace o programu ochrany zvířat – situace v roce 2013. Informační bulletin [online]. [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/ib1404.pdf>
- Státní veterinární správa. 2015. Informace o programu ochrany zvířat – situace v roce 2014 Informační bulletin [online]. [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/ib1504.pdf>
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: eAGRI [online]. [vid. 2022-08-26]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1999-166-viceoblasti.html
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. In: eAGRI [online]. [vid. 2022-08-28]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100049410.html>

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE V CHOVU
ZÁJMOVÁ ZVÍŘATA**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
COMPANION ANIMALS**

VZRŮSTAJÍCÍ OBLIBA BRACHYCEFALICKÝCH PLEMEN PSŮ NAVZDORY ZDRAVOTNÍM PROBLÉMŮM

INCREASING POPULARITY OF BRACHYCEPHALIC DOG BREEDS DESPITE HEALTH PROBLEMS

Kateřina Humpová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Brachycephalic (short-headed) dog breeds have become more and more popular in recent years, despite the fact that a number of health problems are associated with this anatomical head shape, such as brachycephalic syndrome (BOAS). Along with the growing popularity, the effort of many states to heal these breeds and allow breeding only to healthy individuals, i.e. individuals without symptoms of diseases associated with brachycephaly, is also increasing. Based on this, various recommendations and restrictions are issued regarding the breeding of brachycephalic dog breeds, which, however, only affect individuals registered in kennel clubs. Most of the restrictions do not apply to dogs without pedigree, and thus there is room for their further breeding without any health control. It is therefore necessary to educate the general public so that this issue is brought to the attention of as many current and future owners of these dog breeds as possible.

Key words: brachycephaly, dogs, health problems, breeding regulation

Souhrn

Brachycefalická (krátkolebá) plemena psů se v posledních letech těší čím dál větší oblibě, a to i přesto, že je s tímto anatomickým utvářením hlavy spojena celá řada zdravotních problémů, například brachycefalický syndrom (BOAS). Spolu se vzrůstající oblibou se zvyšuje i snaha mnohých států ozdravit tato plemena a povolit chov jen zdravým jedincům, tj. jedincům bez příznaků onemocnění spojených s brachycefalií. Na základě toho jsou vydávána různá doporučení až restrikce týkající se chovu brachycefalických plemen psů, které však postihují jen jedince registrované v chovatelských klubech. Psů bez průkazu původu se většina omezení nedotýká, a vzniká tak prostor pro jejich další množení bez jakékoliv zdravotní kontroly. Je proto třeba edukovat širokou veřejnost, aby se tato problematika dostala do povědomí co největšímu počtu stávajících i budoucích majitelů těchto psích plemen.

Klíčová slova: brachycefalie, psi, zdravotní problémy, regulace chovu

Úvod

Brachycefalická (krátkolebá) plemena psů jsou taková plemena, u nichž vlivem šlechtění došlo k výraznému zkrácení rostrální části lebky, rozšíření čela a zdánlivému zvětšení očí (mělká orbita). Zkrácení čenichu může být velmi výrazné, často dochází k předkusu, který je výrazným plemenným znakem mnohých těchto plemen. V posledních letech dochází k výraznému nárůstu obliby těchto plemen psů, a to i přesto, že je s těmito plemennými znaky spojena celá řada zdravotních problémů.

Nárůst počtu jedinců navzdory zdravotním problémům

Za brachycefalická je považováno přes 20 plemen psů, mezi nejpopulárnější patří francouzský buldoček, mops a anglický buldok, u nichž je zároveň brachycefalie nejvýraznější. Původně byla

* humpovak@vfu.cz

krátkolebost šlechtěna jako potenciální výhoda v bojích, předpokládalo se, že tato konformace čelistí zajistí větší sílu skusu (Ekenstedt et al., 2020). Nyní si však majitelé vybírají tato plemena jako společníky pro svou roztomilost, jelikož díky široké kulaté hlavě a velkým očím působí dojmem malého dítěte.

V poslední době dochází k výraznému zvýšení oblíbenosti brachycefalických plemen psů. V České republice bohužel neexistují přesná data, ale podle britské organizace The Kennel Club došlo za posledních 10 let k velkému nárůstu počtu jedinců zejména plemen francouzský buldoček a anglický buldok. Mezi lety 2011-2021 stoupl počet zaregistrovaných buldoků z 4 659 na 15 403, u buldočků byl nárůst ještě výraznější, a to z 2 771 na 54 074 jedinců. K nárůstu docházelo i u plemene mops, a to z 6 221 v roce 2011 na 10 783 v roce 2017, poté se však počet registrovaných zvířat začal snižovat až na 6 122 v roce 2021 (The Kennel Club, 2022).

K nárůstu oblíbenosti těchto plemen dochází i přesto, že je s brachycefalií spojena řada zdravotních problémů. Ze zdravotního hlediska i z pohledu welfare je nejzávažnější tzv. brachycefalický syndrom (brachycephalic obstructive airway syndrom – BOAS). Zkrácením lebky se redukoval prostor v horních cestách dýchacích, tomu se však nepřizpůsobily měkké tkáně, což vedlo ke zúžení nozder, prodloužení měkkého patra, zvětšeným, kaudálně přesahujícím nazálním turbinaliím a relativnímu zvětšení jazyka. Dochází tak k obstrukci dýchacích cest, zvyšuje se negativní tlak v dýchacích cestách, který vede k everzi laryngeálních váčků a tonzil a k poškození laryngeálních a tracheálních chrupavek, které mohou kolabovat (Ekenstedt et al., 2020). To vše vede ke klinickým příznakům BOAS, jako dyspnoe, streťor, intolerance zátěže, náchylnost k přehřívání organismu, regurgitace, příp. spánková apnoe.

Mezi další zdravotní potíže, které často postihují brachycefalická plemena psů, patří rohovkové vředy, riziko prolapsu bulbu, alergie, infekce kožních záhybů (intertrigo) a malokluze (Packer et al., 2019). Problémem je také dystokie. Např. dle údajů českého Klubu francouzských buldočků bylo v roce 2020 evidováno 42 vrhů štěňat, z toho 35 (tj. 83,3 %) bylo vedeno císařským řezem (Klub francouzských buldočků, 2020). Uvádí se také, že brachycefalická plemena mají kratší dobu života ve srovnání s dlouholebými plemeny (O'Neill et al., 2015).

Bohužel řada majitelů brachycefalických plemen psů nevnímá příznaky BOAS jako zdravotní problém a považuje je za normální plemenný znak. Dle Packer et al. (2012) více než polovina majitelů těchto psů uváděla, že jejich psi nemají dýchací obtíže, přestože vykazovali klinické příznaky BOAS. Některé příznaky obstrukce dýchacích cest jsou dokonce považovány za roztomilé, např. spaní s hračkou v tlamě, chrápání nebo spaní vsedě (Packer et al., 2019). Nerozpoznání a nepochopení těchto problémů pak vede k tomu, že jim majitelé nevěnují pozornost a psům se tak nedostává nutné zdravotní péče ke zlepšení jejich welfare. Tito jedinci se pak v podstatě celý život dusí, mají problémy při spánku, případně mají vlivem dechových potíží a přehřívání velmi omezenou možnost pohybových aktivit.

Faktory, které nejvíc ovlivňují budoucí majitele při rozhodování o koupi brachycefalického plemene psa, jsou vzhled, velikost psa odpovídající životnímu stylu majitele, nebo třeba vhodnost k dětem. Naopak zdravotní hledisko při výběru těchto plemen příliš zvažováno není (Packer et al., 2017). V důsledku toho potom přichází rozčarování, když majiteli rostou náklady na zdravotní péči spojenou s BOAS (chirurgická úprava nozder, měkkého patra apod.) či jinými onemocněními častými u těchto plemen (alergie, oční problémy apod.). To vede některé majitele dokonce k rozhodnutí umístit zvíře do útulku, protože nejsou schopni tyto náklady hradit (BSAVA, 2018).

Snahy o zlepšení welfare

V posledních letech se zintenzivňují snahy řešit problémy se zdravotním stavem a welfare brachycefalických plemen psů na národní i mezinárodní úrovni.

Ve Velké Británii probíhá od roku 2018 kampaň #BreedtoBreathe, kterou zaštiťuje British Veterinary Association (BVA) a jejímž cílem je upozornit na problém nejen odbornou, ale i širokou laickou veřejnost. Byla vydána i doporučení pro veterinární praxi, např. nabízení konzultace

ohledně koupě brachycefalického plemene, provádění zátěžových testů, šíření osvěty mezi veřejností, ale i hlášení císařských řezů (pokud fena prodělala dva císařské řezy, další vrhy už Kennel Club neregistruje) a konformačních operací na chovatelské kluby. BVA zároveň vydala 10 klíčových doporučení vedoucích ke zlepšení zdraví těchto plemen, např. nechovat na zvířatech s extrémním vzezřením a dechovými obtížemi, stanovit pro jednotlivá plemena objektivní kritéria k posouzení jejich zdravotního stavu nebo např. nezobrazovat jednotlivce s extrémní konformací v reklamních a marketingových materiálech. (BVA, 2018)

V Nizozemí byla v roce 2019 publikována strategie pro chov brachycefalických plemen psů (van Hagen, 2019; Raad van Beheer, 2020), která se týká dvanácti plemen (opičí pinč, bostonský teriér, anglický buldok, francouzský buldoček, belgický grifonek, bruselský grifonek, brabantík, japanchin, king charles španěl, mops, pekingský palácový psík, ši-tzu). Je stanoveno šest kritérií, která musí pes splňovat, aby byl uchovněn. Veterinární lékař vyšetří případné abnormální zvuky z dýchacích cest, utváření nozder, kraniofaciální poměr (CFR – poměr délky nosu a délky lebky od kořene nosu k protuberantia occipitalis), zhodnotí, zda kožní řasa nezasahuje do očí, zda jsou očníkové jamky dostatečně hluboké a zda je pes schopen oko kompletně zavřít. Kraniofaciální poměr je poměrně diskutabilní ukazatel, dle Liu et al. (2017) nelze s jistotou říci, že vyšší CFR efektivně snižuje riziko BOAS. Proto se nizozemský chovatelský klub domluvil s vládou na výjimce, která umožňuje použít v chovu jedince s nižším poměrem CFR než 0,3, pokud splní všechna ostatní kritéria a druhý jedinec bude mít CFR vyšší než 0,3. Tímto chce chovatelský klub umožnit psům, kteří nevykazují příznaky BOAS, zůstat v plemenitbě a upevňovat znaky plemene spolu s dobrým zdravotním stavem. Podobně jako ve Velké Británii, ani v Nizozemí nejsou povoleny více než dva vrhy na fenu, pokud byly oba porody vedeny císařským řezem.

K největším restrikcím přistoupilo Norsko, když v lednu letošního roku zakázalo na základě soudního rozhodnutí chov kavalír king charles španělů a anglických buldoků. Zákaz byl vystaven na chov, nikoliv na vlastnění a dovážení těchto plemen, a to z toho důvodu, že dle příslušného soudu chov těchto zvířat odporuje norským zákonům o pohodě zvířat. Jedním z argumentů právníků žalující strany bylo, že žádný příslušník těchto dvou plemen žijící v Norsku nemůže být považován za zdravého. (Jewers, 2022) Norský chovatelský klub s tímto rozhodnutím nesouhlasí, dle něj povede jen k vyššímu počtu zvířat chovaných načerno bez jakékoliv kontroly. Proto podal klub odvolání, přičemž další jednání proběhnou v září tohoto roku (Norsk Kennel Klub, 2022).

Mezinárodní kynologická federace (Federation Cynologique Internationale, FCI) vydala v roce 2020 doporučení pro chov brachycefalických plemen psů (FCI, 2020), která zahrnují tyto základní principy: nevyužívat k chovu zvířata, která jsou klinicky postižena BOAS nebo podstoupila kvůli BOAS chirurgický zákrok, chovní jedinci by měli být vybíráni na základě výsledků vyšetření na BOAS snadno dostupnými a srovnatelnými metodami (např. Cambridgeská metoda), do zdravotního monitoringu by se měla zahrnovat také štěňata a k chovu by se měli vybírat psi bez přehnaných anatomických struktur. FCI dále upozorňuje na to, že přijímaná opatření by neměla být stejná pro všechna brachycefalická plemena, protože ne každé plemeno má takový počet jedinců, aby se mohla provádět přísná selekce a nedocházelo přitom k inbreedingu. FCI také upozorňuje, že tato opatření postihnou jen organizované chovy a omezování těchto chovů povede k nárůstu chovu neregistrovaných psů bez jakékoliv zdravotní kontroly. Je proto potřeba nějakým způsobem postihnout i chovy psů bez průkazu původu.

V České republice se k situaci kolem brachycefalických plemen psů vyjádřila Českomoravská kynologická unie (ČMKU). V roce 2020 vydala prohlášení, podle něhož se ztotožňuje s obavou FCI z nekontrolovaného množení psů bez průkazu původu a nesouhlasí s připarčováním jiných plemen k plemenům brachycefalickým ve snaze zlepšit jejich zdravotní stav. ČMKU dále konstatuje, že jakmile obdrží od FCI plán testů na monitoring BOAS, zapracuje je do svých chovatelských předpisů a poskytne je jednotlivým chovatelským klubům. Chovatelské kluby brachycefalických plemen měly dodat do 31. srpna 2020 ČMKU plány ozdravných postupů u svých plemen a jejich aplikaci v podmínkách pro zařazení do chovu (ČMKU, 2020).

Závěr

O zlepšení welfare brachycefalických plemen psů se v posledních letech vedou hojně diskuze a je přijímána celá řada opatření jednotlivými státy i Mezinárodní kynologickou federací. Aby však tato snaha byla úspěšná a vedla ke kýženému cíli, je potřeba zapojit nejen veterinární lékaře a odbornou veřejnost, jako jsou chovatelé či posuzovatelé na výstavách, ale i širokou laickou veřejnost. Pokud se tato problematika nedostane do povědomí lidí, nebudou si mnozí majitelé všímat nepohody i případných zdravotních problémů svých čtyřnohých společníků, což může mít za následek nárůst počtu zdravotně problematických psů bez průkazu původu, kteří nebudou nijak kontrolováni a registrováni, ale kteří se kvůli nižší ceně budou stále hojně uplatňovat na trhu.

Literatura

- BSAVA. 2018. Progressive research in brachycephalic breed dogs [online] [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.bsava.com/Portals/0/xNews/uploads/2018/2017-11-companion-pg20-21.pdf>
- BVA. 2018. BVA policy position on extreme conformation [online] [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.bva.co.uk/media/3122/bva-policy-position-on-extreme-conformation-september-2018.pdf>
- ČMKU. 2020. Setkání klubů brachycefalických plemen [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: [https://www.cmku.cz/data/dokumenty/1960-priloha-c.-9-k-zapisu-z-p-cmku-ze-dne-16.7.2020-\(setkani-zastupcu-klubu-kratkokolebych-plemen\).pdf](https://www.cmku.cz/data/dokumenty/1960-priloha-c.-9-k-zapisu-z-p-cmku-ze-dne-16.7.2020-(setkani-zastupcu-klubu-kratkokolebych-plemen).pdf)
- ČMKU. 2020. Stanovisko ČMKU k chovu brachycefalických plemen v návaznosti na materiál Raad van Beheer a reakce na otevřený dopis prezidenta FCI [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.cmku.cz/data/clanky/303-stanovisko-cmku-k-chovu-brachycefalitických-plemen.pdf>
- Ekenstedt, K.J., Crosse, K.R., Risselada, M. 2020. Canine brachycephaly: Anatomy, pathology, genetics and welfare. *Journal of Comparative Pathology* 176: 109-115.
- FCI. 2020. Brachycephalic breeds and brachycephalic obstructive airway syndrom (BOAS): Report, Strategy and Recommendation [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.fci.be/medias/SCI-COM-RAP-BOAS-en-12683.pdf>
- Jewers, C. 2022. Norway BANS British bulldogs and Cavalier King Charles Spaniels: Court rules selective breeding is cruel and has resulted in `man-made problems` for the animals. In: Mail Online [online]. Associated Newspaper, ©2022, 2. 2. 2022 17: 13 [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-10468391/Norway-BANS-breeding-British-bulldogs-Cavalier-King-Charles-Spaniels.html>
- Klub francouzských buldočků. 2020. Shrnutí činnosti klubu za rok 2020 [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.kfb.cz/images/shrnuti_cinnosti_klubu_za_rok_2020_a_nadchazejici_udalosti_v_roce_2021.pdf
- Liu, N.-C., Troconis, E.L., Kalmar, L., Price, D.J., Wright, H.E., Adams, V.J., Sargan, D.R. 2017. Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PLoS One* 12: e0181928.
- Norsk Kennel Klub. 2022. Håper ny rettsrunde vil sikre fortsatt forsvarlig oppdrett av populære hunderaser [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.nkk.no/aktuelt/haper-ny-rettsrunde-vil-sikre-fortsatt-forsvarlig-oppdrett-av-populare-hunderaser-article206997-985.html>
- O'Neill, D.G., Jackson, C., Guy, J.H., Church, D.B., McGreevy, P.D., Thomson, P.C., et al. 2015. Epidemiological associations between brachycephaly and upper respiratory tract disorders in dogs attending veterinary practices in England. *Canine Genetics and Epidemiology* 2: 10.
- Packer, R.M.A., Murphy, D., Farnworth, M.J. 2017. Purchasing popular purebreds: investigating the influence of breed-type on the pre-purchase motivations and behaviour of dog owners. *Animal Welfare* 26: 191-201.
- Packer, R.M.A., Hendricks, A., Burn, C.C. 2012. Do dog owners perceive the clinical signs related to conformational inherited disorders as 'normal' for the breed? A potential constraint to improving canine welfare. *Animal Welfare* 21: 81-93.
- Packer, R.M.A., O'Neill, D. G., Fletcher, F., Farnworth, M.J. 2019. Great expectations, inconvenient truths, and the paradoxes of the dog-owner relationship for owners of brachycephalic dogs. *PLoS One* 14: e0219918.

- Raad van Beheer. 2020. Breeding strategy brachycephalic dogs in the Netherlands [online]. [vid 29. 7. 2022] Dostupné z: https://www.houdenvanhonden.nl/contentassets/177368bb35b647b49_f48d234cdf37eea/breeding-strategy-brachycephalic-dogs-in-the-netherlands.pdf
- The Kennel Club. 2022. Breed registration statistics [online]. [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.thekennelclub.org.uk/media-centre/breed-registration-statistics/>
- van Hagen, M. 2019. Breeding short-muzzled dogs [online] [vid 29. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.uu.nl/sites/default/files/eng_breeding_short-muzzled_dogs_in_the_netherlands_expertisecentre_genetics_of_companionanimals_2019_translation_from_dutch.pdf

VYUŽITIE ENRICHMENTU PRI BEHAVIORÁLNEJ TERAPII SEPARAČNEJ ANXIETY U PSOV

EFFECTS OF ENRICHMENT IN THE BEHAVIORAL THERAPY OF SEPARATION ANXIETY IN DOGS

Lucia Kotianová*

Ústav ochrany a welfare zvierat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Separation anxiety is one of the most common behavioral disorders in dogs, significantly affecting the welfare of the individual. Due to the nature of the problem, the dog is continuously exposed to a stress, which significantly reduces the quality of its life and also the life of its owner. This condition increases the risk of abandoning or returning the dog from adoption back to the shelter significantly. Behavioral therapy is a key aspect of solving separation-related problems in dogs. Appropriately chosen enrichment plays a significant role in reducing the stress level and helps more effective recovery and increases the quality of life.

Key words: dog, separation anxiety, enrichment

Súhrn

Separáčna úzkosť je jednou z najčastejších porúch správania u psov, výrazne ovplyvňujúca welfare postihnutého jedinca. Vzhľadom k povahe problému je pes kontinuálne vystavovaný stresovej záťaži organizmu, za súčasného zníženia kvality života jeho majiteľa, čoho priamym dôsledkom je zvýšené riziko opustenia alebo vrátenia psa z adopcie naspäť do útulku. Behaviorálna terapia je kľúčovým aspektom pri riešení problémov spojených s odlúčením u psov, pričom vhodne zvolený enrichment hrá významnú úlohu pri znižovaní stresovej záťaže a napomáha efektívnejšej rekonvalescencii a zvyšovaniu kvality života.

Kľúčové slová: pes, separáčna úzkosť, enrichment

Úvod

Separáčna anxieta je úzkostný stav, pri ktorom pes vykazuje nežiadúce správanie zväčša pri odlúčení od vlastného majiteľa, prípadne akejkolvek inej osoby (Sargisson, 2014). Medzi nežiadúce správanie vykazované psom so separáčnou úzkosťou patrí napríklad vokalizácia, hyperventilácia, zvýšená salivácia, deštruktívne správanie, sebapoškodzovanie alebo stereotypné správanie (Blackwell et al., 2006). Uvedené typy správania je možné označiť za nešpecifické, nakoľko sa jedná o sekundárne prejavy súvisiace s akútnym stresom, ktorý pes v danej situácii prežíva (DeMartini-Price, 2020). Ballantyne (2008) upozorňuje na nejasnú definíciu problémov spojených s odlúčením u psov v rámci vedeckých publikácií, nakoľko dochádza k zámenám termínov ako úzkosť, strach a fobia. Napriek tomu, že uvedené pojmy sa v súvislosti s prežívaním u psov v niektorých prípadoch zamieňajú, poukazujú na rozdielne emocionálne stavy, vyjadrované odlišnými neurobiologickými mechanizmami.

Súčasný trend teda poukazuje na nutnosť odlišovania separáčnej úzkosti od ostatných problémov spojených s odlúčením u psov, ako napríklad izolačný distress a zvyšovanie povedomia o možnostiach na poli diagnostiky a terapie vhodnej pre jednotlivé skupiny uvedených problémov (DeMartini-Price, 2020).

* kotianoval@vfu.cz

Prevalencia výskytu separačnej úzkosti

Na základe dostupných údajov o prevalencií výskytu separačnej úzkosti je možné hovoriť o tomto stave ako o jednom z najčastejších súčasných behaviorálnych problémov u psov (Flannigan and Dodman, 2001). Assis et al. (2020) uvádzajú, že niektorý z príznakov separačnej úzkosti v situácií, kedy je pes odlúčený od majiteľa prejavuje 22,3 – 55 % populácie psov, pričom počet skutočne diagnostikovaných prípadov sa pohybuje medzi 14 – 40 %. Takmer 50 % diagnostikovaných prípadov zároveň trpí i fóbiou z hluku. Tieto údaje potvrdzujú i Flannigan and Dodman (2001), ktorí popisujú prevalenciu výskytu v severnej Amerike medzi 20 – 40 % v rámci diagnostikovanej skupiny populácie psov. Uvedená skutočnosť poukazuje na to, že popisovaný stav je významným faktorom ovplyvňujúcim welfare psov, čo môže mať za následok napríklad opustenie, či vrátenie psa do útulku. Blackwell et al. (2006) vyhodnocovali dôvody návratu, či vzdania sa psa pôvodnými majiteľmi v Amerike a pokiaľ pôvodný majiteľ uviedol dôvod, jednalo sa u 33 % práve o problémy spojené s odlúčením. Psy s týmto problémom majú rovnako i nižšiu šancu na ďalšie umiestnenie. Z dotazníkových šetrení vyplýva, že práve kvôli strachu z adopcie psa, ktorý trpí problémami s odlúčením, si potencionálni majitelia volia kúpu psa z iných zdrojov. Je možné však tento predsudok považovať za mýtus, nakoľko pri separačnej úzkosti hrá čiastočnú rolu i genetická predispozícia, nielen negatívna skúsenosť s odlúčením a preto pôvod psa nie je primárnym faktorom, ktorý na rozvoj problému vplýva (Mervis et al., 2012.). Naopak súvislosť medzi plemenom a vyšším výskytom problémov spojených z odlúčením nebola doposiaľ potvrdená. Je však možné predpokladať, že prirodzene temperamentnejšie plemená, prípadne plemená s väčšou predispozíciou k vokalizácií sú častejšie diagnostikované z dôvodu extrémnejších prejavov v čase odlúčenia (Sherman and Mills, 2008). Nie je to však smerodajný údaj, nakoľko medzi niektoré ďalšie príznaky problémov s odlúčením môže patriť i salivácia, hnačka, prenasledovanie majiteľa po byte či neschopnosť prijímať potravu osamote, čo sú veľmi nešpecifické prejavy, ktoré majiteľ nemusí byť schopný správne priradiť k popisovanému problému a teda k diagnostike a terapii nikdy nedôjde (DeMartini-Price, 2020). Čo sa týka pohlavia, Herron et al. (2014) popisujú, že sa separačná úzkosť vyskytuje vo vyššej miere u samcov ako u samíc, zatiaľ čo Palestrini et al. (2010) nepopisujú štatisticky významný rozdiel vo výskyte medzi pohlaviami. Zaujímavým faktorom je prítomnosť detí v rodine. Podľa doposiaľ dostupných dát sa ukázalo, že vyšší výskyt psov s popisovanými problémami žije v rodinách bez detí, prípadne v rodinách s maximálne dvoma členmi domácnosti (Soares et al., 2010).

Možnosti terapie separačnej úzkosti

Primárna behaviorálna terapia separačnej úzkosti spočíva v postupnej desenzitizácii v kombinácii s kontrapodmieňovaním za prípadného využitia medicíny (DeMartini-Price, 2020). Medikamentózna terapia je v rámci riešenia separačnej úzkosti odporúčaná v rannej fáze problému, kedy chceme znížiť hladinu akútneho stresu u jedinca, nič menej žiaden dostupný prípravok nie je schopný efektívne vyriešiť separačnú úzkosť bez primárneho nastavenia behaviorálnej terapie (Hetts, 2013). Sargisson et al. (2014) odporúčajú zaradiť medikamentóznú liečbu pri prvých klinických príznakoch separačnej úzkosti a následne, po efektívnom znížení stresovej odpovede organizmu jedinca, začať s behaviorálnou terapiou, nakoľko z pohľadu welfare dôjde k výraznému poklesu rizika zranení psa v dobe osamote. V súčasnej dobe nastupuje trend využívania voľnopredajných doplnkov stravy s upokojujúcimi účinkami. Tieto však nemajú významný vplyv na zníženie hladiny stresu u psov trpiacich akútnymi úzkostnými stavmi (Hetts, 2013). V rámci uplatňovania behaviorálnej terapie dochádza zo strany majiteľov psov k používaniu pomôcok akými sú napríklad klietka či protištekací obojok. Autori vnímajú využitie klietky ako užitočné u zdravých psov, nič menej u psov vykazujúcich úzkostné správanie bolo pozorované zvýšenie výskytu určitého typu konejšivých signálov ako olizovanie kútikov tlamy alebo zívanie (Palestrini et al., 2010), súčasne so zvýšenou mierou pokusov o opustenie klietky, čo môže viesť k vyššiemu riziku zranení (Arhant et al., 2010). Bolo zistené, že využitie pomôcok vyvolávajúcich bolesť ako

napríklad elektrický protištekač obojok pri terapií úzkostných stavov u psa zamedzuje štekotu ako príznaku sprevádzajúceho separačnú úzkosť a teda nedochádza k terapií samotného problému, ale iba ku tlmeniu príznaku, čo môže viesť k ďalšiemu zvýšeniu stresovej odpovede organizmu jedinca. K tomuto tvrdeniu, ako uvádza DeMartini-Price (2020), je však potrebné vykonať rozsiahlejší výskum. Majitelia pri návrate domov majú taktiež tendenciu uplatniť na psa vykazujúceho deštruktívne alebo eliminačné správanie, trest. Trest častejšie uplatňujú majitelia malých plemien psov, zatiaľ čo majitelia veľkých plemien psov častejšie inklinujú k predstave, že ich pes prejavuje uvedené správanie naschvál a po príchode si je vedomý svojej chyby na základe prejavu konejšivých signálov (Arhant et al., 2010). Autori sa zhodujú, že v súvislosti s terapiou úzkostných stavov u psov je vhodné sa akejkol'vek forme trestu vyhnúť úplne (DeMartini-Price, 2020; Arhant et al., 2010).

Využitie enrichmentu pri behaviorálnej terapii

Efektívna terapia zahŕňa okrem vyššie zmieneneho i mnohé formy enrichmentu, ako napríklad olfaktorický, enviromentálny, auditorný alebo potravný enrichment (Ogata, 2016). Enrichment nielenže obohacuje kvalitu života, ale jeho výhody sa uplatňujú i pri práci s jedincami vykazujúcimi problémové správanie ako zdrojová agresivita alebo strachové reakcie (Bender and Strong, 2019). DeMartini-Price (2020) upozorňuje na dôležitosť vhodného výberu enrichmentu, nakoľko môže samotný enrichment pôsobiť ako stresor. Potravný enrichment je jedným z najčastejšie využívaných možností v súvislosti s učením odlúčenia psov od majiteľa a to hlavne u šteniat (Flannigan and Dodman, 2001). Zatiaľ čo u šteniat vykazuje využitie interaktívnych hračiek, lízacích podložiek alebo žuvacích pamlskov pozitívne výsledky pri učení, u psov trpiacich úzkosťami autori popisujú opačný efekt, nakoľko pes potravu v akútnej stresovej fáze nie je schopný prijať a dochádza k negatívnej asociácii medzi interaktívnou hračkou a odlúčením (DeMartini-Price, 2020). Naopak Bender and Strong (2019) odporúčajú u psov trpiacich úzkosťami, strachom alebo fóbiami využívať potravný enrichment v čase, kedy k odlúčeniu s majiteľom nedochádza a neodporúčajú vylučovať tento typ enrichmentu úplne. V súvislosti s potravným enrichmentom je dôležité brať ohľad na bezpečnosť, nakoľko pri potravnom správaní u psov trpiacich stresom môže dochádzať taktiež k rýchlejšiemu príjmu potravy, čo zvyšuje riziko zdravotných problémov či udusenía v neprítomnosti majiteľa (Lenkei et al., 2021). DeMartini-Price (2020) upozorňuje na využitie potravného enrichmentu ako odmeny po tréningu samoty, nakoľko je diskutabilné, či si pes dokáže odmenu spojiť s absenciou nežiadúceho správania, alebo dôjde k spojeniu stresovej situácie s daným typom pomôcky, ktorá sa stane pre psa stresorom. U psov trpiacich zároveň fóbiou z hluku sa uplatňuje auditorný enrichment, ktorý vykazuje pozitívny efekt nielen pri úzkostných stavoch spojených s odlúčením, ale taktiež pri strachu z neurčitých zvukov, či zrakových vnemov. Auditorný enrichment môže pozostávať zo špeciálnych, upokojujúcich melódií alebo bieleho hluku (white-noise) (Bender and Strong, 2019). Psy, ktoré trpia fóbiou z hluku vykazujú reaktivitu voči vysokým, náhlym tónom, prípadne búrke alebo ohňostrojom. Biely hluk nepôsobí v súvislosti s úzkosťami terapeuticky, avšak vykazuje pozitívne výsledky v súvislosti so zamaskovaním stresoru, čo napomáha psovi znížiť hladinu stresových hormónov (DeMartini-Price, 2020). Amaya et al. (2020) popisujú, že psy, ktoré sú vystavené hudbe vykazujú viac pokojných období v rámci dňa, ako psy ponechané v tichu. Naopak v súvislosti s využitím sociálneho enrichmentu sa autori zhodujú na tom, že v súčasnej dobe nie sú popísané akékoľvek výsledky v rámci využitia zdravého jedinca k terapii separačnej úzkosti u postihnutého jedinca a teda kúpa alebo vypožičanie iného psa sa javí ako neúčinná forma terapie (Stephan et al., 2021; Flannigan and Dodman, 2001). Nakoľko je terapia separačnej úzkosti pre majiteľov psov časovo náročná, neodporúča sa zaradenie enrichmentu v podobe zvýšenej fyzickej aktivity, prípadne špecifického typu fyzicky náročnej aktivity. V súčasnosti nebola potvrdená spojitosť medzi fyzickou aktivitou a separačnou úzkosťou aj napriek tomu, že v minulosti patrilo zvýšenie aktivity k primárnym základným krokom pri terapii (Borchelt et al., 1992). Amaya et al. (2020) považujú za vhodný typ pri terapii enviromentálny

enrichment a to konkrétne uplatnenie esenciálnych olejov s upokojujúcim účinkom, napríklad z levandule. Graham et al. (2005) popisujú pozitívny efekt levanduľového oleja na psy v útulkoch, pričom exponované jedince vykazovali viac odpočinku a menšiu mieru vokalizácie, ako psy, ktoré neboli účinkom levanduľového oleja vystavené. Možnosť využitia je taktiež rôznych typov komerčných prípravkov založených na uvoľňovaní feromónov (Amaya et al., 2020). Psy trpiace separačnou úzkosťou majiteľa popisujú vo vyššej miere prípadov ako celkovo viac úzkostlivé a na základe tejto informácie je možné tvrdiť, že akákoľvek čuchová aktivita pôsobí pre týchto jedincov pozitívne a môže zvýšiť kvalitu života a welfare (Bender and Strong, 2019). Ukazuje sa, že opakované vystavovanie stresovým situáciám má vplyv na olfaktorické vnímanie u cicavcov a preto je dôležité dbať na potreby konkrétneho jedinca a prispôbiť všeobecné odporúčania (Nielsen, 2017).

Záver

Chronický stres, ku ktorému môže dochádzať u psov so separačnou úzkosťou má výrazný vplyv na imunitný systém a môže ovplyvňovať nielen mozog, ale celý metabolizmus. Je známe, že stres ovplyvňuje mozgové štruktúry podieľajúce sa nielen na spracovávaní emócií a formovaní pamäte u zvierat, čo má dozaista negatívny dopad na welfare postihnutého jedinca. Na základe uvedených informácií je preto potrebné poskytnúť psom so separačnou úzkosťou adekvátnu terapiu, ktorá je založená na behaviorálnej a prípadne medikamentóznej liečbe. Neodmysliteľným doplnkom je práve využitie enrichmentu, ktorý má markantný vplyv na zlepšenie kvality života jedinca s úzkostnými stavmi a môže výrazne pomôcť pri samotnej terapii. Je nutné si uvedomiť, že separačná úzkosť je stav, v ktorom dochádza k veľkému poklesu kvality života jedinca a preto by z pohľadu dobrých životných podmienok zvierat malo dôjsť k čo najrýchlejšej náprave.

Literatúra

- Amaya, V., Paterson, M.B.A., Philips, C.J.C. 2020. Effects of olfactory and auditory enrichment on the behaviour of shelter dogs. *Animals* 10: 581.
- Arhant, Ch., Bubna-Littitz, H., Bartels, A., Futschik, A., Troxler, J. 2010. Behaviour of smaller and larger dogs: Effects of training methods, inconsistency of owner behaviour and level of engagement in activities with the dog. *Applied Animal Behaviour Science* 123: 131-142.
- Assis, L.S., Matos, R., Pike, T.W., Burman, O.H.P., Mills, S.D. 2020. Developing diagnostic frameworks in veterinary behavioral medicine: Disambiguating separation related problems in dogs. *Frontiers in Veterinary Science* 6: 499.
- Ballantyne, K.C. 2018. Separation, confinement, or noises: What is scaring that dog? *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 48: 367-386.
- Bender, A., Strong, E. 2019. *Canine Enrichment for the Real World*. Dogwise Publishing, Wenatchee, Washington.
- Blackwell, E., Casey, R.A., Bradshaw, J.W.S. 2006. Controlled trial of behavioural therapy for separation-related disorders in dogs. *The Veterinary Record* 158: 551-554.
- Borchelt, P.L., Voith, V.L. 1982. Diagnosis and treatment of separation-related behavior problems in dogs. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 12: 625-635.
- DeMartini-Price, M. 2020. *Separation anxiety in dogs: Next generation treatment protocols*. Dogwise Publishing, Wenatchee, Washington.
- Flannigan, G., Dodman, N. 2001. Risk factors and behaviors associated with separation anxiety in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219: 460-466.
- Graham, L., Wells, D.L., Hepper, P.G. 2005. The influence of olfactory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* 91: 143-153.
- Herron, M.E., Lord, L.K., Husseini, S.E. 2013. Effects of preadoption counseling on the prevention of separation anxiety in newly adopted shelter dogs. *Journal of Veterinary Behavior* 9: 13-21.
- Hetts, S. 2013. The latest on separation anxiety [online]. [vid. 25.7.2022]. Dostupné z: <https://ivcjournal.com/1099/>
- Lenkei, R., Faragó, T., Bakos, V., Pongrácz, P. 2021. Separation-related behavior of dogs shows association with their reactions to everyday situations that may elicit frustration or fear. *Scientific Reports* 11: 19207.

- Mervis, C.B., Dida, J., Lam, E., Crawford-Zelli, N.A., Young, E.J., Henderson, D.R., Onay, T., Morris, C.A., Woodruff-Boden, J., Yeomans, J., Osborne, L.R. 2012. Duplication of GTF2I results in separation anxiety in mice and humans. *American Society of Human Genetics* 90: 1064-1070.
- Nielsen, B.L. 2017. *Olfaction in Animal Behaviour and Welfare*. Cabi International, Oxfordshire, United Kingdom.
- Ogata, N. 2016. Separation anxiety in dogs: What progress has been made in our understanding of the most common behavioral problems in dogs? *Journal of Veterinary Behavior* 16: 28-35.
- Palestrini, C., Minero, M., Cannas, S., Rossi, E., Frank, D. 2010. Video analysis of dogs with separation-related behaviors. *Applied Animal Behaviour Science* 124: 61-67.
- Sargisson, R.J. 2014. Canine separation anxiety: strategies for treatment and management. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 5: 143-151.
- Sherman, B.L., Mills, D.S. Canine anxieties and phobias: An update on separation anxiety and noise aversions. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 38: 1081-1106.
- Soares, G.M., Telhado Pereira, J., Leal Paixao, R. 2010. Exploratory study of separation anxiety syndrome in apartment dogs. *Ciencia Rural* 40: 548-553.
- Stephan, G., Leidhold, J., Hammerschmidt, K. 2021. Pet dogs home alone: A video-based study. *Applied Animal Behaviour Science* 244: 105463.

BEHAVIORAL RESPONSES OF SHELTER-HOUSED DOGS TO MANAGEMENT AND LEGISLATIVE CONSIDERATIONS

Michela Pugliese^{1*}, Francesca Conte¹, Valeria Quartarone², Elena Zema², Eva Voslášová³, Annamaria Passantino¹

¹ Department of Veterinary Sciences, University of Messina, Polo Universitario Annunziata, Italy, ² Veterinary Practitioner, Italy, ³ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Shelters are facilities used to temporarily house stray and abandoned dogs, while they are waiting to be adopted or returned to the owner. In Italy, the law defines the minimum structural requirements that these structures should have but does not include specifications related to the environmental enrichment and interactions with humans. A dog is a social animal, thus contact with people and with other dogs plays an important role. Furthermore, the environmental enrichment is useful to guarantee the comfort of dogs confined in the kennel. This study examined the behavior of sheltered dogs in response to an environmental change and the length of their stay in the shelter. Legislative considerations are also given. The behavior of sixty dogs sheltered in three Sicilian shelters, with varying structural requisites and different management, was recorded over a 6-h period (twice daily). It was observed that all significant behavioral alterations (i.e. anxiety, low level of sociability, etc.) were related to the length of the shelter stay and the dogs' age on entry. A shelter stay lasting over two years rendered the animals unsuitable for adoption. There were few interactions with humans, which explained the lack of sociability in dogs observed.

Key words: shelter, dogs, behavior, legislation

Introduction

The domestic dog (*Canis lupus familiaris*) is an animal that needs a complex environment, both animate and inanimate. Social contact, both with other dogs and humans, is fundamental and should be considered as the most important form of environmental enrichment for confined dogs. A stimulating inanimate environment is also important to ensure an adequate psychological well-being, especially in sheltered dogs.

Shelters provide temporary housing for thousands of stray and abandoned dogs every day. Shelters aim to provide a safe, loving, and caring environment until the animal is reclaimed by its owner, placed in a new home, or placed with another adoption organization.

Considering that in Italy a no-kill policy has been observed for kenneled dogs since 1991 (Anon, 1991) - according to which dogs must be housed in shelters at the expense of the local Municipality until re-homing – many dogs are housed in a shelter for long periods. This can affect the quality of the life of these dogs.

Dogs introduced into shelters for the first time show signs of acute stress (Hiby et al., 2006; Righi et al., 2019) mainly due to social isolation and novel surroundings (Hennessy et al., 1997; Sales et al., 1997; Beerda et al., 1999; Coppola et al., 2006; Scheifele et al., 2012).

The time spent in the shelter may change the animal's behavior. Indeed, the quality of the housing environment plays a crucial role in animal welfare (Hennessy et al., 2001; Beerda et al., 1997; Coppola et al., 2006). Activity increases when dogs are socially or environmentally stimulated. Although dogs in shelters usually spend most of their time inactive, the ideal environment should offer sufficient stimuli to motivate the expression of most normal canine behavior (Dalla Villa et al., 2013; Duranton et al., 2019).

* mpugliese@unime.it

In Italy the Law no. 281/91 and Regional Sicilian Law no. 15/2000 concerning companion animals and stray dog population control (Anon, 1991) does not specify an appropriate environment.

Until now, political interventions in dictating guidelines on shelter dogs' welfare have been impaired by the lack of scientific evidence, and these guidelines tend to contain very vague statements such as "enough space to allow the dog to express its natural behavior" or "to provide dogs with a comfortable resting place" (Anon, 2000).

The present study examined the behavior of sheltered dogs in response to environmental changes and the length of their stay in the shelter, in order to observe how these factors may influence dogs' behavior and consequently determine difficulty of adoption.

Materials and Methods

Animals

Sixty dogs were selected for behavioral observation in three shelters with different structural requisites and management (Table 1), located in Messina and Catania (Sicily, Italy). Data on dogs [breed, age, sex, origin (born in the shelter, captured, abandoned, weaned by hand), age at admission to the shelter, duration of stay at the shelter (up to 6 months, 6 months to 1 year, 1 year to 2 years, > 2 years)] were collected. Table 2 shows information on dogs included in the study. Dogs potentially aggressive and/or sick or injured were excluded from the study.

Table 1. Characteristics of shelters examined

Shelter	Number of dogs included	Environment and management	Requirements according to Regional Law no.15/2000
1	23	Female operators Once a day: food was provided; there was 10' contact with operators; the walks lasted about 11'-20'. No toys in the enclosures. Operators rarely played with the dogs. All the most common manifestations of stress were present. In one year 40 adoptions occurred, with 2-3% of failed adoptions.	Yes
2	18	Female operators Once a day: food was provided; there was 5'-10' contact with operators. No walks. Toys in the enclosures. Operators played with dogs. Frequent competitive behavioural and urine marking. Failed adoptions.	No
3	19	Overcrowding Male operators Once a day: food was provided; there was max. 5' contact with the operatives. No walks Operators rarely played with dogs In a year 150 adoptions took place with a low rate of failed adoptions.	No

Table 2. Characteristics of dogs examined and their length of stay in the shelter

No.	Name	Breed	Estimated age (years)	Sex	Shelter	Time spent in the shelter
1	Pazzo	Mixed	3	M	1	3 years
2	Dumbo	Mixed	3	F	1	3 years
3	Nero	Mixed	3	M	1	3 years
4	Piccolina	Mixed	3	F	1	3 years
5	Giovanna	Mixed	9	F	1	4 years
6	Timido	Mixed	3	M	1	3 years
7	Kevin	Rottweiler	7	M	1	6 months
8	Cicciolina	Mixed	3	F	1	6 months
9	Diabolik	Mixed	8	M	1	7 years
10	Point	Pointer	8	F	1	5 years
11	Rosanna	Mixed	3	F	1	6 months
12	Marius	Mixed	9	M	1	7 years
13	Spillo	Mixed	5	M	1	4 years
14	Miele	Mixed	1	F	1	3 months
15	Paoletto	Mixed	1	M	1	3 months
16	Iana	Mixed	7	F	1	3 years
17	Collo Tagliato	Mixed	6	M	1	3 years
18	Flick	Mixed	5	M	1	6 months
19	Musonero	Mixed	5	F	1	4 years
20	Morosita	Mixed	7	F	1	5 years
21	Rossina	Mixed	7	F	1	5 years
22	Principessa	Mixed	7	F	1	5 years
23	Seta	Corso Dog	8	F	1	4 years
24	Poliziotto	Mixed	5	M	2	2 years
25	Miele	Mixed	3	F	2	1 year
26	Lady D	Dalmatian	8	F	2	1 year
27	Beethoven	Mixed	5	M	2	4 years
28	Asia	Mixed	2	F	2	2 years
29	Geronimo	Mixed	7	M	2	2 years
30	Camilla	Mixed	8	F	2	6 years
31	Nerina	Mixed	5	F	2	5 years
32	Chicca	Mixed	4	F	2	4 years
33	Nodino	English Setter	7	M	2	3 years
34	Spumante	Mixed	10	F	2	3 years
35	Baldi	Mixed	10	M	2	3 years
36	Bello	Mixed	7	M	2	2 years
37	Carino	Mixed	4	M	2	2 years
38	Mamma	Mixed	7	F	2	3 years
39	Furia	Mixed	6	M	2	2 years
40	Negher	Mixed	11	M	2	6 years
41	Rognetta	Mixed	2	F	2	1 year
42	Pino	Mixed	4	M	3	1 year
43	Aska	Mixed	6	F	3	5 years
44	Argo	Mixed	6	M	3	8 months
45	Rotty	Mixed	11	F	3	10 years
46	No	Mixed	3	F	3	2 years
47	Etri	Mixed	5	M	3	5 years
48	Generale	Mixed	7	M	3	6 years
49	No	Mixed	2	M	3	2 years

50	No	Mixed	2	F	3	2 years
51	Mike	Mixed	4	M	3	4 years
52	No	Mixed	4	M	3	4 years
53	Giorgia	Mixed	4	F	3	6 months
54	Rocky	Mixed	7	M	3	3 years
55	Pitbull	Pitbull	4	F	3	2 years
56	Maremma	Mixed	5	F	3	3 years
57	No	Pitbull	7	M	3	5 years
58	No	Pitbull	7	M	3	5 years
59	No	Pitbull	7	F	3	5 years
60	Brunetto	Mixed	11	M	3	11 years

M=male; F=Female

Housing

In Shelter 1, where the operators were females, the dogs exceeded the established maximum number for single enclosure required by the Italian law (up to 8 dogs). Enclosures included an indoor section (3 m x 2 m) and an outdoor section (3 m x 4 m), in accordance with Italian and Sicilian law. Dogs were fed once a day by the same operator, with a high-quality commercial diet (crude protein 24%; crude fat 11%; crude fiber 2,7%; ashes 6%; calcium 1,2%; phosphorus 0,8%; vitamin A 14400 U.I.; vitamin E 180 mg; copper 16 mg; linoleic acid 3,7%). Water was available *ad libitum*. Dogs were walked for about 20 minutes a day and operators rarely played with dogs.

Although the number of dogs was within the limits maximum established by the law (200 dogs), Shelter 2 did not meet the legal minimum structural requirements. It did not possess suitable health requirements and the areas for the dogs were not compliance with the law (closed boxes, open boxes, or enclosures). The dogs in Shelter 2 were kept in a social group housing system of 8-10 individuals. They were fed, once a day by different individuals, with a balanced home-made diet (with no dietary supplement) and water was available *ad libitum*. Operators played with dogs once a day and brushed them once a month. Operators were female.

Shelter 3 exceeded its maximum number of dogs (550 dogs). There were enclosures and open boxes (overcrowded) and operators were male. The dogs were fed once a day with a commercial diet and the staff did not play with the dogs and did not brush them. Physical exercise was not performed. The population included strays, dogs abandoned or brought in by their owners for various reasons. Italian law requires that all dogs arriving at shelters must be kept for a minimum of three days, unless they are either claimed by their owner.

Observations

The behavior of each dog was recorded over a 6-hour (9.00 a.m. - 3.00 p.m.) using instantaneous focal animal sampling (Martin and Bateson, 2010). As dogs may react more intensely to the arrival of a human attendant (Hughes et al., 1990), the first 5 min of each recording session were discarded from the analysis. The observations were carried out by the same observer and were videotaped. Focal samples were 15 min long. For this purpose, a table was prepared in which the presence of different behaviors was recorded. The behavioral categories and their evaluation by assigning a score for each measured manifestation are reported in Table 3.

Statistical Analysis

Data were exported into Microsoft Excel and then analysed employing a SPSS statistical package, version 11 (SPSS Inc., 2002). Category variables examined (data of the dogs and behavioral categories) have been expressed in terms of absolute frequencies and percentages. To evaluate the association between the qualitative variables measured, Chi-Squared (χ^2) was calculated and also, with reference to the joint distributions of each pair of categorical variables, the log-likelihood ratio test and its *p*-value (Zelterman, 1988; Soliani, 2004) was performed. The significance level was set at $\alpha = 0.05$.

Table 3. Behavioural categories and score (min-max)

Behaviour	Signals	Score (MIN-MAX)
Fear/Diffidence	Continuous barking, tail between the legs, ears flattened on the head, low posture, distant from observers, hiding, moving away, standing back, drawing near after initial hesitation	0-12
Anxiety	In continual movement and state of vigilance, tachypnea	0-3
Inhibition	Inhibited, it stays still, no facial mime, no postural mime, inhibition of exploration behaviour, no interspecific interaction, no intraspecific interaction, licking granuloma, low motor activity	0-9
Et-epimeletic behaviour	It draws near to the observer, with low posture, passive subjugation, it licks its face, it exposes its abdomen to other dogs	0-4
Competitive behaviour	It forces other dogs into corners, it jumps on the enclosure, it barks at observers, urinary marking in its environment, urinary marking on the observer, competition with dogs of adjoining pen, social covering, challenging towards the leader of the pack, competitive aggression with other dogs, raised posture	0-11
Sociability	It draws near to the observer with relaxed posture, no conflicts in the pack, social games, seeks human contact for preference, draws near wagging its the tail, it makes contact and interacts with other dogs, it seeks contacts, jump on, it wags its tail, it follows people	0-11
Epimeletic behaviour	Care of pups in the box	0-1
Sitting	Sits on hind legs (inactive behaviour)	0-1
Exploring	The subject observing the environment or other dogs; nose moved along the ground or other objects with clear sniffing movements	0-1

Results and Discussion

Of 60 dogs observed, 38.3% belonged to Shelter 1, 30% to Shelter 2 and 31.7% to Shelter 3. The majority of the dogs were males (51.7%), adult (53.3%), neutered (58.3%), not born in the shelter (96.7%), but admitted there in adulthood (55%) and spent there more than 2 years (63.3%), abandoned (95%), not captured (86.7%) and not weaned by hand (91.7%). The main behavioral categories are graphically presented in Figures 1-8. They showed variations in relation to the structures.

Figure 1. Anxiety-related behavior

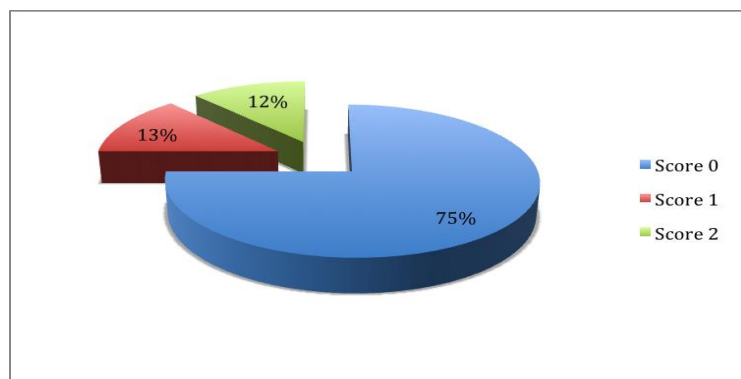


Figure 2. Fear

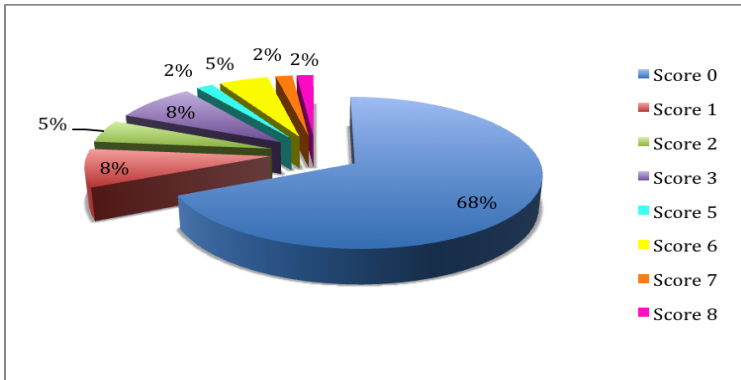


Figure 3. Exploration

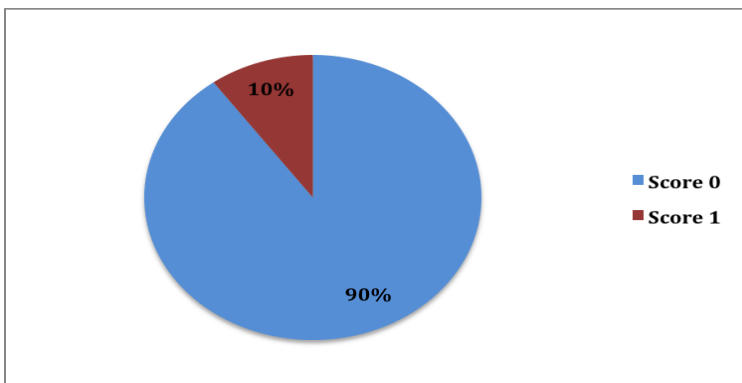


Figure 4. Inhibition

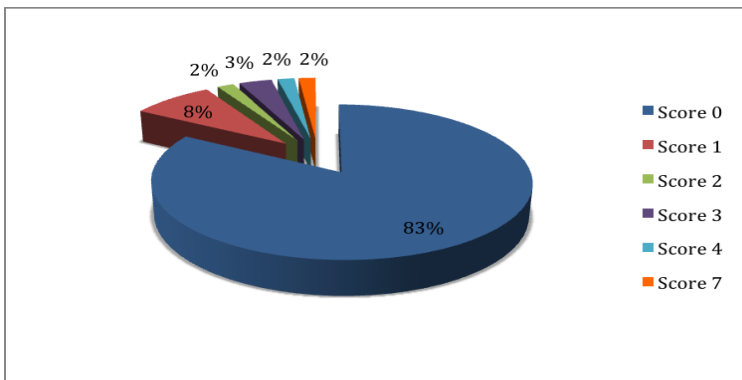


Figure 5. Et-epimeletic behavior

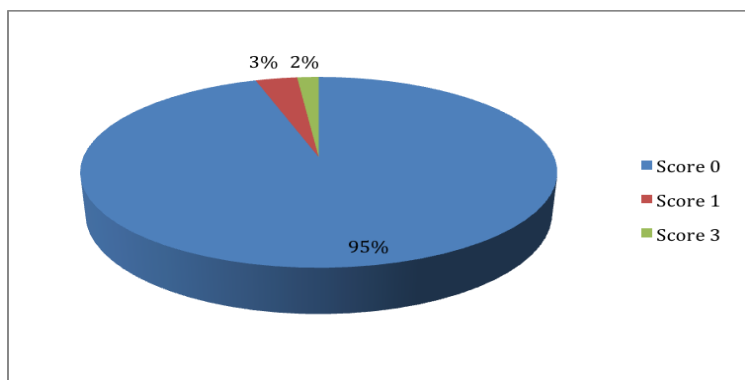


Figure 6. Competitive behavior

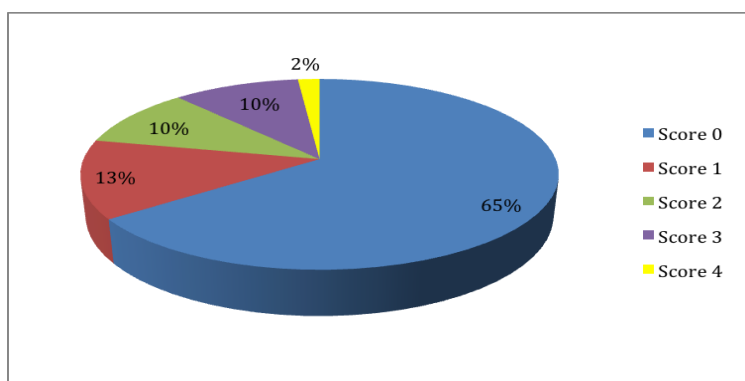


Figure 7. Sociability

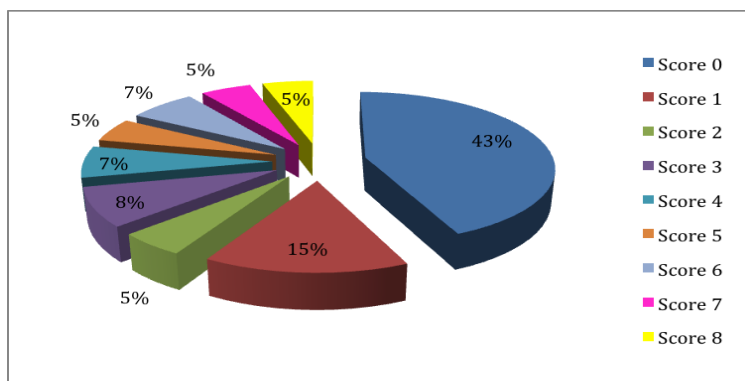
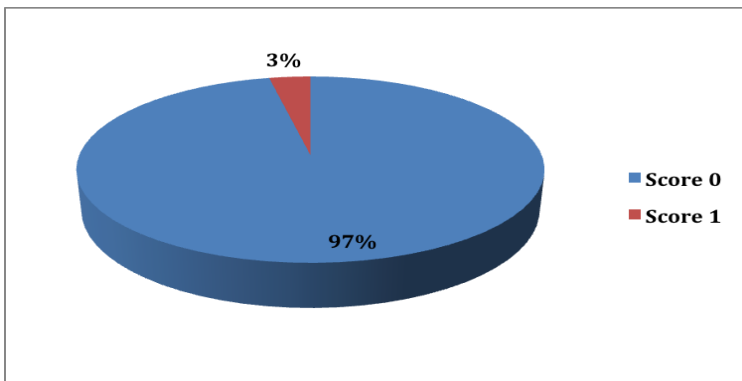


Figure 8. Epimeletic behavior



Analysis of the graphs shows that the higher scores for the variable “fear” were observed in Shelters 1 and 3 (Figure 9) and anxiety turned out to be greater in Shelter 1, as did inhibition and exploratory behavior (Figures 10-12).

Et-epimeletic behavior obtained higher scores in Shelter 3 (Figure 13). Competitive behavior was prevalent in Shelters 2 and 3 (Figure 14), and sociability in Shelters 1 and 3 (Figure 15).

Figure 9. Fear scoring

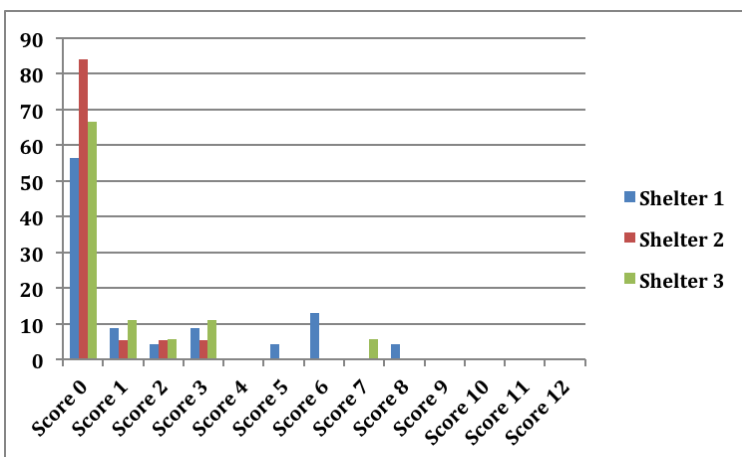


Figure 10. Anxiety scoring

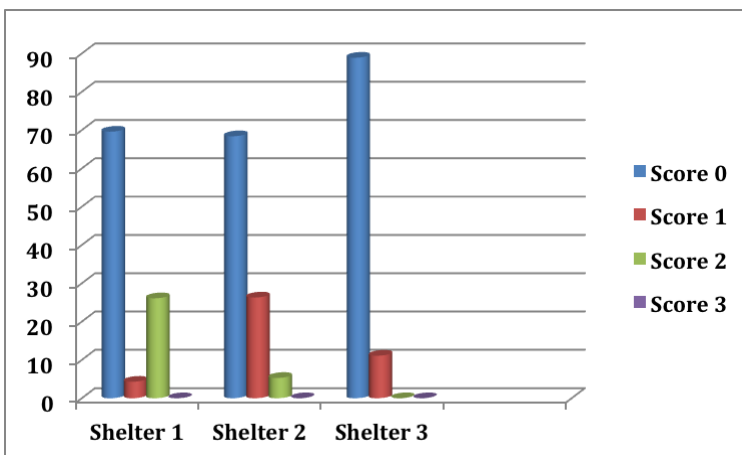


Figure 11. Inhibition scoring

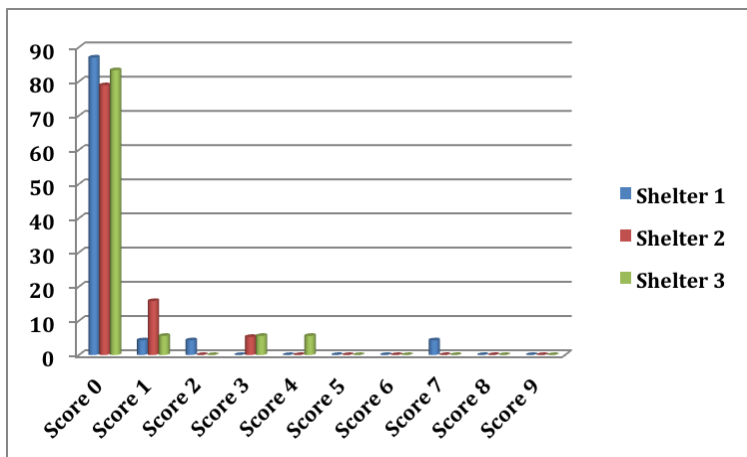


Figure 12. Exploration scoring

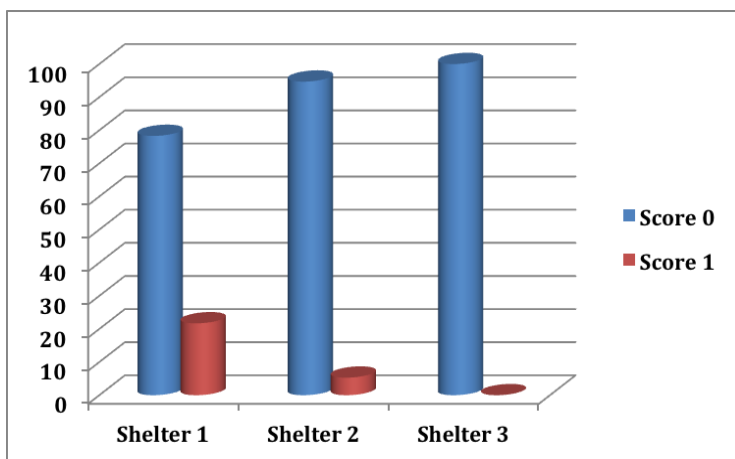


Figure 13. Et-epimeletic behavior scoring

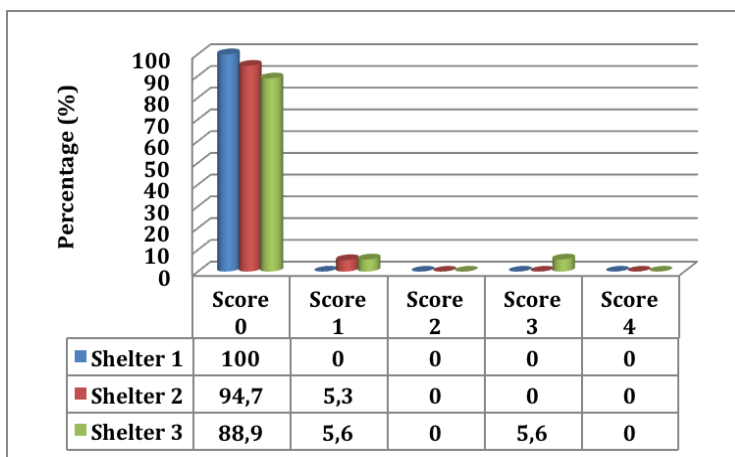


Figure 14. Competitive behavior scoring

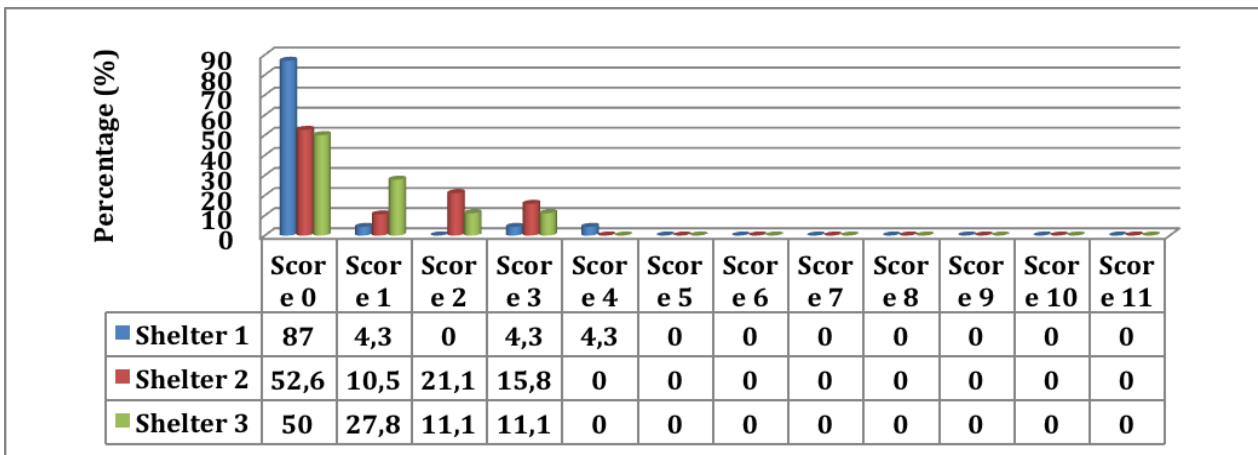
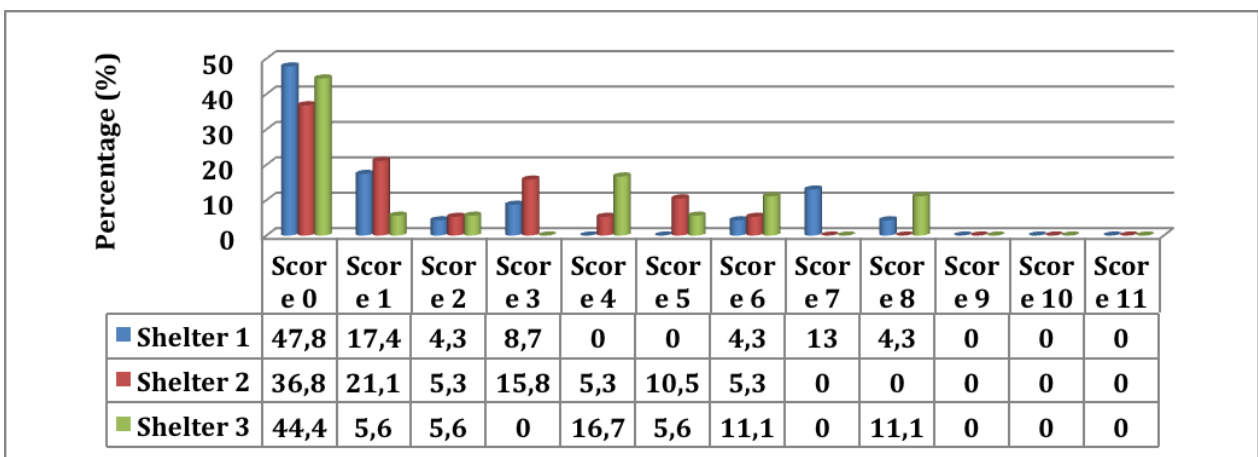


Figure 15. Sociability scoring



The association between variables in shelters, performed with the χ^2 test, showed a relationship of borderline significance between sex female and exploration ($\alpha=0.071$). Significance was found between competitive attitude and sterilization ($\alpha=0.045$), as neutered subjects showed lower scores for competitiveness.

The significance between age and sociability was elevated ($\alpha=0.000$), with adolescent dogs having the highest scores in this behavioral category. Analogous significance ($\alpha=0.000$) was obtained for the association between variables age of entry and fear, given that animals that arrived in the shelter at under 50 days achieved the highest scores in relation to fear, as well as in the category of anxiety ($\alpha=0.005$).

The association between age of entry and inhibition emerged as highly significant ($\alpha=0.000$), with lower scores (and thus less inhibition) obtained from dogs that entered the shelter as youths or adults.

An important statistical significance ($\alpha=0.051$) was the association between anxiety and length of stay in the shelter. In fact, the minimum score (that is, observation of only minor expressions of anxiety) was obtained from dogs that had been in the shelter for less than six months, as opposed to dogs that had been there for more than two years, which had the highest score.

There was marked significance ($\alpha=0.020$) in the association between sociability and duration of stay. Animals that had been in the shelter for more than two years obtained the lowest scores in the category. Significance ($\alpha=0.008$) was found in the association between abandonment and sociability. In fact, animals born in the shelter obtained low sociability scores.

A borderline significance ($\alpha=0.082$) was the association between anxiety and captured animals, which showed the lowest scores for anxiety.

The association between caught dogs and et-epimeletic attitude was significant ($\alpha=0.032$). Dogs not caught had the lowest scores. The association between fear and hand weaning proved to be highly significant ($\alpha=0.000$), demonstrating how the dogs weaned by hand recorded high scores for fear, as well as, *inter alia*, anxiety ($\alpha=0.000$) and inhibition ($\alpha=0.037$). Significance ($\alpha=0.004$) was present between sociability and birth in the shelter. These dogs, in fact, recorded an intermediate score of sociability.

Analysis of the associations between variables for each structure showed a significance ($\alpha=0.047$) between age and sociability in Shelter 1, since adolescent dogs demonstrated the highest behavioral scores in this category. In the same structure an interesting significance ($\alpha=0.016$) was observed in the association between anxiety and age at admission. Animals admitted at under 50 days of age obtained higher scores for anxiety. In shelter, the association between fear and hand weaning was significant ($\alpha=0.013$), confirming the general trend of animals weaned by hand having the greatest number of fear behaviors. A similar situation was found in relation to the association between anxiety and hand weaning ($\alpha=0.000$).

In Shelter 2 statistical significance ($\alpha=0.021$) was recorded between competitive attitude and sterilization, since neutered dogs obtained the lowest scores. A borderline significance ($\alpha=0.081$) was observed for the association of anxiety – age at admission. In fact, animals that entered the shelter as adults had lower levels of anxiety. In addition, there was a significance ($\alpha=0.030$) between sociability and abandonment, since non-abandoned animals demonstrated intermediate levels of sociability. The association between sociability and birth in the shelter had a borderline significance ($\alpha=0.064$). Dogs not born at the refuge had, in fact, the best sociability scores.

Regarding the Shelter 3, the association between inhibition and age at admission showed an interesting significance ($\alpha=0.005$). The dogs that had come into the shelter as adults had the lowest scores in this category. There was also a significance ($\alpha=0.077$) between sociability and duration of stay in the shelter, as dogs kept in the kennel for 1-2 years had the lowest sociability scores.

Conclusions

Our results are in agreement with Wells and Hepper (2000), a two-month stay in a shelter gives rise to the first behavioral alterations proportional to the duration of stay.

Some studies showed that 68% of dogs adopted from the shelter have behavioral problems in the first month following their adoption (Gazzano et al., 2005; Cimarelli et al., 2021), followed by a phase of adaptation with the re-establishment of homeostasis (Natoli et al., 2001; Lord et al., 2008; Segurson et al., 2005).

The present study highlights the inability of dogs housed in the shelter for more than two years to adapt; they obtained high scores in the anxiety category and a low level of sociability, resulting in a breakdown of their relationship with humans.

Dogs that have gotten used to life in the shelter may not have evident behavioral alterations, but this does not mean that they are at ease. These dogs are not sociable with humans. We often observed dogs that threw themselves against the enclosures or came forward with low posture when approached.

The significance ($\alpha=0.020$) in the association between sociability and duration of stay, with low scores for sociability in dogs in the shelter for over 2 years, underlines how a long stay can reduce sociability with humans (Reem et al., 2019; Clay et al., 2020). It has been reported that dog-human interactions are more important for dog well-being than dog-dog interactions and can reduce demonstrations of fear and anxiety and stress levels (McGuire, 2019).

Bono et al. (2004) pointed out that dogs must engage in et-epimeletic activities with both men and women because in interactions with women dogs have lower cortisol levels than in interactions with men. Moreover, male dogs avoid visual contact with men.

Few interactions with men were observed (men did not play with the dogs and there were few epimeletic activities). This explains the poor sociability of dogs. The significance ($\alpha=0.008$) in the association between abandonment and sociability is shown by the lower scores of dogs born in shelters. This is caused by the negative interferences that the pup suffers in the shelter in sensitive periods of development (Pageat, 2000). During these periods the dog possesses strong potentialities for the development of neuro-sensorial abilities and strong vulnerabilities to development pathologies, if the mother provokes lacks that cause insecure attachment, giving rise to pathologies such as anxiety and depression (Giussani, 2005).

Besides, imitation of the mother is fundamental in emotional reactions and interaction with the environment (Foyer et al., 2016; Guardini et al., 2017; Santos et al., 2020).

Hand weaning creates an attachment between dog and human, but it is an insecure attachment, because of the different channels of communication between the two species in a period when the strong relationship between somatic and behavioral development on the one hand and environmental and social experiences on the other, influences the development of the pup's nervous system. This explains the high scores for fear, anxiety, and inhibition in hand-weaned pups. Some pups, however, manage to overcome the difficulties through their specific individual resources (Giussani, 2005; Pionnie and Atger, 2003).

In conclusion, this investigation shows that Italian law should contemplate environmental enrichments (i.e. toys, beds, food toys, and complexity in the enclosure) and social interaction (human and con-specific, mainly human) for the good psychological well-being of shelter dogs. The introduction of appropriate toys, music, scents, and cage furniture can all help to enhance an otherwise relatively routine environment. The regular rotation of such items is considered particularly important in preventing habituation.

Furthermore, training courses related to animal physiology and animal behavior and the concept of stress and practical aspects of dog handling should be available for animal caretakers in shelters. Counseling operatives may improve the adoption process and facilitate successful adoptions.

References

- Anon. 1991. Legge 281 del 14 Agosto 1991 "Legge quadro in materia di animali di affezione e prevenzione del randagismo". In: Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 203 del 30 agosto 1991 [online]. [cit. 18. 9. 2022]. Available at <http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1991;281>.
- Anon. 2000. Legge Regionale Sicilia 3 luglio 2000, n. 15 "Istituzione dell'anagrafe canina e norme per la tutela degli animali da affezione e la prevenzione del randagismo". In: Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia n. 32 del 7 luglio 2000. [online]. [cit. 18. 9. 2022]. Available at <http://www.regione.sicilia.it/presidenza/contrstrat/attuazione/leggi%20regionali/03-07-00%20n.%2015.htm>
- Beerda B., Schilder M.B., van Hooff J.A., De Vries H.W., Mol J.A. 1999. Chronic stress in dogs subjected to social and spatial restriction. I. Behavioral responses. *Physiology & Behavior* 66: 233-242.
- Beerda, B., Schilder, M.B.H., van Hoof, J.A.R.A.M., De Vries, H.W. 1997. Manifestations of chronic and acute stress in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 52: 307-319.
- Bono, G., De Mori, B., Normando, S. 2004. Salvaguardia del benessere e della qualità della vita del cane: un nuovo approccio etico e funzionale al benessere. Atti convegno: Il cane in canile: cosa fare, cosa cambiare. Ozzano Emilia, Bologna, 14 giugno 2004.
- Cimarelli, G., Schindlbauer, J., Pegger, T., Wesian, V., Virányi, Z. 2021. Secure base effect in former shelter dogs and other family dogs: Strangers do not provide security in a problem-solving task. *PLoS One* 16: e0261790.
- Clay, L., Paterson, M.B.A., Bennett, P., Perry, G., Phillips, C.C.J. 2018. Do behaviour assessments in a shelter predict the behaviour of dogs post-adoption? *Animals (Basel)* 10: 1225.
- Coppola, C.L., Enns, R.M., Grandin, T. 2006. Noise in the animal shelter environment: Building design and the effects of daily noise exposure. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 9: 1-7.
- Dalla Villa, P., Barnard, S., Di Fede, E., Podaliri, M., Candeloro, L., Di Nardo, A., Siracusa, C., Serpell, J.A. 2013. *Veterinaria Italiana* 49: 231-241.

- Durantou, C., Bedossa, T., Gaunet, F. When walking in an outside area, shelter dogs (*Canis familiaris*) synchronize activity with their caregivers but do not remain as close to them as do pet dogs. 2019. *Journal of Comparative Psychology* 133: 397-405.
- Fox, M.W. 1986. *Laboratory Animal Husbandry: Ethology Welfare and experimental Variables*. State University of New York Press, Albany, NY.
- Foyer, P., Wilsson, E., Jensen, P. 2016. Levels of maternal care in dogs affect adult offspring temperament. *Scientific Reports* 6: 19253.
- Gazzano, A., Mariti, C., Cozzi, A., Himmelman, M., Sighieri, C., Ducci, M., Martelli, F. 2005. Modificazioni comportamentali nel cane ospitato in canile sanitario. *Atti del VI Convegno Nazionale SOFIVET - Stintino (SS) 2-4 giugno 2005*, 54-57.
- Giussani, S. 2005. La prima visita del cucciolo e del gattino: un'opportunità per il medico veterinario. *Rivista di zootecnia e veterinaria* 33: 1.
- Guardini, G., Bowen, J., Mariti, C., Fatjó, J., Sighieri, C., Gazzano, A. 2017. Influence of maternal care on behavioural development of domestic dogs (*Canis familiaris*) living in a home environment. *Animals (Basel)* 7: 93.
- Hennessy, M.B., Davis, H.N., Williams, M.T., Mellott, C., Douglas, C.W. 1997. Plasma cortisol levels of dogs at a county animal shelter. *Physiology & Behavior* 62, 485-490.
- Hennessy, M.B., Voith, V.L., Mazzei, S.J., Buttram, J., Miller, D.D., Linden, F. 2001. Behavior and cortisol levels of dogs in a public animal shelter, and an exploration of the ability of these measures to predict problem behaviour after adoption. *Applied Animal Behavior Science* 73: 217-233.
- Hiby, E.F., Rooney, N.J., Bradshaw, J.W.S. 2006. Behavioural and physiological responses of dogs entering re-homing kennels. *Physiology & Behavior* 89: 385-391.
- Hughes, H.C., Campbell, S.A. 1990. Effect of primary enclosure size and human contact. In: Mench, J.A., Krulisch, E. (Eds.): *Canine Research Environment Scientists Center for Animal Welfare*, Bethesda, USA, pp. 66-73.
- Lord, L.K., Reider, L., Herron, M.E., Graszak, K. 2008. Health and behavior problems in dogs and cats one week and one month after adoption from animal shelters. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233: 1715-1722.
- Martin, P., Bateson, P. 2010. *Misurazione del comportamento (LA) Una guida introduttiva*. Raffaello Cortina Editore, Milano.
- McGuire, B. 2019. Characteristics and adoption success of shelter dogs assessed as resource guarders. *Animals (Basel)* 9: 982.
- Natoli, E., Totino, R., Alfieri, L., Vassallo, G., Donato, S., Fantini, C. 2001. Determinazione della personalità dei cani ospitati presso il presidio canile sanitario per la formulazione di schede individuali ai fini dell'adozione. *Il Progresso Veterinario* 12: 7-15.
- Pageat, P. 2000. *Patologia comportamentale del cane*. Le Point Veterinaire Italie, Milano.
- Pionnie, N., Atger, F. 2003. Attachement et psychopathologie. *Perspectives Psy* 42: 129-133.
- Reem, N. 2019. Shelter-housed versus re-homed dogs: Adjustment, behavior, and adoption outcomes. *Biologia Futura* 70: 49-155.
- Righi C, Menchetti L, Orlandi R, Moscati L, Mancini S, Diverio S. 2019. Welfare Assessment in shelter dogs by using physiological and immunological parameters. *Animals (Basel)* 9: 340.
- Sales, G., Hubrecht, R., Peyvandi, A., Milligan, S., Shield, B. 1997. Noise in dog kennelling: Is barking a welfare problem for dogs? *Applied Animal Behaviour Science* 52: 321-329.
- Santos, N.R., Beck, A., Fontbonne, A. 2020. A review of maternal behaviour in dogs and potential areas for further research. *Journal of Small Animal Practice* 61: 85-92.
- Scheifele, P., Martin, D., Clark, J.G., Kemper, D., Wells, J. 2012. Effect of kennel noise on hearing in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 73: 482-489.
- Segurson, S.A., Serpell, J.A., Hart, B.L. 2005. Evaluation of a behavioral assessment questionnaire for use in the characterization of behavioral problems of dogs relinquished to animal shelters. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227: 1755-1761.
- Soliani, L. 2004. *Manuale di Statistica per la ricerca e la professione*. Statistica univariata e bivariata parametrica e non-parametrica nelle discipline ambientali e biologiche. Uninova, Parma.
- Wells, D., Hepper, P. 2000. Prevalence of behaviour problems reported by owners of dogs purchased from animal rescue. *Applied Animal Behaviour Science* 69: 55-65.

- Wofle, T.L. 1987. Dog socialization. In: Animal Care and Use: Policy Issues in the 1990's. NIH, OPRR, OACU Conference: Bethesda, Maryland, pp. 43-45.
- Zelterman, D. 1988. Likelihood ratio tests for central mixtures. *Statistics and Probability Letters* 6: 275-279.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ STRACHOVOU REAKCI U PSÍCH PACIENTŮ NA VETUNI FACTORS AFFECTING ANXIETY IN DOGS PATIENTS AT VETUNI

Petr Linhart*, Gabriela Černá, Iveta Bedáňová, Vladimír Večerek

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Veterinary treatment is very often associated with stress and causes fear in most dogs. Fear is the result of physiological processes that are intended to prepare individuals for potential danger. In the veterinary practice, however, fear can complicate handling the individual. A number of factors can contribute to the emergence of fear. In particular, behavioral manifestations are used to assess the degree of fear. However, their assessment is subjectively dependent on the observer. As part of the study, the effect of a visit to the veterinary practice on the fear reaction in dogs was evaluated in connection with other factors such as the reason for the visit. The appropriateness of using respiratory rate for the objective assessment of fear in dogs was also assessed. A significant increase in the level of fear after the visit to the veterinary practice and the influence of the reason for the visit on the initial and final level of fear in canine patients were found. Furthermore, a strong correlation was found between the subjective assessment of the degree of fear and the respiratory rate. It follows that the respiratory rate can be successfully used for the objective evaluation of the fear response in dogs.

Key words: veterinary clinic, respiratory rate, stress behaviour

Souhrn

Veterinární ošetření je velmi často spojeno se stresem a u většiny psů vyvolává pocit strach. Strach představuje výsledek působení fyziologických procesů, které mají jedince připravit na potenciální nebezpečí. V ordinaci však může strach komplikovat manipulaci s jedincem. Na vzniku strachu se může podílet celá řada faktorů. K hodnocení míry strachu se využívají zejména projevy chování. Jejich hodnocení však je subjektivně závislé na pozorovateli. V rámci studie byl hodnocen vliv návštěvy ordinace na strachovou reakci u psů v souvislosti s dalšími faktory, jako jsou důvody návštěvy. Rovněž byla posuzována vhodnost využití dechové frekvence pro objektivní hodnocení strachu u psů. Bylo zjištěno průkazné zvýšení míry strachu po návštěvě ordinace a vliv důvodu návštěvy na výchozí i výslednou míru strachu u psích pacientů. Dále byla zjištěna silná korelace mezi subjektivním hodnocením míry strachu a dechovou frekvencí. Z toho plyne, že dechová frekvence může být s úspěchem využita pro objektivní hodnocení strachové reakce u psů.

Klíčová slova: veterinární ordinace, dechová frekvence, stresové chování

Úvod

Návštěva veterinární ordinace představuje pro většinu psů událost vyvolávající stres. Výsledkem je soubor změn chování, které můžeme označit jako strachovou reakci. Strach je výsledkem aktivace evolučně zafixovaného souboru fyziologických reakcí organismu na stresové podněty (Ogata et al., 2006). Tyto změny na úrovni nervového a endokrinního systému mají za účel ochranu jedince před nebezpečím a prevenci rizika ať už v rámci kontaktu s jedinci stejného druhu nebo s predátory nebo v případě, že se jedinec ocitne v subjektivně nebezpečné situaci (Storengen and Lingaas, 2015). Během vyšetření nebo ošetření může strach významně ztěžovat manipulaci se zvířetem (Stellato et

* linhartp@vfu.cz

al., 2021). Vnější projev strachu je druhově specifický soubor etologických projevů, které však mohou být u jednotlivých zvířat projevovány s určitou mírou odlišnosti a rovněž posouzení přítomnosti a intenzity projevů daného chování může být ovlivněno osobou posuzovatele. Ideální pro posouzení míry stresu je využití parametrů, které je možné objektivně kvantifikovat. Na druhou stranu je vhodné volit takové parametry, které je možné získat bez toho, aby to přispělo ke zvýšení míry stresu a došlo tím k ovlivnění výsledku. Jako ideální se pro tyto účely jeví dechová frekvence, kterou je možné vyhodnotit bez jakékoliv manipulace se zvířetem (Bragg et al., 2015). Cílem této studie tedy bylo jednak srovnat intenzitu projevů strachu během pobytu v čekárně a po opuštění ordinace a to na základě zařazení do kategorie specifikované souborem projevů pozorovaných u daného jedince, posoudit vybrané faktory, které ovlivňují míru strach, který jedinec projevuje a také vyhodnotit vhodnost dechové frekvence coby kvantitativního parametru pro hodnocení individuálního vlivu stresu tak, aby mohl být následně použit např. při studiích sledujících vliv opatření, jejichž cílem je snížení míry stresu a strachu u psích pacientů.

Materiál a metodika

Od června do listopadu roku 2021 bylo celkem pozorováno 100 psích pacientů různých plemen, kteří čekali na vyšetření před ordinacemi na Pavilonu klinik malých zvířat (PKMZ) na Veterinární univerzitě Brno. Na základě souhlasu majitele byly u každého jedince zaznamenány informace o pohlaví, plemeni, věku, dřívějších návštěvách kliniky a aktuálním důvodu návštěvy. U každého pacienta byla změřena dechová frekvence (počet dechů/min) a posouzena míra strachu dle stupnice (Tabulka č. 1), která byla zavedena pro účely této studie. Měření proběhlo před vstupem do veterinární ordinace a následně i po skončení veterinárního ošetření bezprostředně po opuštění ordinace. Rovněž majitel psa byl požádán o určení míry strachu u svého psa a to před veterinárním ošetřením dle stupnice v Tabulce č. 1.

Tabulka č. 1. Stupnice pro hodnocení strachu u psů

1	Beze strachu (normální dýchání, klidné sezení/ležení, bez třesu, staženého ocasu a slinění)
2	Mírný strach (zrychlené dýchání, mírný neklid, třes, slinění)
3	Viditelně přítomný strach (zrychlené dýchání, výrazný neklid, třes, stažený ocas, slinění, nervózní popocházení)
4	Silný strach (zrychlené dýchání, zvukové projevy, výrazný neklid, třes, stažený ocas, slinění, olizování pysků/zívání, snaha o útěk)
5	Extrémní strach (velmi zrychlené dýchání, výrazné zvukové projevy, výrazný neklid, třes, slinění, olizování pysků/zívání, močení/kálení, agresivita)

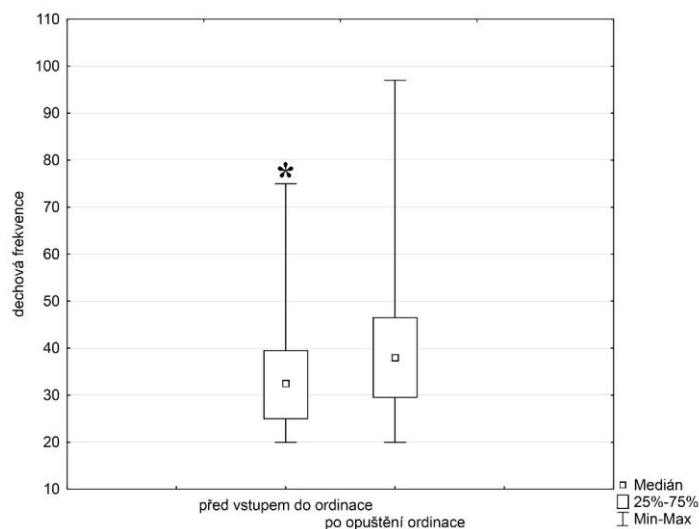
V rámci statistické analýzy byla porovnána dechová frekvence u psů před návštěvou ordinace a po opuštění ordinace a také dechová frekvence v závislosti na důvodu návštěvy před veterinárním ošetřením a po něm. Dále byl posuzován vztah mezi dechovou frekvencí a hodnocením míry strachu majitelem před vstupem do ordinace, a také vztah mezi hodnocením míry strachu (dle nezávislého pozorovatele) před vstupem do ordinace a po opuštění ordinace a dechovou frekvencí v daném čase. Normální rozložení proměnných v celém datovém souboru bylo testováno pomocí testu Kolmogorov-Smirnov a Shapiro-Wilk. Nenormálně rozložené parametry byly testovány pomocí Kruskal-Wallis ANOVA, Wilcoxonova párového testu a pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace. Všechny analýzy byly provedeny s pomocí statistického software Statsoft Statistica v.12.

Výsledky a diskuze

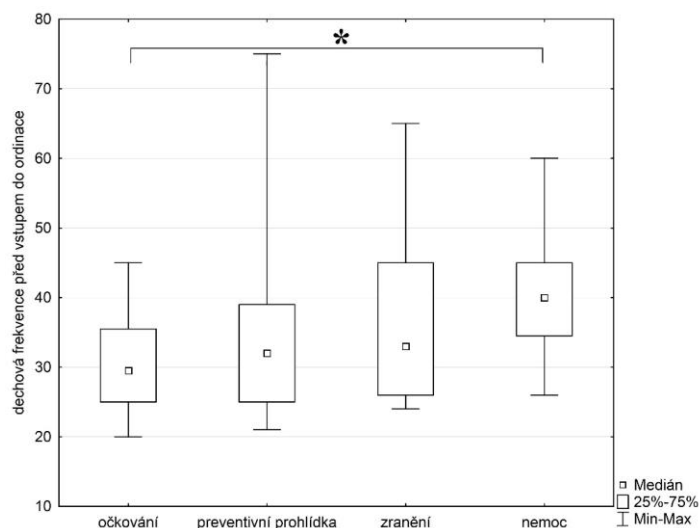
Dechová frekvence byla stanovena u souboru psů různých plemen ($n = 100$) před vstupem a po opuštění veterinární ordinace na PKMZ Veterinární univerzity Brno. Před návštěvou ordinace se

dechová frekvence pohybovala od 20 do 70 dechů za minutu (medián = 32,5 dechů/min), po opuštění ordinace byla dechová frekvence v rozmezí 20 – 97 dechů/min (medián = 38 dechů/min). Vzhledem k tomu, že fyziologické rozmezí hodnot dechové frekvence je u psů poměrně široké, nepřinesly dříve provedené experimenty založené na nepárovém porovnání souboru hodnot před a po návštěvě ordinace průkazný výsledek (Bragg et al., 2015). Proto jsme v naší studii provedli párové srovnání, které zohledňuje individualitu každého jedince. Při porovnání dechových frekvencí bylo zjištěno, že psi měli po opuštění ordinace statisticky vysoce významně vyšší dechovou frekvenci než před návštěvou veterinárního lékaře ($p < 0,01$; graf č. 1).

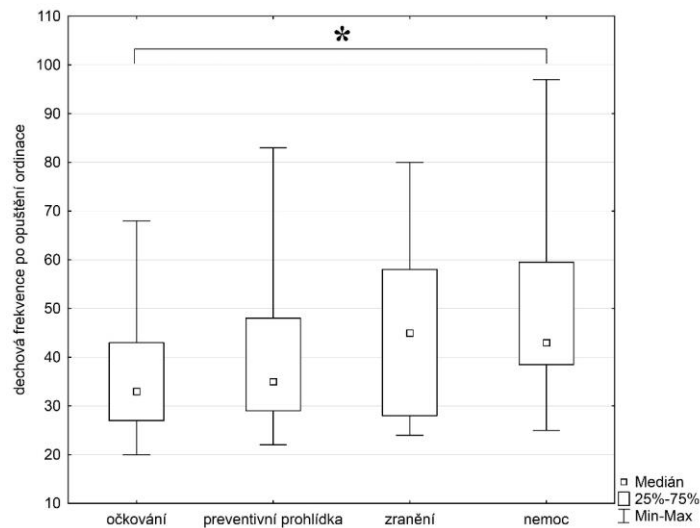
Graf č. 1. Porovnání dechové frekvence před vstupem do ordinace a po opuštění ordinace



Graf č. 2. Porovnání dechové frekvence před vstupem do ordinace v závislosti na důvodu návštěvy ordinace



Graf č. 3. Porovnání dechové frekvence po opuštění ordinace v závislosti na důvodu návštěvy ordinace.



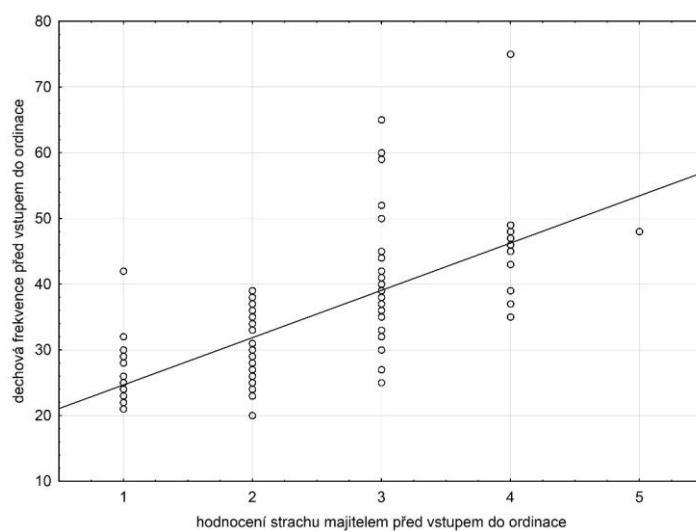
Nebyl zjištěn rozdíl mezi dechovou frekvencí malých, středních a velkých plemen a to ani před ani po návštěvě ordinace. V našem výběrovém souboru tedy hmotnost neměla na dechovou frekvenci vliv. Jednotliví psi byli rozděleni do skupin podle důvodu návštěvy veterinárního lékaře (očkování, preventivní prohlídka, zranění, nemoc). Byla porovnána dechová frekvence (před návštěvou ordinace i po opuštění ordinace) v závislosti na důvodu návštěvy pacienty a bylo zjištěno, že psi, kteří přišli na očkování, mají v obou případech statisticky průkazně nižší dechovou frekvenci oproti psům, kteří byli na kliniku přivedeni z důvodu nemoci ($p < 0,05$; graf č. 2 a 3). V tomto případě může být vyšší dechová frekvence výsledkem vlivu majitele, který pocítuje v případě onemocnění svého psa sám pocit strachu a následně přenáší své obavy na psa. V důsledku toho může vznikat u psa intenzivnější pocit strachu (Sümegei et al., 2014). Může se však rovněž jednat o následek samotného chorobného stavu, ať už se jedná o onemocnění provázené zvýšenou tělesnou teplotou nebo bolestí nebo se jedná o onemocnění kardiovaskulárního nebo respiračního aparátu, kde může být tachypnoe jedním z průvodních symptomů (Ohad et al., 2013). V navazujících studiích by tedy bylo vhodné tuto skupinu diverzifikovat.

Byla zjištěna silná pozitivní korelace mezi dechovou frekvencí před vstupem do ordinace a stupněm strachu, kterým ohodnotil majitel svého psa ($r_s = 0,75$, $p < 0,01$; graf č. 4).

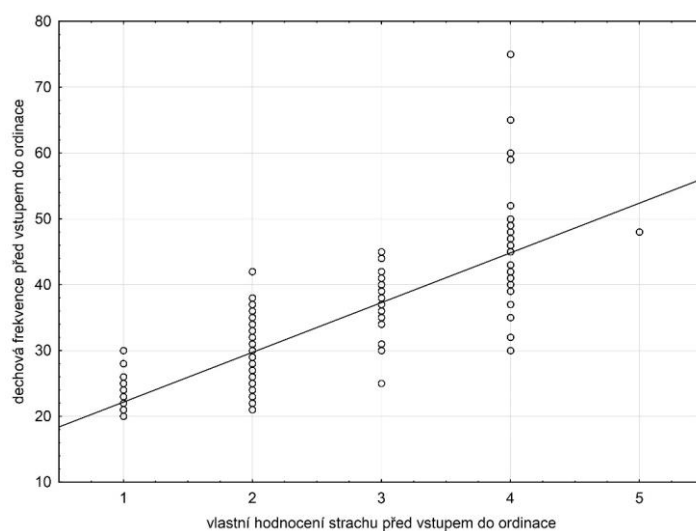
Silná pozitivní korelace byla také zjištěna mezi dechovou frekvencí a hodnocením strachu psů hodnotitelem před návštěvou ordinace ($r_s = 0,81$; $p < 0,01$; graf č. 5) i po opuštění ordinace ($r_s = 0,73$; $p < 0,01$; graf č. 6).

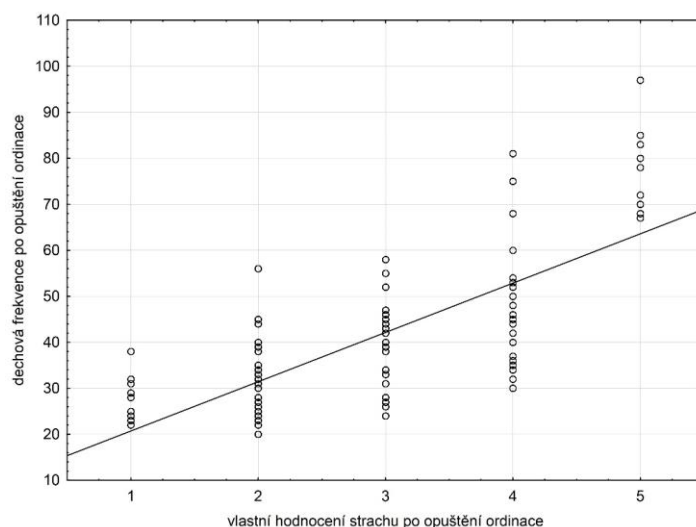
Silná statisticky průkazná korelace mezi dechovou frekvencí a subjektivním hodnocením míry strachu prostřednictvím majitele i nezávislého pozorovatele svědčí o provázanosti strachové reakce a tohoto základního klinického parametru a tedy o jeho vhodnosti pro monitoring míry strachu a stresu u psích pacientů.

Graf č. 4. Vztah dechové frekvence a hodnocení strachu majitelem před vstupem do ordinace



Graf č. 5. Vztah dechové frekvence a vlastního hodnocení strachu před vstupem do ordinace



Graf č. 6. Vztah dechové frekvence a vlastního hodnocení strachu po opuštění ordinace

Závěr

Návštěva veterinární ordinace může psům působit v některých případech nemalý stres. Je v zájmu veterináře i majitele psa tuto situaci správně vyhodnotit a poznat, kdy se pacient necítí komfortně. Ideální je u pacienta průběžně monitorovat vývoj intenzity stresu. Dechová frekvence, respektive její zvýšení, dle našich výsledků může sloužit jako jeden z exaktně zjistitelných ukazatelů, které mohou rozvoj strachové reakce u psů pomoci odhalit. V rámci prevence rozvoje stresu je vhodné při manipulaci se psem jednat klidně, případně na něj mluvit tichým a konejšivým hlasem. Empatické chování lékařů i středního veterinárního personálu vyvolává ve většině případů pozitivní odezvu a důvěru u majitele, což má následně uklidňující účinek i na psa.

Literatura

- Bragg, R.F., Bennett, J.S., Cummings, A., Quimby, J.M. 2015. Evaluation of the effects of hospital visit stress on physiologic variables in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 246: 212-215.
- Ogata, N., Kikusui, T., Tekeuchi, T., Mori, Y. 2006. Objective measurement of fear associated learning in dogs. *Journal of Veterinary Behavior – Clinical Applications and Practise* 1: 55-61.
- Ohad, D.G., Rishniw, M., Ljungvall, I., Porciello, F., Häggström, J. 2013. Sleeping and resting respiratory rates in dogs with subclinical heart disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 243: 839-843.
- Stellato, A.C., Flint, H.E., Dewey, C.E., Widowski, T.M., Niel, L. 2021. Risk factors associated with veterinarian-related fear and aggression in owned domestic dogs. *Applied Animal Behavior Science* 241: 1-5.
- Storengen, L.M., Lingaas, F. 2015. Noise sensitivity in 17 dog breeds: prevalence, breed risk and correlation with fear in other situations. *Applied Animal Behavior Science* 171: 152-160.
- Sümeği, Z., Oláh, K., Topál, J. 2014. Emotional contagion in dogs as measured by change in cognitive task performance. *Applied Animal Behaviour Science* 160: 106-115.

ZHODNOTENIE POHODY ZVIERAT POČAS BRLOHÁRSKÝCH SKÚŠOK TERIÉROV A JAZVEČÍKOV

ASSESSMENT OF ANIMAL WELFARE DURING TERRIERS' AND DACHSHUNDER'S EARTHDOGS TRIALS

Renáta Karolová^{1*}, Daniela Takáčová², Peter Lazár¹, Jozef Lazár¹

¹ Katedra chovu a chorôb zveri, rýb a včiel, ekológie a kynológie, ² Katedra verejného veterinárskeho lekárstva a welfare, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Slovenská republika

¹ Department of Breeding and Diseases of Game, Fish and Bees, Ecology and Cynology,

² Department of Public Veterinary Medicine and Animal Welfare, University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Kosice, Slovak Republic

Summary

In our work, we focused on assessing the animals' welfare during the den trials. The trials involved terrier and dachshund breeds. The dogs gain the capacity to hunt foxes in order to control fox rabies by passing these exams successfully. In Slovakia, fox den trials are held in which the dog and the fox make direct physical contact inside an artificial den. We evaluated compliance with the so-called five needs of animal welfare, and we found that this method of denning causes injury and suffering to the foxes, which are used either in training or directly in denning trials. During training and trials, various injuries can also occur to the dogs, as there are fights between the fox and the dog in the narrow space of the artificial den. In some cases, animals are injured, causing them pain and suffering. We evaluated the working methods of earthdogs (bolter, bayer, and hard dog) at international earthdog tests for the period 2009–2018 in Slovakia. During the monitored period, the work of a hard dog occurred in 52.56%, the work of a bolter in 23.83%, and the work of a bayer in 23.61%. For practical use, the most suitable method is the work of the bolter. We found that the dogs in these tests are prepared for competition and not for practical use. Slovakia is a country without the occurrence of rabies, but the obligation of hunting grounds according to the Hunting Act no. 274/2009 Coll. is to have one earthdog (with den hunting exams) in all areas, regardless of area, but the obligation to hunt with den hunting is not specified in the law.

Key words: terrier, dachshund, fox, welfare, earth dog, bolter, bayer, hard dog

Súhrn

V práci sme sa zamerali na zhodnotenie pohody zvierat počas brlohárskych skúšok. Skúšok sa zúčastňujú plemená teriérov a jazvečíkov. Úspešným absolvovaním týchto skúšok psy získavajú poľovnú upotrebitelnosť na lov lišok za účelom tlmenia besnoty lišok. Na Slovensku sú skúšky brlohárenia na lišku kontaktné, dochádza k priamemu fyzickému kontaktu psa s liškou v umelom brlohu. Zhodnotili sme dodržanie tzv. 5 potrieb pohody zvierat a zistili sme, že pri takomto spôsobe brlohárenia dochádza k poraneniu a utrpeniu lišok, ktoré sú používané či už pri výcviku alebo priamo na skúškach v brlohárení. Počas výcviku a skúšok môže dôjsť aj k rôznym poraneniam psov, keďže medzi liškou a psom dochádza k bojom v úzkom priestore umelého brlohu. V niektorých prípadoch sú zvieratá poranené, tým je im spôsobovaná bolesť a utrpenie. Vyhodnotili sme spôsoby práce brlohárov (vyháňač, hlásič, škrtič) na medzinárodných brlohárskych skúškach za obdobie rokov 2009 – 2018 na Slovensku. Za sledované obdobie sa práca škrtiča vyskytovala 52,56 %, práca vyháňača 23,83 % a práca hlásiča 23,61 %. Pre praktické využitie je najvhodnejším spôsobom práca vyháňača. Zistili sme, že psy na týchto skúškach sú pripravované pre súťaženie a nie pre praktické využitie. Slovensko je krajina bez výskytu besnoty, avšak povinnosťou poľovných

* renata.karolova@uvlf.sk

revírov podľa zákon o poľovníctve č. 274/2009 Z. z. je mať jedného brlohára (so skúškami v brlohárení) vo všetkých revíroch bez zreteľu na výmeru, ale povinnosť loviť brlohárením nie je v zákone uvedená.

Kľúčové slova: teriér, jazvečík, liška, pohoda, brlohár, vyháňač, hlásič, škrtič

Úvod

Poľovníctvo na Slovensku je upravené zákonom č. 274/2009 Z. z. o poľovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení nesk. predpisov a vyhláškou č. 344/2009 Z. z.. Vo vyhláške sa okrem iného ukladá užívateľom poľovných revírov používať pri výkone práva poľovníctva poľovne upotrebitelných psov. V roku 2019 bolo na Slovensku evidovaných 11 575 poľovne upotrebitelných psov, z toho bolo najviac duričov 3 981 (34,39 %) (slovenských kopovov 1 909 a ostatných duričov 2 072), 2 716 (23,47 %) brlohárov (teriéry a jazvečíky), 2 257 stavačov (19,50 %), 2 077 farbiarov (17,94 %), 544 (4,70 %) sliedičov a retrívrov (NLC, 2020).

Vo vyhláške č. 344/2009 Z. z. k zákonu o poľovníctve, v bode 1 písm. e) je uvedené, že vo všetkých revíroch, bez zreteľa na výmeru, má byť jeden brlohár na lov líšok na účely tlmenia besnoty. V roku 2019 bolo na Slovensku 1 880 poľovných revírov (NLC 2020), každý poľovný revír musel mať jedného brlohára so skúškami v brlohárení. V poľovníckej štatistike je uvedené, že v roku 2019 bolo na Slovensku odstrelených 21 317 ks líšky hrdzavej, odchytených 200 ks a 788 ks uhynulo (spolu 22 305 ks) (NLC, 2020). Poľovnícka štatistika neuvádza počty líšok ulovené brlohárením.

Brlohárenie patrí medzi povolené spôsoby lovu. Z prirodzených alebo umelých brlohov sú líšky (v brlohoch sa však môžu vyskytovať aj jazvece alebo psy medvedíkovité) vyhánané pomocou psov brlohárov (jazvečíkov a teriérov). Strelci obsadia východy z brloha a do jedného otvoru vpustia brlohára, ktorý zver vyženie. Líška sa často zdržuje v brlohu najmä v zime, keď je zlé počasie, v čase honcovania a na jar, keď odchováva mláďatá. Brlohárenie na jazveca je oveľa ťažšie a u nás zakázané, lebo toto zviera je aj pre silnejšieho a skúseného psa ťažkým a nebezpečným súperom (Červený a kol., 2004).

Od januára 2013 do júna 2013 bolo v Slovenskej republike po období 6 rokov bez výskytu besnoty. Sedem nových prípadov bolo potvrdených v blízkosti hraníc s Poľskom v roku 2013. V januári 2015 potvrdený v blízkosti hraníc s Poľskom ďalší prípad besnoty u uhynutej líšky. V rokoch 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021 nebol v SR diagnostikovaný prípad besnoty (ŠVPS SR, 2022). Európska komisia zverejnila Slovensko, ako krajinu bez výskytu besnoty v prílohe III Vykonávacieho nariadenia Komisie (EÚ) 2021/620 z 15. apríla 2021, ktorým sa stanovujú pravidlá uplatňovania nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/429, pokiaľ ide o schválenie štatútu bez výskytu choroby a bez vakcinácie v určitých členských štátoch alebo ich pásmach alebo kompartmentoch, pokiaľ ide o určité choroby zo zoznamu, a schválenie eradikačných programov pre uvedené choroby zo zoznamu (ŠVPS SR, 2022).

Orálna vakcinácia líšok proti besnote sa na Slovensku úspešne realizuje od roku 1994. Vzhľadom na epizootologickú situáciu v Maďarskej republike, Poľskej republike a na Ukrajine sa Štátna veterinárna a potravinová správa SR rozhodla pokračovať v orálnej vakcinácii líšok v ďalších rokoch na rizikovitom území Slovenskej republiky. Naďalej sa bude vo vzťahu k besnote postupovať v súlade so Zákonom č. 39/2007 Z. z. o veterinárnej starostlivosti, čiže naďalej sa bude dbať na preventívne opatrenia, monitoring a opatrenia pri dovoze zvierat so zreteľom na besnotu (ŠVPS SR, 2022).

Materiál a metodika

Zhodnotili sme dodržiavanie tzv. 5 potrieb pohody zvierat na brlohárskych skúškach na Slovensku. Porovnali sme spôsoby práce brlohárov (teriérov a jazvečikov) na medzinárodných brlohárskych skúškach za obdobie rokov 2009 – 2018 na Slovensku, podľa súčasných požiadaviek na ochranu zvierat, ich starostlivosť a dobré životné podmienky. Informácie sme získali od Slovenského klubu chovateľov jagdteriérov, Slovenského klubu chovateľov teriérov a foxteriérov a Slovenského klubu chovateľov jazvečikov, ktoré organizovali tieto podujatia. Skúšok sa zúčastnilo 2225 teriérov a 1401 jazvečikov.

Výsledky a diskusia

Účelom skúšok v brlohárení je posúdiť vrodené vlohy a pripravenosť brlohárov (jazvečikov a teriérov) pre prácu v prirodzených brlohoch za účelom tlmenia besnoty líšok (SPK, 2015). Počas skúšok v brlohárení na Slovensku sa môže používať len jeden druh škodlivej zveri, ktorou je líška. Skúšky v brlohárení sú kontaktné, medzi psom a líškou je priamy fyzický kontakt (SPK, 2015).

Zákon o poľovníctve a ani jeho vykonávací predpis neberú do úvahy zásady pohody zvierat, ktorými sú upravené základné podmienky života a zdravia zvierat a ich ochrana pred negatívnymi činiteľmi, ktoré môžu ohrozovať ich zdravie, spôsobovať im bolesť, utrpenie a psychickú ujmu.

Za chov psov jednotlivých plemien zodpovedajú príslušné chovateľské kluby na základe poverenia Slovenskej kynologickej jednoty (SKJ) a jej príslušnej členskej organizácie. Správou toho-ktorého plemena sú poverené chovateľské kluby, ktoré zodpovedajú za riadenie chovu, poradenskú činnosť v chove a kontrolu chovu. Chovateľské kluby určujú kritériá zaradenia do chovu psa daného plemena, ktoré zastrešujú. Jednou z podmienok chovnosti pre psov plemena jazvečík (Slovenský klub chovateľov jazvečikov) a jagdteriér je úspešné absolvovanie klubových skúšok v brlohárení. U psa plemena jagdteriér (Slovenský klub chovateľov jagdteriérov) je podmienkou absolvovanie klubových skúšok v brlohárení a získanie I. ceny, II. ceny len v prípade, že sa jedná o škrtiča. U ostatných psov plemena teriér (Slovenský klub chovateľov teriérov a foxteriérov) je akákoľvek pracovná skúška dobrovoľná.

Tabuľka č. 1. Vyhodnotenie počtu spôsobov práce brlohárov na medzinárodných skúškach v brlohárení na Slovensku za obdobie rokov 2009 – 2018

2009-2018	Spôsoby práce brlohárov				
	Brloháre	VYHÁŇAČ	HLÁSIČ	ŠKRTIČ	Spolu
		487	403	1335	
Teriéry	(21,89 %)	(18,11 %)	(60 %)		2225
Jazvečíky	377 (26,91%)	453 (32,33%)	571 (40,76%)		1401
SPOLU:	864 (23,83%)	856 (23,61%)	1906 (52,56%)		3626

Zdroj: Slovenský klub chovateľov jagdteriérov, Slovenský klub chovateľov teriérov a foxteriérov, Slovenský klub chovateľov jazvečikov

Vyhodnotili sme spôsoby práce brlohárov na medzinárodných brlohárskych skúškach za obdobie rokov 2009 – 2018 (tabuľka 1). Zistili sme, že najčastejším spôsobom za sledované obdobie bola práca škrtiča 1 906-krát, t. j. 52,56 % (60 % u teriérov a u jazvečikov 40,76 % v porovnaní

s ostatnými druhmi práce). Práca vyháňača sa u brlohárov vyskytovala 864-krát t. j. 23,83 % (21,89 % u teriérov, 26,91 % u jazvečikov) a práca hlásiča 856-krát, t. j. 23,61 % (18,11 % u teriérov a u jazvečikov 32,33 %). V snahe posúdiť vzťah medzi plemenami teriérov a jazvečikov (brloháre) a spôsobom ich práce sme použili Chí kvadrát test nezávislosti. Nulovou hypotézou je tvrdenie, že plemená teriérov a jazvečikov (brloháre) a spôsob práce sú na sebe nezávislé, čo znamená, že pravdepodobnosť určitého spôsobu práce nie je ovplyvnená plemenom. S dvomi stupňami voľnosti, bola hodnota Chí kvadrátu 141.715, pričom p hodnota bola 0.00000. Výsledok bol významný na hladine významnosti $p < 0,001$ (Karolová a kol. 2020). To znamená, že na hladine významnosti 1% môžeme zamietnuť nulovú hypotézu o neexistencii závislosti. Na základe relatívnej početnosti v rámci skupín je možné pozorovať, že viac ako 60 % teriérov má tendenciu pracovať ako škrtič, pričom pri jazvečikoch je to len 40 %, a teda jazvečíky majú o jednu pätinu menšiu pravdepodobnosť byť škrtičom ako teriéry.

Účelom výcviku a skúšok z brlohárenia je, že pes získava návyk prevahy nad líškou. Do cvičného brlohu sa vpúšťa líška, ktorá je akýmkoľvek spôsobom oslabená. Zvyčajne sa líška najprv unaví tým, že sa na ňu vypúšťajú psy už vycvičené. U psa sa pri výcviku najviac cení „pevné držanie“ a „zákus“ alebo „chvat“ do krčnej oblasti líšky. Pri výcviku alebo skúškach v brlohárení je väčšinou počet líšok menší ako psov a ich opakované použitie sa losuje. Aj poranená líška musí bojovať opakovane. Niekedy sa pri výcviku používajú líšky s poškodenými zubami, nezhojenými ranami po uhryznutiach. Nadmerný stresový stav u líšky vzniká nielen pri boji so psom v umelom brlohu, ale aj jej manipuláciou a opakovaným vpúšťaním a vyberaním z brlohu, pri jej odchyte a umiestnením do prepravnej klietky ako aj prepravou k miestu výcviku. Odchyt líšky vykonáva brlohmajster pomocou podberáka alebo jej pritlačí hlavu pomocou vidlice k podložke. Brlohmajster prenáša líšku držaním za chvost, aby nedošlo k jeho uhryznutiu.

Líška môže byť opakovane stresovaná, napr. aj manipuláciou brlohmajstra, ktorý sa snaží oddeliť od seba zahryznuté zvieratá (v chvate). Skúšobný poriadok uvádza, že pes a líška sa oddeľujú zásadne vo vode. V praxi sa zvieratá od seba oddeľujú ponorením do nádoby s vodou, alebo aj páčením čeluste.

Na skúškach môže dôjsť buď k vyhnaní líšky z brlohu alebo k uhryznutiu – chvatu (za hrdlo, bok, tylo, hlavu, za prvú polovicu tela, za druhú polovicu tela, papuľa v papuli), resp. k štekaniu psa na líšku. Pri chvatoch môže dôjsť jednak k poraneniu psov, ale aj k poraneniu líšok, ktoré môžu niekedy skončiť fatálne.

Pri chvate papuľa v papuli často dochádza k poraneniu až ruptúre sánky u líšky, ktorá v dôsledku poranenia už nie je schopná prijímať potravu. Pri chvatoch, kde pes chytí líšku za prvú polovicu tela, resp. za druhú polovicu tela, môže dôjsť v krátkom čase k úhynu líšky následkom poranenia vnútorných orgánov.

Pri kontaktnom spôsobe brlohárenia nie sú dodržiavané základy etiky a dochádza k zbytočnému utrpeniu zvierat použitých počas výcviku / skúšok. Zvieratá sú vystavené nadmernému stresu. Zákon č. 39/2007 Z. z. o veterinárnej starostlivosti v znení neskorších predpisov v § 22, ods. 2 písm. l) uvádza, že za štvanie, cvičenie a skúšanie zvierat na inom živom zvierati sa nepovažuje použitie poľovného psa alebo poľovne upotrebitelného psa podľa zákona o poľovníctve.

Na skúškach brlohárenia na Slovensku pes s líškou prichádzajú do priameho fyzického kontaktu a nie je použitá perforovaná, pachovo a zvukovo priepustná mriežka, ktorá by mohla zabrániť tomuto kontaktu. Skúšok sa môžu zúčastniť jedince staršie ako 12 mesiacov (na medzinárodných skúškach staršie ako 15 mesiacov). Pes sa môže na skúškach zúčastniť najviac tri razy, pričom na každých skúškach môže štartovať dvakrát, vždy však na inú líšku, alebo len dotedy, kým nezíska dvakrát I. cenu (spolu maximálne šesť štartov). Skúšanie jedného psa trvá 10 minút (na medzinárodných skúškach brlohárenia sa skraca čas na 5 minút), ak pes uchopením alebo vyhnaním líšky z brloha neukončil prácu skôr (SPK, 2015). Na týchto skúškach psy pracujú tromi rôznymi spôsobmi práce: vyháňač, hlásič, škrtič. Práca vyháňača spočíva vo vyhnaní líšky z umelého brloha. Ak pes ostane v kontakte s líškou a vytrvalo hlási (šteká) počas celej skúšobnej

doby, hodnotí sa táto práca ako práca hlásiča. Tretím spôsobom práce brlohára je práca škrtiča, to znamená, že pes uchopí líšku za hociktorú časť tela. Podľa toho, za ktorú časť tela pes uchopí líšku je práca škrtiča rozdelená na 6 spôsobov: hlava, bok, hrdlo, papuľa v papuli, za prvú polovicu tela alebo za druhú polovicu tela. Pri takomto spôsobe brlohárenia nie sú dodržané podmienky pohody zvierat, a to sloboda od bolesti, zranenia, chorôb, sloboda od strachu a úzkosti a sloboda od nepohodlia.

Organizácia, ktorá usporiada skúšky v brlohárení je povinná zabezpečiť dostatočné množstvo zdravých, vyspelých a veterinárnym predpisom zodpovedajúcich líšok. Na medzinárodných skúškach v brlohárení platí, že jedna líška sa má použiť pre troch psov. Okrem toho musí byť 50 % líšok z celkového počtu navyše pripravených ako náhradné. Ak pes uchopí líšku, tá sa musí vymeniť a pre ďalšieho psa sa použije ďalšia líška v poradí. Ak dôjde k poraneniu líšky, tá sa nahradzuje náhradnou líškou podľa poradia, a nesmie sa už na skúškach viac použiť (SPK, 2015).

V súčasnej dobe širokú verejnosť zaujíma problematika etického a morálneho vzťahu k zvieratám v našej spoločnosti. Vznikajú mnohé organizácie a združenia, ktoré sa zaoberajú ochranou zvierat. Základom verejnoprávnych nástrojov na ochranu zvierat je povinnosť predchádzať takému správaniu, ktoré by zvieratú spôsobovalo bolesť, utrpenie alebo zranenie.

Z pohľadu ochrany a pohody zvierat sú najväčším problémom na Slovensku skúšky v brlohárení, nakoľko povoľujú priamy fyzický kontakt psa s líškou v umelom brlohu, kde dochádza k bojom. Zvieratá sú vystavané zbytočnému stresu, bolesti, utrpeniu.

Pri hodnotení pohody zvierat sa snažíme najprv určiť, čo zviera cíti vo vzťahu ku jeho umiestneniu, transportu, manažmentu, manipulácii a pod. Zvieratá zažívajú široký rozsah pozitívnych alebo negatívnych emocionálnych stavov, ktoré môžu ovplyvniť ich schopnosť vyrovnáť sa s prostredím. Medzi emocionálne stavy môžeme zaradiť napr. strach, bolesť, frustráciu, pocit ohrozenia, spokojnosť. Frustráciu často spúšťa obmedzenie prirodzeného správania. Úzkosť, strach a pocit ohrozenia môžu byť spôsobené určitými udalosťami, či zážitkami z prostredia, v ktorom sa zviera nachádza.

Na skúškach v brlohárení a s tým súvisiaci výcvik psov poľovných plemien sme zistili, že na Slovensku sú porušované zásady tzv. 5 potrieb pri dodržaní welfare zvierat:

1. potreba ochrany pred bolesťou, utrpením, poranením a chorobou:

- na Slovensku sú skúšky v brlohárení na líšku kontaktné. Na týchto skúškach dochádza k priamemu fyzickému kontaktu psa s líškou v umelom brlohu. Pri takomto spôsobe brlohárenia dochádza k poraneniu a utrpeniu líšok, ktoré sú používané či už pri výcviku alebo priamo na skúškach v brlohárení. Počas výcviku a skúšok môže dôjsť aj k rôznym poraneniam psov, keďže medzi líškou a psom dochádza k bojom v úzkom priestore umelého brloha. V niektorých prípadoch sú zvieratá poranené, tým je im spôsobovaná bolesť a utrpenie;

2. potreba vhodného prostredia:

- na skúškach v brlohárení líška môže byť opakovane stresovaná, napr. vkladáním a vyberaním z kliečky, aj manipuláciou brlohmajstra, ktorý sa snaží oddeliť od seba zahryznuté zvieratá (v chvate). V praxi sa zvieratá od seba oddeľujú ponorením do nádoby s vodou, alebo aj páčením čeluste.

3. potreba vyhovujúceho krmenia:

- u zveri (líšok), ktoré sú krmené nevhodným krmivom, najmä z hľadiska kvantity a kvality, sa môžu objaviť zdravotné a welfare problémy;

4. potreba ustajnenia / umiestnenia spolu s alebo mimo ostatných zvierat:

- líšky, ktoré sa používajú pre výcvik psov brlohárov sú niekedy ustajnené v klietkach, ktoré nie sú dostatočne veľké;

5. potreba možnosti prejavit' svoje prirodzené správanie:

- táto potreba je nie je dodržaná u líšok, ktoré sú chované v zajatí pre účely výcviku poľovných psov. Líšky sú uzavreté v klietkach, kde im nie je umožnené prejavit' svoje druhovo

špecifické prirodzené správanie (napr. hrabanie u líšok). Môžeme u nich pozorovať, napr. výskyt stereotypného správania v malom priestore.

Záver

Na skúškach v brlohárení na Slovensku je povolený priamy fyzický kontakt psa s líškou v umelom brlohu, čo sa považuje za nehumánny spôsob. V zmysle dodržania etických zásad a welfare je potrebné navrhnúť zmeny v skúšobnom poriadku pre brlohárenie na Slovensku tak, aby sa psy hodnotili čo najobjektívnejšie, a to bez kontaktu s líškou, a aby sa vlohy brlohárov pre prácu pod zemou posudzovali tak, ako je to v Českej republike, Poľsku alebo v Maďarsku. Najvhodnejším spôsobom práce brlohára je práca vyháňača.

V minulosti boli brloháre pripravované na prácu pod zemou, ale z pohľadu dnešnej doby, sú psy pripravované len na účely súťaženia v umelom brlohu. Psy, ktoré sa používajú na súťaženie v brlohárení už ďalej ich majiteľmi nie sú využívané v praxi. Pes, ktorý začne brloháriť v prirodzených brlohoch, je nútený rozmýšľať, aby prežil a jeho práca sa tak spomaľuje. Takýto pes pre majiteľa nie je vhodný na súťaženie. Povinnosťou poľovních revírov podľa zákon o poľovníctve je mať jedného brlohára (so skúškami v brlohárení) vo všetkých revíroch bez zreteľu na výmeru, avšak povinnosť loviť brlohárením nie je v zákone uvedená.

Literatúra

- Červený J., Hell, P., Slamečka, J. et al. 2004. Encyklopédia poľovníctva. Ottovo nakladateľství, s.r.o., Praha.
- Karolová, R. et al. 2020. Welfare of foxes and earthdogs used in den trials in countries of the Visegrad Group. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 33: 219-237.
- Štátna veterinárna a potravinová správa SR. 2022. Besnota [online]. [cit. 2022-08-08]. Dostupné z: https://www.svps.sk/zvierata/choroby_besnota.asp
- Slovenská poľovnícka komora. 2015. Skúšobné poriadky a chov poľovních psov do vrecka. Epos.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2010. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2009. In: Ročenka klubového spravodaja 2010, s. 116, 46-48.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2011. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2010. In: Ročenka klubového spravodaja 2011. s. 116, 52-54.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2012. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2011. In: Ročenka klubového spravodaja 2012. s. 120, 19-21.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2013. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2012. In: Ročenka klubového spravodaja 2013. s. 104, 40-41.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2014. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2013. In: Ročenka klubového spravodaja 2014. s. 108, 52-55.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2015. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2014. In: Ročenka klubového spravodaja 2015. s. 90, 39-41.
- Slovenský klub chovateľov jagdteriérov. 2016. Medzinárodné klubové skúšky v brlohárení jagdteriérov 2015. In: Ročenka klubového spravodaja 2016. s. 70, 29-32.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2009. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2009. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2009, s. 106, 29-31.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2010. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2010. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2010, s. 112, 32-35.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2011. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2011. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2011, s. 96, 30-32.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2012. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2012. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2012, s. 94, 32-34.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2013. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2013. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2013, s. 60, 26-28.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2014. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2014. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2014, s. 83, 41-44.

- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2019. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2015 [online]. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <http://www.jazvecik.sk/medzinarodne-klubove-skusky-jazvecikov-v-brlohareni-msblj/>
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2016. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2016. In: Klubový spravodaj Jazvečík 2016, s. 80, 40-42.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2017. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2017. In: Spravodaj Slovenského klubu chovateľov jazvečikov. Jazvečík 2017, s. 138, 72-79.
- Slovenský klub chovateľov jazvečikov. 2018. Medzinárodné skúšky v brlohárení jazvečikov 2018. In: Jazvečík 2018. Spravodaj Slovenského klubu chovateľov jazvečikov, s. 165, 74-79.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2009. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2009. In: Klubový spravodaj, roč. XVIII, č. 1, s. 90, 53-55.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2009. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2010. In: Klubový spravodaj, roč. XX, č 2, s. 106, 68-70.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2011. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2011. In: Klubový spravodaj, roč. XXI, č. 2, s. 70, 39-44.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2012. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2012. In: Klubový spravodaj, roč. XXII, č. 2, s. 74, 41-46.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2013. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2013. In: Klubový spravodaj, roč. XXIII, č. 2, s. 94, 51-55.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2014. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2014. In: Klubový spravodaj, roč. XXIV, č. 2, s. 82, 33-39.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2015. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2015. In: Klubový spravodaj, roč. XXV, č. 2, s. 102, 66-70.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2016. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2016 [online]. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: http://terriers.sk/dokumenty/1195_MSBLT_Tura_Luka_2016.pdf
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2017. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2017. In: Klubový spravodaj, roč. XXVII, č. 2, s. 66, 40-42.
- Slovenský klub chovateľov teriéro a foxteriéro. 2018. Medzinárodné skúšky v brlohárení teriéro 2018. In: Klubový spravodaj, roč. XXVIII, č. 2, s. 58, 49-53.
- Zákon o poľovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov č. 274/2009 Z. z.
- Zákon o veterinárnej starostlivosti č. 39/2007 Z. z. v zn. nesk. predpisoch.

ANALÝZA ZTRACENÝCH A NALEZENÝCH PSŮ ANALYSIS OF LOST AND FOUND DOGS

Dominik Vacuška*, Eva Voslářová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The aim of the study was to analyze data concerning lost and found dogs obtained from internet databases. Data obtained from four databases over a period of one year were evaluated. A total of 2,931 lost and 1,025 found dogs were entered into selected databases during the monitored period of one year. There were statistically significant differences between the individual databases in terms of the number of records ($P < 0.01$). The analysis showed a statistically highly significant relationship between the number of inhabitants and the number of lost and found dogs in the region ($P < 0.01$), the highest number of lost and found dogs was recorded in the most populous Central Bohemian Region (17.09%) while the least number in the smallest Karlovy Vary Region (2.67 %). The highest numbers of dogs were entered into the databases in January and December. The most common cause of dog loss was fireworks. In terms of monitored characteristics of lost and found dogs, male dogs were more frequently recorded than female dogs (55.59% and 44.41%, respectively), dogs younger than four years accounted for 50.01% of records and records on dogs of small size were more frequent than those of medium or large size (36.65%, 34.14% and 29.22%, respectively). Crossbred dogs accounted for 36.63% of records, among the purebred breeds, Dachshunds (7.9%) and German Shepherds (7.58%) were the most represented with no significant difference between their frequencies ($P = 0.615$).

Key words: lost dog, found dog, sex, size, age

Souhrn

Cílem práce bylo analyzovat data týkající se ztracených a nalezených psů získaná z internetových databází. Hodnoceny byly údaje získané ze čtyř databází v období jednoho roku. Do vybraných databází bylo během sledovaného období jednoho roku zadáno celkem 2 931 ztracených a 1 025 nalezených psů. Mezi jednotlivými databázemi byly z hlediska počtu záznamů statisticky vysoce významné rozdíly ($P < 0,01$). Analýza prokázala statisticky vysoce významnou souvislost mezi počtem obyvatel a počtem zadávaných psů na území daného kraje ($P < 0,01$), nejvíce psů bylo zadáno v nejlidnatějším Středočeském kraji (17,09 %) a naopak nejméně v Karlovarském kraji (2,67 %). Nejvyšší počty psů byly do databází zadány v měsících lednu a prosinci. Nejčastěji uváděnou příčinou ztráty psa byly ohňostroje. Z hlediska sledovaných charakteristik psů bylo zjištěno, že nejčastěji byli do databází zadáváni psi - samci (55,59 %), jedinci mladší čtyř let (50,01 %), jedinci menšího věku (36,65 %) a kříženci (36,63 %). Z čistokrevných plemen byli nejvíce zastoupeni jezevčáci (7,9 %) a němečtí ovčáci (7,58 %), mezi jejich četností nebyl statisticky významný rozdíl ($P = 0,615$).

Klíčová slova: ztracený pes, nalezený pes, pohlaví, velikost, věk

Úvod

V roce 2020 bylo v České republice chováno přibližně 2 200 000 psů (Statista, 2022). Množství chovaných psů se projevuje také v počtech jejich ztrát a nálezů. Pro pátrání po ztraceném psu nebo

* vacuskad@vfu.cz

majiteli psa nalezeného slouží mimo jiné také několik internetových databází zřizovaných státem či soukromými subjekty, do kterých jsou údaje o ztracených a nalezených psech zadávány.

Cílem práce bylo zhodnotit počty a charakteristiky ztracených a nalezených psů v České republice na základě analýzy údajů o psech uvedených v internetových databázích pro ztracené a nalezené psy během období jednoho roku. Předmětem analýzy byl důvod přítomnosti psů v databázi a místo jejich ztráty nebo nálezu. Dále byly hodnoceny vybrané charakteristiky psů (pohlaví, věk, velikost, plemeno, způsob označení) z hlediska jejich zastoupení mezi ztracenými a nalezenými psy. Hodnoceny byly také časové souvislosti ztrát a zastoupení jednotlivých situací, při nichž nejčastěji docházelo ke ztrátám psů. Na základě počtu evidovaných ztracených a nalezených psů byla srovnána využívanost jednotlivých databází.

Materiál a metodika

Data pro hodnocení byla získána ze čtyř internetových databází:

- Databáze ztracených a nalezených psů spravovaná Státní veterinární správou (dále jen „Databáze SVS“).
- Evidence psů - databáze provozovaná na webových stránkách spravovaných společností Simpless Digital Agency s. r. o. (dále jen „Evidence psů“),
- Pesweb - soukromě provozovaná databáze na portále Pesweb (dále jen „Pesweb“)
- Psí detektiv - soukromě provozovaná databáze na portále Psí detektiv (dále jen „Psí detektiv“).

Do uvedených internetových databází zadávají veškerá data sami majitelé ztracených psů. V případě psů nalezených je pak zadávají nalezcí, útulky či strážníci obecních policií, kteří provedli odchyt toulavých psů.

Pro účely analýzy byla shromážděna data o záznamech ve všech uvedených databázích realizovaných v průběhu jednoho roku, a to od 1. 10. 2020 do 30. 9. 2021. Byly hodnoceny celkové počty záznamů a také zvláště počty záznamů ztracených a nalezených psů uvedených v jednotlivých databázích. Byly sledovány počty záznamů v jednotlivých měsících roku a v jednotlivých krajích ČR. Pro posouzení vztahu mezi počtem záznamů a počtem obyvatel byly získány údaje o počtech obyvatel v jednotlivých krajích z webových stránek Českého statistického úřadu (data k 1. 1. 2021). Dále byly analyzovány počty ztracených a nalezených psů na základě vybraných charakteristik uvedených ve sledovaných databázích: pohlaví, věk, velikost, plemenná příslušnost a způsob označení. V případech, kdy majitel či nálezce psa neuvedl do databáze všechny ze zmíněných charakteristik, nebyl zadaný jedinec do hodnocení pro neuvedenou charakteristiku zařazen. Pro účely hodnocení zastoupení pohlaví byli psi rozdělení na psy - samce a feny, pro analýzu věkového zastoupení psů byli psi rozdělení na kategorii psů mladších než 1 rok, dále na kategorie dle věku 1 až 12 let (zaokrouhleno na roky) a psi starší než 12 let, pro účely analýzy zastoupení psů dle velikosti byli psi rozdělení do tří velikostních kategorií (malí psi do 30 cm, středně velcí psi od 30 cm do 60 cm a velcí psi nad 60 cm). Pro účely analýzy plemenné příslušnosti byli psi rozdělení na čistokrevné psy a křížence, čistokrevní psi byli dále rozdělení dle příslušnosti ke konkrétním plemenům. Dle způsobu označení byli psi rozdělení na psy označené mikročipem, tetováním, označené oběma zmíněnými způsoby a psy neoznačené. Analyzovány byly také údaje o situacích, při kterých docházelo ke ztrátě psa, a příčinách ztráty psa. Pes zadaný současně do více databází byl započítán v každé kategorii pouze jednou.

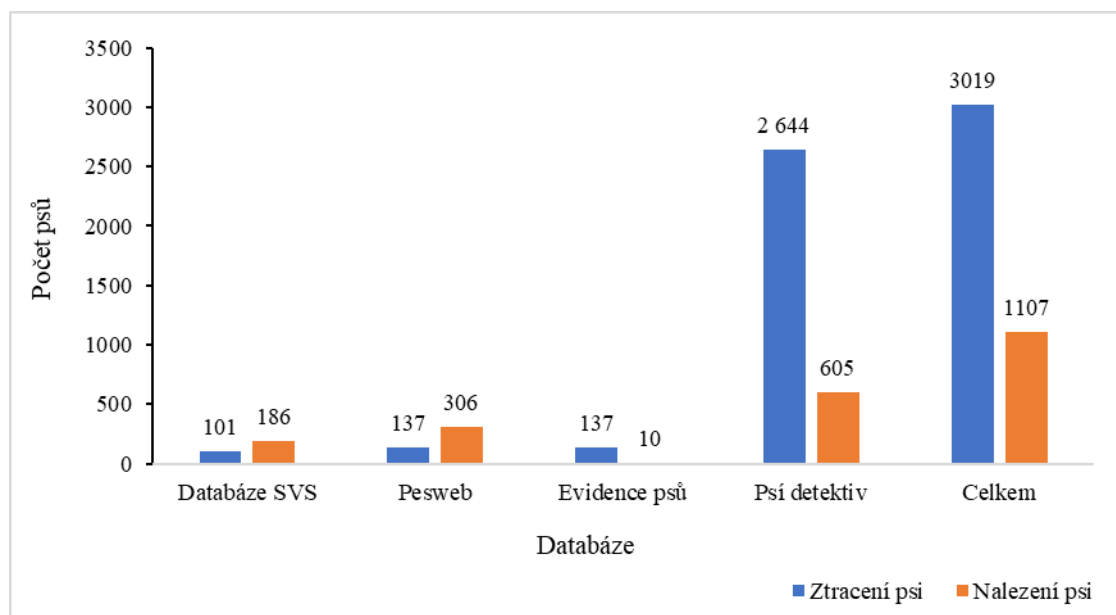
Ke statistickému vyhodnocení dat byl použit program Unistat for Excel. Závislost počtu uváděných psů na počtu obyvatel v jednotlivých krajích České republiky byla hodnocena pomocí Shapiro-Wilkova testu a následně Spearmanova korelačního koeficientu včetně jeho statistické významnosti. Srovnání četnosti bylo provedeno pomocí chí kvadrát testu. Využito bylo kontingenčních tabulek ve formátu 2 x 2 (v případě 2 kategoriálních proměnných), respektive k x m (v případě více kategoriálních proměnných).

Výsledky a diskuze

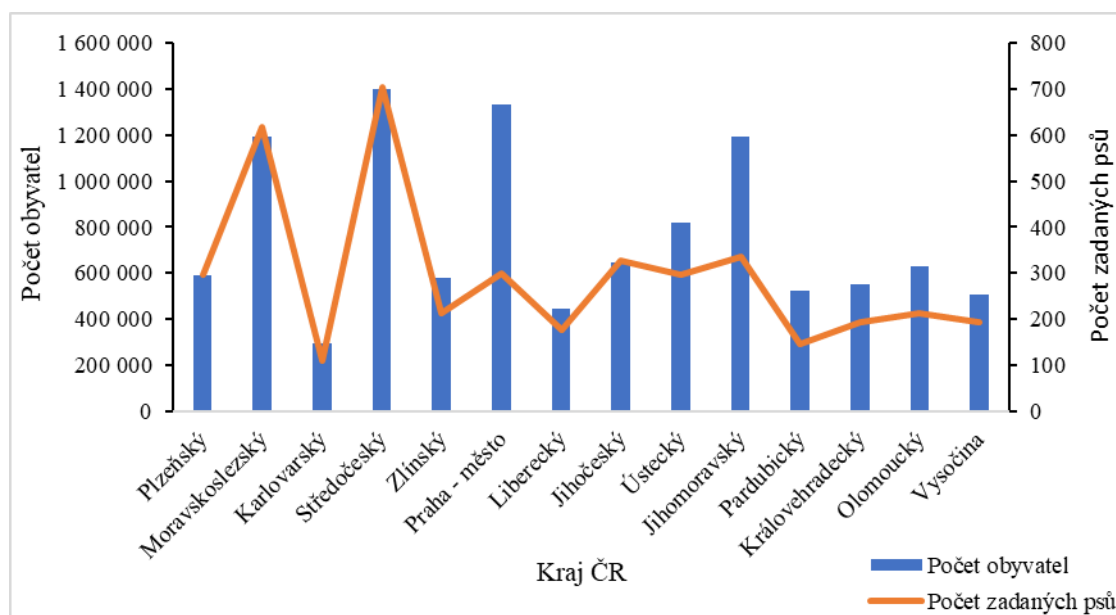
Během sledovaného období jednoho roku bylo ve vybraných databázích učiněno celkem 4 126 záznamů. Nejnižší počet psů byl během sledovaného období zadán do databáze Evidence psů (147). Hojněji byla využívána databáze SVS (287) a také Pesweb (443). Výrazně nejvyšší využití však bylo zaznamenáno v databázi Psí detektiv (3 249). Častější využívání posledně jmenovaných dvou soukromých databází může souviset se skutečností, že databáze SVS je poměrně nová a nemusí tak být mezi chovateli dostatečně známá (Státní veterinární správa, 2020a). Značná využívanost Psího detektiva může také souviset s mírou propagace na internetových stránkách či sociálních sítích.

Graf č. 1 znázorňuje počty záznamů v jednotlivých databázích rozdělené na počty ztracených a počty nalezených psů. V databázi SVS a na Peswebu převažují záznamy nalezených zvířat nad ztracenými. Tato skutečnost patrně souvisí s užíváním zmíněných databází určitými organizacemi. Databázi SVS totiž často využívají některé z útulků nebo strážníci obecních policií některých měst pro zadávání odchycených psů (Státní veterinární správa, 2020b). Podobně by to mohlo být i v případě Peswebu. Psího detektiva a Evidence psů zřejmě využívaly především soukromé osoby, a to převážně pro hledání ztracených psů. Nižší počty zadávaných nalezených psů jsou zřejmě způsobeny tím, že nálezci psů více využívají jiných možností k nalezení původního majitele, než jsou právě internetové databáze. V některých případech mohou psa a jeho majitele osobně znát, využijí sociální sítě nebo psa odvedou do útulku.

Graf č. 1. Počty záznamů ztracených a nalezených psů v jednotlivých databázích



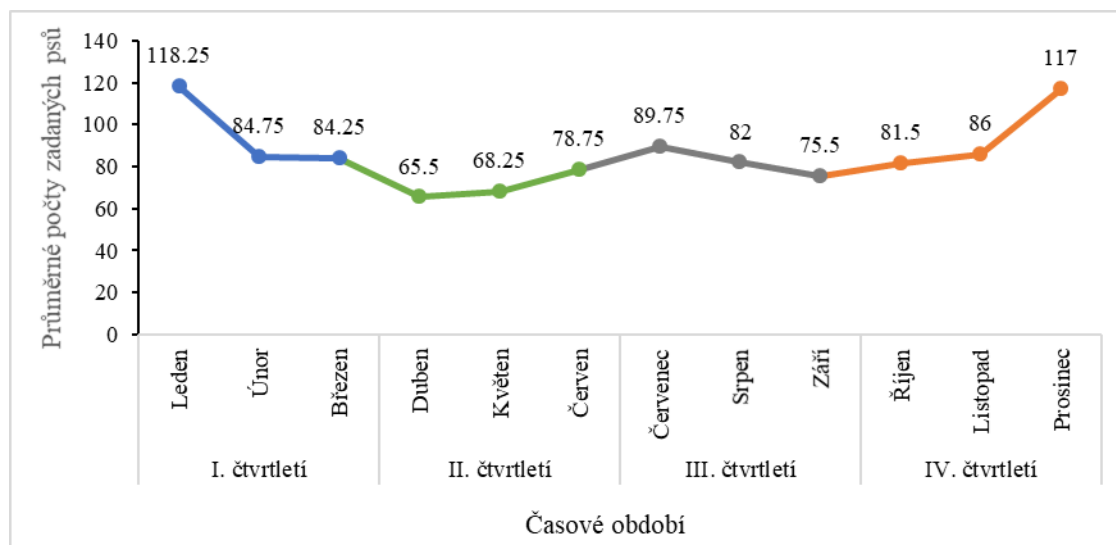
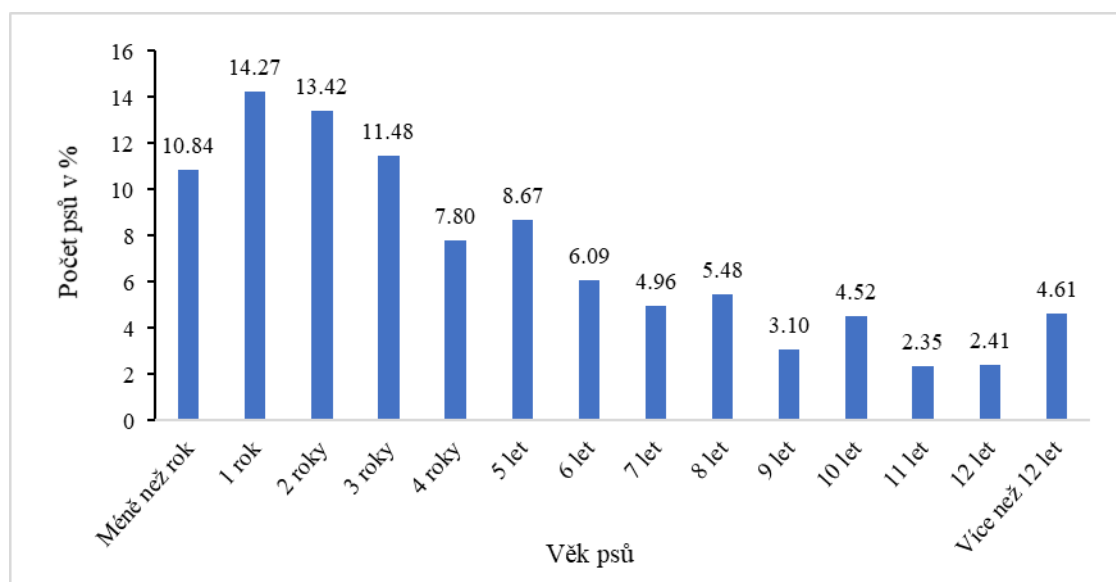
Z hlediska lokalizace ztracených a nalezených psů bylo nejvíce záznamů učiněno ve Středočeském kraji (17,09 %, 705), nejméně pak v kraji Karlovarském (2,67 %, 110). V grafu č. 2 je znázorněna souvislost mezi počtem obyvatel a počtem ztracených a nalezených psů na území jednotlivých krajů České republiky. Ve Středočeském kraji s nejvyšším počtem obyvatel byl zjištěn nejvyšší počet záznamů psů v databázích. Naopak nejnižší počet psů byl zadán v nejméně lidnatém Karlovarském kraji. Největší rozdíl v porovnávaných hodnotách lze pozorovat na území hlavního města Prahy. Poměrově nižší počet ztracených a nalezených psů k velkému počtu obyvatel lze patrně vysvětlit nižším počtem chovaných psů na počet obyvatel (Magistrát hl. m. Prahy, 2021; Statista, 2022). Statistická analýza prokázala statisticky vysoce významnou souvislost mezi počtem obyvatel a počtem zadávaných psů na území daného kraje.

Graf č. 2. Závislost počtu záznamů ztracených a nalezených psů na počtu obyvatel v krajích ČR

Graf č. 3 znázorňuje četnost zadávání ztracených a nalezených psů v průběhu roku. Je patrné, že nejvyužívanější jsou databáze na přelomu roku, tedy v prosinci a lednu. V následujících měsících četnost zadávání psů do databází postupně klesá k nejnižším udávaným počtům ve druhém čtvrtletí, zejména pak v dubnu. Se sezónním maximem se pak setkáváme v červenci. V letních měsících jsou také nejvíce zaměstnáni strážníci obecních policí z hlediska odchyty toulavých zvířat (Vacuška, 2020). Po zmíněném letním vrcholu křivky grafu četnost směrem k měsíci září klesá, aby pak počty v posledním měsíci roku opět stouply k nejvyšším hodnotám. Období Vánoc a příchodu nového roku je často spojeno s hlasitými oslavami a zejména s ohňostroji. Právě ty jsou pravděpodobně odpovědné za vyšší počty do databází zadávaných psů v lednu a prosinci. 1. ledna, tedy den po silvestrovských oslavách, bylo do databází zapsáno 72 psů. Ostatní lednové dny bylo zadáváno průměrně 13,4 jedinců a denní průměr zadávaných psů do databází v průběhu celého roku byl 11,3. Při porovnání zmíněných denních průměrů s počtem jedinců zadaných v prvním dni roku byly prokázány statisticky vysoce významné rozdíly ($P < 0,01$). Během ledna je také ze zimních měsíců prováděno nejvíce odchytů toulavých zvířat obecní policí (Vacuška, 2020). Hlasité zvuky, zejména rány a výbuchy, způsobují psům stres a strach a hrají nezanedbatelnou roli při ztrátách zvířat (Blackwell et al., 2020).

Z hlediska pohlaví jedinců zadávaných do internetových databází byli psi - samci předmětem ztrát či nálezů častěji než feny (55,59 % vs. 44,41 %). Jednotlivé databáze se v rozdílech zastoupení obou pohlaví mezi sebou statisticky významně nelišily ($P = 0,0814$), ve všech databázích byly mezi četností psů a fen prokázány statisticky vysoce významné rozdíly ($P < 0,01$). Vyšší zastoupení psů – samců mezi ztracenými a nalezenými psy může souviset s vyšší mírou toulání u samců (Mertens, 2006), odpovídají tomu i jejich vyšší počty v psích útulcích (Žák et al., 2015; Vojtkovská et al., 2019).

Graf č. 4 zobrazuje věk ztracených a nalezených psů zadaných ve vybraných databázích. Psi ve stáří do tří let včetně tvořili 50,01 % ze všech záznamů. Záznamů u psů ve vyšších věkových kategoriích bylo méně, což může souviset s věkem dožití psů i tím, že s přibývajícím věkem postupně klesá aktivita psů (Wallis et al., 2020) a jejich únik může být méně pravděpodobný.

Graf č. 3. Průměrné počty záznamů ztracených a nalezených psů v průběhu roku**Graf č. 4.** Věk ztracených a nalezených psů

Z hlediska velikosti byli do sledovaných databází ztracených a nalezených psů častěji zadáváni psi malého vzrůstu (36,65 %), než psi středně velcí (34,14 %) a velcí (29,22 %).

Nejčastěji se předmětem ztráty či nálezů stávali kříženci (36,63 %, 1449). Jejich početné zastoupení je patrně odrazem jejich počtu v populaci psů nejen v České republice, ale i v celosvětovém měřítku (Turcsan et al., 2017). Mezi čistokrevnými psy byl nejpočetněji zastoupen jezevčík (198), dále německý ovčák (190), čivava (154), jorkšírský teriér (147), labradorský retrívr (129) a border kolie (123), což odpovídá popularitě uvedených plemen v České republice. Zejména němečtí ovčáci, jezevčíci, jorkšírští teriéři a čivavy se v posledních letech objevují mezi nejpočetněji zastoupenými plemeny v České republice. Ostatní plemena byla do databází zadána v počtech nižších než 100 jedinců.

Většina psů uvedených v databázích byla označena, nejčastěji mikročipem (80,01 %). U 2,17 % ztracených a nalezených psů v databázích bylo uvedeno označení pouze tetováním. Dle veterinárního zákona to lze pouze u psů tímto způsobem označených před 3. červencem 2011,

pokud je jejich tetování stále čitelné. Takoví psi dosáhli v roce 2021 stáří 10 let. V 88 % případů psů označených pouze tetováním se opravdu jednalo o jedince starší tohoto věku. Majitelé některých zadávaných psů využívali oba výše uvedené způsoby označení současně (5,16 %). Avšak navzdory zákonným ustanovením nebyl u 12,66 % psů uveden žádný způsob označení. Ze zjištěných výsledků je patrné, že někteří majitelé své psy dosud žádným způsobem neoznačili. Ve většině případů (71,72 %) tomu tak bylo u psů starších čtyř let, tedy u jedinců patrně pořízených před novelou veterinárního zákona.

Hodnocení příčin a situací, při kterých docházelo ke ztrátám psů, bylo realizováno u 1 185 záznamů z celkového počtu ztracených psů (2 931), protože ne všechny záznamy tento údaj obsahovaly. V 66,84 % případů došlo ke ztrátě psa během jeho venčení. V 33,16 % případech byla zaznamenána ztráta z vlastního pozemku či přímo z bytu.

Nejčastější příčinou ztráty byl útěk psa během výbuchu rachejtlí a ohňostrojů (92). Druhým nejčastěji uváděným důvodem úniku psů byl jejich útěk za zvěří (73). Relativně vysoká četnost těchto případů dokazuje, jak významný vliv může mít na psy jejich vrozený lovecký instinkt (Spady and Ostrander, 2008). Mezi dalšími nejčastěji udávanými příčinami ztrát byly bouřky (61) a odcizení (63). V pořadí dalším nejčastějším důvodem útěku psů bylo uváděno hárání fen (19). Hárání fen má nezanedbatelný vliv na chování psů v okolí a může tak zvýšit míru toulání u jednotlivých psů (Mertens, 2006). Dvě z uvedených příčin, které působí na psa podobně, zejména hlukovým stresem, tedy bouřka a ohňostroj, společně způsobily až 43,2 % z evidovaných ztrát psů. Skutečnost, že obě tyto příčiny spojuje velmi hlasitá rána, dosvědčuje, jak rizikové jsou z hlediska stresu a následných ztrát zvířat právě podobné situace (Blackwell et al., 2020). Další méně časté příčiny ztráty zahrnovaly například útěk psa po ráně elektrickým ohradníkem, ztráty psů uvázaných před obchodem, útěk po sražení automobilem či po napadení jiným psem na procházce. V řadě zmíněných situací hraje významnou roli stres, strach či úlek (Blackwell et al., 2020). Jako východisko ze zmíněných, pro psy nepříjemných, situací pak mnoho z nich volí útěk (Gähwiler et al., 2020).

Závěr

Během sledovaného období byly více využívány databáze privátní než státní. Celkově bylo zaznamenáno více psů ztracených než nalezených. Počty zadávaných psů do databází souvisely s počty obyvatel v jednotlivých krajích České republiky, v krajích s vyšším počtem obyvatel bylo zadáváno více psů. Nejvíce jedinců bylo v databázích zaznamenáno na přelomu roku, v měsících lednu a prosinci. V těchto měsících by tedy měli být chovatelé obezřetní, věnovat svým psům více pozornosti a snažit se vyhnout situacím, které mohou vést k jejich útěku.

Při analýze jednotlivých charakteristik ztracených a nalezených psů bylo zjištěno, že častěji jsou do databází zadáváni psi - samci než feny. Lze tedy doporučit majitelům psů - samců věnovat vyšší pozornost jejich výcviku či učinit důslednější opatření pro zamezení úniku. Obdobné doporučení platí také pro majitele mladších jedinců (v databázích byli nejvíce zastoupeni jedinci mladší čtyř let) a psů malého vzrůstu. Z hlediska plemenné příslušnosti se jednalo často o křížence, mezi čistokrevnými plemeny byli v databázích nejvíce zastoupeni jezevčáci a němečtí ovčáci. Označení mikročipem bylo nejpoužívanějším způsobem označení, avšak navzdory zákonné povinnosti se v databázích vyskytovali také psi neoznačení, což mimo jiné ztěžuje nalezení majitele.

Nejčastěji uváděnou příčinou ztrát psů byly ohňostroje. V obdobích, kdy je výskyt ohňostrojů pravděpodobnější, lze tedy chovatelům doporučit nepouštět při venčení své psy na volno a dbát zvýšené opatrnosti.

Literatura

- Blackwell, E.J., Bradshaw, J.W.S., Casey, R.A. 2013. Fear responses to noises in domestic dogs: Prevalence, risk factors and co-occurrence with other fear related behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 145: 15-25.
- Český statistický úřad. 2021. Počet obyvatel v regionech soudržnosti, krajích a okresech České republiky k 1. 1. 2021 [online]. [vid 23. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/142756350/1300722101.pdf/5957c9a9-24b5-4b96-ba77-2fa7a5bfb1b5?version=1.1>
- Gähwiler, S., Bremhorst, A., Tóth, K., Riemer, S. 2020. Fear expressions of dogs during New Year fireworks: a video analysis. *Scientific Reports* 10: 16035.
- Magistrát hlavního města Prahy. 2021. Praha eviduje na svém území přes 90 tisíc psů. Tisková zpráva Magistrátu hl. m. Prahy [online]. [vid 17. 3. 2022]. Dostupné z: https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/magistrat/tiskovy_servis/tiskove_zpravy/praha_ev_iduje_na_svem_uzemi_pres_90.html
- Mertens, P.A. 2006. Reproductive and sexual behavioral problems in dogs. *Theriogenology* 66: 606-609.
- Spady, T.C., Ostrander, E.A. 2008. Canine behavioral genetics: Pointing out the phenotypes and herding up the genes. *American Journal of Human Genetics* 82: 10-18.
- Statista. 2022. Number of dogs in the European Union in 2020, by country [online]. [vid 15. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/414956/dogpopulation-european-union-eu-by-country/>
- Státní veterinární správa. 2020a. Nová aplikace na webu SVS usnadní vyhledávání ztracených psů. Tisková zpráva SVS [online]. [vid 7. 5. 2021]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/nova-aplikace-na-webu-svs-usnadni-vyhledavani-ztracenych-psu/>
- Státní veterinární správa. 2020b. Do databáze ztracených psů zatím lidé vložili údaje o téměř 500 psech. Tisková zpráva SVS [online]. [vid 5. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/do-databaze-ztracenych-psu-zatim-lide-vlozili-udaje-o-temer-500-psech>
- Turcsan, B., Miklosi, A., Kubinyi, E. 2017. Owner perceived differences between mixed-breed and purebred dogs. *Plos One* 12: e0172720.
- Vacuška, D. 2020. Vyhodnocení odchytové činnosti prováděné obecní policií v letech 2015-2018. Bakalářská práce. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Vedoucí bakalářské práce Veronika Vojtkovská.
- Vojtkovská, V., Voslářová, E., Večerek, V. 2019. Comparison of outcome data for shelter dogs and cats in the Czech Republic. *Animals* 9: 595.
- Wallis, L.J., Szabó, D., Kubinyi, E. 2020. Cross-sectional age differences in canine personality traits; influence of breed, sex, previous trauma, and dog obedience tasks. *Frontiers in Veterinary Science* 14: 493.
- Žák, J., Voslářová, E., Večerek, V., Bedáňová, I. 2018. Impact of mandatory microchipping on traceability of sheltered dogs in the Czech Republic. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 21: 112-114.

KDO MŮŽE V ČESKÉ REPUBLICE VYSTAVOVAT PRŮKAZY PŮVODU PSŮM? WHO CAN ISSUE PEDIGREES TO DOGS IN THE CZECH REPUBLIC?

Lubomír Široký, Vladimíra Tichá*

Českomoravská kynologická unie, ČR

Czech-Moravian Canine Union, Czech Republic

Summary

More and more attention is dedicated to animal welfare, dogs in particular. In some countries the legislative restricts or bans reproducing some specific breeds which affects mostly registered dogs with pedigrees. Similar situation applies to breeds viewed as dangerous in other countries. The sense and meaning of these measures is arguable. Unregistered dogs fly under the radar and even in official breeding issuing pedigrees is not always under proper control. The vast majority of people are unaware of the fact there might exist multiple organisations like that. Any measures should therefore be focused on solving this problem, since the situation around issuing pedigrees is unclear for both amateurs and oftentimes even experts.

Key words: dog breeding, stud book, pedigree, cynological unions, Bohemian-Moravian Cynological Union, Federation Cynologique Internationale

Souhrn

Zdraví zvířat obecně a psů zvláště je věnována stále větší pozornost. V některých státech dochází z tohoto důvodu k legislativním opatřením zakazujícím nebo omezujícím chov některých plemen. Uvedená opatření většinou postihují psy s průkazem původu. Podobné to je i ve státech, kde došlo k zákazu chovu plemen považovaných za plemena nebezpečná. Sporné je, jaký to má praktický význam. Stranou zůstávají psi bez průkazu původu a ne vždy je kontrolovatelný chov všech psů, kterým někdo průkazy původu vystavuje. Většinou lidí uniká, že takových organizací může být víc. S tím by měla případná opatření zaměřená na chov psů pracovat, protože pro laiky a leckdy i odborníky je situace s vystavováním průkazů původu nejasná.

Klíčová slova: chov psů, kynologické organizace, plemenná kniha, průkaz původu psa, FCI, ČMKU

Úvod

Chov psů zatížených zdravotními problémy lze do určité míry označit jako týrání chovem. Některé evropské státy např. Norsko nebo Holandsko se snaží ovlivnit otázku chovu prostřednictvím legislativních opatření. V Norsku se problémem zabýval soud a 31. 1. 2022 rozhodl o zákazu plemen Kavalír King Charles španěl a Anglický buldok. Své rozhodnutí opřel o porušení norského zákona na ochranu zvířat, v kterém je zakotven zákaz týrání chovem. Podobná opatření platí v Holandsku. Vztahují se na brachycefalická plemena např. Francouzské buldočky, Shi-tzu, Pekiněze nebo Anglické buldoky. Snahou pak je prodloužení čenichových partií jednotlivých plemen tak, aby čenichová partie byla delší než 1/3 partie lebeční. Do stejné kategorie jako uvedená opatření spadají i kontroly na výstavách psů prováděné v severských státech nebo v sousedním Německu. Snaha o ozdravení chovu psů je pochopitelná. Velkým problémem ale je, že se většina předpisů vztahuje jen na psy s průkazem původu, protože jejich chov je zdánlivě dobře kontrolovatelný. Velmi podstatné je, zda si ti, kdo vytvářejí pravidla uvědomují, kolik a jakých organizací v určitém státě vede plemennou knihu a průkazy původu vystavuje a zda se přijatá opatření nevztahují jen na některé z nich.

* vticha@volny.cz

Průkaz původu psa

Základním dokumentem, který dokladuje čistokrevnost psa a jeho příslušnost k určitému plemeni, je průkaz původu. Dal by se přirovnat k lidskému rodnému listu. Průkaz původu hodný tohoto označení, uvádí celou řadu informací. V rámci FCI a Českomoravské kynologické unie průkaz původu obsahuje základní údaje o psovi např. plemeno, jméno a název chovatelské stanice, datum vrhu, typ a barvu srsti, identifikační označení a číslo zápisu. Dále jsou uvedeny údaje o chovateli (jméno, adresu a jeho podpis), údaje o plemenné knize, která průkaz původu vystavila, včetně adresy, razítka a podpisu pověřeného pracovníka. Součástí průkazu původu je rodokmen psa, přesně řečeno tři až čtyř generací přehled předků. Dále má průkaz původu bezpečnostní prvky, které jsou důležité při průkazů falzifikátů. Někdy bývá mylně uváděno, že průkaz původu je veřejná nebo úřední listina. Skutečnost je jiná. Průkaz původu si v podstatě může každý vystavit sám. Bez razítka plemenné knihy a nezbytných oficiálních údajů to je ale jen možná zajímavý, ale jinak neplatný a nic neprokazující kus papíru.

Kynologické organizace v České republice

Většin laiků i odborníků si představuje, že průkazy původu psům v České republice vystavuje jen Českomoravská kynologická unie. Ve skutečnosti v chovu psů s průkazem původu, nebo laicky s rodokmenem, působí celá řada organizací. Některé spolu vzájemně spolupracují, jiné ne. Asi nejznámější jsou u nás tři mezinárodní kynologické organizace označované zkratkami FCI, UCI a WKU.

FCI – Federation Cynologique Internationale je mezinárodní kynologická organizace, která vznikla v roce 1911. Jejími členy je 88 států, a některé další, např. Velká Británie nebo USA spolupracují s FCI na základě dohody. FCI dává základní pravidla chovu psů a schvaluje standardy jednotlivých plemen. Českou republiku zastupuje v FCI **Českomoravská kynologická unie (ČMKU)**. Průkazy původu vystavené ČMKU jsou uznávány u všech členských států FCI a je na nich logo, jehož součástí je znak FCI – zeměkoule.

UCI - United Kennel Club Internationale je mezinárodní kynologická organizace, která byla založena v Německu v roce 1976. Jejími členy je cca 12 států. UCI používá standardy FCI, ale bez omezení uznává i některá národní plemena jako je např. bandog nebo turský harlekýn. Českou republiku v UCI zastupuje **Českomoravská kynologická federace (CKF)**. I ona vystavuje průkazy původu pro odchovy svých chovatelů a i u ní platí, že si členové UCI vzájemně průkazy původu uznávají.

WKU – World Kennel Union je mezinárodní kynologická organizace, která byla založena v roce 2012 na Ukrajině. V současné době uvádí 24 členů. I tato organizace používá standardy FCI, některé si ale mírně upravuje. Uznává i celou řadu plemen, která v nomenklatuře FCI nejsou. I ona vystavuje pro svoje členy průkazy původu. V České republice je členem WKU **Moravia Dog Club (MDC)**.

Existují další organizace, které zastřešují chov jednoho nebo více plemen a vydávají vlastní průkazy původu. Samostatnou kapitolu tvoří mezinárodní chovatelské kluby. Některé pracují v rámci FCI a průkazy původu pro štěňata pak vystavují plemenné knihy členských států FCI. Jiné kluby, např. v případě pitbulů, tedy plemene, které se do plemenných knih FCI nezapíše, nebo Internationale Biewer Yorkshire Club, klubu FCI neuznaných Biewer Yorkshire teriérů, si vystavují průkazy původu samy. Poměrně známá je německá **Verein Internationaler Hundefreunde alles Rassen (IHR)**, která vystavuje průkazy původu pro všechna plemena a to i pro občany České republiky. Z hlediska možné kontroly je existence IHR a mezinárodních klubů problematická, protože jejich plemenné knihy jsou vedeny mimo území ČR a získat od nich informace je složité. Např. dotazy na to, kolik v poslední době určitý chovatel odchoval vrhů, zůstávají bez odpovědi což je problém např. pro Finanční úřady.

Velmi důležitou informací jsou základní předpisy organizace, která průkazy původu vystavuje. V České republice platí Vyhláška 384/21 o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování.

V ní jsou zakotveny požadavky zaměřené na ochranu psů. Patří mezi ně minimální a maximální věk pro využití fen a psů v chovu, minimální věk pro odběr štěněte od fenky nebo maximální počet vrhů u jedné feny za určité období. Některé kynologické organizace např. ČMKU mají tyto požadavky zakotvené ve svých předpisech, jiné je zcela pomíjí. Pravdou je, že požadavky platí pro všechny chovatele, slušná organizace ale na jejich znění upozorňuje a např. krytí fen mimo stanovené věkové rozmezí nebo předčasný odběr štěňat od fenky trestá.

Závěr

Zájem o zdraví psů je důležitou součástí jejich chovu. Je pochopitelné, že se v rámci jednotlivých států stanovují pravidla, která by měla zabránit chovu nemocných jedinců, tedy něčemu, co lze ve svém důsledku nazvat týráním chovem. Pokud jsou případná opatření zaměřená tak, že se vztahují jen na psy s průkazem původu případně s průkazy původu vystavenými jen určitou organizací, nemohou mít očekávaný dopad. Praktická zkušenost učí, že chovatel, který má v rámci jedné organizace problémy s etikou a zdravím svých odchovů, přejde pod organizaci jinou v otázce zdraví méně náročnou a chová na nemocných jedincích dál.

Ještě složitější je oblast psů bez průkazu původu. V jejich případě neexistují doklady o původu psů, takže se příslušnost k plemeni prokazuje jen na základě exteriérových znaků a kontrola zdravotního stavu odchovů je v praxi neproveditelná. Řešení problémů není jednoduché a než v legislativě zakotvené zákazy chovu plemen se jako nejrozmumnější jeví snaha o co největší informovanost těch, kdo si psy pořizují. Potěšitelné je, že v České republice se v legislativě zákazy chovu plemen zatím neobjevily.

Literatura

- Českomoravská kynologická unie. Zápisní řád ČMKU [online]. [vid. 18.3.2021]. Dostupné z: <https://www.cmku.cz/data/dokumenty/13-zapisni-rad-cmku-platny-od-1.4.2021.pdf>
- Federation Cynologique Internationale. 2019. International Breeding Rules of the FCI [online]. [vid. 20. 7. 2020]. Dostupné z: <http://fci.be/medias/ELE-REG-en-10990.pdf>
- Federation Cynologique Internationale. 2020. FCI
- Českomoravská kynologická federace. Chovatelský a zápisní řád ČKF. [online]. [vid. 1.1.2020]. Dostupné z <https://ckf.proweb.cz>
- Verein Internationaler Hundefreunde alles Rassen [online]. [vid. 18.3.2021]. Dostupné z <http://www.ihr-ncv.de>
- Moravia Dog Club [online]. [vid. 18.3.2021]. dostupné z <http://www.moraviadogclub.cz>

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ WELFARE PSŮ PŘI VÝCVIKU FACTORS AFFECTING THE WELFARE OF DOGS DURING TRAINING

Renáta Hesová, Lucia Kotianová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The welfare of dogs during training has been one of the most discussed topics among dog professionals and owners in recent years. When dealing with this topic, it is important to focus primarily on the factors which influence dog welfare. Many factors can affect welfare: from the environment, outdoor influences, breed predisposition, and nutrition to the experience of the trainer and his training methods. The aim of this article was to consider the scientific studies of sporting and working dogs in relation to modern training, human interaction, nutrition, environment, and physical health.

Key words: reward-based training, aversive methods, welfare

Souhrn

Welfare psů při výcviku je v posledních letech jedním z nejdiskutovanějších témat jak mezi kynology tak mezi majiteli psů. Při zabývání se tímto tématem je více než důležité zaměřit se v první řadě právě na faktory, které welfare ovlivňují. Takových faktorů je nepřeberné množství, od prostředí, venkovních vlivů, plemenné predispozice, výživy až po zkušenosti trenéra a jeho výcvikové metody. Cílem tohoto článku bylo diskutovat vědecké studie na poli welfare psů využívaných ve sportu a práci v souvislosti s moderním tréninkem, interakci s majitelem, výživě, vlivů okolí a zdraví.

Klíčová slova: reward-based trénink, averzivní metody, welfare

Úvod

Domestikovaní psi jsou nedílnou součástí lidské kultury a jejich welfare je významnou záležitostí, jak pro jejich majitele, tak pro ošetřovatele, veterinární lékaře, behaviorální specialisty a všechny další, kteří s nimi pracují nebo manipulují (Ziv, 2017). Od dob domestikace byli psi chováni a selektováni pro různou podporu lidí v jejich aktivitách. Mimo jiné jsou dnes psi využíváni k pasení a střežení hospodářských zvířat, lovu, vyhledávání a záchraně osob, k detekci drog a nebo jako asistenční psi. Za účelem rozvoje jejich výkonu jsou pak podrobováni různým výcvikům. Nejen pracovní psi, ale i psi, kteří jsou pořízeni majitelem jako společníci vyžadují určitý druh výcviku (Reid, 2007). Během výcviku dochází k modifikaci chování psů různými procesy učení. Nejznámějším procesem je operantní podmiňování, jehož prostřednictvím se zvyšuje nebo snižuje pravděpodobnost výskytu daného chování uspořádáním jeho důsledků. V závislosti na tom, zda je výsledkem chování přidání nebo odstranění stimulu a zda se pravděpodobnost výskytu stejného chování zvyšuje nebo snižuje, dělíme operantní podmiňování do 4 kvadrantů (Guilherme Fernandes et al., 2017): 1. pozitivní posílení (R+), kde předložení (příjemného) podnětu posiluje pravděpodobnost výskytu daného chování; 2. negativní posílení (R-), kdy dané chování odstraňuje (nepříjemný) podnět a zvyšuje se pravděpodobnost jeho výskytu; 3. pozitivní trest (P+), kdy má chování za následek (nepříjemný) podnět a pravděpodobnost jeho výskytu se snižuje; a 4. negativní trest (P-), kdy odstranění podnětu, který zvíře vyhledává sniží pravděpodobnost výskytu daného chování (Chance, 2003). Obecně řečeno, při operantním podmiňování se zvířata učí vykonávat

* kotianoval@vfu.cz

specifické chování, které vede k vyhýbání se nepříjemným pocitům, nebo k dosažení příjemných podnětů. Způsoby, jakými jsou psi cvičeni se pohybují od metod zahrnujících převážně negativní posilování a pozitivní trestání po metody založené na pozitivním posilování a negativním trestu. Při výcviku psů mezi příjemné podněty řadíme hlasovou pochvalu, hlazení, jídlo, interaktivní hru a sociální kontakt, zatímco nepříjemné podněty zahrnují hlasové a fyzické pokárání nebo způsobení bolesti či diskomfort způsobený pomůckami speciálně vytvořenými pro tento účel, jako například elektrické a stahovací obojky (Guilherme Fernandes et al., 2017).

Výcvikové metody

Ve veterinární a kynologické komunitě existuje mnoho kontroverzních debat ohledně účinnosti a možných negativních vlivů různých výcvikových metod psů. Tyto výcvikové metody se dělí do 2 hlavních skupin. První jsou výcvikové metody založené na odměňování, tzv. „reward-based“ trénink, kdy se využívá kvadrantu učení R+ a P-. Do druhé skupiny pak spadají averzivní metody, při kterých se pracuje s kvadranty R- a P+. Záleží i na majiteli, který pro psa volí výcvikovou metodu ovlivněnou několika faktory jako například úroveň jeho vzdělání, předchozí úspěch s různými metodami a také individuální nastavení morálky (Guilherme Fernandes et al., 2017; Ziv, 2017). Výcviková metoda je při tom jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující welfare psa při výcviku. Zvolená metoda má totiž v důsledku dopad i na chování psa mimo výcvik. Správně zvolený výcvik pomáhá předcházet nebo zvládat behaviorální problémy a navíc podporuje dobrý vztah mezi psem a člověkem. Zároveň se tak maximalizují výhody, které lidé získávají z této vazby (Viera de Castro et al., 2021). Historicky se k výcviku psů používali metody založené především na negativním podmiňování a pozitivních trestech. Objevily se však pochybnosti o tomto způsobu výcviku a různé studie zjišťují, že tyto metody mají různý dopad na welfare psů (Hiby et al., 2004). Někteří trenéři však stále hájí výhody averzivních metod, díky konzervativnímu názoru, že psi stejně jako vlci, patří mezi smečková zvířata a jejich sociální organizace se řídí lineární hierarchií. Tudíž je sociální uspořádání smečky řízeno touhou být dominantní, nebo-li „alfa“ zvíře. Tento názor se tak rozšířil i na vztah psa s člověkem ve smyslu, že psi pohlížejí na lidi jako na členy smečky. V důsledku je pak často šířen názor, že pro zabránění neposlušnosti a agrese u psa, musí být lidé hierarchicky dominantní, což znamená vést výcvik za pomoci konfrontačních a donucovacích metod (Guilherme Fernandes et al., 2017). Největším problémem při používání averzivních metod ale je, že používání trestů může být doprovázeno řadou nežádoucích a negativních efektů jako například únikové chování, agrese, či apatie. Ačkoli je negativní posilování v principu založeno na odstranění nepříjemného stimulu, je důležité si uvědomit, že zvíře musí být tomuto podnětu nejdříve vystaveno. Lze tedy vystavení nepříjemnému podnětu považovat za pozitivní trestání chování, ke kterému došlo těsně před tímto vystavením. Negativní posilování a negativní trest zahrnují stejné události, ale fungují odlišně. Hlavní rozdíl tkví v tom, že negativní posilování zahrnuje nátlak na psa, který je doprovázen nechtěnými výsledky, jako například zabránění zvířeti uvolnit se ze stavu ostražitosti, způsobení strachu z nových věcí nebo situací a neochota explorační (Ziv, 2017). Hiby et al. (2004) položili dotazník 364 majitelům psů za účelem průzkumu relativní účinnosti různých výcvikových metod a jejich dopad na psí chování. Po vyhodnocení došli k závěru, že se více vyskytuje problémové chování u psů s výcvikem používajícím pouze trest a žádnou odměnu. Zároveň naznačili, že pozitivní výcvikové metody jsou pro majitele domácích mazlíčků více užitečné. Ziv (2017) uvádí výsledky studie ukazující možné ohrožení fyzického i psychického zdraví psů při použití averzivních metod ve výcviku a poukazuje na fakt, že i když pozitivní trest může být účinný, neexistuje důkaz o tom, že by byla tato metoda účinnější než výcvik založený na pozitivním posilování. Většina studií, které byly provedeny za účelem zkoumání vlivu výcvikových metod na welfare psů, byla provedena u služebních nebo sportovních psů. Neexistoval, ale žádný komplexní výzkum zaměřený na společenské psy a běžné techniky výcviku. Při tom i pes, který je pořízený jako společník, bez větších kynologických ambicí majitele, potřebuje minimálně základní výcvik jakým je například klidná chůze na vodítku nebo

eliminace ve venkovním prostředí. Problémové chování u psů, které je často způsoben absencí výcviku, nebo neúspěšným výcvikem, je při tom nejčastějším důvodem ke svěření nebo navrácení psů do útulků. V rámci metody výcviku však může již několik faktorů ovlivnit, jak bude pes reagovat (např.: charakteristika chování při výcviku, načasování posilování nebo trestu). Používání averzivních metod je samo o sobě spojeno s velkou debatou, protože studie jej označují za kompromitující welfare psů. Viera de Castro et al. (2020) provedli výzkum, jehož cílem bylo vyhodnocení vlivu averzivních výcvikových metod a pozitivního posilování na welfare společenských psů během a mimo výcvik. Celkem bylo sledováno 92 psů, kteří byli rozděleni do 3 skupin. První skupina označená „Reward” se skládala ze 42 psů, kteří byli cvičeni pouze metodou založenou na pozitivním posilování. Ve druhé skupině označené „Mixed” bylo 22 psů pro jejichž výcvik byly použity metody založené na pozitivním posilování v kombinaci s nízkým podílem averzivních metod. Poslední skupina označená „Aversive” byla složena z 28 psů, kteří byli cvičeni použitím pouze averzivních metod. Pro vyhodnocení welfare byly použity videozáznamy ze 3 lekcí a odebráno 6 vzorků slin - 3 vzorky z domova (základní úroveň) a 3 vzorky odebrané po výcviku (po-výcviková úroveň). Ve videozáznamech byly sledovány prvky chování spojeného se stresem jako olizování tlamy, zívání a celkový stav jedince jako napjatost a uvolněnost. Ve vzorcích slin byla analyzována hladina kortizolu. Pro hodnocení welfare mimo výcvik se psi zúčastnili kognitivního porovnávání. Ve výsledku skupina „Aversive” vykazovala více chování spojeného se stresem, větší frekvenci napětí, nízkou frekvenci behaviorálních stavů, během výcviku těžce oddechovali a zároveň se ve vzorcích slin prokázala vyšší koncentrace kortizolu při po-výcvikovém stavu oproti skupině „Reward”. Zároveň byli psi ze skupiny „Aversive” více pesimističtí v kognitivním testu. Skupina „Mixed” vykazovala větší frekvenci chování souvisejícího se stresem, častěji byli psi v tenzi a zároveň byli pomalejší ve výcviku. Ukázalo se tak, že používání averzivních metod ve výcviku u společenských psů má vliv na jejich welfare nejen během výcviku ale i mimo něj. Rachel et al. (2021) zkoumali vliv výcvikových metod na welfare psů rozdělením výcvikové arény na pravou a levou část. V pravé části se k výcviku používalo pouze pozitivního posilování, na levé straně byly použity pouze averzivní metody. Při vyhodnocení bylo pozorováno, že psi trénovaní averzivními metodami byli výrazně pomalejší ve všech nejasných situacích oproti psům na pravé straně, kde se využívalo pouze pozitivního posilování. V současnosti lze říct, že se trend výcviku psů ubírá směrem k využívání pozitivního posilování a výraznějšího kladení důrazu na welfare trénovaných psů. Při výcviku pomocí pozitivní motivace se jako stimul využívá zejména jídlo, nicméně tento stimul si volí pes sám, dle svých preferencí. Při výcviku se trenéři v současnosti snaží vyhýbat tlaku a trestu a k formování chování se často využívá takzvaný shaping, za použití klikru, kdy je principem samostatná práce psa. Klikr označuje zvířeti okamžik vhodného chování, po kterém neprodleně přijde odměna (Chiandetti et al. 2016). Trénink založený na pozitivním posilování se stává součástí nejen tréninku psů, ale také nápravy nežádoucího chování, nicméně Butler et al. (2011) upozorňují některé problémy, které se mohou vyskytnout při použití této metody, jelikož se pes může dostat do konfliktní situace, kdy nedochází k formování nového chování, nýbrž pouze ke získání odměny.

Využívání tréninkových pomůcek ve výcviku psů

Pomůcky využívané při tréninku psů mohou sloužit k interakci, manipulaci nebo také pro zamezení kontaktu se psem a vytvoření bariéry (Fugazza, 2014). V současnosti patří mezi nejvyužívanější pomůcku v tréninku psů s ohledem na jejich welfare target. Target je libovolný objekt, často ve tvaru desky nebo hůlky se zakulaceným koncem, kterého se zvíře dle pokynů trenéra dotýká čenichem či jinou částí těla a dochází tak k tvarování požadovaného chování (Laule et al., 2003). Mezi výhody targetu lze zařadit možnost zvířete udržovat si odstup od cvičitele, nebo možnost z tréninku odejít, což pozitivně působí na psy s poruchami chování, bázlivostí, nebo agresivitou. Princip se běžně uplatňuje například při výcviku mořských savců právě s ohledem na zachování jejich přirozených potřeb a ochrany trenéra (Brando, 2010). Ochrana trenéra hraje u divokých zvířat

a psů vykazujících nepřiměřené reaktivní chování, významnou roli. Riemer et al. (2021) popisují například výhody využívání dobře padnoucího náhubku u psů vykazujících nepřiměřené strachové reakce a agresivitu, přičemž zdůrazňují nutnost uplatnění tréninku pozitivním posilováním ve fázi navykání na náhubek. Stejný důraz na vhodně zvolenou tréninkovou metodu kladou autoři i v případě navykání psa na klec, přičemž u této pomůcky se shodují, že u zdravých psů se její využití uplatňuje napříč kynologickými sporty s pozitivními výsledky, nicméně u psů trpících úzkostmi byl pozorován zvýšený výskyt projevů konejšivých signálů jako olizování koutků tlamy nebo zívání (Palestrini et al., 2010). Kontroverzní názory vyvolává využívání pomůcek, které způsobují stres nebo bolest a mají zamezit nežádoucímu chování psa. Někteří odborníci popisují vysokou efektivitu využívání ostnatého obojku nebo elektrického obojku, jiní upozorňují na fakt, že se zvíře nemůže samo bolesti zbavit a tudíž jde o zásadní narušení welfare jedince (Ziv, 2017). Autoři se shodují v náročnosti zkoumání této oblasti, nejen z etických důvodů, ale v případě využití dotazníků podávaných majitelům i na objektivitu odpovědí (Guilherme Fernandes et al., 2017). Cooper et al. (2014) provedli experimentální studii, kde zkoumali psy v zájmovém chovu při tréninku bez využití elektrického obojku a s využitím elektrického obojku certifikovanými trenéry psů. Výsledky poukazovali na to, že psi trénovaní s využitím elektrického obojku projevovali statisticky významně víc konejšivých signálů, než psi trénovaní bez použití elektrického obojku. Rooney and Cowan (2011) hodnotili vliv metody výcviku a chování majitele vůči psům na jejich welfare a zjistili, že psi majitelů, kteří se hlásí k využívání pomůcek jako elektrický obojek nebo ostnatý obojek byli během společného tréninku méně interaktivní, vykazovaly menší chuť do hry a nižší zájem o vědce, než psi trénovaní bez uvedených pomůcek. Použití uvedených pomůcek při výcviku při tom může mít v jednotlivých státech i legislativní omezení. V České republice Zákon na ochranu zvířat proti týrání 246/1992 Sb. v § 4, odstavci 1 udává, že za týrání se považuje využívání podnětů, předmětů nebo bolest vyvolávajících pomůcek a rovněž i podrobit zvíře výcviku nebo veřejnému vystoupení anebo obdobnému účelu, je-li toto pro zvíře spojeno s bolestí, utrpením, zraněním nebo jiným poškozením. Některé světové veterinární organizace a organizace na ochranu zvířat zároveň doporučují zákaz ostnatých a elektrických obojků a jiných výcvikových pomůcek a technik, které vyvolávají u psů strach nebo bolest (Viera de Castro et al., 2021).

Výživa

Z pohledu welfare je jedním ze základních stavebních kamenů při tréninku právě výživa, jelikož se stoupající zátěží stoupá také potřeba makro a mikro živin v organismu jedince. Zejména psi uplatňovaní v záchranných složkách, nebo psi pátrací či služební potřebují adekvátní nutriční příjem pro udržení dobré kondice a předcházení nutričních dysbalancí nebo dehydratace (Mellor et al., 2015). Goucher et al. (2019) upozorňují, že k dehydrataci nemusí docházet ve zvýšené míře pouze u pracovních psů, ale rovněž u psů vystavených nárazovým aktivitám typu aportování a to již po 15 minutách. Pro služební a vrcholové sportovní účely jsou primárně vybírána plemena s vysokou motivací a potřebou zavděčit se člověku. Tito psi dokáží pracovat při velké psychické a fyzické zátěži, přičemž jsou například schopni při výkonu činností, za které jsou odměňovány, potlačit fyziologické signály žízně (Benton and Young, 2015). I když vliv dehydratace na kognici u psa nebyl doposud podrobně přezkoumán, je zjevné, že dostatečná hydratace je nezbytná pro kontrolu tělesné teploty, což je vzhledem k principu regulace tělesné teploty zásadní. U pracovních psů je tepelný stres považován za primární příčinu morbidit a mortality, které lze předejít (Evans et al., 2007; Moore et al., 2001). Jelikož může být obtížné zabezpečit psovi dostatečnou hydrataci před samotným výkonem, lze využít speciální ochucené nápoje s obsahem elektrolytů jejichž výhoda spočívá v náhradě ztrát elektrolytů během dýchání a vylučování moči (Goucher et al., 2019). Výživa by měla být vyvážená u všech kategorií psů, nicméně u pracovních psů stoupají nároky na bílkoviny, u vytrvalostních disciplín pak také nároky na obsah tuků. U psů vykonávajících nárazovou aktivitu je nezbytné vyhnout se krmení bezprostředně před výkonem, přičemž u vytrvalostních disciplín jako je například dog trekking je možné psa krmit po malých dávkách

i během aktivity (Wakshlag et al., 2014). Diskutabilním bodem je zkrmování celé denní dávky při tréninku, přičemž v současné době nemáme dostatek evidence o dopadu na zdraví a welfare psů, nicméně Zoran (2021) upozorňuje na to, že pes by měl mít možnost vykonávat potravní chování bez přílišného rušení minimálně jedenkrát denně, jelikož uvedené chování má pozitivní vliv na welfare psa.

Teplota prostředí

Známe spousty abiotických faktorů, které mají vliv na welfare psa při výcviku. Jedním z nejdůležitějších je však okolní teplota. Teplota prostředí, která ve spojitosti s vlhkostí může mít pro psa až fatální následky. Vliv teploty na výcvik a následně i ovlivnění welfare psa musí posoudit především majitel, protože zná svého svěřence nejlépe a je schopen rozpoznat známky nadměrného vypětí, nemoci, dehydratace a v neposlední řadě i tepelného stresu. Zároveň má každý pes a každé plemeno svůj individuální tepelný komfort, při kterém je schopen efektivně pracovat a učit se (Vojtkovská a Voslářová, 2020). Důsledkem vysoké okolní teploty v kombinaci s energetickým vypětím psa může být systematická hypertermie, která může v různé míře vést až k systémovému poškození od tepelného stresu (projevuje se diskomfortem a fyziologickou odpovědí) po tepelné vyčerpání (mírné až střední dysfunkce s dehydratací a sníženou srdeční akcí) až k tepelnému úrazu (zvýšená tělesná teplota s poškozením orgánů) a úpalu. Cob et al. (2021) definují úpal jako zvýšenou tělesnou teplotu nad 40,6 °C doprovázenou známkami neurologické a rizikem multiorgánové dysfunkce. Zároveň ale zjistili, že například tělesná teplota u pracovních psů se během výkonu zvyšuje nad 41,1 °C bez známek tepelného poškození. K běžnému porušení welfare dochází při ponechání psa v uzavřeném vozidle v prostředí se zvýšenou venkovní teplotou, kdy se umístění psa do vozidla při výcviku často využívá jako místo pro odpočinek psa mezi jednotlivými výkony. Pro toto odložení tedy musí být vozidlo dostatečně tepelně izolováno. U některých psů může být problémem i vysoká mentální motivace, což může potlačit běžné fyziologické spouštěče, které indikují žízeň a následkem může být přehřátí způsobené námahou. Pro prevenci před tepelným poškozením by se majitelé i trenéři měli zaměřit na kontrolu teploty prostředí, kontrolu generovaného tepla a efektivní tepelnou výměnu. Zároveň je potřeba vzít v úvahu teplotu v kombinaci s vlhkostí při plánování výcviku nebo pracovních cyklů. V neposlední řadě se musí zohlednit zdravotní stav a fyzická kondice psa a použití výcvikových pomůcek, které brání proudění vzduchu, potřebného pro efektivní ochlazování a mohou vést k nedostatku hydratace (Cob et al., 2021).

Zdravotní stav

Fyzický zdravotní stav psů vykonávajících služební nebo sportovní výcvik má neodmyslitelnou roli v souvislosti s posuzováním dobrých životních podmínek. Některá plemena jsou však plemennou predispozicí limitována pro sportovní nebo služební výkon a je proto nutné brát ohled na tento fakt a přizpůsobit trénink jejich možnostem. Například krátkolebá plemena mohou být kvůli brachycefalickému syndromu rychleji vystavena riziku přehřátí během fyzického výkonu (Davis et al., 2017). Stejně tak psi trpící problémem s pohybovým aparátem mohou být limitováni ve výkonu, zejména při nárazových aktivitách nebo při extrémních vytrvalostních pracích typu vyhledávání v terénu (Zink and Schlehr, 2020). Ohlerth et al. (2019) prováděli porovnání 5 nejvíce disponovaných plemen v souvislosti s dysplazií kyčelního kloubu, přičemž německý ovčák, kterého lze zařadit mezi nejčastěji využívaná pracovní plemena, vykazoval nejvyšší prevalenci výskytu za posledních 22 let. Nicméně tento trend má podle studie klesající tendenci, což lze hodnotit pozitivně s ohledem na welfare plemene. Důležitou roli při udržování dobrého welfare psů při sportu jsou preventivní veterinární prohlídky a rychlý zásah v případě prvotního vykazování zdravotních komplikací (Ford et al., 2017). Autoři popisují pozitivní vliv fyzioterapie jako součásti preventivní zdravotní přípravy na výkon a rovněž kvalitní a pravidelné posilování svalstva i jiným způsobem než samotným výkonem. Důraz by měl majitel klást i na to, že mnoho sportů je pro psy

jednostrannou zátěží a proto je nezbytné udržovat v kondici i svaly, které se při dané aktivitě nevyužívají v takové míře (Farr et al., 2021).

Závěr

Faktory ovlivňující welfare psů při výcviku jsou důležitým aspektem na cestě k porozumění dopadu výcvikových metod na celkový stav psa a rovněž jeho majitele. Výběr vhodných tréninkových metod, pomůcek a zohledňování životních potřeb jedince hraje významnou roli při dosahování adekvátních výkonů v kynologickém sportu a službě. Zároveň je vyhodnocení stresové zátěže je stěžejním faktorem pro chovatele a trenéry, kteří by měli mít znalosti v oblasti zohledňování dobrých životních podmínek v rámci plemene i konkrétních jedinců.

Literatura

- Brando, S. 2010. Advances in Husbandry Training in Marine Mammals Care Programs. *Journal of Comparative Psychology* 23: 777-791.
- Butler, R., Sargisson, R. J., & Elliffe, D. 2011. The efficacy of systematic desensitization for treating the separation-related problem behaviour of domestic dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 129(2-4): 136-145.
- Casey, R.A., Naj-Oleari, M., Campbell, S., Mendl, M., Blackwell, E.J. 2021. Dogs are more pessimistic if their owners use two or more aversive training methods. *Scientific Reports* 11: 18.
- Cobb, M.L., Otto, C.M., Fine, A.H. 2021. The animal welfare science of working dogs: Current perspectives on recent advances and future directions. *Frontiers in Veterinary Science* 8: 1-13.
- Cooper, J.J., Cracknell, N., Hardiman, J., Wright, H., Mills, D. 2014. The welfare consequences and efficacy of training pet dogs with remote electronic training collars in comparison to reward based training. *PLoS One* 9: e110931.
- Davis, M.S., Cummings, S.L., Payton, M.E. 2017. Effect of brachycephaly and body condition score on respiratory thermoregulation of healthy dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 251: 1160-1165.
- Farr, B.D., Otto, C.M., Szymczak, J.E. 2021. Expert perspectives on the performance of explosive detection canines: operational requirements. *Animals* 11: 1976.
- Ford, R.B., Larson, L.J., McClure, K.D., Schultz, R.D., Welborn, L.V. 2017. AAHA canine vaccination guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association* 53: 243-251.
- Fugazza, C. 2014. *Do as I do: Using social learning to train dogs*. Dogwise Publishing.
- Guilherme Fernandes, J., Olsson, I.A.S, Vieira de Castro, A.C. 2017. Do aversive-based training methods actually compromise dog welfare? A literature review. *Applied Animal Behaviour Science* 196: 1-12.
- Hiby, E.F., Rooney, N., Bradshaw, J.W.S. 2004. Dog training methods: Their use, effectiveness and interaction with behaviour and welfare. *Animal Welfare* 13: 63-69.
- Chance, P. 2014. *Learning and Behavior*. 7th ed. Wadsworth Publishing, Belmont, USA.
- Chiandetti, C., Avella, S., Fongaro, E., Cerri, F. 2016. Can clicker training facilitate conditioning in dogs? *Applied Animal Behaviour Science* 184: 109-116.
- Laule, E.G., Bloomsmith, M.A., Schapiro, S.J. 2003. The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6: 163-173.
- Ohlert, S., Geiser, B., Flückiger, M., Geissbühler, U. 2019. Prevalence of canine hip dysplasia in Switzerland between 1995 and 2016 - A retrospective study in 5 common large breeds. *Frontier Veterinary Science* 6: 378.
- Palestrini, C., Minero, M., Cannas, S., Rossi, E., Frank, D. 2010. Video analysis of dogs with separation-related behaviors. *Applied Animal Behaviour Science* 124: 61-67.
- Reid, P. 2007. Learning in dogs. In: Jensen, P. (Ed.): *The Behavioural Biology of Dogs*. CABI, pp. 120-144.
- Riemer, S., Heritier, C., Windschnurer, I., Pratsch, L., Arhant, C., Affenzeller, N. 2021. A review on mitigating fear and aggression in dogs and cats in a veterinary setting. *Animals* 11: 158.
- Rooney, N.J., Cowan, S. 2011. Training methods and owner-dog interactions: links with dog behaviour and learning ability. *Applied Animal Behaviour Science* 132: 169-177.
- Vieira de Castro, A.C., Araújo, Á., Fonseca, A., Olsson, I.A.S. 2021. Improving dog training methods: Efficacy and efficiency of reward and mixed training methods. *PLoS ONE* 16: 1-9.

- Vieira de Castro, A.C., Fuchs D., Morello, G.M., Pastur, S., de Sousa, L., Olsson, I.A.S. 2020. Does training method matter? Evidence for the negative impact of aversive-based methods on companion dog welfare. *PLoS ONE* 15: 1-26.
- Vojtkovská V., Voslášková E. 2022. Welfare psů a kynologie [online]. [vid. 20.7.2022]. Dostupné z: <https://katalog.vfu.cz/media-viewer?rootDirectory=164860&origin=https%3A%2F%2Fkatalog.vfu.cz%2Frecords%2F89ee49a1-ed54-4e1b-b759-28a6bff6221b>
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: *ASPI* [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 26.07.2022].
- Zink, C., Schlehr, M.R. 2020. Working dog structure: Evaluation and relationship to function. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 745.
- Ziv, G. 2017. The effects of using aversive training methods in dogs—A review. *Journal of Veterinary Behavior* 19: 50-60.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ÚSPĚŠNOST PSŮ V AGILITY FACTORS INFLUENCING THE SUCCESS OF DOGS IN AGILITY

Zdeňka Vacušková*, Eva Voslářová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The aim of the study was to assess the list of dog participants of the Agility Championship of the Czech Republic in the period from 2010 to 2019 and the list of winning dogs in terms of their sex, age and breed. Females participated in the trials more often than dogs in all size categories, but the results do not show a predominance of females among winners. In the large and small categories, the number of male and female winners did not differ, females only dominated in the medium category. Most dog participants were aged 4-6 years. In all size categories, the proportion of dogs older than 7 years decreased. In the large category, this was associated also with a lower success of older dogs, while in the medium and small categories, age did not play such a high role in success in trials. It documents faster aging and loss of fitness of large dogs. In terms of the breed, the most frequent breed in the large category was the Border Collie (67.6 %), it was also the most successful breed. In the medium category, the most numerous were Shelties (29.2 %), but they did not dominate among winners in this category, mudi and crosbred dogs achieved winning positions at the same rate. Shelties were the most common breed also in the small category (28.1 %), but they shared winning places with Parson Russell Terriers and Poodles.

Key words: sex, age, breed, trial, winner

Souhrn

Cílem práce bylo zhodnotit zastoupení psů startujících na Mistrovství České republiky v období let 2010-2019 a jejich zastoupení na stupních vítězů dle pohlaví, věku a plemene. Feny se závodů účastnily častěji než psi ve všech velikostních kategoriích, avšak z výsledků nevyplývá jasná převaha fen na stupních vítězů. V kategorii large ani small se počet psů a fen na stupních vítězů nelišil, pouze v kategorii medium feny dominovaly. Nejvíce startujících psů patřilo do věkové kategorie 4-6 let, ve všech velikostních kategoriích klesalo zastoupení psů starších 7 let. V kategorii large to bylo spojeno i s nižší úspěšností psů tohoto věku, zatímco u kategorie medium a small nehrál věk při úspěšnosti v závodech tak vysokou roli. Dokumentuje to rychlejší stárnutí a ztrátu kondice velkých psů. Z hlediska zastoupení plemen bylo nejvyužívanějším plemenem v kategorii large plemeno border kolie (67,6 %), současně se jednalo o plemeno nejúspěšnější. V kategorii medium byly nejpočetnější sheltie (29,2 %), na stupních vítězů v této kategorii však nedominovaly, úspěchů ve stejné míře dosahovali i soutěžící mudi a kříženci. Také v kategorii small byly sheltie sice nejvíce zastoupeným plemenem (28,1 %), o stupně vítězů se však srovnatelně dělily s parson russell teriéry a pudly.

Klíčová slova: pohlaví, věk, plemeno, soutěž, vítěz

Úvod

Agility patří v současnosti mezi nejpopulárnější psí sporty, i když jde o poměrně mladý sport – založení Klubu agility České republiky se datuje teprve do roku 1992. Pro úspěch v této sportovní disciplíně je velmi důležitý nejen výběr vhodného plemene a trénink, ale také společná souhra

* vacuskovaz@vfu.cz

psovoda a psa (Birch et al., 2015), který musí být v dobré fyzické kondici. Jde o sport, kdy psod bezkontaktně navádí psa na překážky, které musejí být zdolány ve správném pořadí, v co nejrychlejším čase a bez chyb (Pfau et al., 2011; Siniscalchi et al., 2014). Kromě množství lokálních závodů a zkoušek probíhá každoročně také Mistrovství České republiky v agility pořádané Klubem agility ČR a Mistrovství světa i Mistrovství Evropy v agility pořádané Mezinárodní kynologickou federací (FCI).

Cílem práce bylo zhodnotit zastoupení psů startujících na Mistrovství České republiky v agility dle pohlaví, věku a plemene, a dále zhodnotit úspěšnost psů dle pohlaví, věku a plemene, tj. jejich umístění na stupních vítězů, a to na základě analýzy výsledkových listin závodů pořádaných v letech 2010-2019.

Materiál a metodika

Údaje pro analýzu faktorů ovlivňujících úspěšnost psů v agility byly získány z výsledkových listin závodů Mistrovství České republiky konaných v letech 2010-2019. Výsledkové listiny jsou k dispozici v elektronické podobě na webových stránkách Klubu agility České republiky a Working dog. Výsledkové listiny obsahují informace o pořadí psů, o jejich bodovém hodnocení, případně i rychlosti. Podrobné informace o soutěžících psech, tedy jejich plemenná příslušnost, pohlaví a věk, jsou k dispozici v databázích Klubu agility České republiky a Working dog. Pro účely analýzy byly získány údaje o počtu psů startujících na Mistrovství České republiky (MČR) dle velikosti, tj. v kategoriích large, medium a small. Do kategorie large jsou zařazeni psi s kohoutkovou výškou nad 43 cm, do kategorie medium psi s kohoutkovou výškou 35-43 cm a do kategorie small psi s kohoutkovou výškou menší než 35 cm. Pro účely hodnocení byli dále psi v příslušné velikostní kategorii rozděleni do skupin dle plemenné příslušnosti, pohlaví a věku. Dle pohlaví byli psi rozděleni na psy - samce a feny. Z hlediska věku se mohou závodů zúčastnit jedinci starší 18 měsíců a pro účely hodnocení byli účastníci rozděleni do věkových kategorií: psi ve stáří do 2 let, 3 roky, 4 roky, 5 let, 6 let, 7 let, 8 let a 9-12 let. Byly statisticky hodnoceny rozdíly v četnosti zastoupení mezi plemeny, pohlavím a věkem v dané velikostní kategorii. Podrobněji byla provedena analýza tří nejlepších účastníků z každého závodu v dané velikostní kategorii. Byly hodnoceny rozdíly četností mezi plemeny, pohlavím a věkovým zastoupením.

Ke statistickému hodnocení dat byl použit program Unistat for Excel. Pro hodnocení rozdílů mezi četnostmi byl použit chí kvadrát test v rámci metodiky kontingenčních tabulek $k \times m$ a 2×2 s Yatesovou korekcí. V případě dat s četností < 5 byl použit Fisherův přesný test. Pro vyhodnocení trendu plemenného zastoupení byl vypočítán Spearmanův korelační koeficient včetně jeho statistické významnosti.

Výsledky a diskuze

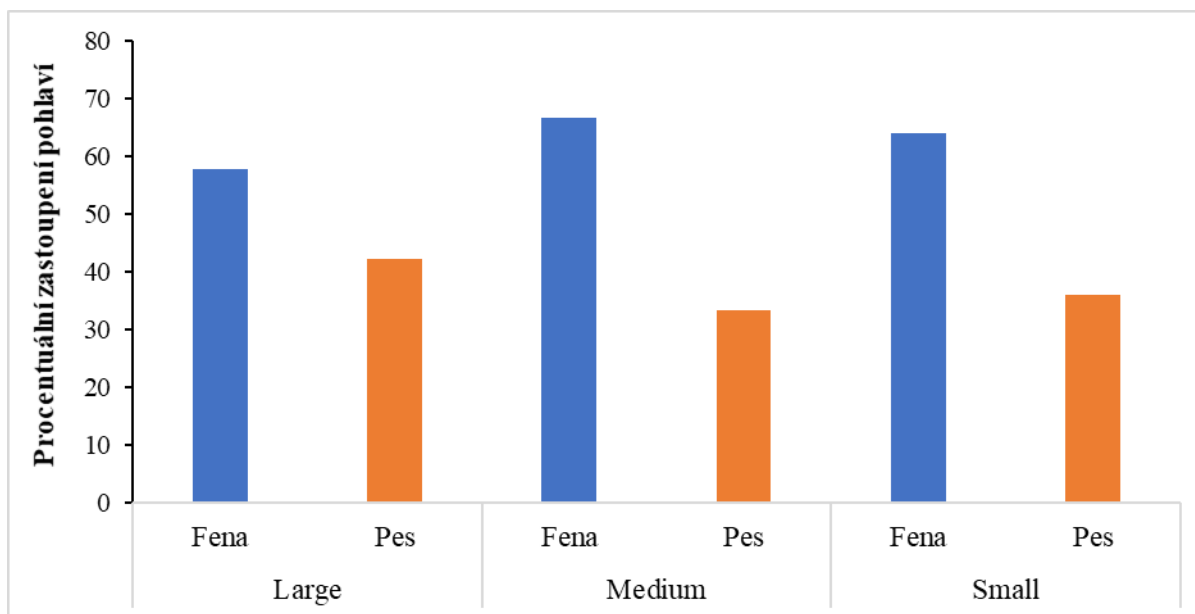
Mistrovství České republiky se ve sledovaném období ve všech velikostních kategoriích častěji ($P < 0,01$) účastnily feny než psi – samci (graf č. 1). Z celkového počtu 1916 účastníků tvořily feny 62,1 %. Možným důvodem častějšího zastoupení fen v tomto psím sportu je jejich vyšší schopnost udržet pozornost na rozdíl od psů (Scandurra et al., 2018). Tato skutečnost může vést mezi majitelem a psem ke snazší komunikaci a lepší interakci. Mimo to jsou feny obecně menší a lehčí než psi, mohou tak být více obratné a pro agility závody vhodnější z důvodu snazšího zdolání parkuru (Hady et al., 2015).

Na druhé straně však z výsledků nevyplývá jasná převaha fen na stupních vítězů. V kategorii large se počet psů a fen na stupních vítězů nelišil ($P = 0,796$), stejně tak v kategorii small ($P = 0,071$), a to přes jejich vyšší zastoupení v obou kategoriích. Pouze v kategorii medium feny dominovaly, na stupních vítězů skončily v 83,3 % případů, významně častěji než psi ($P < 0,01$).

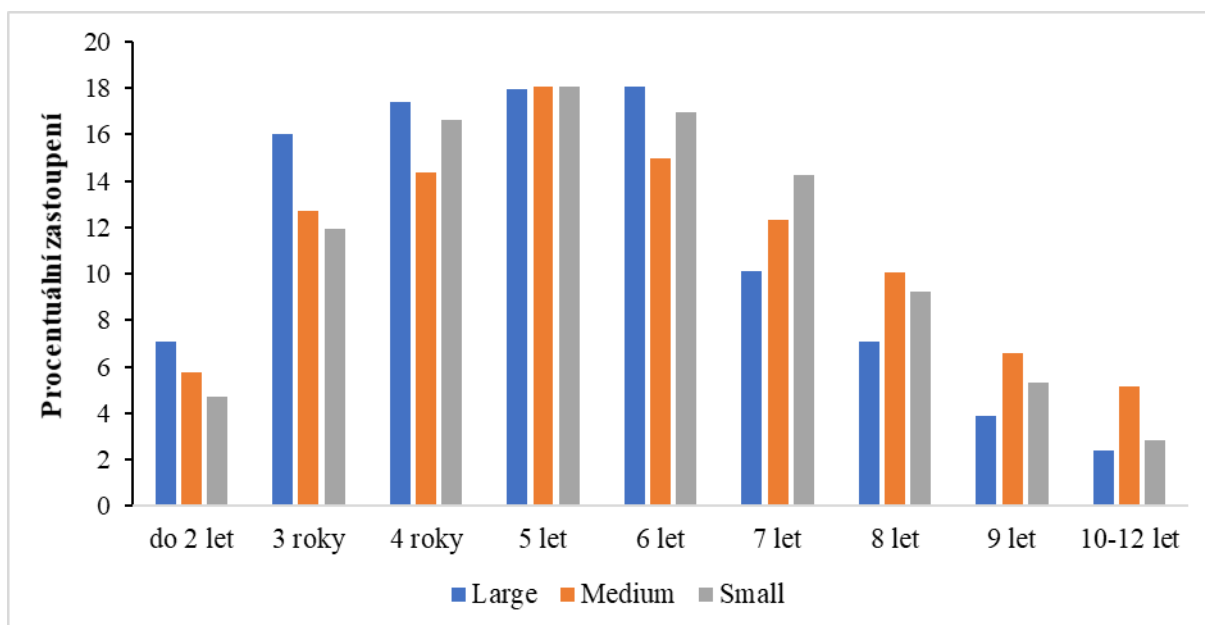
Poměr startujících fen a psů v kategorii medium byl 66,7 % : 33,3 %, jejich poměr na stupních vítězů byl ještě vyšší (83,3 % : 16,7 %).

Věkové rozložení psů startujících na Mistrovství České republiky je zobrazeno v grafu č. 2. Nejvíce startujících psů celkově bylo ve věku 5 let. Z celkového počtu 1916 účastníků patřilo do této věkové kategorie 345 závodníků. Poměrně velké zastoupení měla dále věková kategorie 6 let, do které patřilo 324 zúčastněných psů a kategorie 4 let, kam spadalo 314 účastníků. Naopak nejméně psů na startovních listinách bylo ve věku 10-12 let, pouze 62 závodníků.

Graf č. 1. Pohlaví psích účastníků Mistrovství České republiky



Graf č. 2. Věk psích účastníků Mistrovství České republiky



V kategorii large startovalo nejvíce psů ve věku 6 let (18,1 %). Následují kategorie 5 a 4 let, které se od počtu startujících ve věkové kategorii 6 let liší pouze o necelé procento. Od věkové kategorie 7 let je vidět trend poklesu počtu startujících jedinců a nejméně startujících psů patřilo do nejstarší věkové kategorie 10-12 let. Při statistickém zhodnocení bylo zjištěno, že psi ve věku 3-6 let se Mistrovství České republiky účastnili statisticky významně ($P < 0,01$) častěji než psi mladší 3 let

a starší 7 let. Na stupních vítězů se nejčastěji umístili psi ve věku 4 let, a to významně častěji než psi mladší 3 let ($P = 0,03$) a psi starší 10 let věku ($P = 0,03$). Mezi ostatními věkovými kategoriemi nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ($P > 0,05$). Dle Krause et al. (2013) dochází u plemen většího vzrůstu k rychlejšímu stárnutí a lze tedy předpokládat, že méně psů na stupních vítězů ve věku 7 a více let může být následkem snížené konkurenceschopnosti právě z důvodu rychlejšího stárnutí.

V kategorii medium bylo nejvíce startujících psů ve věku 5 let. Ze všech startujících psů patřilo do této věkové kategorie 18,1 %, což je o 3,1 % více než zastoupení druhé nejpočetnější věkové kategorie 6 let. Na rozdíl od kategorie large zde nedošlo k tak razantnímu propadu startujících psů starších 7 let. Procentuální zastoupení sedmiletých psů dokonce činilo 12,3 %, což je o pouhých 0,4 % méně než psů ve stáří 3 let. Při statistickém porovnání zastoupení věkových kategorií na stupních vítězů nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ($P > 0,05$) mezi žádnou z věkových kategorií. Tato skutečnost může dokumentovat dobrou kondici psů této kategorie i ve vyšším věku ve srovnání se psy v kategorii large. Obdobně v kategorii small bylo poměrně vyrovnané zastoupení psů jednotlivých věkových kategorií na stupních vítězů. Při statistickém porovnání nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($P > 0,05$) mezi zastoupením psů ve věku 3-8 let, jejich počty na stupních vítězů se statisticky nelišily. A to i přes to, že bylo v kategorii small nejvíce startujících jedinců ve věkovém rozmezí 4-6 let (dohromady tvořili 51,6 % účastníků Mistrovství ČR), mezi těmito věkovými kategoriemi nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($P > 0,05$). Na rozdíl od velkých a středních psů zde byli poměrně početně zastoupeni i 7letí psi, kteří tvořili 14,3 % startovního pole kategorie small, a nižšího zastoupení psů 3letých, pouze 11,9 %.

Lze předpokládat, že snižující se počet účastníků ve stáří 7 a více let ve všech kategoriích je zapříčiněn snižující se rychlostí i dynamičností pohybu u starších jedinců. Starší psi častěji trpí sarkopenií, tedy poklesem síly a hmoty kosterního svalstva. Kromě toho byl u starších psů zaznamenán také vyšší výskyt degenerativních kloubních onemocnění (Wallis et al., 2018). Z toho důvodu již nemusí být tak konkurenceschopní a mohou mít problémy splnit kvalifikační kritéria na mistrovské závody. Přesto je potěšující, že se na startovním poli Mistrovství České republiky objevili také závodníci ve věku 11 i 12 let. Ve studii zaměřené na stárnutí lidí bylo zjištěno, že pravidelné cvičení podporuje tzv. zdravé stárnutí (Mercken et al., 2012). Lze tedy předpokládat, že psi, jejichž majitelé jim zajišťují dostatek zdravého pohybu i ve starším věku, budou méně trpět na problémy s pohybovým aparátem a s kvalifikačními závody se tak lépe vypořádají. Přesto je potřeba si uvědomit, že u psů ve vyšším věku je riziko zdravotních potíží vyšší a měla by jim být poskytnuta zvláštní péče (Diverio et al., 2016). Dle McCune and Promislow (2021) dochází u starších psů ke snížení pohyblivosti a také ke změnám chování a ztrátě kognitivních funkcí. Znamená to, že v pozdějším věku už mohou psi ztrácet nejen rychlost, ale také síly. Tyto skutečnosti dále vedou ke snížení jejich obratnosti, což má za následek obtížnější zdolávání parkuru a starší psi tak mohou mít problém konkurovat mladším závodníkům.

V závodech agility spolu soutěží psi i feny a jedinci různého věku společně, zohledněna je pouze výška psa, na základě které jsou psi rozděleni do příslušných kategorií, kterým pak odpovídá výška překážek. V kategorii large nejčastěji závodily border kolie, kterých startovalo 535 z celkových 792 zúčastněných psů. Zastoupení border kolíí bylo statisticky vysoce významně vyšší ($P > 0,01$) než zastoupení ostatních startujících plemen - v pořadí dle četnosti belgický ovčák, australská kelpie, australský ovčák a kolie. Ostatní plemena (celkem 21 plemen, např. pudl velký, bearded kolie, chorvatský ovčák a další) startovala na Mistrovství ČR pouze v nízkých počtech, jejich zástupci nepřekročili počet 10 účastníků během celého sledovaného období. Nejúspěšnějším plemenem kategorie large byla border kolie, během sledovaného období stálo na stupních vítězů 22 zástupců tohoto plemene z celkového počtu 30 psů na stupních vítězů. Počet border kolíí na stupních vítězů byl statisticky vysoce významně vyšší ($P > 0,01$) než počet ostatních plemen i kříženců. Ukazuje se tak jasná dominance tohoto plemene. Také Pospíšilová (2019) představuje border kolii jako plemeno, které vykazuje nejvyšší úspěšnost v kategorii large. Jedním z faktorů vedoucích k úspěchu

v závodech je povaha tohoto plemene. Jedná se o vysoce aktivní a energické plemeno šlechtěné pro práci, které velmi ochotně a s radostí spolupracuje s lidmi a plní jejich úkoly (Niewiadomska, 2018). Dle Eckert and Ijspeert (2019) jsou border kolie úspěšné díky své hbitosti. Na vysokou úspěšnost border kolií může mít vliv i jejich dominance v celkovém zastoupení plemen. Poměr startujících border kolií vůči všem ostatním startujícím plemenům byl 67,6 % : 32,4 %. Tyto poměry se promítly také do zastoupení na stupních vítězů, kde četnost border kolií byla dokonce 73,3 % a zastoupení ostatních plemen pouze 26,7 %. Z nich se na stupních vítězů umístili, vždy po jednom jedinci, německý ovčák, chorvatský ovčák, sheltie a pyrenejský ovčák. Zajímavá je absence australských ovčáků na stupních vítězů. Serpell and Duffy (2014) popisují toto plemeno jako vysoce energické a dobře trénovatelné. Jedná se o vlastnosti, které jsou připisovány i border koliím (Pongrácz et al., 2004), dalo by se tedy předpokládat, že i australští ovčáci budou v tomto sportu úspěšní. Menší úspěšnost australských ovčáků v agility může souviset s jejich typickým znakem, kterým je krátký ocas. Podle Sellon et al. (2022) při běhu ocas pomáhá s vyvážením těla a zároveň umožňuje otáčení ve vyšší rychlosti. Dá se říci, že ocas je tedy v rychlostním sportu cílícím na hbitost podstatný, protože napomáhá při zdolávání překážek. Australští ovčáci tak z důvodu absence ocasu mohou být v závodech v nevýhodě vůči ostatním plemenům.

V kategorii medium startovalo nejvíce zástupců plemene sheltie (142 z celkového počtu 487 účastníků). Také Pospíšilová (2019) uvádí plemeno sheltie jako velmi oblíbené a využívané. Rozdíly mezi zastoupením sheltií a dalších plemen, včetně kříženců, byly hodnoceny jako statisticky vysoce významné ($P > 0,01$). Druzí nejvíce využívaní v kategorii medium byli kříženci, během sledovaného období závodilo 81 jedinců, kteří nepatřili mezi žádné z uznaných plemen dle FCI. Následovala plemena pyrenejský ovčák, mudi, pudl a kooikerhondje. Na startovním poli se objevilo také dalších 26 plemen, jejichž počty, s výjimkou plemene beagle, nepřekročily celkový počet 10 startujících jedinců. Jednalo se např. o patterdale teriéra, manchester teriéra, border teriéra nebo pumi. Nejvíce zástupců na stupních vítězů měla plemena sheltie a mudi. Během sledovaného období stanulo na stupních vítězů shodně 7 jedinců těchto plemen, a to přestože zástupci plemene mudi tvořili pouze 7,4 % účastníků, zatímco sheltie byly nejpočetnějším plemenem, tvořily téměř 30 % z celkového počtu startujících psů v kategorii medium. Na nízké zastoupení plemene mudi může mít vliv skutečnost, že se stále jedná o poměrně vzácné psí plemeno. Dle Pongrácz et al. (2004) je plemeno mudi chováno především v Maďarsku, tedy zemi jeho původu, a to k pasení ovcí. Přesto se v průběhu let stává v agility populárnějším plemenem. Při porovnání počtu startujících mudi v jednotlivých letech sledovaného období bylo zjištěno, že počet zástupců plemene mudi se statisticky významně zvyšoval ($r_{Sp} = 0,8308$, $P = 0,002$). Úspěchu může toto plemeno dosahovat především díky své vysoké inteligenci, schopnosti se učit a především chuti pracovat (Pongrácz et al., 2004). Jedná se o vlastnosti typické i pro plemeno sheltie (Hortová, 2018), které patří mezi nejvíce oblíbené plemeno v agility sportu pro kategorie small a medium (Pospíšilová, 2019). Dá se předpokládat, že díky ideálním vlastnostem pro agility se účast mudi v tomto sportu bude dále zvyšovat. Jak již bylo zmíněno, plemeno sheltie má ideální vlastnosti pro agility, což dokládá nejvyšší počet startujících sheltií. Přesto se statisticky průkazně vyšší zastoupení sheltií nepromítlo do jejich dominance na stupních vítězů jako tomu bylo u border kolií v kategorii large. Tato skutečnost může být zapříčiněna větší vyrovnaností soutěžících psů v kategorii medium. Velmi potěšující je uplatnění kříženců v tomto sportu. Nejen, že mají jedno z nejvyšších zastoupení, ale také dokázali konkurovat čistokrevným psům, na stupně vítězů se dostali šestkrát. Mezi ostatními plemeny se na stupně vítězů dostala po jednom zástupci plemena pumi, manchester teriér a beagle.

Také v kategorii small byly sheltie nejvíce zastoupeným plemenem (179 z celkového počtu 637 startujících psů), jejich počet byl statisticky významně vyšší ve srovnání se všemi dalšími plemeny i kříženci ($P > 0,01$). Druhým nejvíce zastoupeným plemenem byl parson russell teriér (86) následovaný pudlem, papillonem, kníračem malým a jack russell teriérem. Kříženci tvořili 7,8 % účastníků. Dalších 20 účastníků se plemen mělo zastoupení nižší než 4 % (např. kavalír king

charles španěl, border teriér, německý špic, patterdale teriér, trpasličí pinč). Nejúspěšnějším plemenem v kategorii small byly sheltie, ve sledovaném období stanulo na stupních vítězů 11 zástupců tohoto plemene, avšak statisticky se tento počet nelišil od počtu zástupců dvou dalších plemen: parson russell teriér s 8 zástupci na stupních vítězů a pudl se 7 zástupci. Z kategorie ostatních plemen se na stupně vítězů dostal trpasličí pinč a německý špic.

Závěr

Feny se závodů Mistrovství České republiky účastnily častěji než psi ve všech velikostních kategoriích. Na druhé straně však z výsledků nevyplývá jasná převaha fen na stupních vítězů. V kategorii large ani small se počet psů a fen na stupních vítězů nelišil, pouze v kategorii medium feny dominovaly.

Nejvíce startujících psů patřilo do věkové kategorie 5 let (18 %), 6 let (16,9 %) a 4 roky (16,4 %). Ve všech velikostních kategoriích klesalo zastoupení psů starších 7 let, což může naznačovat pokles kondice u psů ve starším věku. To je zvláště patrné v kategorii large, kde na stupních vítězů se objevovali častěji psi mladší, zatímco u kategorie medium a small nehrál věk při úspěšnosti v závodech tak vysokou roli. Dokumentuje to rychlejší stárnutí a ztrátu kondice velkých psů.

Z hlediska zastoupení plemen bylo nejvyužívanějším plemenem v kategorii large plemeno border kolie (67,6 %), současně se jednalo o plemeno nejúspěšnější. V kategorii medium byly nejpočetnější sheltie, na stupních vítězů v této kategorii však nedominovaly, úspěchů ve stejné míře dosahovali i soutěžící mudi a kříženci. Také v kategorii small byly sheltie sice nejvíce zastoupeným plemenem, o stupně vítězů se však srovnatelně dělily s parson russell teriéry a pudly.

Výsledky této práce mohou napomoci s výběrem vhodného psa pro agility. Nicméně je potřeba uvědomit si, že pouze vhodnost plemene nezaručí dobré výsledky v závodech. Je potřeba věnovat čas tréninku, díky kterému pes i psůvod získávají zkušenosti, které následně mohou proměnit v úspěchy na závodech. Zejména u velkých psů je pak šance na úspěch limitována věkem, ke ztrátě výkonnosti dochází dříve než u středních a malých psů.

Literatura

- Birch, E., Boyd, J., Doyle, G., Pullen, A. 2015. Small and medium agility dogs alter their kinematics when the distance between hurdles differs. *Comparative Exercise Physiology* 11: 75-78.
- Diverio, S., Boccini, B., Menchetti, L., Bennett, P.C. 2016. The Italian perception of the ideal companion dog. *Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications and Research* 12: 27-35.
- Eckert, P., Ijspeert, A.J. 2019. Benchmarking agility for multilegged terrestrial robots. *Institute of Electrical and Electronics Engineers* 35: 529-535.
- Hady, L.L., Fosgate, G.T., Weh, J.M. 2015. Comparison of range of motion in Labrador Retrievers and Border Collies. *Academic Journals* 7: 122-127.
- Hortová, N. 2018. Vlivy na výkon psa ve vrcholových soutěžích agility. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. Vedoucí závěrečné práce Jana Zedníková.
- Kraus, C., Pavard, S., Promislow, D.E. 2013. The size-life span trade-off decomposed: why large dogs die young. *The American Naturalist* 181: 492-505.
- McCune, S., Promislow, D. 2021. Healthy, active aging for people and dogs. *Frontiers in Veterinary Science* 8: 655191.
- Mercken, E.M., Carboneau, B.A., Krzysik-Walker, S.M., De Cabo, R. 2012. Of mice and men: The benefits of caloric restriction, exercise and mimetics. *Ageing Research Reviews* 11: 390-398.
- Niewiadomska, M. 2018. Forms of activities with a dog as modern types of physical recreation. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine* 23: 53-58
- Pfau, T., Garland De Rivaz, A., Brighton, S., Weller, R. 2011. Kinetics of jump landing in agility dogs. *The Veterinary Journal* 190: 278-283.
- Pongrácz, P., Miklósi, Á., Vida, V., Csányi, V. 2004. The pet dog ability for learning from a human demonstrator in a detour task is independent from the breed and age. *Applied Animal Behaviour Science* 90: 309-323.

- Pospíšilová, K. 2019. Metodika agility. Bakalářská práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická. Vedoucí závěrečné práce Jaroslav Kupr.
- Sellon, D.C., Marcellin-Little, D.J. 2022. Risk factor for cranial ligament rupture in dogs participating in canine agility. *BMC Veterinary Research* 18: 39.
- Serpell, J.A., Duffy, D.L. 2014. Dog breeds and their behavior. In: Horowitz, A. (Ed.): *Domestic dog cognition and behavior*, Springer, Berlin, pp. 31-57.
- Siniscalchi, M., Bertino, D., Quaranta, A. 2014. Laterality and performance of agility-trained dog. *Laterality* 19: 219-234.
- Wallis, L.J., Szabó, D., Erdélyi-Belle, B., Kubinyi, E. 2018. Demographic change across the lifespan of pet dogs and their impact on health status. *Frontiers in Veterinary Science* 5: 200.

STANOVENÍ KONCENTRACE BISFENOLU A V SÉRU A TKÁNÍCH POHLAVNÍCH ORGÁNŮ PSŮ

EVALUATION OF BISPENOL A CONCENTRATION IN CANINE BLOOD SERUM AND REPRODUCTIVE ORGANS

Veronika Malá¹, Simona Kovaříková^{1*}, Robert Novotný², Petr Maršálek¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Klinika chorob přežvýkavců a prasat, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Ruminant and Swine Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Bisphenol A (BPA) is one of the most widely produced and used bisphenol chemicals in the world. The purpose of this study was to assess concentration of BPA in samples of canine blood serum and ovarian tissue using liquid chromatography/mass spectrometry. In total, samples from 20 female dogs were evaluated. The mean concentrations (\pm standard deviation) in blood serum and ovarian tissue were $1,601 \pm 0,805$ ng/ml and $1,806 \pm 1,298$ ng/g, respectively. Measurable concentration of BPA was found in all samples. A short summary of current knowledge on bisphenol A is also presented.

Key words: endocrine disruptor, LC/MS analysis, exposure

Souhrn

Bisfenol A (BPA) patří mezi nejvíce vyráběné a využívané chemické látky ze skupiny bisfenolů ve světovém průmyslu. Cílem této studie bylo zjistit koncentraci BPA v krevním séru a tkáni vaječníků fen pomocí kapalinové chromatografie/hmotností spektrometrie. Byly vyšetřeny vzorky pocházející od 20 fen. Průměrná koncentrace bisfenolu A v séru a vaječnickové tkáni byla $1,601 \pm 0,805$ ng/ml a $1,806 \pm 1,298$ ng/g. Měřitelné koncentrace BPA byly zjištěny ve všech vzorcích. Současně je uveden stručný přehled současných poznatků o bisfenolu A.

Klíčová slova: endokrinní disruptor, LC/MS analýza, expozice

Úvod

Zájem o sledování toxicity jednotlivých látek na zdraví zvířat i lidí stoupá. V dnešní době je možné nalézt čím, dál tím víc studií s tématem sledování škodlivých účinků jednotlivých výrobků, léčiv nebo chemických látek na organismus. Zejména proto, že se lidé i zvířata každý den dostávají do kontaktu s chemickými látkami. Ve spojení se zvířaty nás může napadnout například bezpečnost produktů, které používáme (plastové hračky, misky na vodu a krmivo, formy na pečení pamlsků, pomůcky při výcviku aj.).

Jednou z těchto škodlivých a často zkoumaných látek je bisfenol A. Tato látka patří mezi celosvětově nejvíce vyráběnou a využívanou syntetickou sloučeninu ze skupiny bisfenolů v průmyslu. Pro svoje vlastnosti je využíván při výrobě polykarbonátových plastů a epoxidových pryskyřic. Dodává materiálům pevnost a odolnost vůči vysokým teplotám. Je využíván ve výrobě nádob na skladování potravin, lahví na minerální vodu včetně kojeneckých lahví, ve stomatologii, výstelky konzerv, plechovek i vodovodního potrubí. Můžeme ho také najít v CD a DVD nosičích, v mnoha elektronických zařízeních, automobilech, stavebnictví aj. Je součástí i termopapíru, který

* kovarikovas@vfu.cz

se využívá v účtenkách, jízdenkách, palubních lístcích, lístcích do kina aj. (Fu and Kawamura, 2010).

Mnohé studie prokázaly negativní účinky BPA na organismus. Bisfenol A patří do skupiny endokrinních disruptorů s negativním vlivem na reprodukční nebo imunitní systémy, metabolické a endokrinní funkce. Endokrinní disruptor znamená, že narušuje fyziologické funkce žláz s vnitřní sekrecí a produkci endokrinních hormonů. Svými účinky ovlivňuje syntézu, transport, sekreci a vazbu hormonů podílejících se na homeostáze těla a reprodukci. Blokuje některé receptory v buňkách, které jsou spojeny s hormony endokrinního systému. U BPA byly prokázány hepatotoxické, imunotoxické, mutagenní a karcinogenní účinky (Rubin, 2011).

Vzhledem k rozšířenému výskytu BPA v prostředí může docházet k expozici i u psů. Mezi nejčastější cesty expozice patří krmivo a voda. BPA byl také změřen v ovzduší a prachu. U lidí je také prokázán prostup přes pokožku při častém kontaktu s termopapíry. Bisfenol A se již dostal do povědomí veřejnosti a mnoho výrobců i spotřebitelů klade důraz na produkci i koupi výrobků takzvaně „BPA free“ neboli bez výskytu bisfenolu A.

Expozice bisfenolu A

Studie prokázaly, že BPA se může uvolňovat z polykarbonátových plastů, epoxidových pryskyřic a dalších produktů, které přicházejí do styku s potravinami i vodou (Rubin et al., 2011). Vzhledem k častému využití v našem prostředí není žádným překvapením, že u většiny zkoumaných jedinců byly zachyceny hodnoty BPA. Nejčastěji se stanovuje v moči a krvi lidí i zvířat (Calafat et al., 2008).

Způsobů expozice BPA u lidí může být několik. Za hlavní zdroj expozice BPA je považováno požití potravou a vodou. Je také možné, že lidé mohou být vystaveni působení BPA vzduchem nebo absorpcí kůží (Stahlhut et al., 2009). Existují studie, které prokázaly zvýšené hodnoty BPA v moči lidí pracujících u pokladen z důvodu častého kontaktu s termopapíry (Braun et al., 2010).

Měření v atmosféře byly zjištěny významné hladiny bisfenolu A v ovzduší. To může být spojeno například se spalováním plastů za účelem likvidace odpadu nebo průmyslovou výrobou (Fu et al., 2010). Prach může pronikat do organismu dýchacími cestami, takže je potenciálním zdrojem expozice BPA. Prach se také snadno dostane do srsti zvířete. Například u koček, které často svoji srst čistí olizováním, může tak dojít ke značné perorální kontaminaci (Kovaříková et al. 2020). Přesto se má za to, že tento způsob expozice je podstatně nižší než expozice spojená s příjmem potravinami (Geens et al., 2009).

Plastové hračky pro psy mohou být také zdrojem expozice určité koncentrace BPA. Wooten and Smith (2013) zjistili, že ve slinách psů u nových hraček byla průměrná koncentrace nižší než při simulovaném žvýkání, které tuto koncentraci zvýšilo.

Cesty migrace BPA do prostředí a potravin

Přítomnost BPA v přírodním prostředí je spojena pouze s antropogenní aktivitou. Zdrojů expozice do životního prostředí a potravin je několik a je velmi těžké poukázat na ten nejdůležitější. K výskytu BPA přispívá jeho výroba a zpracování, degradace různých polymerů, polykarbonátů a epoxidových pryskyřic. Tyto zdroje přispívají nejvíce k uvolnění monomerů BPA do ekosystému a potravin (Mercea, 2009).

Mnohé výzkumy dokázaly prostup BPA z polykarbonátů difuzí nebo hydrolýzou polymerů. Výsledky publikované Mercea (2009) ukázaly, že snížení pH roztoku souviselo se zvýšením migrace BPA z polykarbonátů do vody. Bylo také prokázáno, že BPA prostupoval rychleji z polykarbonátových lahví (používaných jako nádoby na vodu), které byly vystaveny zvýšené teplotě. Navíc bylo zjištěno, že míra migrace závisí na chemických vlastnostech tekutiny. U směsi etanolu a vody bylo zaznamenáno rychlejší uvolňování BPA ve srovnání s vodou, zatímco u oleje bylo pozorováno zanedbatelné uvolňování BPA.

Bylo také prokázáno, že koncentrace BPA jsou výrazně vyšší v konzervovaných potravinách než v čerstvých. Konzervy a plechovky jsou pokryty povlakem, který je chrání proti korozi. Chrání také potraviny před kontaminací kovy během jejich sterilizace a skladování. Tyto laky jsou vyrobeny z epoxidových pryskyřic, ve kterých se jako hlavní složka využívá BPA (Sun et al., 2006).

Ve studii Takao et al. (2002) prokázali, že vystavení plechovek teplotě využívané při tepelné pasterizaci (100 °C) způsobí až 18x rychlejší uvolňování BPA z polymeru. Zjistili, že existuje souvislost mezi uvolňováním BPA z plechovek a teplotou pasterizace. Uvolňování BPA z laků je také ovlivněno stupněm polymerace epoxidové pryskyřice.

Účinky na organismus

Bisfenol A je známý endokrinní disruptor. Což znamená, že zasahuje do normální funkce endokrinního systému a může narušit funkce endokrinních hormonů. I přes nedávné regulace je stále hojně využíván v potravinářském průmyslu a lidé i zvířata jsou s ním v každodenním kontaktu (Rubin et al. 2011).

Bisfenol A je schopen vázat se na několik druhů receptorů, včetně estrogenních a androgenních receptorů, aryl uhlovodíkových receptorů a na receptory aktivované proliferátorem peroxisomu, které jsou spojeny s hormony endokrinního systému (Ziv-Gal et al., 2013). Narušuje také funkci různých hormonů včetně pohlavních hormonů, leptinu, inzulínu a tyroxinu a má hepatotoxické, imunotoxické, mutagenní a karcinogenní účinky (Doherty et al., 2010; Meeker et al., 2010).

Bylo prokázáno, že BPA způsobuje poškození hepatocytů oxidačním stresem. Bisfenol A podávaný krysám významně snížil aktivitu antioxidantních enzymů a glutathion-S-transferázy. Stejně tak byla snížena hladina redukováného glutathionu. Ve vysoké dávce 50 mg/kg BPA významně zvýšil hladiny jaterních enzymů. Také generuje vznik ROS (reaktivní formy kyslíku) a snižuje expresi antioxidantních enzymů (GR, GPx, CAT, GST) způsobující hepatotoxicitu (Hassan et al., 2012).

Byla u něho zjištěna celá řada patologických účinků. Mezi ně patří pozměněné estrální cykly a vývoj mléčné žlázy, změny na prostatě, děloze a vaječnicích, změny v době nástupu puberty, ovlivnění hladiny steroidních receptorů v mozku, změny metabolismu a homeostázy glukózy, zvýšená agresivita, změny kognitivního chování a sexuálního chování (Rubin et al., 2011).

Chemické sloučeniny ovlivňující endokrinní rovnováhu mohou také přispívat k rozvoji obezity. Bisfenol A může ovlivňovat aktivitu lipoproteinové lipázy, aromatázy, regulátorů lipogeneze a hladinu hormonů tukové tkáně (lektin, adiponektin), které jsou důležité pro udržení správné tělesné hmotnosti (Saal et al. 2012). Byla také prokázána souvislost mezi dlouhodobou expozicí BPA a přibýváním hmotnosti. Studie expozice BPA na myších během prenatálního období prokázaly zvýšené množství adipocytů a vyšší tělesnou hmotnost v dospělosti. Zvýšený obsah BPA v moči je spojován nejen s obezitou, ale také s inzulínovou rezistencí a vznikem onemocnění *diabetes mellitus* 2. typu (Bodin et al. 2013).

Metody stanovení bisfenolu A

Kvůli širokému využití BPA ve spotřebních výrobcích je jeho nízká koncentrace téměř všudypřítomná. Proto jsou pro jeho kvantifikaci potřeba vysoce citlivé metody. BPA lze detekovat v různých matricích, jako je například sérum, moč, voda i potravinářské výrobky (Lin et al., 2017).

Mezi konvenční metody detekce bisfenolu A řadíme kapalinovou chromatografii spojenou s hmotnostní spektrometrií nebo s elektrochemickou detekcí a plynovou chromatografii s hmotnostní spektrometrií (Lin et al., 2017). Mezi další využívané postupy patří imunochemický test ELISA, povrchová plazmonová rezonance a různé druhy elektrochemických senzorů (Kim et al., 2007).

Obecně se často využívá kombinace různých technik a metody jsou často závislé na druhu matrice. Extrakce rozpouštědlem a extrakce na pevné fázi (SPE) jsou nejpoužívanějšími technikami pro izolaci BPA z pevných a kapalných vzorků. Nevyhnutelným krokem je odpaření konečného extraktu kvůli jeho nízkým koncentracím (Ballesteros-Gómez, 2009).

Stanovení v séru

Měření BPA a jeho metabolitů v séru a plné krvi je zásadní pro přesné posouzení rizika zatížení organismu člověka i zvířat.

Během všech fází odběru, skladování a analýzy biologických vzorků může dojít ke kontaminaci BPA. Stopové množství bisfenolu A je všudypřítomné, a i při mimořádné opatrnosti je obtížné zcela vyloučit jeho zanesení do vzorku. V důsledku toho může mít kontaminace dopad na koncentrace stanovované při biomonitoringu. Kvůli přítomnosti BPA v prostředí, a to včetně analytických laboratoří, činí měření nízkých hladin nativního BPA problematickým, kvůli sklonu k falešně pozitivním výsledkům, zejména při použití vysoce citlivých detekčních metod, jako je kapalinová chromatografie. Stopová množství BPA mohou být přítomna také v rozpouštědlech, laboratorních nádobách a plastových zařízeních používaných pro přípravu vzorků. Metody používané ke stanovení musí eliminovat a neustále monitorovat kontaminaci pozadí ze všech zdrojů (od odběru po analýzu) pomocí slepých vzorků a kontrol. I při zohlednění přísných analytických opatření se kontaminace pozadí BPA často pohybuje v rozmezí 0,01–0,02 ng/ml (Buscher et al., 2015).

Stanovení v tkáních

Stanovení BPA ve vzorcích tkáně není příliš obvyklé, ale může být vhodným ukazatelem expozice do organismu. Výskytem a koncentrací bisfenolu A v různých tkáních můžeme sledovat působení a jeho ukládání na jednotlivé orgány.

Ve studii Cerkwenik-Flajs and Šturm (2021) stanovovali BPA pomocí rychlé analýzy MIP-SPE ve spojení s vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií s fluorescenční detekcí (HPLC-FLD) ve tkáních zvířat určených k produkci potravin. Pro svůj výzkum použili tkáň (sval, ledviny a játra) ovcí obohacených o 10 µg BPA/kg. Tato metoda může sloužit jako vhodná a ekonomická analýza celkového BPA v tkáních.

Materiál a metodika

Do studie byly využity párové vzorky séra a pohlavních orgánů od 20 fen. Soubor tvořilo 20 fen ve věku od 1–8 let ($3,4 \pm 2,5$; průměr \pm směrodatná odchylka). Nejčastěji byli zastoupeni kříženci (7 jedinců), poté se zde objevila plemena labradorský retrievr, jezevčík, maďarský ohař, parson russell teriér, tosa-inu, australský ovčák, americký pitbulteriér, americký stafordširský teriér, finský laponský pes, anglický bulteriér a kavalír king charles španěl.

Pracovní postup

- Příprava vzorku
- Extrakce
- Derivatizace
- Analýza kapalinovou chromatografií s hmotnostní spektrometrií (LC/MS)

Koncentrace BPA v séru

Stanovená průměrná koncentrace bisfenolu A ve vzorcích séra byla $1,601 \pm 0,805$ ng/ml BPA (průměr \pm směrodatná odchylka) a je zobrazena v grafu.

Studii zaměřených na stanovení koncentrace BPA v séru zvířat je jen omezené množství. Pro porovnání lze využít naměřené koncentrace například u koček, které mají podobný způsob života jako psi. Kovaříková et al. (2020) zjišťovali koncentrace BPA v séru koček a pozorovali vztah mezi BPA a funkcí štítné žlázy. Do studie využili sérum od 69 zdravých koček v rozmezí 7-18 let. Naměřené koncentrace v séru byly $1,06 \pm 0,908$ ng/ml BPA. Studie Vandenberg et al. (2010) porovnává několik dalších studií zabývajících se stanovením BPA v séru lidí. Uvádí jako průměrné koncentrace nekonjugovaného BPA 1 ng/ml.

Při porovnávání koncentrací bisfenolu A v různých studiích musíme brát v potaz, že každá při své analýze může využívat jiné metody stanovení, které mohou mít rozdílnou citlivost a výtěžnost.

Také způsob života, prostředí a příjem potravy může ovlivnit koncentrace BPA v krvi jak lidí, tak i zvířat.

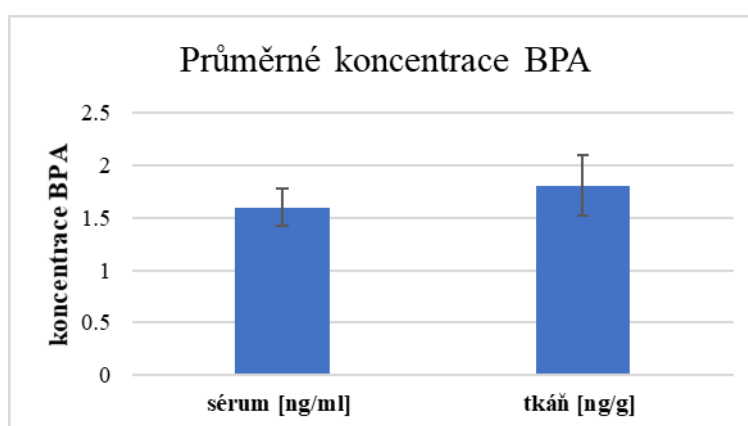
Sledování množství BPA v krvi je náročnější, a proto mnoho studií využívá jiné biologické materiály jako například moč, která je díky snadnému odběru dostupnější. Stanovení koncentrace bisfenolu A v moči může být ukazatelem metabolismu po jeho příjmu potravou.

Koncentrace BPA v tkáních

Stanovená průměrná koncentrace bisfenolu A ve vzorcích vaječníků byla $1,806 \pm 1,298$ ng/g BPA (průměr \pm směrodatná odchylka).

Existuje jen málo studií, které by se zabývaly stanovením BPA v tkáních. Samotná metoda stanovení v tkáních je náročnější a vyžaduje specifické vybavení laboratoře (skleněný homogenizátor a zkumavky pro homogenizaci).

Graf č. 1. Průměrné koncentrace BPA v séru a tkáních fen



Závěr

Celkem bylo analyzováno 20 párových vzorků sér a tkání vaječníků fen. Všudypřítomnost BPA a jeho pronikání do organismu potvrzují stanovené koncentrace BPA ve všech vzorcích sér i tkání pohlavních orgánů psů. Korelace neprokázala statisticky významný vztah mezi koncentracemi BPA v séru a tkáni psa. Tato korelace se však statistické významnosti blížila.

Literatura

- Ballesteros-Gómez, A., Rubio, S., Pérez-Bendito, D. 2009. Analytical methods for the determination of bisphenol A in food. *Journal of Chromatography A* 1216: 449-469.
- Bodin, J., Bolling, A., Samuelson, M., Becher, R., Lovik, M., Nygaard, U. 2013. Long-term bisphenol A exposure accelerates insulinitis development in diabetes-prone NOD mice. *Immunopharmacology and Immunotoxicology* 35: 349-358.
- Braun, J.M., Kalkbrenner, A.E., Calafat, A.M., Bernert, J.T., YE, X., Silva, M.J., Barrd.B., Sathyanarayana, S., Lanphear, B.P. 2010. Variability and predictors of urinary Bisphenol A concentrations during pregnancy. *Environmental Health Perspectives* 1: 20-29.
- Buscher, B., Lahemaat, D., Gribes, W., Beyer, D., Markhmad, D.A., Budinsky, R.A., Dimonde, S.S., Nathf, R.V., Snyder, S.A., Hentges, S.G. 2015. Quantitative analysis of unconjugated and total bisphenol A in human urine using solid-phase extraction and UPLC-MS/MS: Method implementation, method qualification and troubleshooting. *Journal of Chromatography B* 1005: 30-38.
- Calafat, A.M., Ye, X., Wong, L.Y., Reidy, J.A., Needham, L.L. 2008. Exposure of the U.S. population to bisphenol A and 4-tertiary-octylphenol: 2003–2004. *Environmental Health Perspectives* 116: 39-44.
- Cerkwenik-Flajs, V., Šturm, S. 2021. A rapid analysis of Bisphenol A using MISPE coupled with HPLC-FLD in tissues of food-producing animals. *MethodsX* 8: 101351.
- Doherty, L., Bromer, J., Zhou, Y., Aldad, T., Taylor, H. 2010. In utero exposure to diethylstilbestrol (DES) or bisphenol-A (BPA) environmental toxicology and pharmacology increases EZH2 expression in the

- mammary gland: an epigenetic mechanism linking endocrine disruptors to breast cancer. *Hormones and Cancer* 1: 148-155.
- Fu, P., Kawamura, K. 2010. Ubiquity of bisphenol A in the atmosphere. *Environmental Pollution* 158: 3138-3143.
- Geens, T., Roosens, L., Neels, H., Covaci, A. 2009. Assessment of human exposure to bisphenol-A, triclosan and tetrabromobisphenol-A through indoor dust intake in Belgium. *Chemosphere* 76: 755-760.
- Hassan, Z.K., Elobeid, M.A., Vikr, P., Omer, S.A., Elamin, M., Daghestani, M.H., Al Olayn, E.M. 2012. Bisphenol A induces hepatotoxicity through oxidative stress in rat model. *Oxidative medicine and cellular longevity* 2012: 1-6.
- Kim, A., Lee, C.R., Jin, C.F., Lee, K.W., Lee, S.H., Shon, K.J., Park, N.G., Kim, D.K., Keng, S.W., Shim, Y.B., Park, J.S. 2007. A sensitive and reliable quantification method for Bisphenol A based on modified competitive ELISA method. *Chemosphere* 68: 1204-1209.
- Kovářiková, S., Maršálek, P., Habánová, M., Konvalinová, J. 2020. Serum concentration of bisphenol A in elderly cats and its association with clinicopathological findings. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 23: 105-114.
- Lin, X., Cheng, CH., Terry, P., Chen, J., Cui, H., Wu, J. 2017. Rapid and sensitive detection of bisphenol a from serum matrix. *Biosensors and Bioelectronics* 91: 104-109.
- Meeker, J., Calafat, A., Hauser, R. 2010. Urinary bisphenol A concentration in relation to serum thyroid and reproductive hormones in men from an infertility clinic. *Environmental Science & Technology* 44: 1458-1463.
- Mercea, P. 2009. Physicochemical processes involved in migration of bisphenol A from polycarbonate. *Journal of Applied Polymer Science* 112: 579-593.
- Rubin, B. S. 2011. Bisphenol A: An endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 127: 27-34.
- Saal, F., Nagel, S., Coe, B., Angle, B., Taylor, J. 2012. The estrogenic endocrine disrupting chemical bisphenol A (BPA) and obesity. *Molecular and Cellular Endocrinology* 354: 74-84.
- Stauhlhut, R.W., Welshons, W.V., Swan, S.H. 2009. Bisphenol A data in NHANES suggest longer than expected half-life, substantial nonfood exposure, or both, *Environmental Health Perspectives* 117: 784-789.
- Sun, C., Leong, L., Barlow, P., Chan, S., Bloodworth, B. 2006. Single laboratory validation of a method for the determination of bisphenol A, bisphenol A diglycidyl ether and its derivatives in canned foods by reversed-phase liquid chromatography. *Journal of Chromatography A* 1129: 145-148.
- Takao, Y., Lee, H.CH., Kohra, S., Arizono, K. 2002. Release of Bisphenol A from Food Can Lining upon Heating. *Journal of Health Science* 48: 331-334.
- Vandenberg, L.N., Chahoud, I., Heidel, J., Padmanabhan, V., Paumgarten, F.J.R., Schoenfelder, G. 2010. Urinary, Circulating, and Tissue Biomonitoring Studies Indicate Widespread Exposure to Bisphenol A. *Environmental Health Perspectives* 118: 1055-1070.
- Wooten, K.J., Smith, P.N. 2013. Canine toys and training devices as sources of exposure to phthalates and bisphenol A: Quantitation of chemicals in leachate and in vitro screening for endocrine activity. *Chemosphere* 93: 2245-2253.
- Ziv-Gal, A., Zeliann, C., Wang, W., Flaws, J. 2013. Bisphenol A inhibits cultured mouse ovarian follicle growth partially via the aryl hydrocarbon receptor signaling pathway. *Reproductive Toxicology* 42: 58-67.

PORUCHY CHOVÁNÍ KOČEK: NEŽÁDOUCÍ ŠKRÁBÁNÍ FELINE PROBLEM BEHAVIOUR: UNDESIRABLE SCRATCHING

Simona Kovaříková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Scratching is a normal and instinctive feline behaviour. It is considered to be a problem when it is performed on, and causes damage to surfaces valued by the owner, such as household furniture and carpets. This can have a negative impact on human-animal bond and cat's welfare. Important is proactive education of the owners by the veterinary team. Owners should be aware that scratching is normal feline behaviour and scratching in undesirable locations may have various causes. Effective management is based on providing appropriate scratching posts in adequate numbers and locations. Pheromone therapy may help.

Key words: pheromones, claws, feline communication

Souhrn

Škrábání je normální a instinktivní chování koček. Je považováno za problém, pokud kočka škrábe a poškozuje povrchy (např. nábytek nebo koberce), které jsou pro majitele důležité. To může mít negativní vliv na vazbu mezi člověkem a zvířetem a dopad na welfare koček. Velmi důležité je proaktivní vzdělávání majitelů koček, které provádí veterinární tým. Majitelé by si měli být vědomi faktu, že škrábání je normální a že škrábání na nevhodných místech může mít různé příčiny. Účinný management je založen na poskytnutí míst vhodných ke škrábání v dostatečném počtu a na pro kočku přijatelných místech. Pomoci může také feromonoterapie.

Klíčová slova: feromony, drápy, komunikace koček

Úvod

Škrábání je normální a instinktivní chování koček, které se poprvé objevuje už ve věku 5-6 týdnů. Drápy koček jsou velmi efektivní zbraně a tak se v minulosti škrábání vysvětlovalo zejména potřebou jejich ostření. Škrábání ale má i další důvody. Kromě broušení dochází při škrábání k odstraňování starých vrstev rohoviny a současně škrábání představuje cvičení pro svaly hrudních končetin a udržování systému, který umožňuje vytahování a zatahování drápů. (DePorter and Elzerman, 2019). Tento systém kočka nevyužívá jen v boji nebo při lovu, ale také při běžném pohybu, např. šplhání (Bradshaw, 1992).

Škrábání kočky využívají i v komunikaci a to jednak komunikaci vizuální (zanecháním viditelně poškrábané plochy) a také v komunikaci chemické. Při škrábání totiž dochází k uvolňování feromonů ze žlázek, které jsou umístěny v meziprstí. (Pageat and Gaultier, 2003). Škrábání může být součástí teritoriálního chování, ale pravděpodobně ne ve smyslu ohraničení teritoria nebo varování pro ostatní kočky. Je možné, že se jedná o znamení pro samotnou kočku, aby věděla, kde může relaxovat a kde naopak musí být ve střehu. (Casey, 2009). Bylo zjištěno, že nekastrovaní samci mají větší tendenci škrábat povrchy ve srovnání se samicemi a kastrovanými jedinci a ferální kočky častěji škrábou v přítomnosti jiných koček. Škrábání by tak mohlo mít také sexuální podtext nebo by mohlo znamenat určitou výzvu. V komunikaci k člověku může škrábání vyjadřovat určité

* kovarikovas@vfu.cz

vzrušení. Majitelé popisují, že kočky ve větší míře škrábou během hry, po návratu majitele domů nebo jako první ranní pozdrav (Mengoli et al., 2013).

Nežádoucí škrábání

Škrábání na nežádoucích místech se vyskytuje stejnoměrně u samců i samic, nekastrovaných i kastrováných jedinců a jeho četnost se snižuje s věkem (Strickler and Shull, 2014). Pokud se škrábání objevuje ve větší míře u indoor koček, může to být v důsledku frustrace nebo jako prostředek pro získání pozornosti. Může se objevit v okamžiku, kdy se kočka chce dostat na místo, kam nemá přístup. V takových případech kočka škrábe dveře nebo jejich okolí, případně koberec pode dveřmi.

Samo o sobě tedy škrábání není poruchou chování, nicméně jako problémové může být vnímáno tehdy, pokud je objektem škrábání nábytek nebo vybavení domácnosti. Častým objektem využívaným ke škrábání je právě polstrovaný nábytek nebo koberce (Moesta et al., 2018). Škrábání na nežádoucích místech je zmiňováno jako druhá nejčastější porucha chování, přičemž více než polovina majitelů to vnímá jako problém. V takových případech může dojít k narušení vazby mezi kočkou a majitelem a v extrémních případech se majitel takové kočky může zbavit.

Možnosti řešení nežádoucího škrábání

Při řešení tohoto problému je nutná spolupráce majitele. Prvním krokem je vysvětlit majiteli, že se nejedná o poruchu chování, ale projev normálního chování. I když je trestání kočky majitelem (např. křičením nebo stříkáním vody na kočku) rozšířeným způsobem řešení nežádoucího škrábání, bylo zjištěno, že na frekvenci škrábání nemá vliv (Moesta et al., 2018). Trestání obecně zhoršuje welfare koček, narušuje vztah mezi kočkou a majitelem a může být také kontraproduktivní. Předpokládá se totiž, že škrábání by mohlo být jednou z možností, jak čelit stresu. Trestání tak může zvyšovat míru stresu a následně pak potřebu koček škrábat. Navíc pokud kočka škrábe ve snaze vynutit si pozornost od majitele, může být trestání vnímané jako péče ze strany majitele a může to vést k naučenému chování.

Majitel musí pochopit, že pro kočku je škrábání přirozené a je tak nutné kočce poskytnout prostor/objekt, kde bude toto chování uplatňovat. Druhým krokem je pak omezení škrábání na nežádoucích místech. Při komunikaci s majitelem je ale nutné brát ohled i na jeho výhrady, požadavky a možnosti.

Esenciálním krokem je tedy poskytnutí vhodného škrabadla. Je zajímavé, že vhodný objekt ke škrábání poskytuje kočkám pouze 55 % majitelů (Strickler and Shull, 2014). Bylo ale zjištěno, že poskytnutí většího množství škrabadel různých typů a velikostí omezuje výskyt nežádoucího škrábání (Wilson et al., 2016).

Výběr vhodného objektu, materiálu a finálního umístění může být poměrně komplikovaný. V ideálním případě by měly být kočkám nabídnuty různé typy škrabadel na různá místa a kočky by si samy měly vybrat. Podle již publikovaných studií kočky preferují škrabadla se sisalovým lanem, populární jsou také dřevěná škrabadla, škrabadla krytá kobercem nebo kartonem. V rozsáhlé dotazníkové studii bylo zjištěno, že nejčastěji nabízeným materiálem je koberec. Pokud byla k dispozici škrabadla se sisalovým lanem, byla preferována, koberec pak byl preferován geriatrickými kočkami. Většina koček využívala škrabadlo minimálně jednou nebo vícekrát za den. Kočky dávaly přednost vyšším vertikálním objektům typu „kočičí strom“ se dvěma a více patry (Wilson et al., 2016). Jako ideální se pak jeví škrabadlo vyrobené s použitím sisalového lana, má vertikální povrch ke škrábání, má širokou základnu, je více než 0,9 m vysoké a má dva a více stupňů (Wilson et al., 2016). Požadavky na škrabadlo jsou shrnuty v rámečku 1.

Rámeček 1. Požadavky na škrabadlo (DePorter and Elzerman, 2019)

Dostatečná výška

- pro dospělou kočku minimálně 60 cm
- velké kočky (typu mainská mývalí) obvykle vyžadují vyšší škrabadla
- nutno odhadnout individuální preference, neboť i malé kočky mohou požadovat vyšší škrabadla

Dostatečná pevnost a stabilita solitérních škrabadel, aby se při používání nepohybovala a nekývala

Dostatečně připevněné škrabací podložky

Použitý materiál by měl umožňovat odstraňování starých vrstev drápů, případně zanechávání stop

Vhodný materiál - sisalové lano, koberec, karton, dřevo

Škrabadlo by se mělo umístit poblíž míst odpočinku, protože kočky rády škrábou po probuzení. Další vhodnou lokalitou jsou místa, která kočka využívá k protahování. Vzhledem k tomu, že škrábání je využíváno i k označení teritoria, je možné instalovat škrabadla i k oknům nebo ke dveřím. Pokud se řeší škrábání na nežádoucích místech, je vhodné škrabadla umístit do blízkosti poškrábaného nábytku. Tím kočka dostane možnost škrábat na místě pro majitele přijatelném. Pokud takové umístění není z nějakého důvodu trvale možné, lze škrabadlo postupně přesunovat do vhodnější pozice (Waring, 2021).

Jedno škrabadlo pro kočku obvykle nestačí. Objekty vhodné ke škrábání patří mezi klíčové zdroje prostředí (Ellis et al., 2013), tudíž by se v prostředí měly vyskytovat v minimálním počtu $n + 1$, kde n je počet koček v domácnosti. Při řešení nežádoucího škrábání by pak škrabadla měla být na všech místech, kde kočka škrábe. Škrabadlo by mělo být k dispozici už v okamžiku, kdy kočka přichází do domácnosti (Quimby et al., 2021).

Na nové škrabadlo je možné připravit „škrábance“ tak, aby neslo známky používání a stimulovalo kočku k výběru právě tohoto objektu. Používání je možné nasimulovat i přenesením feromonů z mezivrstevních žlázek. Čistou a suchou látkou se kožce otřou packy a látka se pak otře o škrabadlo. Ne všechny kočky ale tento postup budou tolerovat. Jako atraktant je možné vyzkoušet i šantu kočičí (Waring, 2020). Pomocí drobných odměn (jídlo, pochvala, hra) je možné upevnit správné chování, tj. škrábání na určeném místě. Zvyšuje se tím pravděpodobnost, že kočka bude používat poskytnuté místo ke škrábání alespoň jednou denně (Wilson et al., 2016). Samotná hra v blízkosti škrabadla nebo hračka připevněná ke škrabadlu může zvýšit šanci na jeho používání. Na vrchol škrabadla je možné také umístit odměnu ve formě jídla (Waring, 2020).

Variantou může být i použití přípravku Feliscratch. Feliscratch (Ceva) je synteticky vyráběným analogem feromonu, který se uvolňuje z mezivrstevních žlázek během škrábání. Předpokládá se, že tento feromon je jedním z faktorů, který vede kočky vracet se již k poškrábaným a tedy označeným místům. Aplikace syntetického přípravku na škrabadlo může stimulovat kočku k jeho používání. Jedná se tedy o vhodný krok nejen při zavádění nového škrabadla, ale také při řešení nežádoucího škrábání (Beck et al., 2018; Cozzi et al., 2013). Bohužel podle posledních informací již nebude Feliscratch vyráběn (osobní sdělení obchodního zástupce z července 2022, ISFM kongres, Rhodes). Variantou by tak mohl být nový přípravek Feliway Optimum (www.feliway.com), obsahující feromonový komplex, který by měl kočkám pomáhat ve stresových situacích, omezovat napětí mezi kočkami a minimalizovat močení a škrábání na nežádoucích místech.

Teprve poté, co jsou kočkám dodána vhodná místa a prostředky ke škrábání, je možné začít kočku odrazovat od škrábání na nežádoucích místech. Cílem by mělo být snížení atraktivity takových míst, rozhodně by přístup neměl být založen na trestání, působení bolesti nebo vyvolávání strachu u koček. Takové kroky by paradoxně mohly zvýšit výskyt nežádoucího škrábání. Je ale možné dočasně omezit přístup k místům, která kočka škrábala, alespoň do té doby, než se naučí škrábat na místech vhodných (DePorter and Elzerman, 2019).

Jako prevenci poškrábání vybavení domácnosti je možné vyzkoušet ochranné silikonové „krytky“ drápů (např. Soft Paws; softpaws.com). Je ale nutné zkontrolovat, že krytky na drápech dobře sedí a může docházet k přirozenému odrůstání drápů. Neměl by se proto používat nadbytek lepidla

a krytky se musí pravidelně obměňovat (DePorter and Elzerman, 2019). Postupy doporučené k omezení škrábání na nevhodných místech jsou uvedeny v rámečku 2.

Rámeček 2. Doporučené postupy pro omezení škrábání na nevhodných místech (DePorter and Elzerman, 2019)

Používat přehozy přes nábytek

- pro kočky může být obtížné škrábat nábytek (křeslo, pohovku), přes který volně visí přehoz
- přehoz by měl být dostatečně velký, aby zakryl celou konstrukci

Škrábaná místa (nohy židlí, křesel, apod.) mohou být obalena krycím materiálem

- vhodná může být např. potravinářská folie
- v některých případech je možné použít alobal, ale je nutné dbát zvýšené opatrnosti (po škrábání se v něm mohou vytvořit ostré hrany, o které by se kočka mohla poranit)
- při správném použití může fungovat i oboustranná lepicí páska (doporučuje se používat kratší pásy o délce cca 5-10 cm; delší by se mohly kočce zamotat do srsti nebo kolem nohou). Před použitím se doporučuje lepicí páska na nábytku vyzkoušet, jestli ho nepoškodí.

Vyměnit poškrábaný nábytek, pokud je to možné

- poškrábaný nábytek s vizuálními a chemickými stopami stimuluje k opakovanému škrábání
- před koupí nového nábytku je ale vhodné ujistit se, že kočka spolehlivě používá nabízená škrabadla

Aplikovat syntetický faciální feromon na místa, která nemají být škrábána

- syntetický faciální feromon sice nepůsobí jako odpuzovadlo, ale může u kočky stimulovat spíše otírání se o toto místo

Ostříhat drápy

- pravidelná péče o drápy může omezit potřebu škrábání
- je vhodné pomocí pozitivní motivace učit takové péči již kot'ata, majitelé by měli být poučeni už během prvních návštěv veterinárního lékaře

Velmi kontroverzní řešení nežádoucího škrábání je onychektomie (amputace drápů). I když je to řešení rychlé a poměrně spolehlivé, je spojeno s výrazným zásahem do welfare koček. V České republice a většině evropských zemí, Izraeli, Austrálii a na Novém Zélandu je tento zákrok nelegální, nicméně v některých zemích se tento úkon provádí a postup je vyučován dokonce na veterinárních fakultách (DePorter and Elzerman, 2019; Zákon č. 246/1992 Sb.). Ani tam, kde legislativa provádění onychektomie umožňuje, by ale neměla být zvažována pro řešení nežádoucího škrábání.

Závěr

Škrábání je projevem normálního chování u koček, a pokud kočce nejsou poskytnutá vhodná místa v domácnosti, dochází k ničení vybavení, což může mít negativní vliv na vazbu mezi kočkou a majitelem. Základem je poskytnutí míst vhodných ke škrábání a postupné naučení kočky je používat. V rámci tohoto postupu by se kočky neměly trestat a neměly by být vystavovány stresovým situacím. Vhodným doplňkem mohou být feromony.

Literatura

- Beck, A., Jaeger, X., Colin, J.F., Tynes, V. 2018. Effect of a synthetic feline pheromone for managing unwanted scratching. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 16: 13-27.
- Bradshaw. J.W.S., Casey, R.A., Brown, S.L. 2012. *The behaviour of the domestic cat*. CAB International, Wallingford.
- Casey, R.C. Management problems in cats. 2009. In: Horowitz, D., Mills, D. (Eds.): *BSAVA Manual of canine and feline behavioural medicine*, 2nd edition, BSAVA, pp. 98-110.

- Cozzi, A., Lecuelle, C.L., Monneret, P., Articloux, F., Bourgrat, L., Mengolim, M., Pageat, P. 2013. Induction of scratching behaviour in cats: efficacy of synthetic feline interdigital semiochemical. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 15: 872-878.
- DePorter, T.L., Elzerman, A.L. 2019. Common Feline problem behaviors: Destructive scratching. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 33: 235-243.
- Ellis, S.L.H., Rodan, I., Carney, H.C., Heath, S., Rochlitz, I., Shearburn, L.D., Sundahl, L.D., Westropp, J.L. 2013. AAFP and ISFM Feline Environmental Needs Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 15: 219-230.
- Feliway Optimum [online]. [vid. 1. 7. 2022] Dostupné z: <https://www.feliway.com/uk/Products/feliway-optimum>
- Heidenberger, E. 1997. Housing conditions and behavioural problem of indoor cats as assessed by their owners. *Applied Animal Behaviour Science* 2: 345-364.
- Mengoli, M., Mariti, C., Cozzi, A., Cestarollo, E., Lecuelle, L.C., Pageat, P., Gazzano, A. 2013. Scratching behaviour and its features: a questionnaire-based study in an Italian sample of domestic cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 15: 886-892.
- Moesta, A., Keys, D., Crowell-Davis, S. 2018. Survey of cat owners on features of, and preventative measures for, feline scratching of inappropriate objects: a pilot study. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 20: 891-899.
- Pageat, P., Gaultier, E. 2003. Current research in canine and feline pheromones. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice* 33: 187-221.
- Quimby, J., Gowland, S., Carney, H.C., DePorter, T., Plummer, P., Westropp, J. 2021. 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stages Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 23: 211-233.
- Soft Paws. Nail caps for cats and dogs [online]. [vid. 7.7.2022] Dostupné z: <https://www.softpaws.com/>
- Strickler, B.L., Shull, E.A. 2014. An owner survey of toys, activities, and behaviour problems in indoor cats. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications* 9: 207-214.
- Waring, E. 2021 First aid behavioural advice 5: scratching in undesirable locations. *Feline Focus* 7: 169-177.
- Wilson, C., Bain, M., DePorter, R., Beck, A., Grassi, V., Landsberg, G. 2016. Owner observations regarding cat scratching behaviour: an internet based survey. *Journal of Feline Surgery and Medicine* 18: 791-797.
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolter Kluwer ČR [vid. 7. 7. 2022].

**ZHODNOTENIE MOŽNOSTI VYUŽITIA ANTIGÉNOVÝCH
IMUNOCHROMATOGRAFICKÝCH TESTOV K DETEKCI FELINNÉHO
KORONAVÍRUSU Z TRUSU ÚTULKOVÝCH MAČIEK**

**UTILITY OF ANTIGEN IMMUNOCHROMATOGRAPHIC TESTS FOR THE
DETECTION OF FELINE CORONAVIRUS FROM FAECES OF SHELTER CATS**

Veronika Vojtkovská^{1*}, Dana Lobová²

¹ Ústav ochrany a welfare zvierat a veřejného veterinárního lékařství, FVHE VETUNI, ČR, ² Ústav infekčních chorob a mikrobiologie, FVL VETUNI, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Infectious Diseases and Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The aim of this study was the detection of feline coronavirus (FCoV) by qPCR and by three different rapid immunochromatographic tests (A, B, C) detecting antigens in faecal samples of shelter cats. For each of the tests, sensitivity and specificity were calculated by comparing with the result of qPCR analysis. Seventy faecal samples originating from shelter cats were examined. Out of 70 samples analysed by qPCR, 44 (62.9%) were positive. Significantly more cats ($p < 0.05$) shed the virus after admission to the shelter. Neither age nor sex of the cats played a significant role ($p > 0.05$) in the shedding status of the virus. The sensitivity of the tests was found to be at low ($< 35\%$; tests A and C) to satisfactory level ($> 50\%$, test B). The number of virus particles determined by qPCR analysis did not significantly correlate with the results detected by the tests ($p > 0.05$). The results of this study indicate that the use of rapid antigen immunochromatographic tests in routine screening of FCoV shedding status in shelter cats is limited due to the occurrence of a high number of false negative results.

Key words: feline coronavirus, shelter cat, rapid immunochromatographic test

Súhrn

Cieľom štúdie bola detekcia felinného koronavírusu (FCoV) v truse u novo prijatých mačiek do útulku metódou qPCR a pomocou rýchlych, antigénových imunochromatografických testov (A, B, C) pochádzajúcich od troch rôznych výrobcov. Pre každý z antigénových testov bola porovnaním s výsledkom qPCR analýzy stanovená senzitivita a špecifita. Vyšetrených bolo celkom 70 vzoriek trusu, vírusová RNA bola pomocou qPCR analýzy nájdená v 44 vzorkách (62,9 %). Po prijatí do útulku bol teda počet mačiek vylučujúcich FCoV významne vyšší ($p < 0,05$) ako počet mačiek, ktoré vírus nevylučovali. Vek ani pohlavie mačiek nehrali vo vylučovaní vírusu významnú úlohu ($p > 0,05$). Zistená senzitivita antigénových testov bola na nízkej ($< 35\%$; testy A a C) až uspokojivej úrovni ($> 50\%$, test B). Počet vírusových častíc vo vzorkách stanovených metódou qPCR nekoreloval s výsledkami antigénových testov významne ($p > 0,05$). Výsledky tejto štúdie naznačujú, že použitie rýchlych antigénových testov je pre rutinný skrining vylučovania FCoV u mačiek v útulkoch obmedzené z dôvodu výskytu vysokého počtu falošne negatívnych výsledkov.

Kľúčové slová: felinný koronavírus, mačka v útulku, rýchly imunochromatografický test

Úvod

Felinný koronavírus (FCoV) patrí medzi patogény s častým výskytom v populácii mačiek po celom svete. Jedná sa o obalený RNA vírus patriaci do rodu *Alphacoronavirus* 1, podčeľade

* vojtkovskav@vfu.cz

Orthocoronavirinae, čeľade *Coronaviridae*. V súčasnosti rozoznávame dva biotypy FCoV - avirulentnú resp. nízkovirulentnú enterickú formu (FECV) a vysoko virulentnú formu (FIPV), ktorá vznikne v dôsledku mutácií vírusu v organizme hostiteľa. Táto forma je pôvodcom infekčnej peritonitídy (FIP), ktorá je spojená s vysokou mortalitou postihnutých jedincov (Pedersen, 2014). K mutáciám a ak rozvoju letálneho ochorenia ale dochádza iba u približne 1-5 % mačiek nakazených nepatogénnou formou FECV (Addie and Jarrett, 1992).

Séroprevalencia FCoV sa v domácnostiach s jedným chovaným zvierat'om pohybuje na úrovni 25%, v prípade chovov s vyššou koncentráciou zvierat (napríklad útulky a chovateľské stanice) nachádzame protilátky u 75-90% mačiek (Rohrbach et al., 2001). Nižšia prevalencia protilátok bola podľa štúdií zistená u ferálnych a túlavých zvierat – medzi voľne žijúcimi jedincami dochádza k vzájomnému kontaktu veľmi zriedkavo, tieto zvieratá tiež nezdieľajú miesto vylučovania trusu tak, ako je typické v prípade jedincov žijúcich v jednej domácnosti (Luria et al., 2004). V prípade, že sa ešte zviera s patogénom nestretlo, predstavuje pre neho umiestnenie do útulku riziko z pohľadu nožnej nákazy. Stres z umiestnenia do nového prostredia spoločne s vysokou koncentráciou zvierat významne zvyšuje riziko rozvoja FIP (Drechsler et al., 2011).

Spôhlivým spôsobom, ako zabrániť rozvoju FIP je minimalizovať riziko infekcie FCoV u zvierat, ktoré ešte s týmto patogénom neprišli do styku. Na základe skríningu prítomnosti protilátok alebo overenia vylučovania FCoV pri prijatí do útulku je možné séropozitívne resp. vírus vylučujúce jedince separovať od ostatných (Addie et al., 2015) čím je možné nákaze v populácii predchádzať. V súčasnosti existuje niekoľko možností ako overiť prítomnosť protilátok alebo určiť či k vylučovaniu FCoV u daného zvierat'a dochádza. Pre účely rutinného skríningu mačiek v útulkoch, by mala byť vybraná metóda rýchla, jednoduchá, spoľahlivá a hlavne cenovo dostupná. Rýchle imunochromatografické testy sú prezentované ako metóda, ktorá vymenované kritériá spĺňa. Princípom metódy je reakcia proteínu (antigénu alebo protilátky) a konjugátu za vzniku komplexu proteín-konjugát, ktorý migruje smerom k špecifickému proteínu imobilizovanému na poréznej nitrocelulózovej membráne. V prípade pozitívneho výsledku vznikne v mieste naviazania komplexu na imobilizovaný proteín farebný band. Metóda generuje výsledok kvalitatívneho charakteru čo umožňuje jeho odčítanie voľným okom (Servat et al., 2012). Invazívne (plná krv, plazma, sérum, výpotok) i neinvazívne získané vzorky (napr. trus) môžu byť použité k detekcii protilátok alebo antigénov FCoV.

Cieľom tejto štúdie bola detekcia FCoV v truse u novo prijatých mačiek do útulku metódou qPCR a pomocou rýchlych, antigénových imunochromatografických testov pochádzajúcich od troch rôznych výrobcov. Za účelom sledovania využitia a spoľahlivosti tejto jednoduchej metódy testovania v praxi bola overovaná hypotéza, že senzitivita a špecifita imunochromatografických testov bude vyššia ako 50 %.

Materiál a metodika

Pre účely štúdie bola nadviazaná spolupráca s troma súkromnými útulkami v Českej republike. Získané boli vzorky trusu od 70 novo prijatých mačiek (36 samcov a 34 samíc) umiestnených v karanténnych boxoch útulku. Vek mačiek sa pohyboval v rozmedzí od 2 mesiacov do 12 rokov (v prípade, že vek zvierat'a nebol pri jeho prijatí do útulku známy bol približný vek určený pracovníkom útulku). Za účelom analýzy vplyvu veku na vylučovanie FCoV, boli zvieratá rozdelené do 4 vekových kategórií ($x \leq 6$ mesiacov, $6 < x \leq 12$ mesiacov, $1 < x \leq 8$ rokov, $x > 8$ rokov; $x =$ vek zvierat'a). Každá vzorka trusu bola podľa jej konzistencie ohodnotená známkom 1 až 3 (1- tuhý, dobre formovaný trus, 2- formovaný no mäkkší trus, 3- neformovaný, vodnatý trus). Ihneď po získaní boli vzorky umiestnené do chladiaceho boxu (4–8 °C) a transportované do laboratória na Ústav infekčných chorôb a mikrobiológie na VETUNI, kde boli až do vyšetovania skladované v mraziacom boxe pri minimálnej teplote –20 °C.

Z každej rozmrazenej vzorky bolo za účelom izolácie RNA odobratých 150 mg trusu. K izolácii RNA zo vzorky trusu bol využitý komerčne dostupný kit NucleoSpin® RNA Stool (Macherey Nagel,

Nemecko). 5 µl RNA bolo následne po izolácii prepísaných do stabilnejšej, komplementárnej DNA použitím Transcriptor First Strand cDNA Synthesis kitu (Roche, Švajčiarsko) a Random oligonucleotidov. 2 µl komplementárnej DNA boli použité ku qPCR analýze. Detekcia a kvantifikácia RNA bola vykonaná za použitia kitu Xceed qPCR SG 1step 2 × Mix Lo-ROX v celkovom množstve 20 µl podľa inštrukcií uvedených výrobcom v prístroji Light Cycler® 480 II (Roche, Švajčiarsko). Ako pozitívna kontrola bol využitý purifikovaný plazmid s inzertom DNA felinného koronavírusu, negatívnou kontrolou bola voda RNase-free.

Po odobratí 150 mg trusu k izolácii RNA bola každá vzorka trusu podrobená ďalšiemu vyšetreniu troma imunochromatografickými testami (ďalej označené ako A, B, C) detegujúcimi antigén FCoV. Všetky tri testy boli vykonané za rovnakých laboratórnych podmienok. Princíp testovania bol u všetkých troch testov zhodný, zahŕňal odobratie malej časti trusu jednorazovou tampónovou tyčinkou alebo plastovým aplikátorom, zmiešanie trusu s pripraveným roztokom od výrobcu (roztok bol súčasťou testovacej súpravy), krátku sedimentačnú fázu ťažších častíc trusu v roztoku a fázu aplikácie supernatantu na testovaciu doštičku (napipetovanie niekoľkých kvapiek supernatantu do jamky doštičky). Po uplynutí času stanoveného výrobcom testu bol odčítaný výsledok – v prípade, že bol test prevedený správne sa v kontrolnej línii v testovacom okne doštičky objavil farebný band. Výsledok bol považovaný za pozitívny v prípade objavenia sa bandu i v testovacej línii doštičky. Výsledok bol vyhodnotený ako pozitívny i v prípade slabej reakcie (slabý band v oblasti testovacej línii). Pre zaistenie správnosti odčítania výsledku bola každá doštička nezávisle prehladnutá dvoma osobami.

Pre každý imunochromatografický test bola na základe získaných výsledkov po porovnaní s výsledkami qPCR analýzy vypočítaná senzitivita a špecifita. K výpočtu senzitivity bol použitý nasledujúci vzťah:

$$\text{senzitivita (\%)} = \frac{SP \times 100}{SP + FN}$$

SP: počet skutočne pozitívnych vzoriek – vzorka správne identifikovaná ako pozitívna

FN: počet falošne negatívnych vzoriek

K výpočtu špecifity bol použitý nasledujúci vzťah:

$$\text{špecifita (\%)} = \frac{SN \times 100}{SN + FP}$$

SN: počet skutočne negatívnych vzoriek – vzorka správne identifikovaná ako negatívna

FP: počet falošne pozitívnych vzoriek

Štatistická analýza získaných dát bola realizovaná v programe Unistat 6.5 (Unistat Ltd., UK). Za štatisticky významnú bola považovaná hodnota $p \leq 0,05$. Rozdiely v počte pozitívnych a negatívnych vzoriek zistených metódou qPCR a imunochromatografickými testami boli vyhodnotené za použitia χ^2 testu (kontingenčnými tabuľkami 2 x 2). χ^2 test bol použitý i v prípade overovania vplyvu pohlavia, veku a konzistencie vzorky na počet zistených pozitívnych a negatívnych výsledkov. Spearmanov korelačný koeficient bol využitý k analýze existencie vzťahu medzi konzistenciou trusu a statusom vylučovania FCoV v truse, ktorý bol zistený metódou qPCR a imunochromatografickými testami. Týmto koeficientom bol tiež overovaný vzťah medzi výsledkami získanými jednotlivými imunochromatografickými testami a vzťah medzi známkami konzistencie trusu a počtom vírusových partikul stanovených prístrojom Light Cycler® 480 II (Roche, Švajčiarsko).

Výsledky a diskusia

Výsledky analýzy vzoriek metódou qPCR

Zo 70 vyšetovaných vzoriek bola prítomnosť vírusovej RNA metódou qPCR zistená u 44 vzoriek (62,9 %), čo znamená, že významne vyšší počet vzoriek ($p < 0,05$) bol FCoV pozitívny ako negatívny. Vek ani pohlavie mačiek nehrali významnú rolu ($p > 0,05$) vo vylučovaní FCoV v truse (Tabuľka č. 1).

Tabuľka č. 1. Výsledky vylučovania FCoV v truse získané metódou qPCR, rozdelenie podľa vekovej kategórie a pohlavia mačiek

	Výsledok	
	Pozitívny - prítomnosť vírusovej RNA (%)	Negatívny - absencia vírusovej RNA (%)
Veková kategória mačiek		
$x \leq 6$ mesiacov	6 (60)	4 (40)
$6 < x \leq 12$ mesiacov	7 (43,8)	9 (56,2)
$1 < x \leq 8$ rokov	27 (71,1)	11 (28,9)
$x > 8$ rokov	4 (66,7)	2 (33,3)
Pohlavie mačiek		
samica	23 (67,6)	11 (32,4)
samec	23 (63,9)	13 (36,2)

V rámci analýzy vzťahu medzi konzistenciou trusu a vylučovaním FCoV nebola nájdená významná závislosť ($r_s = -0,0265$; $p > 0,05$). Významne vyšší počet vzoriek ($p < 0,05$) bol ohodnotený známku 1 (tuhý, dobre formovaný trus; 35 vzoriek) ako známku 2 (formovaný no mäkkší trus; 22 vzoriek) resp. známku 3 (neformovaný, vodnatý trus; 13 vzoriek).

Výsledky analýzy vzoriek imunochromatografickými testami

Počet pozitívnych vzoriek sa medzi jednotlivými imunochromatografickými testami významne líšil ($p < 0,05$). Najvyšší počet pozitívnych vzoriek bol zistený u testu B, najnižší u testu A (Tabuľka č. 2).

Tabuľka č. 2. Výsledky testovania vzoriek imunochromatografickými testami

Imunochromatografický test	Výsledok	
	Pozitívny - prítomnosť vírusovej RNA (%)	Negatívny - absencia vírusovej RNA (%)
A	9 (12,9)	61 (87,1)
B	36 (51,4)	34 (48,6)
C	17 (24,3)	53 (75,7)

Medzi výsledkami získanými imunochromatografickými testami A a B nebola nájdená významná miera korelácie ($p > 0,05$; $r_s = 0,2025$), stredne silná závislosť bola zistená medzi výsledkami testov B a C ($p < 0,05$; $r_s = 0,5504$) a testami A a C ($p < 0,05$; $r_s = 0,4792$). U každého z testov bola miera korelácie medzi výsledkami a konzistenciou testovaného trusu nevýznamná ($p > 0,05$).

Porovnanie výsledkov získaných metódou qPCR a imunochromatografickými testami

Výsledky získané qPCR analýzou boli porovnávané s výsledkami imunochromatografických testov. Pre každý z testov bola na základe počtu pozitívnych a negatívnych vzoriek vypočítaná senzitivita a špecifita (Tabuľka č. 3).

Tabuľka č. 3. Počet vzoriek identifikovaných imunochromatografickými testami správne a nesprávne, senzitivita a špecificita testov

	Test A (%)	Test B (%)	Test C (%)
Celkový počet vzoriek identifikovaný správne	35 (50,0)	48 (68,6)	39 (55,7)
Počet vzoriek správne identifikovaných ako pozitívne	9 (12,9)	29 (41,4)	15 (21,4)
Počet vzoriek správne identifikovaných ako negatívne	26 (37,1)	19 (27,2)	24 (34,3)
Celkový počet vzoriek identifikovaný nesprávne	35 (50,0)	22 (31,4)	31 (44,3)
Počet vzoriek nesprávne identifikovaných ako pozitívne – falošne pozitívne vzorky	0 (0)	7 (10,0)	2 (2,9)
Počet vzoriek nesprávne identifikovaných ako negatívne – falošne negatívne vzorky	35 (50,0)	15 (21,4)	29 (41,4)
Senzitivita	20,5	65,9	34,1
Špecificita	100	73,1	92,3

Senzitivita testov A a C bola na nízkej úrovni (< 35 %), u testu B na uspokojivej úrovni (> 50 %). Špecificita testov bola na vysokej (> 90 %, test A, C) resp. uspokojivej úrovni (> 50 %, test B). U testu B bol zistený najvyšší počet pozitívnych vzoriek, ktorých pozitivita bola preukázaná i metódou qPCR. Najvyšší počet falošne negatívnych vzoriek bol zistený testom A. Počet vírusových partikul v truse stanovený prístrojom Light Cycler® 480 II (Roche, Švajčiarsko) nekoreloval s výsledkami imunochromatografických testov (Tabuľka č. 4). Zvýšený počet vírusových partikul v truse teda nezvyšoval šancu na pozitívny výsledok v imunochromatografických testoch.

Tabuľka č. 4. Korelačná analýza výsledkov imunochromatografických testov a počtu vírusových partikul nájdených v truse

Imunochromatografický test	Počet vírusových partikul	
	Spearmanov korelačný koeficient	p-hodnota
A	0,2334	0,0536
B	0,2105	0,0825
C	0,1773	0,1450

V útulkoch a ďalších zariadeniach s vysokou koncentráciou mačiek, má detekcia zvierat vylučujúcich FCoV veľký význam keďže na základe výsledkov je možné tieto zvieratá vzájomne odseparovať (Addie and Jarrett, 1995). Analýza vzoriek trusu metódou qPCR odhalila pozitivitu u 44 vzoriek, čo predstavuje 62,9 % z celkového počtu vzoriek. Počet mačiek vylučujúcich FCoV zistený v našej štúdii možno považovať za relatívne vysoký vzhľadom na fakt, že predmetom štúdie bola populácia zložená z túlavých a opustených mačiek (je známe, že prevalencia infekcie je u tejto skupiny mačiek nižšia oproti zvieratám chovaným v domácnostiach (Addie et al., 2012) vzhľadom na ich spôsob života, ktorý nezahŕňa častý kontakt s inými jedincami a zdieľanie toaliet (Luria et al., 2004; Hartmann, 2005; Bell et al., 2006). Počet mačiek vylučujúcich FCoV v útulkoch sa v štúdiách iných autorov pohyboval v rozmedzí od 33 % do 58 % (Pedersen et al., 2004; Sabshin et al., 2012; McKay et al., 2020).

Sabshin et al. (2012) uvádza častejší výskyt FCoV u mačiek s vodnatou konzistenciou trusu ako u mačiek, ktorých konzistencia trusu bola normálna. Toto zistenie nie je konzistentné s našimi výsledkami vzhľadom k tomu, že súvislosť medzi prítomnosťou vírusovej RNA v truse a jeho konzistenciou nebola v našej štúdii nájdená. Konzistencia trusu nemusí byť nutne viazaná na vylučovanie FCoV, zmenený trus je u mačiek v útulkoch bežný a dôvodov pre tento jav je

množstvo (uplatňuje sa napr. stres z umiestnenia do nového prostredia, zmena diéty, prítomnosť parazitov resp. iných infekčných agens).

Okrem faktora konzistencie trusu, bola zvýšená tendencia vylučovania FCoV v štúdiách opisovaná i v súvislosti s nižším vekom mačiek (Foley et al., 1997; Cave et al., 2004; Pedersen et al., 2004; Pedersen et al., 2008; Klein-Richers et al., 2020). Vyššia incidencia vylučovania vírusu u mačiatok je pravdepodobne spojená s imunitným systémom, ktorý nie je plne vyvinutý tak ako u dospelého jedinca, čo umožňuje vírusu efektívnu replikáciu (Hartmann, 2005; Pedersen et al., 2008). Pedersen et al. (2004) uvádza, že až 90 % mačiatok a mladých mačiek vo veku do 56 týždňov vylučovalo FCoV pri prijatí do útulku. Výsledky našej štúdie uvedené zistenia nepodporujú, nakoľko nebolo potvrdené, že by nižší vek mačiek súvisel so zvýšením vylučovaním FCoV.

Hoci je metóda PCR k detekcii vylučovania FCoV v truse považovaná za veľmi vhodnú (Dye et al., 2008) môže byť pre rutinný skrining zvierat v útulkoch nákladná a časovo náročná; alternatívou k PCR je vyšetrenie komerčne vyrábanými antigénovými imunochromatografickými testami, ktorých použitie je jednoduché a rýchle. Navyše je odber vzorky (v prípade použitia trusu ako matrice) neinvazívny na rozdiel od imunochromatografických testov detegujúcich protilátky proti FCoV, v ktorých je najčastejšie vyžadovanou matricou plná krv, sérum, plazma alebo výpotok. Vzhľadom k tomu, že zistená senzitivita a špecifita komerčne vyrábaných imunochromatografických testov detegujúcich protilátky proti FCoV bola v štúdiu od Addie et al. (2015) prezentovaná ako stredná až vysoká (senzitivita – 64,1-92,4 %, špecifita – 100 %), boli podobné výsledky očakávané i u antigénových imunochromatografických testov.

Výsledky získané qPCR analýzou slúžili v tejto štúdiu ako porovnávací štandard k analýzám vzoriek pomocou antigénových imunochromatografických testov. Výrobcovia testov uvádzajú senzitivitu a špecifitu oproti PCR analýze nad úrovňou 95 %. Napriek týmto údajom bola hypotéza, že senzitivita imunochromatografických testov bude vyššia ako 50 %, prekvapivo vyvrátená u dvoch z troch použitých testov – len u testu B bola zistená vyššia ako 50 %-ná senzitivita (65,9 %). Lepší výsledok bol zistený v prípade špecifity; všetky tri testy dosiahli špecifitu vyššiu ako 70 % (73,1-100 %). Zatiaľ čo u testu B bola zistená najvyššia úroveň senzitivity, podával tento test spomedzi testov zároveň najviac falošne pozitívnych výsledkov. Nakoľko boli do testovania zahrnuté mačky s nejasnou zdravotnou históriou, nemožno vylúčiť možnosť skříženej reaktivity s inými antigénmi v truse. Podľa inštruktážneho listu jedného z testov môžu byť nešpecifické reakcie spôsobené prítomnosťou interferujúcich endogénnych alebo exogénnych substancií v truse napr. proteáz, komponentov črevnej sliznice, krvi, trávy a zvyškov podstielky. Ph a viskozita trusu patria podľa návodu výrobcu k ďalším faktorom potenciálne ovplyvňujúcim výsledok. Viskozita vzorky prispievajúca k zvýšenému riziku výskytu falošne pozitívnych výsledkov u imunochromatografických testov bola popisovaná i v prípade detekcie antigénu SARS-CoV-2 (Chaimayo et al., 2020) a MERS-CoV (Kang et al., 2021). Vzorky trusu boli za účelom minimalizácie nešpecifických reakcií pred izoláciou RNA a testovaním imunochromatografickými testami očistené od viditeľných častíc podstielky; v prípade neformovaného, vodnatého trusu z ktorého povrchu nebolo možné časti podstielky úplne odstrániť, bola vzorka pre analýzu odobratá z vnútornej časti trusu tak, aby sa čo v najväčšej miere zamedzilo kontaminácii podstielkou. Hoci by bolo možné predísť úplnej kontaminácii vzoriek podstielkou priamym odberom trusu z rekta mačiek pomocou vatovej tyčinky, vzorky k analýze boli odobierané priamo z toaliet mačiek tak, aby sa čo najlepšie simuloval neinvazívny odber vzorky v útulku v praxi. Ďalším dôvodom pre tento postup bolo zjednotenie odberu vzorky u všetkých troch testov; test B totiž neumožňoval odber trusu z rekta, k otestovaniu trusu týmto testom bolo požadované odobratie väčšieho množstva vzorky pomocou plastového aplikátora. Hoci s množstvom odobratej vzorky potrebnej v prípade testu B pravdepodobne stúpa riziko výskytu nešpecifických reakcií, je na druhej strane požadovaný väčší objem vzorky výhodou, keďže antigény nie sú v truse distribuované rovnomerne. Odobratie väčšieho množstva vzorky teda pravdepodobne zvyšuje šancu zachytenia antigénov. Navyše je v inštruktážnom liste testu B uvedené odporúčanie týkajúce sa homogenizácie celej vzorky pred

odobratím jej časti k analýze, čo má zvýšiť šancu zachytenia antigénu. Informácia o homogenizácii vzorky chýbala v inštruktážnom liste u testov A a C, preto nebola v prípade týchto testov vykonávaná. Veľké množstvo falošne negatívnych výsledkov zistených v prípade testu A a C by teda pravdepodobne mohlo súvisieť s charakterom požadovanej vzorky a jej odberom (vnorenie vatovej tyčinky do jedného miesta v truse a nabratie jeho malého množstva).

Výsledky tejto štúdie nepotvrdili súvislosť medzi konzistenciou trusu a výsledkami imunochromatografických testov. Konzistencia trusu však pravdepodobne môže mať vplyv na výsledok; test B ako jediný spomedzi testov tento faktor zohľadňoval v testovacej procedúre – u trusu vodnatejšej konzistencie je v tomto teste odporúčané analyzovanie dvojnásobného až trojnásobného množstva vzorky oproti množstvu trusu tuhej konzistencie. Tvrdenie, že trus s vyšším podielom vody pravdepodobne obsahuje nižšiu koncentráciu antigénu sa však v dostupnej literatúre nepodarilo dohľadať. Vysvetlením pre množstvo falošne negatívnych výsledkov by mohol byť nízky detekčný limit testov, avšak výsledky testov nesúviseli s množstvom vírusových častíc detegovaných pomocou qPCR. Testy poskytovali pozitívne výsledky i v prípade nájdenia malého počtu vírusových častíc vo vzorke trusu a negatívne výsledky v prípade prítomnosti veľkého počtu vírusových častíc v truse.

Vzorky trusu boli po odbere a transporte do laboratória zmrazené na teplotu minimálne -20°C podľa pokynov výrobcov imunochromatografických testov uvedených v inštruktážnom liste. Vzhľadom na vysoký počet falošne negatívnych výsledkov, ktorý sa týkal hlavne testu A, bola v priebehu realizácie štúdie vynaložená snaha pre objasnenie tohto javu minimalizáciou faktorov, ktoré by mohli výsledky potenciálne ovplyvňovať. Hoci výrobca v inštruktážnom liste pre test A uvádza možnosť skladovania vzorky na teplotu nižšiu ako -20°C , bol skúšobným pokusom vyvrátený možný vplyv tohto typu skladovania na výsledky. V rámci pokusu bolo priamo v útulku otestovaných testom A 10 náhodne vybraných čerstvých vzoriek trusu. Vzorky trusu boli po otestovaní transportované do laboratória a následne vyšetrené metódou qPCR. Z 10 vzoriek bolo v rámci vyšetrenia qPCR zistených 6 pozitívnych vzoriek, testovanie vzoriek imunochromatografickým testom A priamo v útulku však neodhalilo ani jednu pozitívnu vzorku.

Z pohľadu funkčnosti a použiteľnosti testov v útulkoch je vyžadované aby bolo testovanie čo najekonomickejšie; s touto skutočnosťou súvisí i kvalita prevedenia testov. Najväčší počet chybných testov, ktoré museli byť nahradené novými bol zistený u testu C (problém sa týkal niektorých testovacích doštičiek, ktoré nemohli byť použité, vzhľadom k tomu, že bolo po ich rozbalení zistené, že sú od výroby chybné). Tento test mal tiež najmenej prepracovaný návod, z ktorého napr. nevyplývalo ako dlho je potrebné nechať vzorku po zmiešaní s roztokom, ktorý bol súčasťou testovacej súpravy, sedimentovať. Hoci boli vzorky ponechané k sedimentácii minimálne 4 minúty, nebolo možné ani po tomto čase test vykonať; po nakvapnutí supernatantu do jamky testovacej doštičky tekutina neprenikala testovacím oknom s testovacou a kontrolnou líniou. Test prebehol správne až po aplikácii supernatantu centrifugovanej vzorky, čo možno považovať za nevýhodu; útulok by musel pre vykonanie tohto testu disponovať laboratórnou centrifugou. Čas celej testovacej procedúry sa medzi testami významne nelíšil, výsledok sa u každého z testov dostavil do 20 minút.

Záver

Vzhľadom na nízku senzitivitu imunochromatografických testov zistenú v tejto štúdiu, nemožno túto metódu detekcie FCoV v truse považovať za spoľahlivú. V prípade, že má útulok za cieľ odseparovať zvieratá, ktoré sa už s infekciou stretli od zvierat dosiaľ neinfikovaných, je vhodnou alternatívou použitie imunochromatografických testov detegujúcich protilátky proti FCoV, ktorých senzitivita je na vysokej úrovni (Addie et al., 2015). Tieto testy sú podobne ako antigénové imunochromatografické testy komerčne dostupné a poskytujú výsledky do pár minút. Problémom však zostáva, že i zvieratá bez protilátok môžu vírus vylučovať (Meli et al., 2004), preto by mali byť tieto jedince dodatočne pretestované. Práve v tomto prípade by našli uplatnenie antigénové

imunochromatografické testy. Na základe našich zistení však možno uviesť, že spoľahlivejšie výsledky sa docielia analýzou trusu metódou qPCR. Je tiež dôležité poznamenať, že antigénové imunochromatografické testy by nemali byť používané ako náhrada k metódam detegujúcim protilátky i napriek zisteniu, že medzi titrom protilátok a vylučovaním FCoV existuje vzájomný vzťah (Felten et al., 2020; Addie and Jarrett, 2001). V literatúre však boli opísané i prípady zvierat, u ktorých bol titer protilátok vysoký, no vírus nevylučovali (Felten et al., 2020).

V situácii, v ktorej ide predovšetkým o separáciu jedinca vylučujúceho FCoV od jedincov, ktorí vírus nevylučujú bez ohľadu na prítomnosť protilátok, by použitie PCR analýzy namiesto antigénových imunochromatografických testov malo byť jasnou voľbou.

Literatúra

- Addie, D.D., Jarrett, O. 1992. A study of naturally occurring feline coronavirus infection in kittens. *Veterinary Record* 130: 133-137.
- Addie, D.D., Jarrett, O. 1995. Control of feline coronavirus infections in breeding catteries by serotesting, isolation, and early weaning. *Feline Practice* 23: 92-95.
- Addie, D.D., Jarrett, O. 2001. Use of a reverse-transcriptase polymerase chain reaction for monitoring the shedding of feline coronavirus by healthy cats. *Veterinary Record* 148: 649-653.
- Addie, D.D., Le Poder, S., Burr, P., Decaro, N., Gragam, E., Hofmann-Lehmann, R., Jarrett, O., McDonald, M., Meli, M.L. 2015. Utility of feline coronavirus antibody tests. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 17: 152-162.
- Addie, D.D., McDonald, M., Audhuy, S., Burr, P., Hollins, J., Kovacic, R., Lutz, H., Luxton, Z., Mazar, S., Meli, M.L. 2012. Quarantine protects Falkland Islands (Malvinas) cats from feline coronavirus infection. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 14: 171-176.
- Bel, E.T., Toribio, J.A., White, J.D., Malik, R., Norris, J.M. 2006. Seroprevalence study of feline coronavirus in owned and feral cats in Sydney, Australia. *Australian Veterinary Journal* 84: 74-81.
- Cave, T.A., Golder, M.C., Simpson, J. 2004. Risk factors for feline coronavirus seropositivity in cats relinquished to a UK rescue charity. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 6: 53-58.
- Drechsler, Y., Alcaraz, A., Bossong, F.J., Collisson, E.W., Diniz, P.P.V. 2011. Feline coronavirus in multicat environments. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 41: 1133-1169.
- Dye, C., Helps, C.R., Siddell, S.G. 2008. Evaluation of real-time RT-PCR for the quantification of FCoV shedding in the faeces of domestic cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 10: 167-174.
- Felten, S., Klein-Richers, U., Hofmann-Lehmann, R., Bergmann, M., Unterer, S., Leutenegger, C.M., Hartmann, K. 2020. Correlation of feline coronavirus shedding in feces with coronavirus antibody titer. *Pathogens* 9: 598.
- Foley, J.E., Poland, A., Carlson, J., Pedersen, N.C. 1997. Patterns of feline coronavirus infection and fecal shedding from cats in multiple cat environments. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 210: 1307-1312.
- Hartmann, K. 2005. Feline infectious peritonitis. *Vet Clin N Am Small Anim Pract* 35: 39-79.
- Chaimayo, C., Kaewnaphan, B., Tanlieng, N., Athipanyasilp, N., Sirijatuphat, R., Chayakulkeeree, M., Angkasekwinai, N., Sutthent, R., Puangpunngam, N., Tharmviboonsri, T., Pongraweevan, O. 2020. Rapid SARS-CoV-2 antigen detection assay in comparison with real-time RT-PCR assay for laboratory diagnosis of COVID-19 in Thailand. *Virology Journal* 17: 1-7.
- Kang, A., Yeom, M., Kim, H., Yoon, S.W., Jeong, D.G., Moon, H.J., Lyoo, K.S., Na, W., Song, D. 2021. Sputum processing method for lateral flow immunochromatographic assays to detect coronaviruses. *Immune Network* 21: e11.
- Klein-Richers, U., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Unterer, S., Bergmann, M., Rieger, A., Leutenegger, C., Pantchev, N., Balzer, J., Felten, S. 2020. Prevalence of feline coronavirus shedding in German Catteries and associated risk factors. *Viruses* 12: 1000.
- Luria, B.J., Levy, J.K., Lappin, M.R. 2004. Prevalence of infectious diseases in feral cats in Northern Florida. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 6: 287-296.
- McKay, L.A., Meachem, M., Snead, E., Brannen, T., Mutlow, N., Ruelle, L., Davies, J.L., Van Der Meer, F. 2020. Prevalence and mutation analysis of the spike protein in feline enteric coronavirus and feline infectious peritonitis detected in household and shelter cats in western Canada. *Canadian Veterinary Journal* 84: 18-23.

- Meli M., Kipar, A., Müller, C., Jenal, K., Gönczi, E., Borel, N., Gunn-Moore, D., Chalmers, S., LIN, F., Reinacher, M., Lutz, H. 2004. High viral loads despite absence of clinical and pathological findings in cats experimentally infected with feline coronavirus (FCoV) type I and in naturally FCoV-infected cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 6: 69-81.
- Pedersen, N.C. An update on feline infectious peritonitis: virology and immunopathogenesis. 2014. *Veterinary Journal* 201: 123-132.
- Pedersen, N.C., Allen, C.E., Lyons, L.A. 2008. Pathogenesis of feline enteric coronavirus infection. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 10: 529-541.
- Pedersen, N.C., Sato, R., Foley, J.E., Polan, A. M. 2004. Common virus infections in cats, before and after being placed in shelters, with emphasis on feline enteric coronavirus. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 6: 83-88.
- Rohrbach, B.W., Legendre, A.M., Baldwin, C.A., Lein, D.H., Reed, W.M., Wilson, R.B. 2001. Epidemiology of feline infectious peritonitis among cats examined at veterinary medical teaching hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218: 1111-1115.
- Sabshin, S.J., Levy, J.K., Tupler, T., Tucker, S.J., Greiner, E.C., Leutenegger, C.M. 2012. Enteropathogens identified in cats entering a Florida animal shelter with normal feces or diarrhea. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241: 331-337.
- Servat, A., Picard-Meyer, E., Robardet, E., Muzniece, Z., Must, K., Cliquet, F. 2012. Evaluation of a rapid immunochromatographic diagnostic test for the detection of rabies from brain material of European mammals. *Biologicals* 40: 61-66.

IDENTIFIKÁCIA FELINNÉHO KORONAVÍRUSU V PROSTREDÍ ÚTULKU PRE MAČKY A ZHODNOTENIE JEHO VIABILITY V ZÁVISLOSTI NA POUŽITÍ RÔZNYCH DEZINFEKČNÝCH PROSTRIEDKOV

IDENTIFICATION OF FELINE CORONAVIRUS IN THE ENVIRONMENT OF CAT SHELTER AND EVALUATION OF ITS VIABILITY DEPENDING ON THE USE OF DISINFECTANTS

Veronika Vojtkovská^{1*}, Dana Lobová²

¹ Ústav ochrany a welfare zvierat a verejného veterinárneho lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Ústav infekčních chorob a mikrobiologie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Infectious Diseases and Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

One of the key strategies contributing to the reduction of infection transmission in the environment is the minimization of the pathogenic load, which can be achieved by thorough sanitation. The aim of this study was to identify the feline coronavirus (FCoV) from the shelter environment by the RT nested PCR method and to verify its viability depending on the effect of various disinfectants. Of the 19 swabs that were collected from the shelter environment, viral RNA was isolated from 16 samples (84.2%). The occurrence of FCoV was not only limited to cat toilets, its finding was also confirmed in other places where animals usually stay. In an experiment verifying the effectiveness of disinfectants, the destruction of viral RNA was recorded only in the agent with the active substance of sodium hypochlorite after only 5 minutes of exposure. Nucleic acid degradation is a reliable indicator of the destruction of a pathogen. The results of the study can be used for the choice of sanitation strategies in the cat shelter environment and also in the further research related to the verification of FCoV viability.

Key words: feline coronavirus, disinfection, shelter, cat

Súhrn

Jednou z kľúčových stratégií prispievajúcich k znižovaniu nákazy zvierat je minimalizácia patogénnej nálože v prostredí, ktorú možno doceliť dôkladnou asanáciou. Cieľom tejto štúdie bolo identifikovať felinný koronavírus (FCoV) z prostredia útulku metódou RT nested PCR a overiť jeho prežívateľnosť v závislosti od účinku rôznych druhov dezinfekčných prostriedkov. Z 19 sterov, ktoré boli odobrané z prostredia útulku, bola RNA FCoV vyizolovaná zo 16 vzoriek (84,2 %). Výskyt FCoV nebol viazaný iba na toalety, jeho nález sa v tejto štúdii potvrdil i na ďalších miestach častého výskytu zvierat. V experimente overujúcom účinnosť dezinfekčných prostriedkov bola deštrukcia vírusovej RNA zaznamenaná len u prípravku s účinnou látkou chlornan sodný a to už po 5 minútovej expozícii. Rozklad nukleovej kyseliny je spoľahlivým ukazovateľom eliminácie daného patogénu. Výsledky štúdie môžu poslúžiť pri voľbe asanačných stratégií v prostredí útulku pre mačky a tiež pre budúci výskum týkajúci sa overovania viability FCoV.

Kľúčové slová: felinný koronavírus, dezinfekcia, útulok, mačka

* vojtkovskav@vfu.cz

Úvod

Vysoká koncentrácia zvierat chovaných v skupine je jedným z významných faktorov, ktoré môžu potenciálne ohroziť ich dobré životné podmienky. Felinný koronavírus (FCoV) sa bežne vyskytuje v populácii mačiek, jeho rozšírenie je ale typické predovšetkým v chovoch so zvýšenou koncentráciou zvierat (útulky ale tiež súkromné chovateľské stanice). FCoV je obalený RNA vírus patriaci do rodu *Alphacoronavirus 1*, podčelade *Orthocoronavirinae*, čelade *Coronaviridae*. Prenos vírusu je primárne orofekálny, zvieratá sa však môžu nakaziť i pri kontakte s kontaminovanými predmetmi (Pedersen et al., 2008). Séroprevalencia FCoV sa v domácnostiach s jedným chovaným zvieratkom pohybuje na úrovni 25%, v prípade väčšieho počtu mačiek až na úrovni 75-90% (Rohrbach et al., 2001). Prevalencia mačiek vylučujúcich FCoV v truse bola dobre preštudovaná a pohybuje sa v závislosti od typu ustajnenia od 32% do 100% (Kiss et al., 2000; Andersen et al., 2018; McKay et al., 2020; Klein-Richers et al., 2020; Vojtkovská et al., 2022). Primárne štádium infekcie po expozícii FCoV môže trvať 7 až 18 mesiacov, počas tohto obdobia je úroveň vylučovania vírusu najvyššia (Pedersen et al., 2008). Mačky môžu vylučovať vírus s nízkou, strednou alebo vysokou intenzitou; vylučovanie zvyčajne pretrváva 4 až 6 mesiacov. Po tomto období nasleduje obdobie intermitentného vylučovania resp. jeho úplné vymiznutie (Foley et al., 1997). V súčasnosti rozoznávame dva biotypy FCoV - avirulentnú resp. nízkovirulentnú enterickú formu (FECV) a vysoko virulentnú formu (FIPV), ktorá vznikne v dôsledku mutácií vírusu v organizme hostiteľa. Táto forma je pôvodcom infekčnej peritonitídy (FIP), ktorá je spojená s vysokou mortalitou postihnutých jedincov (Pedersen, 2014). Väčšina infekcií FCoV je však asymptomatická, alebo spojená s iba miernymi príznakmi (typický je výskyt hnačky). K mutáciám a k rozvoju letálneho ochorenia dochádza približne u 1-5% mačiek nakazených nepatogénnym FECV (Addie and Jarrett, 1993; Addie et al., 1995). Klinické príznaky infekčnej peritonitídy sa tradične delia na príznaky spojené s vaskulitídou, ktorá vyvoláva neseptické výpotky (tzv. „mokrú“ forma) a na príznaky spojené s granulomatóznymi reakciami v tkanivách (tzv. „suchá“ forma). V skutočnosti sa však často jedná o kombináciu oboch foriem (Drechsler et al., 2011). Perzistenciu FCoV v organizme ovplyvňujú faktory prostredia, genóm hostiteľa a pôvodcu. U hostiteľa je dôležitým faktorom výkonnosť imunitného systému, ktorý býva u mačiek umiestnených v útulku negatívne ovplyvnený stresom. Na jeho vzniku sa podieľa napr. zmena režimu po umiestnení do neznámeho prostredia, prítomnosť cudzích zvierat a osôb a veterinárne ošetrovania. V rozvoji FIP hrá okrem stresu úlohu aj vek, plemeno a genetické predispozície (Worthing et al., 2012; Pesteanu-Somogyi et al., 2006; Kennedy, 2020). Jednou z kľúčových stratégií prispievajúcich k znižovaniu nákazy zvierat je okrem dôsledného dodržiavania karantény u prijatých jedincov a zmiernenia stresu aj minimalizácia vírusovej nálože v prostredí, ktorú možno doceliť dôkladnou asanáciou prostredia. K asanácii je možné využiť radu dezinfekčných prostriedkov, výber konkrétneho by však mal byť cielený a zohľadňovať vlastnosti konkrétneho patogéna. Cieľom štúdie bolo identifikovať FCoV z prostredia útulku metódou RT nested PCR a overiť jeho prežívateľnosť v závislosti od účinku rôznych druhov dezinfekčných prostriedkov v rôznych časových intervaloch na plastovom povrchu.

Materiál a metodika

Identifikácia FCoV z prostredia útulku

Za účelom realizácie štúdie bola nadviazaná spolupráca so súkromným útulkom pre mačky. Kapacita vybraného zariadenia je 25 mačiek, s ročným príjmom okolo 200 jedincov. Po prijatí do útulku sú zvieratá samostatne umiestňované do karanténneho zariadenia (karanténnych boxov). Počas karantény, ktorej dĺžka sa líši v závislosti od zdravotného stavu, veku a individuálnej histórie zvieratá (u žiadneho jedinca však nie je kratšia ako 5 dní) sú zvieratá prehliadané a v prípade potreby ošetrené veterinárnym lekárom. Všetky prichádzajúce mačky sú zaočkované, ošetrené proti vonkajším a vnútorným parazitom a vykastrované. Po uplynutí karantény sú jedince zaradené do skupinového ustajnenia medzi ostatné zvieratá. K vlastnému umiestneniu mačiek je vyhradená

podlahová plocha o celkovej rozlohe 53 m². Útulok disponuje dvoma navzájom prepojenými miestnosťami a vonkajšou zastrešenou voliérou, ktorá je s interiérom prepojená mačacím priechodom. V interiéri útulku sa spolu nachádza 8 mačacích toaliet, 5 misiek so suchým krmivom, 7 misiek s vodou, hračky a ďalšie objekty slúžiace ako úkryt (pelechy, mačacie stromy, vyvýšené police). Opísané priestory útulku nie je možné predeliť (všetky zvieratá majú prístup do všetkých častí útulku). Primárne poskytuje zvieratám starostlivosť jeden ošetrovateľ, v prípade potreby dochádza do útulku vypomáhať dobrovoľník. Čistenie mačacích toaliet prebieha denne podľa potreby, rutinná dezinfekcia útulku prebieha 1x za dva dni resp. podľa potreby za pomoci nepenivého dezinfekčného prostriedku na báze povrchovo aktívnych látok.

Pre zistenie schopnosti FCoV prežívať v prostredí útulku bolo jednorazovými tampónmi odobraných 19 suchých sterov z prostredia. Stery bolo odobraté z povrchu a podstielky mačacích toaliet (6x), z podlahy (4x), z látkového povrchu uzavretých úkrytov (4x), z povrchu gauča (2x), ktorý je umiestnený v jednej z miestností kam majú mačky prístup, a z vyvýšených drevených políc (3x), ktoré slúžia zvieratám ako odpočívadlá. Odoberanie sterov prebehlo pred sanitáciou vymenovaných priestorov a objektov. Po odobratí vzoriek boli tampóny ihneď umiestnené do chladiaceho boxu (4-8°C) a následne transportované do laboratória na Ústav infekčných chorôb a mikrobiológie na VETUNI, kde boli až do vyšetovania zamrazené v mraziacom boxe (-20°C).

Materiál pre izoláciu RNA bol po rozmrazení získaný z tampónových sterov, ktoré boli vložené do 500 µl PBS. Pre potreby extrakcie bolo použitých 100 µl. Pre izoláciu RNA bol využitý komerčne dostupný kit Nucleo Spin RNA (Macherey Nagel, Düren, Nemecko) s výťažkom 10-30 µg RNA (50 µl). Z tohto množstva bolo odobratých 5 µl na prepis RNA do stabilnejšej komplementárnej DNA za využitia Transcriptor First Strand cDNA Synthesis kitu (Roche, Basel, Švajčiarsko). Zvyšková RNA bola uschovaná v mraziacom boxe pri teplote minimálne -80°C. K detekcii časti koronavírusového genómu bol využitý PPP Master Mix (Top Bio, ČR) a DNA Engine PTC-200 Peltier Thermal Cycler (MJ Research, USA). Pre prvé kolo RT nested PCR boli využité primery P205 a P211, v druhom kole primery P204 a P276, pre reamplifikáciu bol použitý 1 µl produktu z prvého kola. Produkty získané z PCR reakcie boli detegované za použitia metódy horizontálnej elektroforézy. Do 1% agarózového gélu bol napipetovaný hmotnostný marker, vzorky – produkty PCR reakcie, pozitívna a negatívna kontrola. Po prebehnutí elektroforézy (120 V, cca 20 min.) boli farebné fragmenty prehliadané pod transluminátorom Ultra Lum Electronic U.V. Transiluminator (Biotech). Očakávaná dĺžka produktu bola 177 base pair.

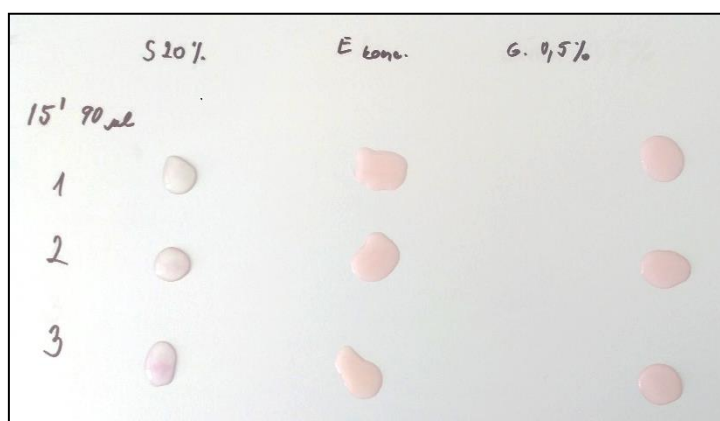
Overovanie viability FCoV za použitia dezinfekčných prostriedkov

FCoV namnožený na CRFK bunkách (koncentrácia 10⁻⁴) bol v laboratórnych podmienkach (20 °C) vystavený pôsobeniu 3 dezinfekčných prostriedkov na báze 3 rôznych účinných látok. K testovaniu bol využitý dezinfekčný prostriedok na báze chlóru (Savo, účinná látka chlornan sodný), na báze alkoholu (obchodný názov Denkmit, účinná látka ethanol a propan-2-ol) a na báze povrchovo aktívnych látok (obchodný názov GUAA PROFI Guasan Clean Foamless, účinná látka alkyl(C12-16) dimethylbenzylamóniumchlorid). Koncentrácie použitých dezinfekčných prostriedkov boli zvolené na základe pokynu výrobcu uvedeného na obale produktu (Savo – 20%, Denkmit – použitá bola koncentrácia výrobcu, riedenie nebolo v prípade tohto produktu potrebné, Guasan – 0,5 %). Účinnosť dezinfekčných prostriedkov bola testovaná na plastovom povrchu doštičky (Obrázok č.1). Na doštičku bolo vždy v triplikáte napipetovaných 90 µl vírusu, ku ktorému bolo následne pripipetované rovnaké množstvo dezinfekčného prostriedku v určenej koncentrácii. Po uplynutí doby expozície (testovaná bola 5, 15 a 30-minútová expozícia) boli vzorky z doštičky prepipetované do sterilnej Eppendorf skúmavky s PBS. Zo vzoriek bola ihneď po expozícii vyzisovaná a detegovaná RNA vyššie popisovaným spôsobom.

Štatistická analýza

K štatistickej analýze dát bol využitý štatistický software Unistat 6.5 (Unistat Ltd., UK). χ^2 test (kontingenčné tabuľky o formáte 2 x 2) bol použitý k analýze počtov vzoriek s pozitívnym a negatívnym nálezom. Za štatisticky významnú bola považovaná hodnota $p \leq 0,05$.

Obrázok č. 1. 15-minútová expozícia dezinfekčných prostriedkov na FCoV na testovacej doštičke



Výsledky a diskusia

Z 19 sterov, ktoré boli odobrané z prostredia útulku, bola RNA FCoV vyizolovaná zo 16 vzoriek (84,2 %). Významne väčší počet vzoriek získaných z prostredia bol teda na prítomnosť FCoV pozitívny ($p < 0,05$). Výskyt vírusovej RNA nebol viazaný len na miesta defekácie zvierat, vyskytovala sa aj na podlahe a látkových povrchoch odpočívadiel a políc, ktoré sú vo vybranom útulku umiestnené výrazne nad úrovňou podlahy. Tri negatívne vzorky pochádzali prekvapivo z mačacích toaliet; z toaliet však bolo odobratých celkom 6 vzoriek pričom v troch z nich bola vírusová RNA detegovaná. Výskyt FCoV v toaletách je vysoko pravdepodobný, keďže sa jedná o patogén, ktorý je do prostredia vylučovaný trusom zvierat. FCoV sa pravdepodobne pohybom a vzájomným kontaktom zvierat dostáva do ostatných častí útulku. Kontaminované chovateľské pomôcky a osoby, ktoré sa dostali do kontaktu s patogénom môžu predstavovať ďalšiu cestu prenosu. Nepřítomnosť patogénu v niektorých toaletách by bolo možné vysvetliť častým odstraňovaním výkalov, ktoré v útulku prebieha v prípade potreby i niekoľkokrát denne. Ďalším možným vysvetlením je preferencia určitých toaliet FCoV vylučujúcimi mačkami pred inými. Niektoré zvieratá napr. preferujú uzatvorené toalety pred otvorenými resp. opačne. Typ toalety však v tomto prípade nehral rolu, útulok totiž disponuje iba uzatvorenými toaletami. Pri výbere používaných zdrojov, čo môžu byť v tomto prípade toalety, sú faktorom i vzťahy a sociálne usporiadanie zvierat v skupine. Nie je výnimkou, že určitý jedinec zo skupiny bráni inému zvieratú resp. zvieratám v prístupe ku konkrétnemu zdroju.

Hoci dezinfekcia podláh prebiehala v útulku pomerne často (1x za dva dni), bol patogén nájdený na všetkých štyroch miestach odberu sterov. Príčin tohto nálezu môže byť hneď niekoľko, jedným z kľúčových faktorov zvyšujúcich prítomnosť FCoV v prostredí je príliš vysoká koncentrácia zvierat a nedostatky súvisiace s hygienou (neúčinnosť použitého dezinfekčného prostriedku, nedostatočná frekvencia očisty prostredia). Dôkladná asanácia prostredia je mimoriadne dôležitým protinákazovým opatrením v útulkoch, keďže priamo ovplyvňuje úroveň zdravotného stavu populácie. Výskyt vírusovej RNA i v prípade ďalších objektov, teda mimo toaliet a podláh poukazuje na vysokú záťaž FCoV v prostredí resp. na vysoký počet zvierat, ktoré sú aktívnymi vylučovačmi vírusu. FCoV sa totiž radí medzi patogény s relatívne nízkou odolnosťou, ktoré je možné eliminovať pomocou bežných dezinfekčných prostriedkov, hoci podľa literatúry je schopný v suchom prostredí prežiť až 7 týždňov (Drechsler et al., 2011). Za účelom overenia tvrdenia jednoduchšej eliminácie z prostredia bežnými dezinfekčnými prostriedkami, sme vykonali experiment, pri ktorom bola testovaná účinnosť troch rôznych prostriedkov. S ohľadom na potrebu osvetlenia zistení, ktoré boli nájdené v rámci vybraného útulku, bol medzi testované prostriedky zaradený i prípravok (Guasan), ktorý sa v tomto zariadení bežne využíva. Výsledky experimentu sú uvedené v Tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1. Výsledky overovania prítomnosti vírusovej RNA metódou RT nested PCR po vystavení FCoV trom dezinfekčným prostriedkom v rámci troch časových intervalov

Dezinfekčný prostriedok	5 min.	15 min.	30 min.
	prítomnosť vírusovej RNA (+/-)		
Savo (chlornan sodný, 20 % koncentrácia)	-	-	-
Denkmit (ethanol + propan-2-ol, koncentrácia výrobcu)	+	+	+
Guasan (povrchovo aktívne látky, 0,5 % koncentrácia)	+	+	+

Chlornan sodný, ktorý bol v našom prípade obsiahnutý v dezinfekčnom prostriedku Savo sa bežne využíva v domácnostiach k očisteniu priestorov od gram pozitívnych i negatívnych baktérií, plesní a vírusov a k bieleniu povrchov. V kontexte použitia v útulkoch sú dezinfekčné prostriedky na báze chlornanu sodného účinné i voči patogénom, ktoré sa vyznačujú vysokým stupňom odolnosti napr. parvovírusom (Cavalli et al., 2018). Mechanizmus účinku chlornanu sodného resp. kyseliny chlórnej, ktorá vzniká po zmiešaní chlornanu sodného s vodou spočíva v denaturácii bielkovín a bunecných membrán, v ovplyvnení syntézy bielkovín, inhibícií enzýmov a deštrukcii reťazcov nesúcich genetickú informáciu. Lýzu buniek spôsobuje oxidácia funkčných skupín bielkovín (Zehnder et al., 2002). Deštrukcia vírusovej RNA bola potvrdená aj v našom experimente, kde k nej došlo už po 5 minútovej expozícii. Pri používaní dezinfekčného prostriedku na báze chlornanu sodného je nutná opatrná manipulácia a dodržiavanie bezpečnostných zásad vzhľadom ku skutočnosti, že sa jedná o žieravú látku s relatívne vysokou toxicitou. Výrobca na obale nami použitého prostriedku upozorňuje na riziko ťažkého poleptania kože a podráždenia očí; aplikácia by mali byť vykonávaná iba s nasadenými ochrannými pomôckami osobou staršou ako 18 rokov podľa zákona č. 258/2000 Sb., o ochrane verejného zdravia a o zmene niektorých súvisiacich zákonov. Pri používaní v útulkoch sa odporúča zamedziť kontaktu zvierat s ošetrovanou plochou a následne priestory dôkladne vyvetrať. Okrem vysokej toxicity spočíva nevýhoda použitia i v možnom poškodení ošetrovaných povrchov – podľa výrobcu by prípravok nemal byť aplikovaný na povrchy tvorené eloxovaným hliníkom a na linoleum.

Alkoholy vykazujú virucídnu aktivitu proti obaleným vírusom na rozdiel od vírusov bez obalu čo naznačuje, že lipidový obal je potenciálnou cieľovou štruktúrou pôsobenia (van Engelenburg et al., 2002). Nie je teda prekvapením, že dezinfekčný prípravok na alkoholovej báze (Denkmit) nepreukázal schopnosť deštrukcie proteínovej nukleokapsidy vírusu a teda deštrukciu RNA po 5, 15 ani po 30 minútovej expozícii. Podľa výrobcu sa jedná o 74 % roztok etanolu s prídavkom propan-2-olu, ktorý patrí podľa oficiálneho zaradenia európskej normy (EN 14476) týkajúcej sa chemických dezinfekčných prostriedkov a antiseptík medzi prípravky majúce obmedzenú virucídnu účinnosť Plus, čo je deklarovaná účinnosť proti všetkým obaleným vírusom, norovírusom, rotavírusom a adenovírusom (Tarka a Nitsch-Osuch, 2021). Z uvedeného vyplýva, že inaktivácia FCoV by mala byť za použitia tohto prostriedku možná vzhľadom na jeho charakter (jedná sa o obalený vírus), hoci k deštrukcii vírusovej RNA na rozdiel od prípravku na báze chlornanu sodného nedôjde. Podľa dostupnej literatúry však nie je možné dosiahnuť úplnú virucídnu účinnosť etanolu pri použití akejkoľvek koncentrácie. Najväčší účinok na obalené typy vírusov bol ale podľa štúdií zaznamenaný pri 80-90% koncentrácii (Sauerbrei, 2020) do 5 minútovej expozície. Je

zaujímavé, že 70% etanol znižuje infekčnosť psieho koronavírusu (CaCoV) o 3-4 log₁₀ do 10 minút (Saknimit et al., 1988).

Komerčne dostupné produkty určené k dezinfekcii však môžu byť podľa už zmieňovanej európskej normy testované iba v 80% koncentrácii vzhľadom na skutočnosť, že pridaním testovacích organizmov a interferujúcej látky sa vždy dosiahne určitý stupeň zriedenia (European standards, 2022). V prípade použitia vyšších koncentrácií etanolu je k dispozícii iba malé množstvo dát, keďže tieto koncentrácie nemožno testovať kvantitatívnym suspenzným testom podľa európskych štandardov. 100 % etanol ale nemá virucidný účinok, pretože denaturácia proteínov je ťažko dosiahnuteľná v prostredí bez prítomnosti vody (Gold et al., 2018). Nevýhodou využitia alkoholových dezinfekčných prostriedkov je ich relatívne nízka pretrvávajúca účinnosť, keďže alkoholy sa rýchlo vyparujú a ich zvyšková aktivita je už po krátkom čase obmedzená (Alhmidi et al., 2017). Použitie 60-90 % alkoholu v dezinfekčnom prostriedku určenom na povrchy môže byť problematické z dôvodu vysokej horľavosti, toxicity a tvorby vysokého množstva prchavých organických zlúčenín. Tie môžu mať krátkodobé ale aj dlhodobé nepriaznivé zdravotné účinky (alergie, astma, leukémia) na zvieratá a ľudí (Suchomel et al., 2009).

Účinnú látku alkyl(C12-16) dimethylbenzylamóniumchlorid obsiahnutú v dezinfekčnom prostriedku Guasan možno zaradiť medzi kvartérne amóniové zlúčeniny; jedná sa o povrchovo aktívne látky využívané v dezinfekčnom procese domácností, zdravotníckych a veterinárnych pracovísk, využitie ale nachádzajú aj v priemysle a poľnohospodárstve (Tezel a Pavlostathis, 2015). Sú účinné proti rôznym baktériám, plesniam a vírusom už vo veľmi nízkych koncentráciách. Princíp zneškodnenia vírusov spočíva v zmene povrchových komponentov, ktoré sú zodpovedné za reakciu s receptormi na povrchu hostiteľskej bunky, dochádza teda k narušeniu obalu vírusu (Wolff et al., 2005). Zlúčeniny sú navyše absorbované vírusovými proteínmi, ktoré sú následne inaktivované (Figuroa et al., 2017). Nevýhodou použitia kvartérnych amóniových zlúčenín spočíva v ich zníženej účinnosti v prípade prítomnosti organického materiálu, ktorý pravdepodobne vytvára bariéru brániacu kontaktu dezinfekčného prostriedku a infekčného agens (Figuroa et al., 2017).

Výrobca dezinfekčného prostriedku využitého v tejto štúdií však v návode na použitie nedeklaruje účinnosť proti vírusom, uvedený je iba baktericídny, fungicídny a protikvasinkový efekt. V štúdií od Steinhauer et al. (2021) bol virucidný efekt prípravku obsahujúceho alkyl(C12-16) dimethylbenzylamóniumchlorid, didecyldimethyl ammonium chloride a alkyl(C12-14) ethylbenzylamónium chlorid potvrdený u koronavírusu SARS-CoV-2, čo by mohlo naznačovať i jeho účinnosť u FCoV.

Záver

Asanácia prostredia, najmä v prípade, že sa v ňom vyskytuje vysoká koncentrácia zvierat je mimoriadne dôležitým faktorom ovplyvňujúcim šírenie infekčných agens. Výskyt FCoV, ktorý bol predmetom tejto štúdie nemusí byť nutne viazaný na toalety, jeho nález sa v tejto štúdií potvrdil i na ďalších miestach častého výskytu zvierat. Z pohľadu použitia dezinfekčného prostriedku je voľba prípravku na báze chlornanu sodného dobrým rozhodnutím, nakoľko bola u neho deštrukcia RNA zistená už po 5 minútovej expozícii, rozklad nukleovej kyseliny je spoľahlivým ukazovateľom eliminácie daného patogénu. Hodnotenie týkajúce sa viability FCoV v prípade dezinfekčných prostriedkov s obsahom etanolu a kvartérnych amóniových zlúčenín nemožno prezentovať s istotou vzhľadom k faktu, že k overeniu deštrukcie patogénu bola zvolená metóda PCR. Hoci je viabilita FCoV po použití týchto prostriedkov nepravdepodobná čo naznačujú i autori štúdií, je pre definitívne overenie prežívateľnosti nutné zvoliť postup kultivácie na bunčných líniách s kontrolou vzniku cytopatického efektu vírusu.

Literatúra

- Addie, D.D., Jarrett, O. 1992. A study of naturally occurring feline coronavirus infections in kittens. *Veterinary Record* 130: 133-137.
- Addie, D.D., Toth, S., Murray, G.D., Jarrett, O. 1995. Risk of feline infectious peritonitis in cats naturally infected with feline coronavirus. *American Journal of Veterinary Research* 1995: 429-434.
- Alhmidi, H., Koganti, S., Cadnum, J.L., Jencson, A.L., John, A., Donskey, C.J. 2017. Dissemination of a nonpathogenic viral DNA surrogate marker from high-touch surfaces in rooms of long-term care facility residents. *American Journal of Infection Control* 45: 1165-1167.
- Andersen, L.A., Levy, J.K., McManus, C.M., McGorray, S.P., Leutenegger, C.M., Piccione, J., Blackwelder, L.K., Tucker, S.J. 2018. Prevalence of enteropathogens in cats with and without diarrhea in four different management models for unowned cats in the southeast United States. *The Veterinary Journal* 236: 49-55.
- Cavalli, A., Marinaro, M., Desario, C., Corrente, M., Camero, M. and Buonavoglia, C. 2018. In vitro virucidal activity of sodium hypochlorite against canine parvovirus type 2. *Epidemiology & Infection* 146: 2010-2013.
- Drechsler, Y., Alcaraz, A., Bossong, F.J., Collisson, E.W., Diniz, P.P.V. 2011. Feline coronavirus in multicat environments. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 41: 1133-1169.
- European standards, 2022. BS EN 14476:2013+A2:2019 [online]. [vid. 19. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.en-standard.eu/bs-en-14476-2013-a2-2019-chemical-disinfectants-and-antiseptics-quantitative-suspension-test-for-the-evaluation-of-virucidal-activity-in-the-medical-area-test-method-and-requirements-phase-2-step-1/>
- Figuroa, A., Hauck, R., Saldias-Rodriguez, J., Gallardo, R.A. 2017. Combination of quaternary ammonia and glutaraldehyde as a disinfectant against enveloped and non-enveloped viruses. *Journal of Applied Poultry Research* 26: 491-497.
- Foley, J.E., Poland, A., Carlson, J., Pedersen, N.C. 1997. Patterns of feline coronavirus infection and fecal shedding from cats in multiple-cat environments. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 210: 1307-1312.
- Gold, N.A., Mirza, T.M., Avva, U., 2018. Alcohol sanitizer [online]. [vid. 19. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513254/>
- Kennedy, M.A. 2020. Feline infectious peritonitis: Update on pathogenesis, diagnostics, and treatment. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 50: 1001-1011.
- Kiss, I., Kecskeméti, S., Tanyi, J., Klingeborn, B., Belák, S. 2000. Prevalence and genetic pattern of feline coronaviruses in urban cat populations. *The Veterinary Journal* 159: 64-70.
- Klein-Richers, U., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Unterer, S., Bergmann, M., Rieger, A., Leutenegger, C., Pantchev, N., Balzer, J., Felten, S. 2020. Prevalence of feline coronavirus shedding in German catteries and associated risk factors. *Viruses* 12: 1000.
- McKay, L.A., Meachem, M., Snead, E., Brannen, T., Mutlow, N., Ruelle, L., Davies, J.L., van der Meer, F. 2020. Prevalence and mutation analysis of the spike protein in feline enteric coronavirus and feline infectious peritonitis detected in household and shelter cats in western Canada. *Canadian Journal of Veterinary Research* 84: 18-23.
- Pedersen, N.C. 2014. An update on feline infectious peritonitis: virology and immunopathogenesis. *The Veterinary Journal* 201: 123-132.
- Pedersen, N.C., Allen, C.E., Lyons, L.A. 2008. Pathogenesis of feline enteric coronavirus infection. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 10: 529-541.
- Pesteanu-Somogyi, L.D., Radzai, C., Pressler, B.M. 2006. Prevalence of feline infectious peritonitis in specific cat breeds. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 8: 1-5.
- Rohrbach, B.W., Legendre, A.M., Baldwin, C.A., Lein, D.H., Reed, W.M. and Wilson, R.B. 2001. Epidemiology of feline infectious peritonitis among cats examined at veterinary medical teaching hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218: 1111-1115.
- Saknimit, M., Inatsuki, I., Sugiyama, Y., Yagami, K. 1988. Virucidal efficacy of physico-chemical treatments against coronaviruses of laboratory animals. *Experimental Animals* 37: 341-345.
- Sauerbrei, A., 2020. Bactericidal and virucidal activity of ethanol and povidone-iodine. *Microbiologyopen* 9: p.e1097.
- Suchomel, M., Gnant, G., Weinlich, M., Rotter, M. 2009. Surgical hand disinfection using alcohol: the effects of alcohol type, mode and duration of application. *Journal of Hospital Infection* 71: 228-233.

- Tarka, P., Nitsch-Osuch, A. 2021. Evaluating the virucidal activity of disinfectants according to European Union standards. *Viruses* 13: 534.
- Tezel, U., Pavlostathis, S.G. 2015. Quaternary ammonium disinfectants: microbial adaptation, degradation and ecology. *Current Opinion in Biotechnology* 33: 296-304.
- van Engelenburg F.A.C., Terpstra F.G., Schuitemaker H., Moorer W.R. 2002. The virucidal spectrum of a high concentration alcohol mixture. *Journal of Hospital Infection* 51: 121-125.
- Vojtkovská, V., Lukešová, G., Voslářová, E., Konvalinová, J., Večerek, V., Lobová, D. 2022. Direct detection of feline coronavirus by three rapid antigen immunochromatographic tests and by real-time PCR in cat shelters. *Veterinary Sciences* 9: 35.
- Wolff, M.H., Sattar, S.A., Adegbunrin, O., Tetro, J. 2005. Environmental survival and microbicide inactivation of coronaviruses. In: Schmidt, A., Weber, O., Wolff, M.H. (Eds.): *Coronaviruses with special emphasis on first insights concerning SARS*, Birkhäuser Basel, pp. 201-212.
- Worthing, K.A., Wigney, D.I., Dhand, N.K., Fawcett, A., McDonagh, P., Malik, R., Norris, J.M. 2012. Risk factors for feline infectious peritonitis in Australian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 14: 405-412.
- Zehnder, M., Kosicki, D., Luder, H., Sener, B., Waltimo, T. 2002. Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 94: 756-762.

OTRAVY DOMÁCÍCH ZVÍŘAT POKOJOVÝMI ROSTLINAMI PET ANIMAL POISONINGS BY ROOM PLANTS

Zuzana Šíroká*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Plants produce, in addition to primary, vital, metabolites also secondary metabolites, which serve to protect the plant against attack by insects, parasitic plants, fungi or, for example, during reproduction. However, these metabolites may be toxic if ingested by animals or humans. Toxically active ingredients that occur in plants are mainly alkaloids, glycosides, saponines, terpenes and others. Cases of ingestion of poisonous plants at home are relatively common in animals and lead to both acute cases of poisoning and long-term exposure to harmful substances and chronic damage to the animal's health. This paper describes the most well-known indoor poisonous plants grown in the Czech Republic, after ingestion / dermal contact of which there is a risk of poisoning in domestic animals, and also includes a description of the treatment of individual types of poisoning.

Key words: aroid plants, bulb plants, euphorbias, lily, cyclamen, oleander

Souhrn

Rostliny produkují kromě primárních, životně nezbytných, metabolitů také sekundární metabolity, které slouží k ochraně rostliny před napadením hmyzem, parazitickými rostlinami, houbami nebo např. při reprodukci. Tyto metabolity ovšem mohou vykazovat toxicitu, pokud jsou požitý zvířaty nebo člověkem. Toxicky účinné složky, které se vyskytují v rostlinách, jsou hlavně alkaloidy, glykosidy, saponiny, terpeny a další. Případy požití jedovatých rostlin v domácnosti jsou u zvířat poměrně časté a vedou jak k akutním případům otrav, tak i k dlouhodobé expozici škodlivým látkám a chronickému poškození zdraví zvířete. Tento příspěvek popisuje nejznámější pokojové jedovaté rostliny ČR, po jejichž požití/dermálním kontaktu hrozí otrava u domácích zvířat, a zahrnuje i popis léčby jednotlivých typů otrav.

Klíčová slova: aronovité rostliny, cibuloviny, pryšce, lilie, brambořík, oleandr

Úvod

Rostliny produkují kromě primárních, životně nezbytných, metabolitů také sekundární metabolity, které slouží k ochraně rostliny před napadením hmyzem, parazitickými rostlinami, houbami nebo např. při reprodukci. Tyto metabolity ovšem mohou vykazovat toxicitu, pokud jsou požitý zvířaty nebo člověkem.

Případy požití jedovatých rostlin v domácnosti jsou u zvířat poměrně časté (sledováno v rámci poradenství veterinárními lékaři i veřejnosti v rámci databáze Vettox) a vedou jak k akutním případům otrav, tak i k dlouhodobé expozici škodlivým látkám a chronickému poškození zdraví zvířete. Otravy mohou vzniknout jak při požití určité jedovaté části rostliny, tak v některých případech i při jejím kontaktu s kůží nebo sliznicí s následným projevem podráždění až poškození postiženého místa.

Toxicky účinné složky, které se vyskytují v rostlinách, jsou hlavně alkaloidy, glykosidy, saponiny, terpeny a další (Hrdina et al., 2004; Novák, 2007). V rostlinách jsou zastoupeny v různém poměru

* sirokaz@vfu.cz

a množství, což kromě druhu rostliny či kultivaru u šlechtěných rostlin závisí také na vnějších podmínkách, jako je např. teplota, světelné záření nebo složení půdy (Peterson and Talcott, 2006). Faktory, které ovlivňují možnost otravy u zvířat, jsou možné rezistence některých druhů zvířat, a dále individualita zvířat (věk, kondice, výživa, genetická predispozice, tendence ke konzumaci rostlin u nebyložravých druhů aj.).

Tento příspěvek popisuje nejznámější pokojové jedovaté rostliny ČR, po jejichž požití/dermálním kontaktu hrozí otrava u domácích zvířat, hlavně psů, koček, ev. králíků a drobných hlodavců. Dále zahrnuje obecné postupy léčby otrav těmito rostlinami.

Pokojové rostliny

Áronovité rostliny, tzv. aroidy (Araceae)

Tyto rostliny patří mezi nejčastěji pěstované v domácnostech a v posledních letech získávají kvůli svým nízkým nárokům na péči a minimalistickému vzhledu na čím dál větší popularitě. Každý z rodů existuje v obrovské škále rodů a barevných variant.

Mezi rostliny z čeledi áronovité patří např. dieffenbachie (*Dieffenbachia*), monstera (*Monstera deliciosa* či dále pěstované *M. adansonii*, *karsteniana* aj., či *Raphidophora tetrasperma* neboli monstera minima), filodendrony (*Philodendron* spp.), syngonia (*Syngonium*), anturie/toulitka (*Anthurium*), lopatkovec/toulcovka (*Spatiphyllum*), kala/kornoutice (*Zantedeschia*), šplhavnice (*Epipremnum*, nesprávně pothos), užovník (*Caladium*), aglaeonema (*Aglaeonema*), alokásie (*Alocasia*) aj.

Tyto rostliny obsahují krystaly šťavelanů (oxalátů, hlavně vápenaté soli), obvykle ve formě rafidů (jehlic) v ejektorových buňkách, dále kyselinu šťavelovou a proteolytické enzymy. Oxaláty ve formě ostrých krystalů mají dráždivé účinky na kůži a sliznice, do nichž se v důsledku svého tvaru zapíchnou a vyplaví z žírných buněk histamin, který je pak zodpovědný za příznaky otravy. Při chronické konzumaci pak šťavelany vedou k poškození ledvin a močových cest. Kyselina šťavelová v nadměrném množství může vyvolat hypokalcémii. Obdobně působí i broméliovité rostliny, např. tilandsie (*Tilandsia*) a vriesea (*Vriesea*), nebo hlízy begónií (*Begonia*).

Příznaky zahrnují svědění, pálení, otok, zánětlivé reakce, vznik puchýřů na kůži i sliznicích, při požití také chrapot, slinění, zvracení, obtížné polykání. Možný je až otok jazyka a krku a udušení. Mohou nastat i další příznaky jako krvácení z GIT, křeče, smrt. Nebezpečí poškození zraku hrozí, pokud se rafidy zapíchnou do oka. U filodendronu byly popsány otravy u koček, kde se vyskytují i nervové příznaky – zvýšená excitabilita, křeče a dále poškození ledvin (Frohne and Pfänder, 2005; Loretti et al., 2003; Peterson and Talcott, 2006).

Rostliny z čeledi Pryšcovité (Euphorbiaceae)

Mezi pokojové rostliny z této čeledi patří např. vánoční hvězda (*Euphorbia pulcherrima*), trnová koruna (*Euphorbia milii*) nebo krotón (*Codiaeum variegatum*). Otravy jsou popisovány u psů, koček, drobných hlodavců a ptáků. Otravy jsou v porovnání s toxicitou způsobenou venkovními pryšci obvykle mírné.

Rostliny po poranění roní latexové mléko, které obsahuje diterpeny, které jsou dermatotoxické (svědění, otok, vyrážky, puchýře) a patří mezi ko-karcinogeny (zesilují karcinogenní působení jiných látek a činitelů).

Nebezpečný je kontakt latexu s očima, což může vést k otoku víček, keratokonjunktivitidě a erozi rohovky. Při kontaktu s kůží dochází k podráždění, překrvení, vzniku vyrážek, svědění, pálení. Lokální reakce nemusí být okamžitá, ale příznaky se mohou objevit až s několikaminutovým či dokonce několikahodinovým odstupem od kontaktu s rostlinou.

Po požití se objevuje zánět sliznic trávicího traktu s bolestí, sliněním, zvracením a gastroenteritidou (Basak et al., 2009; Frohne and Pfänder, 2005; Jeng and Blumberg, 1989; Peterson and Talcott, 2006).

Bramboříky (*Cyclamen spp.*)

Tyto rostliny patří do čeledi prvosenkovité (*Primulaceae*). Jako pokojová se pěstuje hlavně brambořík perský (*Cyclamen persicum*).

Bramboříky obsahují saponiny, např. cyklamin, který se na rozdíl od většiny saponinů dobře vstřebává z GIT. Cyklamin má silný hemolytický účinek.

Mechanismem účinku saponinů je interference s lipidy v buněčné membráně a změna její permeability a později i integrity. Tímto způsobem dochází k lokálnímu poškození buněk sliznic a kůže, a po vstřebání také k hemolýze erytrocytů.

Požítí bramboříku působí závažné lokální podráždění, zvracení, průjmy, hemolytickou anémii, výjimečně i křeče a paralýzu svalů, u březích zvířat pak aborty. Jako následek hemolytické anémie můžeme pozorovat cyanózu, dyspnoe, ikterus, hemoglobinurii (Hrdina et al., 2004; Novák, 2007; Peterson and Talcott, 2006).

Dracény (*Dracaena spp.*) a dračinky (*Cordyline spp.*), tchýnin jazyk (*Sansevieria spp.*)

Dracén (česky také dračinců) a dračinek existuje mnoho druhů a barevných variet. Patří, stejně jako tchýniny jazyky, do čeledi chřestovité (*Asparagaceae*), ovšem někdy jsou také zařazovány mezi agávovité (*Agavaceae*), tyto čeledi se prolínají. Patří mezi ně i dračinec pruhovaný (*Dracaena sanderiana*), který se prodává pod zavádějícím názvem Lucky Bamboo.

Všechny tyto rostliny obsahují saponiny s dráždivým a potenciálně hemolytickým účinkem. Mechanismem účinku saponinů je interference s lipidy v buněčné membráně a změna její permeability a později i integrity. Tímto způsobem dochází k lokálnímu poškození buněk sliznic a kůže, a po vstřebání také k hemolýze erytrocytů.

Požítí vyvolává lokální podráždění, slinění, zvracení, průjem, nechutenství, útlum, slabost a ataxie. U koček je pak možná i mydriáza a tachykardie (Adaszek et al., 2009; Hrdina et al., 2004; Kahn, 2010).

Cibuloviny

V domácnostech se cibuloviny objevují nejčastěji během zimy a časného jara jako tzv. rychlené rostliny (tulipány, narcisy, hyacinty, krokusy aj.), nebo celoročně jako např. řemenatky/klívie, hvězdníky či amarylky. Tyto rostliny obvykle patří do čeledi amarylkovité (*Amaryllidaceae*) nebo liliovité (*Liliaceae*) (dříve společná čeleď).

Tyto rostliny obsahují alkaloidy, např. lykorin, galantamin, tacetin, a krystaly šťavelanů, obvykle v podobě rafidů. Nejvíce účinných látek bývá v cibuli. Přesný mechanismus účinku u většiny rostlin není přesně znám, ale alkaloidy jsou neurotoxické a často cytotoxické. Prostudovaný je účinek galantaminu, který působí jako reverzibilní inhibitor acetylcholinesterázy, takže v organismu dochází k hromadění acetylcholinu. Lykorin také inhibuje cholinesterázy a dále indukuje apoptózu. Tulipán obsahuje hlavně lokálně působící glykosidické látky tuliposidy, které vyvolávají alergické reakce a mírné až závažné kontaktní dermatitidy.

Příznaky otravy zahrnují salivaci, nevolnost, zvracení, průjem, srdeční arytmie (častěji bradykardie), paralýzy svalů, hypotermii, koma, smrt. Časté jsou kožní reakce či eroze na sliznici dutiny ústní (Cao et al., 2013; Frohne and Pfänder, 2005; Peterson and Talcott, 2006; Saxon-Buri, 2004).

Lilie (*Lilium spp.*)

Lilie jsou cibuloviny, které patří do čeledi liliovité (*Liliaceae*), a mohou být kromě zahrady pěstovány i jako hrnkové rostliny a často se objevují v domácnostech také jako řezané květiny. V tomto příspěvku jsou záměrně uváděny separátně, protože jejich působení se od výše uvedených druhů cibulovin liší. Mohou sice také vyvolávat mírné GIT příznaky, ovšem hlavní riziko konzumace spočívá v možnosti rozvoje poškození až selhání ledvin, přičemž otravy jsou popisovány specificky u koček. Obsahová látka, která vyvolává toxicitu, není známa.

Předpokládá se, že otrava je způsobena v důsledku nedostatku některých metabolizačních enzymů u koček, takže u nich alternativní metabolickou cestou vzniká z původně netoxické obsahové látky toxický metabolit, který se neobjevuje u jiných druhů zvířat. Jedovatá je celá rostlina včetně pylu, přičemž letální dávka pro kočku jsou dva listy nebo okvětní lístky rostliny.

Otrava probíhá rychle, příznaky se objevují v průběhu 1–3 hodin od požití. Zahrnují salivaci, zvracení, nechutenství, útlum, výjimečně křeče po vysokých dávkách rostliny. Po cca 12 h od požití můžeme pozorovat také žízeň a polyurii. Později (po 18 h od požití) je patrná dehydratace, po cca 24 h nastupuje oligurické až anurické renální selhání se zvracením a křečemi v důsledku urémie, a smrt. Signifikantní je disproportionální nárůst kreatininu v plazmě v porovnání s ureou (BUN), která stoupá méně a pomaleji (Fitzgerald, 2010; Králová-Kovaříková, 2016; Peterson and Talcott, 2006; Rumbeiha et al., 2004).

Břečťan popínavý (Hedera helix)

Břečťan se pěstuje v mnoha barevných a velikostních variacích jako pokojová i venkovní rostlina. Patří do čeledi aralkovité (*Araliaceae*) a obsahuje triterpenoidní saponiny (např. hedera saponin C) v celé rostlině a polyiny v listech.

Mechanismem účinku saponinů je interference s lipidy v buněčné membráně a změna její permeability a později i integrity. Tímto způsobem dochází k lokálnímu poškození buněk sliznic a kůže, a po vstřebání také k hemolýze erytrocytů. Poškození hepatocytů je také možné, ale při akutních otravách se obvykle neprojevuje. Polyiny jsou iritanty a kontaktní alergeny. Tyto se nacházejí i v jiných pokojových rostlinách z čeledi aralkovité jako jsou *Fatsia*, *Fatsyhedera* nebo *Schefflera*.

Saponiny jsou dráždivé a způsobují pálení v ústech, slinění, zvracení, průjem, dráždění ke kašli. Někdy se objevuje únava a dyspnoe. Polyiny (např. falkarinol) obsažené v listech působí časté kontaktní dermatitidy a alergie (Frohne and Pfänder, 2005).

Jmelí bílé (Viscum album)

Během Vánoc se setkáváme s otravou jmelím bílým používaným pro dekorální účely. Tato poloparazitická rostlina patří do čeledi ochmetovité (*Loranthaceae*) a obsahuje alkalické proteiny, polypeptidické viskotoxiny a lektiny, které jsou také bílkovinné povahy. Lektiny se naváží na ribosomy a tím je inhibují. Důsledkem je zastavení proteosyntézy. Lektiny poškozují také buněčnou membránu a působí hemaglutinačně. Viskotoxiny poškozují syntézu DNA, ovlivňují permeabilitu buněčných membrán a jsou cytotoxické a hepatotoxické. Protože je jmelí bílé poloparazitickou rostlinou, jeho toxicita může záviset i na druhu stromu, na kterém rostlo.

Jmelí působí lokální iritaci až nekrózu, zvracení, průjem. Může se objevit zvýšená teplota, příznaky podobné chřipce – únava, kožní vyrážky, alergická reakce, ale také změny srdečního rytmu nebo křeče. Chronický příjem poškozují játra a snižuje krevní tlak (Frohne and Pfänder, 2005; Kienle et al., 2011; Peterson and Talcott, 2006).

Oleandr (Nerium oleander)

Mezi další rostliny působící zimní otravu u domácích zvířat a letní např. u hlodavců či želv chovaných ve výběhu, patří oleandr, který se na zimu musí uschovávat dovnitř, neboť není mrazuvzdorný. Patří do čeledi toješťovité (*Apocynaceae*) a obsahuje srdeční = kardioaktivní glykosidy. Ty se nacházejí i v pokojové rostlině kolopecje (*Kalanchoe blossfeldiana*).

Hořká chuť většiny srdečních glykosidů často nemá dostatečný odrazující účinek, někdy ale po požití odchází k protrahovanému zvracení a vstřeba dávkou se tak snižuje. Srdeční glykosidy prodělávají enterohepatální oběh.

Mechanismem účinku je inhibice myokardiální formy enzymu Na⁺/K⁺-ATPázy, čímž dochází ke kumulaci sodíku uvnitř buňky, zvyšování intracelulární koncentrace Ca²⁺, a zesílené kontraktilitě myokardu. Vznikají arytmie, extrasystoly a fibrilace.

Mezi příznaky patří nevolnost, pálení v tlamě, slinění, zvracení, kolika, bradyarytmie, dyspnoe, ataxie, závrať, může se objevit hemiplegie, mydriáza, porucha vidění a halucinace. Při vysokých dávkách se objevují extrasystoly, flutter síní, AV blok, fibrilace komor, kardiogenní šok, bezvědomí a smrt. U psů se při otravě oleandrem může objevit hypoglykémie a azotémie (Bandara et al., 2010; Frohne and Pfänder, 2005; Page and Murtaugh, 2015; Peterson and Talcott, 2006; Roberts et al., 2016).

Rostliny obsahující pyrrolizidinové alkaloidy

Tyto látky obsahuje z pokojových rostlin hlavně rod starček (*Senecio*, např. *rowleyanus* či *barbertonicus*) z čeledi hvězdicovité (*Asteraceae*). Králíci a hlodavci (s výjimkou potkana) jsou k těmto rostlinám poměrně málo citliví. Otrava se obvykle projeví až při chronické konzumaci rostlin, akutní otravy jsou vzácné. Otravy pokojovými starčky jsou méně časté a méně závažné než venkovními.

V játrech probíhá metabolizace pyrrolizidinových alkaloidů cytochromem P450, který je bioaktivuje tím, že z nich vytvoří reaktivní pyrroly. Ty pak působí jako alkylační činidla a poškozují buněčné proteiny, RNA a DNA tvorbou adduktů a cross-linků, čímž dochází ke ztrátě funkce proteinů a nukleových kyselin. Následkem je cytotoxicita (poškozeny jsou hlavně játra), mutagenita a karcinogenita. Někdy bývají postiženy i plíce. Na poškození orgánů se pravděpodobně podílí i vznikající reaktivní kyslíkové radikály a vazba pyrrolizidinových alkaloidů na SH- skupiny proteinů a enzymů.

Klinické příznaky zahrnují únavu, apatii, hubnutí, trávicí obtíže včetně průjmu, může být prolaps rekta, ascites, ikterus, fotosenzitivní reakce na kůži a sliznicích (sekundární fototoxicita), neurologické příznaky. Ty jsou charakterizovány změnou chování (např. agresivita, požívání nestravitelných předmětů apod.), změnou postoje, tlačení hlavy do překážek, ignorací překážek v cestě při chůzi atd. (Frohne and Pfänder, 2005; Peterson and Talcott, 2006; Wiedenfeld and Edgar, 2011; Yan et al., 2016).

Léčba

U většiny jedovatých rostlin neexistuje žádné specifické antidotum. Léčba je obvykle pouze symptomatická. Zahrnuje evakuaci obsahu žaludku, podání adsorbencí, rehydrataci a ochrannou léčbu trávicího traktu. Při poškození kůže či sliznic se aplikují hojivé masti, antihistaminika. Při zasažení očí se provádí výplach fyziologickým roztokem a podle stavu se přidávají antibiotika, lokální kortikoidy a umělé slzy.

První pomoc při zasažení rafidy šťavelanů by měla zahrnovat opláchnutí/vypláchnutí či otření postiženého místa studenou vodou. V případě, že se jedná o pozření rostliny a zvíře zatím normálně polyká a dýchá, je možno podat mléko k vypití. Je nutný intenzivní monitoring stavu horních dýchacích cest. Při vzniku otoku v krku dle závažnosti podáváme injekčně kortikoidy či v život ohrožujících případech provádíme intubaci či tracheotomii.

V případě křečí vyvolaných otravou je možno podat antikonvulziva. V případě hemolytické anémie (rostliny s obsahem saponinů) je také možno suplementovat zvíře vitamíny skupiny B a kyselinou listovou, které slouží jako hepatoprotektiva i ke zrychlené tvorbě krevních buněk.

V případě selhání ledvin (lilie) je nutno co nejrychleji zavést infuzní terapii, která pokračuje po dobu nejméně 48 h. V případě oligurie či anurie je nutno doplnit hemodialýzou či peritoneální dialýzou. Prognóza je v případě včasného záchytu dobrá, v případě rozvoje selhání ledvin je již nejistá až špatná.

Při projevech kardiotoxicity je nutná kontrola elektrolytové rovnováhy, dále atropin či antiarytmika dle nálezu na EKG a stavu pacienta. Podání kalcia je v případě srdečních glykosidů kontraindikováno. Elektrická kardioverze je obvykle neúčinná.

V případě rozvoje hepatoencefalopatie (např. u starčeků) se uplatňují antioxidanty, zinek, strava s obsahem proteinů bohatých na sirmé aminokyseliny (ale ne vysokoproteinová dieta), ochranná

lčba jater, podání vitamínů skupiny B (Gupta, 2018; Peterson and Talcott, 2006; Svobodová et al., 2017).

Závěr

Při telefonických dotazech majitelů, které jsou v případech požití/otravy rostlinou dost časté, je zapotřebí chovatele zvířat informovat, že v případě, kdy majitel neumí rostlinu spolehlivě identifikovat, je nutno se zvířetem vždy jet k veterinárnímu lékaři. Není možné poradenství a léčba na dálku, protože by se mohlo jednat o vysoce toxickou rostlinu a jen přímý zásah lékaře pak může zvíře zachránit. Vždy je nutno poučit majitele zvířete, aby s sebou přinesli zbylou část rostliny k jejímu určení, nebo rostlinu alespoň kvalitně vyfotografovali. Toto platí i pro poradenství v rámci databáze Vettox. Pokud nedojde k identifikaci rostliny, stěžuje to vyslovení diagnózy a prognózy a nasazení specifické léčby (Peterson and Talcott, 2006, Svobodová et al., 2017).

Dále jen nutno vzdělávat veterinární lékaře a veřejnost, aby byli schopni alespoň v rámci druhů rostliny identifikovat, a u majitelů apelovat i na to, aby byly pokojové rostliny s obsahem toxických látek umístěny mimo dosah zvířat, a v případě, že to není možné a zvíře se o rostliny zajímá (nejen okusováním, ale i otíráním, hrou tlapkami atd.), tak že je nutno toxické rostliny z domácnosti odstranit. Dalším vhodným krokem by bylo povinné označování správného druhu rostliny (časté jsou záměny názvů, nebo při řízkovaných rostlinách nulová identifikace na obale, často jen v rámci ručně psané cedulky v obchodě) a jedovatosti rostliny již u prodejců, což je zatím velmi výjimečné, neboť to není požadováno platnou legislativou. Lidé by pak nekupovali rostliny jen podle vzhledu, ale mohli by si vybrat i podle jejich vhodnosti k umístění do rodiny se zvířaty a ev. malými dětmi.

Literatura

- Adaszek, L., Garbal, M., Kutrzuba, J., Winiarczyk, S., Kwieciński, P. 2009. Przypadki zatruc dracena u kotów. *Życie Weterynaryjne* 84: 655-657.
- Bandara, V., Weinstein, S.A., White, J., Eddleston, M. 2010. A review of the natural history, toxinology, diagnosis and clinical management of *Nerium oleander* (common oleander) and *Thevetia peruviana* (yellow oleander) poisoning. *Toxicon* 56: 273-281.
- Basak, S.K., Bakshi, P.K., Basu, S., Basak, S. 2009. Keratouveitis caused by *Euphorbia* plant sap. *Indian Journal of Ophthalmology* 57: 311-313.
- Cao, Z.F., Yang, P., Zhou, Q.S. 2013. Multiple biological functions and pharmacological effects of lycorine. *Science China* 56: 1382-1391.
- Fitzgerald, K.T. 2010. Lily toxicity in the cat. *Topics in Companion Animal Medicine* 25: 213-217.
- Frohne, D., Pfänder, H.J. 2005. *Poisonous plants*. 2nd ed. Manson Publishing Ltd. London, UK.
- Gupta, R.C. (Ed.) 2018. *Veterinary toxicology*. 3rd ed. Academic Press. London, UK.
- Hrdina, V., Hrdina, R., Jahodář, L., Martinec, Z., Měrka, V. 2004. *Přírodní toxiny a jedy*. Galén. Praha.
- Kahn, C.M. (Ed.) 2010. *The Merck veterinary manual*. 10th ed. Merck & Co. Inc. Whitehouse Station, NJ.
- Kienle, G.S., Grugel, R., Kiene, H. 2011. Safety of higher dosages of *Viscum album* L. in animals and humans - systematic review of immune changes and safety parameters. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 11: 72.
- Králová-Kovaříková, S. 2016. Přehled významných nefrotoxických látek psů a koček. *Veterinářství* 66: 483-491.
- Loretti, A.P., daSilva Ilha, M.R., Ribeiro, R.E. 2003. Accidental fatal poisoning of a dog by *Dieffenbachia picta* (dumb cane). *Veterinary and Human Toxicology* 45: 233-239.
- Novák, J. 2007. *Jedovaté rostliny kolem nás*. Grada. Praha.
- Page, C., Murtaugh, R.J. 2015. Hypoglycemia associated with oleander toxicity in a dog. *Journal of Medical Toxicology* 11: 141-143.
- Peterson, M. E., Talcott, P. A. 2006. *Small animal toxicology*. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri.
- Roberts, D.M., Gallapathy, G., Dunuwille, A., Chan, B.S. 2016. Pharmacological treatment of cardiac glycoside poisoning. *British Journal of Clinical Pharmacology* 81: 488-495.
- Rumbeiha, W.K., Francis, J.A., Fitzgerald, S.D., Nair, M.G., Holan, K., Bugyei, K.A., Simmons, H. 2004. A comprehensive study of Easter lily poisoning in cats. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 16: 527-541.

- Saxon-Buri, S. 2004. Daffodil toxicosis in an adult cat. *Canadian Veterinary Journal* 45: 248-250.
- Svobodová, Z., Modrá, H. aj. 2017. *Veterinární toxikologie v klinické praxi*. 2. vyd. ProfiPress. Praha.
- Wiedenfeld, H., Edgar, J. 2011. Toxicity of pyrrolizidine alkaloids to humans and ruminants. *Phytochemistry Reviews* 10: 137-151.
- Yan, X., Kang, H., Feng, J., Yang, Y., Tang, K., Zhu, R., Yang, L., Wang, Z., Cao, Z. 2016. Identification of toxic pyrrolizidine alkaloids and their common hepatotoxicity mechanism. *International Journal of Molecular Sciences* 17: 318.

**ANALÝZA ZÁKLADNÍCH VÝKONNOSTNÍCH UKAZATELŮ KRÁLÍKŮ
ZAČLENĚNÝCH V KRÁLÍČÍM HOPU V ČESKÉ REPUBLICE: PŘEDBĚŽNÁ STUDIE
THE ANALYSIS OF PRINCIPAL PERFORMANCE INDICATORS OF THE RABBITS
INCLUDED IN THE RABBIT HOPPING SPORT IN THE CZECH REPUBLIC:
A PRELIMINARY STUDY**

Vlastimil Šimek^{1*}, Monika Davidová²

¹ Ústav chovu zvířat, výživy zvířat a biochemie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

² Department of Animal Breeding, Animal Nutrition and Biochemistry, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The aim of this study was to evaluate selected jumping traits of rabbits included at sports Rabbit Hopping. The data collection was performed from almost 70 rabbit races (a total of 143 rabbits). A total of 15 rabbit performance indicators were statistically evaluated. Concerning the results, the rabbits early included into the training showed earlier ($P < 0,05$) transfer from Easy to Moderate level of the Straight Course (SC). Moreover, we found that the rabbits within the Easy level of the SC reached the higher speed values while their speed decreased ($P < 0.01$) with association with the promotion to the Moderate and Heavy levels of the SC. The results of this preliminary study represent first analyzed information dealing with the RH published in the Czech Republic. These preliminary data can be used in the racing practice and as a basics when selective breeding. Furthermore, these findings can serve as a common data when assessment of the sport performance and welfare of the rabbits included in RH.

Key words: rabbit, jumping performance, competition, age, speed

Souhrn

Cílem této studie bylo zhodnotit vybrané výkonnostní ukazatele králíků začleněných ve sportovní disciplíně Králíčí hop. Sběr dat byl proveden z téměř 70 závodů králíčího hopu (celkem 143 králíků). Celkem bylo hodnoceno 15 vybraných výkonnostních parametrů. Co se týče výsledků, bylo zjištěno, že králíci dříve začlenění do tréninku měli rychlejší ($P < 0,05$) přestup z lehké do střední třídy rovinné dráhy. Mimoto, králíci v lehké třídě rovinné dráhy dosáhli vyšší rychlosti, přičemž tato rychlost průkazně klesala ve srovnání s rychlostí ve střední a těžké třídě ($P < 0,01$). Výsledky této předběžné studie představují první analyzované informace pojednávající o králíčíh hopu publikované v České republice. Tato předběžná data mohou být využita v praxi závodění v králíčíh hopu a jako základní informace pro šlechtění. Dále, tato zjištění mohou sloužit jako běžné údaje při hodnocení sportovní výkonnosti a welfare králíků začleněných v králíčíh hopu.

Klíčová slova: králík, skoková výkonnost, závody, věk, rychlost

Úvod

V nedávné době je vnímání králíka jakožto zvířete s hospodářským efektem značně vytlačováno ve prospěch percepce králíka jako především zájmového zvířete (González-Redondo and Contreras-Chacon, 2012). V České republice je zřejmý dynamický vzrůst podílu chovaných zakrslých králíků, který v roce 2020 již přesahoval 8 % z chované tuzemské populace čistokrevných králíků a je předpoklad dalšího rozšiřování (Šimek and Jahoda, 2021). Zvyšující se význam domácích králíků coby společenských zvířat je aktuálním tématem ve vyspělých zemích v Evropě i v zámoří. Trend chovu převážně zakrslých králíků k mimoprodukčním účelům ve smyslu tzv. pet zvířat započal

* simekv@vfu.cz

v ČR v devadesátých letech minulého století s tím, že následný rozvoj chov těchto drobných savců znamenal jejich etablování a stabilizaci jakožto zájmového zvířete (Šimek, 2020). Nároky na chov králíků jsou specifické s ohledem na aspekty králičí fyziologie, stavby těla, výživy i zacházení (Rooney et al., 2014; Bradburry and Dickenes, 2016). Splnění těchto požadavků je nutným předpokladem pro jejich dobré zdraví, chování a welfare (Rioja-Lang et al., 2019). Jedním z mimoprodukčních využití králíka je také začlenění do relativně mladé sportovní disciplíny králičí hop. Králičí hop je rozvíjející se volnočasová aktivita s environmentálním významem. Sport s králíky pochází původně ze Švédska, kde vznikl v 70. letech minulého století. Jeho příchod do České republiky byl však pozvolný. Teprve v roce 2011 byl pod záštitou České svazu chovatelů, z.s. založen Klub králičího hopu díky iniciativě chovatelů okolo Ing. Lady Šíkové Krejčové. Závodní dvojici při soutěžích tvoří králík a jeho vodič. Soutěžící dvojice má výkonnostní průkaz. Pravidla soutěžení vycházela z koňského parkuru s tím, že se postupně profilovala s ohledem na králíky. Soutěžními disciplínami jsou rovinná dráha, parkur, skok vysoký a skok daleký. Na rovinné dráze a parkuru jsou různě vysoké překážky. Problematice exaktního zhodnocení králičího hopu dosud nebyla věnována pozornost v ČR ani v zahraničí. Všeobecné sportovní požadavky pro králičí hop se proto se spíše odvozují od sportů s jinými zvířaty, nejčastěji se používají psí sporty či koňské parkury (Šíková Krejčová, 2019; Šimek, 2020). Cílem této práce bylo zhodnotit informace o výkonech, které předvedli králíci na oficiálních závodech pořádaných Klubem králičí hop.

Materiál a metodika

Pro účely této studie byly po dohodě použity údaje poskytnuté Klubem králičí hop (KKH). Výkony jednotlivých králíků ve všech disciplínách, kterých se účastnili byly získány na oficiálních závodech pořádaných KKH. Věk králíků byl zaokrouhlován na měsíce. Rychlost byla počítána jako průměrná délka rovinné dráhy dělená nejrychlejším během v dané výkonnostní třídě (sledovány lehká třída, střední třída, těžká třída). Pro sběr a následné vyhodnocení byly zvoleny níže uvedené ukazatele soutěže: Věk při 1. závodu (PZ; měs.), Nejlepší výška (V; cm) Věk při nejlepší výšce (VV; měs.), Nejlepší dálka (D; cm), Věk při nejlepší dálce (VD; měs.), Přestup do střední rovinky (SR; měs.), Přestup do středního parkuru (SP; měs.), Nejlepší čas v lehké třídě (T1; s), Rychlost v lehké třídě (R1; m.s-1), Nejlepší čas ve střední třídě (T2; s), Rychlost ve střední třídě (R2; m.s-1), Nejlepší čas v těžké třídě (T3; s), Rychlost v těžké třídě (R3; m.s-1), Aktuální třída rovinná dráha (RD), a jako poslední byla zjišťován parametr Aktuální dráha parkur (PD).

Údaje byly zjišťovány z výkonnostních průkazů jednotlivých králíků a poté také zpětně z výsledkových listin přibližně 70 oficiálních závodů. Pro účely této studie byli upřednostněni králíci, u kterých bylo možné dohledat, co nejvíce údajů. Někteří králíci však ve všech 4 disciplínách nezávodili, případně začínali ve vyšší výkonnostní třídě (dříve tuto možnost Soutěžní řád KKH umožňoval), a proto některé údaje chybí. Dohromady byly použity údaje od 143 zvířat. Statistická analýza proběhla pomocí programu STATISICA CZ, verze 10. Králíci rozdělení podle věku, kdy začali poprvé závodit, a to na skupinu B (brzy, do 10 měsíců věku, n=84) a skupinu P (pozdě, věk nad 10 měsíců, n=59). V rámci statistické analýzy byl zjišťován vliv věku při začlenění do soutěže na ukazatele králičího hopu (skupina B vs. skupina P) a dále vliv výkonnostní třídy na průměrnou rychlost (lehká vs. střední vs. těžká třída). Pro následné testování vlivu věku, resp. výkonnostní třídy byl použit HSD test při nestejných n, a to z důvodu, že konkrétní testované skupiny nebyly početně zcela vyrovnané. Výsledek je statisticky průkazný, pokud $P < 0,05$, případně vysoce statistický průkazný, pokud $P < 0,01$. Pokud je $P > 0,05$, výsledek je statisticky neprůkazný (ns).

Výsledky a diskuze

Vliv věku při začlenění králíků do závodů na vybrané ukazatele králičího hopu je uveden v Tabulce č. 1.

Tabulka č. 1. Vliv věku při začlenění králíků do závodů na vybrané ukazatele králíčího hopu (průměr ± SEM)

Znak	Jednotky	Králíci B			Králíci P			P
		n	x	SEM	n	x	SEM	
Věk při 1. závodě	měs.	84	6,5	0,15	59	14,9	0,75	ns
Nejlepší výška	cm	54	74,4	1,79	35	73,7	1,87	ns
Věk při nejlepší výšce	měs.	54	17,7	1,24	35	21,0	1,37	ns
Nejlepší délka	cm	55	180,7	8,17	36	176,9	7,70	ns
Věk při nejlepší délce	měs.	55	17,7	0,76	36	23,5	1,70	ns
Přestup do střed. rovinky	měs.	71	14,7	1,39	35	19,4	1,30	*
Přestup do střed. parkuru	měs.	71	15,4	1,42	30	18,8	1,34	ns
Nejlepší čas v lehké třídě	s	74	11,1	0,61	52	14,4	1,05	ns
Rychlost v lehké třídě	m.s ⁻¹	74	2,3	0,09	52	1,9	0,10	ns
Nejlepší čas - střed. třída	s	68	14,4	0,91	36	15,4	1,28	ns
Rychlost ve střední třídě	m.s ⁻¹	68	2,0	0,09	36	1,9	0,10	ns
Nejlepší čas v těžké třídě	s	42	20,3	2,34	14	23,7	3,03	ns
Rychlost v těžké třídě	m.s ⁻¹	42	1,8	0,12	14	1,4	0,15	ns
Aktuální třída rovinná dráha		84	2,5	0,15	59	1,9	0,12	ns
Aktuální třída parkur		84	2,5	0,10	57	1,8	0,12	ns

Králíci B, králíci začlenění do závodů do 9 měsíce včetně; Králíci P, králíci začlenění do závodů od 10 měsíce; n, četnost; x, aritmetický průměr; SEM, střední chyba průměru; ns, neprůkazné; *, $P < 0,05$.

Věk, při kterém králíci začali závodit, měl průkazný vliv ($P < 0,05$) pouze na věk, ve kterém králíci přestupovali do rovinné dráhy střední třídy. U ostatních sledovaných parametrů byl rozdíl statisticky neprůkazný. Tento náleží lze přisuzovat dosud výkonnostní nevyrovnanosti genofondu králíků, kteří jsou pro králíčí hop využíváni. Králíčí hop je poměrně mladou disciplínou oproti podobným soutěžím s jinými druhy zvířat – koňmi, psi apod. (Šípová Krejčová, 2019). Také šlechtitelské nástroje je smyslu selekčních kritérií, kvantifikace výsledků jedinců, jejich další analýza a návrhy pro praktické využití v plemenitbě jsou u králíků na zcela jiné úrovni ve srovnání se šlechtěním známým u hospodářských zvířat. Přesto můžeme ve výsledcích sledovat jisté trendy, kdy králíci, kteří svoji závodní kariéru zahájili brzy (skupina B), také předvedli dříve své maximální výkony do výšky a délky ve srovnání s králíky začleňovanými pozdě (+ 3,3 měsíce, resp. +5,8 měsíce). Také na rovinné dráze byli králíci ze skupiny B ve všech třídách rychlejší (v lehké třídě +0,4 m.s⁻¹, ve střední třídě +0,1 m.s⁻¹ a v těžké třídě + 0,4 m.s⁻¹) ve srovnání s králíky ze skupiny P. Tento fakt by mohl být ovlivněn tím, že v mladším věku si zvíře lépe zvyká na cizí prostředí a podněty, lépe se jim přizpůsobuje, takže se jich nebojí, nereaguje na ně a dokáže si s nimi poradit. Na stejném principu funguje například i socializace štěňat domácích psů. Socializace je důležitá pro rozvoj štěněte ve vyrovnaného psa s předpoklady ke konkrétnímu využití (Howell et al., 2015; Blackwell et al., 2008). Rovněž koně začlenění do tréninku pro závody dříve než jejich protějšci

dosahovali následně lepších výkonnostních výsledků, zřejmě díky lepšímu vnímání pozitivního stimulu tréninku v nižším věku (Rogers et al., 2012).

Vliv výkonnostní třídy na průměrnou rychlost králíků v králičím hopu je uveden v Tabulce č. 2.

Tabulka č. 2. Vliv výkonnostní třídy na průměrnou rychlost králíků v králičím hopu

Znak	Jednotky	Lehká třída	Střední třída	Těžká třída
Průměrná rychlost	m.s ⁻¹	2,10 ^B	1,99 ^b	1,75 ^{Aa}

^{a,b} P < 0,05; ^{A,B} P < 0,01

Na základě výsledků v tabulce č. 2 lze konstatovat, že králíci v lehké třídě vykazovali vysoce průkazně vyšší rychlost (P < 0,01) ve srovnání s králíky v těžké třídě (+0,35 m.s-1). Současně králíci v střední třídě byli průkazně (P < 0,05) rychlejší vůči králíkům v těžké třídě (+0,24 m.s-1). Lze usuzovat, že rychlost králíků, může být ovlivněna výškou překážek. Zatímco v lehké třídě, kde jsou překážky vysoké maximálně 25 cm, může králík vyvinout plynulejší mechaniku pohybu a tím i vyšší rychlost. Naopak, ve střední a vyšší třídě se už musí více soustředit na vyšší výšku překážek a další náležitosti včetně například i rozdílného tvaru překážky. Proto mechanika pohybu králíka je zřetelněji segmentovaná a průměrná rychlost pohybu poněkud pomalejší, neboť závodící králík musí věnovat poněkud delší čas determinaci překážky, a tak navolení správné mechaniky a tempa ve skoku. Strukturování překážek a jejich vzdálenost při koňských soutěžích má významný vliv na skokové vlastnosti koní, přičemž určité technické uspořádání může stimulovat k vyššímu skoku (Lewczuk, 2008). Je proto více než pravděpodobné, že k podobnému uzpůsobení mechaniky může docházet také u králíků zapojených v disciplínách králičího hopu.

Závěr

Z výsledků naší práce vyplývá, že vybrané výkonnostní ukazatele králíků začleněných v disciplínách soutěže Králičí hop mohou být průkazně ovlivněny. Vliv věku jedince při prvních závodech má statisticky průkazný vliv na věk při jeho přestupu do rovinné dráhy střední třídy (P < 0,05). Ostatní sledované znaky byly vlivem věku ovlivněny neprůkazně (P > 0,05). Bylo zjištěno, že do vyšších tříd přestupuje přibližně dvojnásobně větší podíl králíků, kteří začali závodit v raném věku. Mimoto, zjistili jsme, že králíci v lehké třídě dosahovali vyšších hodnot průměrné rychlosti na dráze, přičemž s přestupy do střední a těžké třídy tato jejich rychlost průkazně klesá, zřejmě díky uspořádání a struktuře překážek využívaných pro králičí hop.

Výsledky této předběžné studie patří k prvním publikovaným informacím o analýze základních výkonnostních ukazatelů králíků v králičím hopu v České republice. Tyto dílčí údaje mohou být využity v praxi soutěžení a jako podklad při dalším šlechtění sportovních králíků. Dále, tato zjištění mohou být rovněž použita jako běžná data při zhodnocení výkonnosti a welfare králíků v králičím hopu. Vzhledem k tomu, že existuje velká variabilita ve výkonech králíků, pro přesnější zhodnocení vlivů působících na výkonnostní ukazatele králíků v králičím hopu bude nezbytné provedení dalších profilačních studií, ideálně na rozsáhlejší souboru zvířat a za delší časový úsek této mladé sportovní disciplíny s domácími králíky.

Literatura

- Blackwell, E.J., Twells, C., Seawright, A., Casey, R.A. 2008. The relationship between training methods and the occurrence of behavior problems, as reported by owners, in a population of domestic dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* 3: 207-217.
- Bradburry, A.G., Dickenes, G.J.E. 2016. Appropriate handling for pet rabbits: a literature review. *Journal of Small Animal Practice* 57: 503-509.

- González-Redondo, P., Contréraz-Chacón, G.M. 2012. Perceptions among university students in Seville (Spain) of the rabbit as livestock and as a companion animal. *World Rabbit Science* 20: 155-162.
- Howell, T., King, T., Bennet, P.C. 2015. Puppy parties and beyond: the role of early age socialization practices on adult dog behavior. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 6: 143-153.
- Lewczuk, D. 2008. Young horse response on changing distance in free jumping combination. *Animal* 2: 1651-1657.
- Rioja-Lang, F., Bacon, H., Connor, M., Dwyer, C.M. 2019. Rabbit welfare: determining priority welfare issues for pet rabbits using a modified Delphi method. *Veterinary Record Open* 9: 1-9.
- Rogers, C.W., Bolwell, C.F., Tanner, J.C., van Weeren, P.R. 2012. Early exercise in the horse. *Journal of Veterinary Behaviour* 7: 375-379.
- Rooney, N.J., Blackwell, E.J., Mullan, S.M., Saunders, R., Baker, P.E., Hill, J.M., Sealey, C.E., Turner, M.J., Held, S.D.E. 2014. The current state of welfare, housing and husbandry of the English pet rabbit population. *BMC Research Note* 7: 942.
- Šířová Krejřová, L. 2019. Historie a soutěžního řády králičího hopu napříč současnou Evropou. In: *Nové směry v intenzívních a zájmových chovech králiků*. Praha, s. 77-81.
- Šimek, V. 2020. Chov králiků. In: Kratochvíl, J. et al. (Eds.): *Drobnochovy hospodářských zvířat*. 2nd ed., ProfiPress s.r.o., Praha, pp. 135-193.
- Šimek, V., Jahoda, J. 2021. Současný genofond králiků v ČR a aktuální trendy. In: *Nové směry v intenzívních a zájmových chovech králiků*. Praha, s. 12-16.

ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA U ZÁJMOVĚ CHOVANÝCH KRÁLÍKŮ

PET RABBITS HEALTH ISSUES

Tereza Lakomá^{1*}, Lukáš Zita²

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Katedra chovu hospodářských zvířat, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Animal Science, Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic

Summary

This study deals with the determining the frequency of diseases in pet rabbits and the determining of connections between selected diseases (dental and eye diseases). Data was collected in a veterinary clinic. The anonymous data was classified according to individual diseases and statistically evaluated. Five weight categories were created. A significant difference was found between the individual categories of dental diseases. The risk of disease increases as the weight of the rabbit decreases. A relationship between the occurrence of dental and eye diseases was also found. Based on our results, it is advisable to carry out extended preventive checks at each vaccination, especially for dwarf rabbit breeds. A preventive oral check-up is also recommended whenever epiphora, rhinitis or facial abscess occurs.

Key words: rabbits, dental disease, eye disease, disease

Souhrn

Práce se zabývá zjištěním četností výskytu onemocnění u zájmově chovaných králíků a zjišťováním souvislostí mezi vybranými onemocněními (onemocněním dentice a očí). Sběr dat byl realizován na veterinární klinice. Získaná anonymní data byla rozříděna podle jednotlivých onemocnění a statisticky vyhodnocena. Bylo vytvořeno 5 hmotnostních kategorií. Mezi jednotlivými kategoriemi byl zjištěn signifikantní rozdíl v souvislosti s onemocněním dentice. Riziko výskytu onemocnění se zvyšující se hmotností králíka snižuje. Byla také zjištěna závislost mezi výskytem onemocnění dentice a očí. Na základě námi zjištěných výsledků je doporučitelné realizovat rozšířené preventivní kontroly při každém očkování, a to zejména u zakrslých plemen králíků. Dále je doporučena preventivní kontrola dutiny ústní vždy při výskytu epifory, rinitidy nebo faciálního abscesu.

Klíčová slova: králíci, onemocnění dentice, onemocnění očí, nemoc

Úvod

Králík domácí (*Oryctolagus cuniculus* f. *domesticus*) je nejčastěji zájmově chovaným drobným savcem a třetím nejčastěji chovaným zájmovým zvířetem v České republice (Jekl and Hauptman, 2017). I v ostatních zemích Evropy se chov králíka těší velké oblibě, kupříkladu ve Velké Británii se také řadí na třetí místo po psovi a kočce (Rioja-Lang et al., 2019). Králík je tichým a zdánlivě nenáročným společníkem. I u něj je však zapotřebí respektovat určitá specifika chovu, a to nejen v souvislosti se zdravím.

Jde o striktního býložravce s vysokými požadavky na příjem vlákniny (Harcourt-Brown, 2002). Trávicí ústrojí je velmi citlivé, králíci navíc vyžadují trvale předložené krmení, četné epizody příjmu potravy zajišťují posun trávení v trávicím traktu (Skřivanová, 2012). Cékotrofie jim umožňuje lépe zužitkovat přijaté živiny (Schumacher, 2012). Jedním z častých onemocnění

* lakomat@vfu.cz

v souvislosti s trávícím traktem je syndrom onemocnění dentice. Verstraete and Osofsky (2005) uvádějí, že onemocnění premolárů a molárů má vyšší četnost výskytu oproti onemocnění řezáků. Jekl and Hauptman (2017) doplňují, že spontánní malokluze řezáků je důsledkem již probíhajícího patologického procesu v oblasti premolárů a molárů. Na onemocnění dentice má vliv mj. i předkládané krmivo – podávání obilovin na úkor sena zvyšuje pravděpodobnost výskytu onemocnění dentice (Meredith et al., 2015). Králíci mají specifický metabolismus vápníku – vápník je ze střev vstřebán prostou pasivní difuzí (Jekl and Redrobe, 2013). Moč králíků má fyziologicky nejen různé zbarvení v závislosti na přijaté potravě, ale s ohledem na metabolismus vápníku může mít také zakalený vzhled. Při zvýšené potřebě vápníku, např. v době březosti, kojení či intenzivního růstu, se moč jeví čistá (Gallego, 2019). Častým problémem jsou onemocnění očí, zejména konjunktivitidy. Výtok z oka může mít různý vzhled – od vodnatého až po hnisavý. Příčiny jsou různé – cizí tělesa, infekce, alergie, sekundární onemocnění v souvislosti s onemocněním dentice (Van der Woerd, 2012). U králíků v zájmovém chovu jsou pravidelně diagnostikována také onemocnění uší. Obecně, v souvislosti s parazitární či bakteriální etiologií, jsou k výskytu onemocnění predisponováni berani. Onemocnění nemusejí provázet klinické příznaky, což značně ztěžuje jejich včasnou diagnostiku (Thole et al., 2020). Zapomínat by se nemělo ani na přehřátí, které má pro králíky často fatální důsledky. Teplotní stres má vliv na rychlost konverze krmiva (Sun et al., 2019).

Cílem práce bylo zhodnotit četnost výskytu onemocnění u zájmově chovaných králíků. Data byla sbírána na veterinární klinice. Součástí studie bylo také zjišťování souvislostí ve výskytu onemocnění zubů s ohledem na výskyt onemocnění očí a hmotnost pacienta.

Materiál a metodika

Pro účely sběru dat byla vybrána veterinární klinika s mnohaletou praxí, která se zabývá mj. i drobnými savci. Sběr dat byl realizován anonymně, každému jedinci, který byl v ordinaci léčen, bylo přiděleno pouze číselné označení. Studie disponovala s daty od 364 pacientů. Od každého pacienta byly získány jak základní údaje: pohlaví, věk a hmotnost, tak všechna na klinice diagnostikovaná onemocnění v průběhu jeho života pro zjištění četnosti výskytu onemocnění u zájmově chovaných králíků. Králíci (332 jedinců z celkového počtu 364) byli dále rozděleni do 5 hmotnostních kategorií ($\leq 0,70$; 0,71-1,50; 1,51-1,90; 1,91-2,50 a $\geq 2,51$ kg) pro zjištění závislosti výskytu onemocnění dentice na hmotnosti jedince. Toto dílčí šetření nemohlo být z důvodu nevyplněných údajů o hmotnosti realizováno u 32 z celkových 364 pacientů. Ke statistickému šetření byl využit program Microsoft Office Excel 2007 a Statistica 12 (chí-kvadrát test).

Výsledky a diskuze

Ve studii bylo zahrnuto celkem 364 jedinců, z toho 209 samců a 155 samic. Kastrovaná zvířata byla zastoupena ze 7,1 % (8,6 % samců, 5,1 % samic). Převážná většina zvířat (78,6 %) měla hmotnost v rozmezí 0,71-2,50 kg. Více než 4,5 kg měli pouze 4 králíci. V podobné studii realizované v Maďarsku na veterinární klinice byl podíl zakrslých králíků v zájmovém chovu 89,9 % (Hetenyi and Satorhelyi, 2021).

Tabulka č. 1 znázorňuje výskyt jednotlivých onemocnění (příp. skupiny onemocnění) a jejich četnost. Disponuje s četnostmi výskytu vyššími než 5 zaznamenaných případů.

Tabulka č. 1. Četnost výskytu jednotlivých onemocnění

Onemocnění	Četnost
Onemocnění dentice	108
Onemocnění očí	91
Rinitida	48
Absces	34
Ektoparazitóza	27
Zánět – kůže	24
Obstipace	19
Tumor – jiný	18
Zánět – trávicí systém (ostatní)	17
Zánět – dýchací cesty	15
Zhmoždění končetiny	14

Onemocnění	Četnost
Enteritida/dysmikrobie	13
Dermatofytóza	12
Encefalitozoonóza	12
Zánět – uropoetický systém	12
Alopecie	11
Fraktura končetiny	11
Kokcidióza	10
Tumor – kost	8
Epilepsie	7
Endoparazitóza	6
Zánět – jiný	6

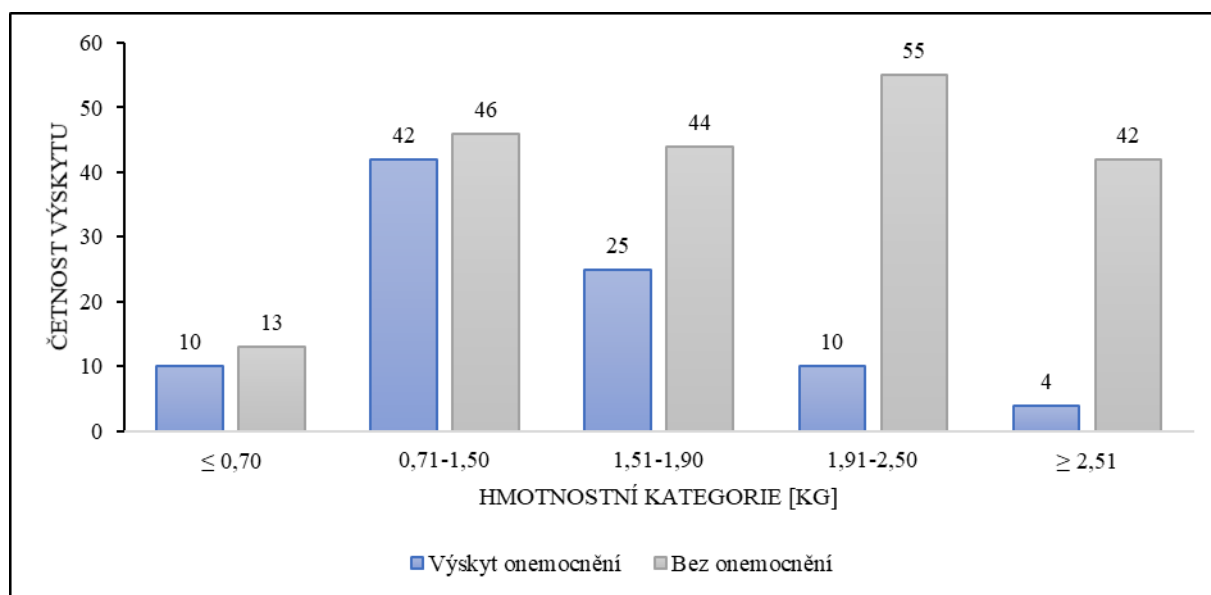
Graf č. 1 znázorňuje četnost výskytu onemocnění dentice v závislosti na hmotnostní kategorii králíka. Nejsou zde zahrnuti jedinci, u kterých nebyla vyplněna hmotnost aj. Hmotnostní kategorie byly stanoveny následovně: 1 ($\leq 0,70$ kg), 2 (0,71-1,50 kg), 3 (1,51-1,90 kg), 4 (1,91-2,50 kg), 5 ($\geq 2,51$ kg).

Z grafu č. 1 je patrné, že u králíků s nižší hmotností je výskyt onemocnění dentice pravděpodobnější. Naproti tomu u větších plemen není výskyt onemocnění častý.

U onemocnění dentice bylo následně prokázáno, že zde existuje statistická závislost mezi jeho výskytem a hmotností králíka. Rozdíl mezi skupinami byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Onemocnění dentice se vyskytovalo u jedinců poprvé již ve velmi nízkém věku. V případě rozvoje onemocnění do konce prvního roku života je onemocnění většinou geneticky podmíněno (Verstraete and Osofsky, 2005). U starších zvířat je často předkládáno neadekvátní krmivo. V případě zájmově chovaných králíků, kteří nejsou zařazeni do chovu, má být krmná dávka udržovací. Seno bývá předkládáno *ad libitum*, bezobilné granule by měly mít vysoký obsah vlákniny. Problém může být i v dostupnosti takových krmiv. Na tento faktor upozornila studie Kazimierska and Biel (2021), která poukázala na odchylky ve složení, které garantují výrobci krmiv. Největším problémem byl podíl hrubé vlákniny, kdy 4 z 5 komerčně prodávaných krmiv nesplňovala požadavky na minimální podíl vlákniny, a ukázalo se, že tento podíl je až o 67 % nižší, než je uvedeno na etiketě. Výsledky této studie naznačují nesoulad se směrnici EU. Bullen (2021) uvádí, že vláknina nejen pomáhá udržovat normální okluzi zubů, ale také chrání proti vzniku enteritidy. Enteritida společně se záněty ve zbytku trávicího traktu je dle zjištění v tomto příspěvku častým problémem. Podávání komerčních krmiv má také vliv na koncentraci 25-hydroxyvitaminu D v séru. Finská studie Mäkitaipale et al. (2019) prokázala, že komerční krmivo významně přispívá k navýšení jeho koncentrace, na rozdíl od pobytu ve venkovním prostředí v letním období. Vzhledem k tomu, že se studie týká králíků chovaných primárně v domácích podmínkách, jsou pro nás tyto závěry relevantní.

Výskyt abscesu se z 91 % vázal na onemocnění dentice. Naopak při onemocnění dentice se u zvířete vyvinul absces pouze v 28 % případů. U králíků jsou časté abscesy faciální, resp. odontogenní, kdy se jedná o sekundární onemocnění zapříčiněné syndromem onemocnění dentice nebo traumatizací měkkých tkání dutiny ústní (Jekl and Hauptman, 2017). Traumatizace může vzniknout mj. i impakcí krmiva mezi zuby a dásně. Takový absces bývá řešen chirurgickým vyčištěním rány. Je možné také provést marsupializaci. U odontogenních abscesů je často nutná extrakce zubu (Jekl et al., 2019).

Graf č. 1. Četnost výskytu onemocnění dentice v závislosti na hmotnostní kategorii



Graf č. 2 zobrazuje četnost výskytu dvou vybraných onemocnění – dentice a očí. V tomto grafu jsou zahrnuti všichni jedinci, tedy i ti, u kterých nebyla uvedena hmotnost. I zde byl mezi skupinami vysoce významný rozdíl ($p < 0,01$).

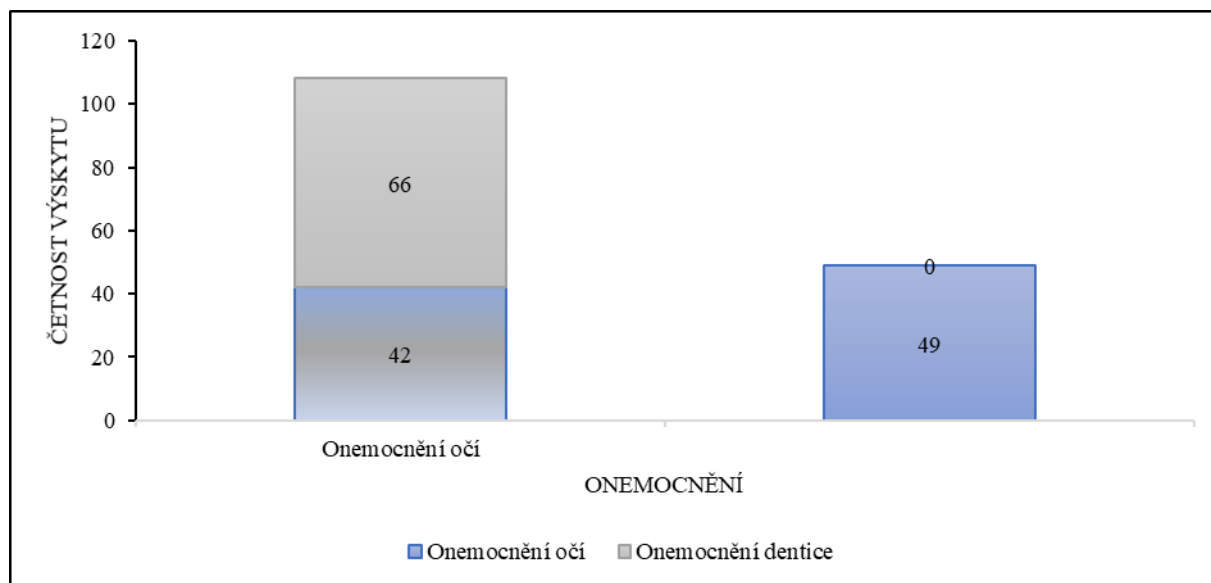
Nejčastějším problémem je epifora. Symptom provází téměř všechna onemocnění očí u králíků. Vzniká nadprodukcí slz, kdy dochází k dráždění oka, např. cizím tělesem, nebo k bolestným stavům (provázející konjunktivitidu, uveitidu, gaukom, trauma aj.). Druhou možností vzniku je neprůchodnost nasolakrimálního kanálku. Zde může být příčinou zánět, neoplazie, faciální absces nebo přerůstání zubních apexů (Jekl and Hauptman, 2017).

U rinitidy byla prokázána souvislost s onemocněním zubů v 71 % případů, u dermatitid v 58 %, kdy šlo ve všech případech o důsledek nadměrné salivace králíka. Jekl and Hauptman (2017) uvádí, že dušnost může souviset s odontogenními abscesy, onemocněním srdce, anémií, traumaty hrudníku, hypertermií aj. Dle autorů dermatitidy souvisí nejen se salivací, ale také s epiforou, macerací perineální oblasti močí, traumaty nebo výskytem ektoparazitů.

Nezanedbatelný je také výskyt tumorů různé etiologie. Bertram et al. (2021) uvádějí, že jejich výskyt závisí na věku zvířete. U králíků se nejčastěji vyskytují změny kožní, na děloze a na mléčné žláze. Baum (2021) doplňuje, že kožní novotvary tvoří až 47 % z celkového počtu, přičemž nejčastěji je diagnostikován trichoblastom. Novotvary na mléčné žláze tvoří 21 %, histologickým vyšetřením se malignita prokáže u 94 % z nich. Nejčastější neoplazií dělohy je adenokarcinom. V této studii byl prokázán v 9 % biopsií. Jekl and Hauptman (2017) uvádějí, že u samic starších 3-4 let může být incidence více než 60 %.

Kožní onemocnění se ve veterinární praxi objevují velmi často, jak dokládá i naše studie, kde se kožní onemocnění různé etiologie řadí mezi nejčastější onemocnění společně s onemocněním dentice. Abscesy tvoří 31 % případů. Průzkum Benato (2019) ve Velké Británii ukázal, že kožní onemocnění zaujímají druhé místo, hned po onemocnění dentice, konkrétně jde o pododermatitidu (25 %), abscesy (20 %) a alopecii (16 %). Z výsledků Snook et al. (2013) se zdá, že věk, pohlaví ani plemeno nemají na vznik onemocnění vliv. V této oblasti však není publikováno příliš studií.

V případě kokcidiózy je důležitá prevence. Vyšetření trusu je vhodné i při podezření na jaterní kokcidiózu způsobenou *Eimeria stiedae*, společně s hematologickým a biochemickým vyšetřením krve a ultrasonografií (Hrženjak et al., 2021).

Graf č. 2. Četnost výskytu onemocnění očí v souvislosti s onemocněním dentice

Na potřebu dalšího výzkumu a osvěty majitelů v oblasti veterinární péče o zájmově chované králíky poukazují i výsledky studie O'Neill et al. (2020), která se zabývala mj. mortalitou zájmově chovaných králíků v Anglii. Medián věku králíků, kteří uhynuli v průběhu studie, byl pouze 4,3 roku. Hermans (2021) uvádí, že v případě prevence je klíčové pravidelné očkování proti moru a myxomatóze, předkládání adekvátního krmiva jakožto předcházení rozvoje patologií nejen v dutině ústní. Majitelé by se měli zaměřit také na podmínky, ve kterých králíka chovají. Vylepšení podmínek chovu může mít vliv na výskyt obezity, pododermatitidy nebo eliminaci onemocnění uropoetického traktu. Doporučitelná je také kastrace samic před druhým rokem života.

Závěr

Práce se zabývala četností výskytu onemocnění u zájmově chovaných králíků a zjišťováním souvislostí mezi vybranými onemocněními. Data byla sbírána na veterinární klinice, která se mj. specializuje i na drobné savce. Bylo zjištěno nízké procentuální zastoupení kastrováných zvířat. Mezi nejčastější zdravotní problémy, se kterými chovatel vyhledá veterinárního lékaře, patří onemocnění dentice, očí, rinitida a onemocnění kůže různé etiologie. Bylo zjištěno, že existuje souvislost mezi četností výskytu onemocnění dentice a hmotností králíka. Majitelům králíků s hmotností do 1,90 kg by měly být doporučeny preventivní prohlídky, aby mohlo být onemocnění včas diagnostikováno, a to již od doby porizení králíka, jelikož k prvním komplikacím často dochází už v prvním roce života. Dále byla zjištěna souvislost onemocnění dentice s onemocněním očí. Při výskytu epifory by měla být u veterinárního lékaře zkontrolována i dutina ústní pro vyloučení syndromu onemocnění dentice. V případě výskytu odontogenního abscesu je někdy nutná i extrakce zubu. Vzhledem ke zjištěným skutečnostem jsou doporučitelné rozšířené preventivní kontroly při každém očkování.

Literatura

- Baum, B. 2021. Not just uterine adenocarcinoma—neoplastic and non-neoplastic masses in domestic pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): A review. *Veterinary Pathology* 58: 890-900.
- Benato, L. 2019. Guide to skin diseases in rabbits. In *Practice* 41: 488-497.
- Bertram, C.A., Bertram, B., Bartel, A., Ewringmann, A., Fragoso-Garcia, M.A., Erickson, N.A., Klopffleisch, R. 2021. Neoplasia and tumor-like lesions in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): A retrospective analysis of cases between 1995 and 2019. *Veterinary Pathology* 58: 901-911.

- Bullen, L.E. 2021. Nutrition for Pocket Pets (Ferrets, Rabbits, and Rodents). *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 51: 583-604.
- Gallego, M. 2019. Urinary calcium assessment and its relation with age, sex and *Encephalitozoon cuniculi* serological status in otherwise healthy pet rabbits. *Veterinary Record Open* 6: e000251.
- Harcourt-Brown, F. 2002. Biological characteristics of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculi*). In: Harcourt-Brown, F. (Ed.): *Textbook of Rabbit Medicine*. Butterworth-Heinemann, United Kingdom, pp. 1-18.
- Hermans, K. 2021. Preventive veterinary medicine in rabbits. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 90: 252-255.
- Hetenyi, N., Satorhelyi, T. 2021. Survey of pet rabbit husbandry and nutrition. *Magyar Állatorvosok Lapja* 143: 409-417.
- Hrženjak, N. M., Zadavec, M., Švara, T., Račnik, J. 2021. Hepatic coccidiosis in two pet rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine* 36: 53-56.
- Jekl, V., Hauptman, K. 2017. Nemoci drobných savců – králík. In: Knotek, Z., Hauptman, K., Chloupek, P., Jekl, V., Knotková, Z., Kohútová, S., Mináriková, A., Stehlík, L. (Eds.): *Nemoci zvířat zájmových chovů: Drobní savci*. Profi Press s. r. o., pp. 133-174.
- Jekl, V., Sívková, A., Hauptman, K. 2019. Faciální absces u králíka spojený s přítomností cizího tělesa. Facial abscess in a rabbit associated with presence of foreign body. *Veterinární klinika* 16: 149-153.
- Jekl, V., Redrobe, S. 2013. Rabbit dental disease and calcium metabolism – the science behind divided opinions. *Journal of Small Animal Practice* 54: 481-490.
- Kazimierska, K., Biel, W. 2021. Analysis of the nutrient composition of selected commercial pet rabbit feeds with respect to nutritional guidelines. *Journal of Exotic Pet Medicine* 39: 32-36.
- Mäkitaipale, J., Sievänen, H., Sankari, S., Laitinen-Vapaavuori, O. 2019. Diet is a main source of vitamin D in Finnish pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 103: 1564-1570.
- Meredith, A.L., Prebble, J.L., Shaw, D.J. 2015. Impact of diet on incisor growth and attrition and the development of dental disease in pet rabbits. *Journal of Small Animal Practice* 56: 377-382.
- O'Neill, D.G., Craven, H.C., Brodbelt, D.C., Church, D.B., Hedley, J. 2020. Morbidity and mortality of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) under primary veterinary care in England. *Veterinary Record* 186: 451-451.
- Rioja-Lang, F., Bacon, H., Connor, M., Dwyer, C.M. 2019. Rabbit welfare: Determining priority welfare issues for pet rabbits using a modified Delphi method. *Veterinary Record Open* 6: e000363.
- Schumacher, C. 2012. Trávicí ústrojí a látková výměna. In: Schumacher, C. (Ed.): *Úspěšný chov králíků*, Vydavatelství Víkend s.r.o., Český Těšín, pp. 55-58.
- Skřivanová, V. 2012. Trávicí ústrojí králíků. In: Zadina, J., Hejlíček, K. (Eds.): *Chov králíků*, Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha, pp. 81.
- Snook, T.S., White, S.D., Hawkins, M.G., Tell, L.A., Wilson, L.S., Outerbridge, C.A., Ihrke, P.J. 2013. Skin diseases in pet rabbits: a retrospective study of 334 cases seen at the University of California at Davis, USA (1984-2004). *Veterinary Dermatology* 24: 613-617.
- Sun, H.T., Zhang, Y., Bai, L.Y., Wang, Y. D., Yang, L. P., Su, W. Z., Gao, S. X. 2019. Heat stress decreased hair follicle population in rex rabbits. *Journal of animal physiology and animal nutrition* 103: 501-508.
- Thoele, M., Parmentier, S., Mueller, L.S. 2020. Ear diseases in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)-Part 1: Ear anatomy and diagnostic approach. *Kleintierpraxis* 65: 489.
- Van der Woerd, A. 2012. Ophthalmology. In: Quesenberry, K.E., Carpenter, J.W. (Eds.): *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*, WB Saunders, Philadelphia, pp. 523-531.
- Verstraete, F.J., Osofsky, A. 2005. Dentistry in Pet Rabbits. *Compendium* 27: 671-684.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ WELFARE V CHOVU OSMÁKŮ DEGU (*OCTODON DEGUS*)
FACTORS AFFECTING WELFARE IN THE BREEDING OF DEGUS (*OCTODON DEGUS*)

Renáta Hesová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

*Degus (*Octodon degu*) are medium-sized rodents that have become very popular as pets over the past few years. However, there is a lack of adequate information for beginning breeders which can provide a good level of welfare in breeding. The most important information is that degus cannot properly digest sugar, and as a result, they are often afflicted with diseases such as dental diseases, diabetes mellitus type 2, and cataracts. Concurrently, the information that degus can be kept individually is also a big problem. This type of breeding is completely inadequate because, despite enough time devoted by the breeder, degus suffer from behavior disorders like automutilation, barbering, and stereotypic behavior. This article discusses the main factors that influence the quality of welfare and their knowledge can eliminate health and ethological problems in the breeding of this species.*

Key words: hystricomorph rodent, welfare, diabetes mellitus, barbering

Souhrn

*Osmáci degu (*Octodon degu*) jsou středně velcí hlodavci, kteří v posledních několika letech rapidně stoupli na oblíbenosti v zájmových chovech. Chybí ale dostatek adekvátních informací pro začínající chovatele, které mohou zajistit dobrou úroveň welfare v chovech. Nejdůležitější informací je, že osmáci nedokáží efektivně trávit jednoduché cukry a díky tomu u nich často dochází k poškození chrupu, cukrovce 2. typu a šedému zákalu. Zároveň je problémem informace, že osmáky lze chovat i jednotlivě. Tento způsob chovu je však naprosto nevhodný. Protože i přes dostatek času věnovaného chovatelem dochází u osmáků k poruchám chování, které nejčastěji vedou k sebepoškozování, barberingu nebo stereotypnímu chování. Tento článek pojednává o hlavních faktorech, které ovlivňují kvalitu welfare a jejich znalost může eliminovat zdravotní i etologické problémy v chovech tohoto druhu.*

Klíčová slova: hystrikomorfni hlodavec, welfare, diabetes mellitus, barbering

Úvod

Osmák degu (*Octodon degus*) je středně velký hlodavec, který patří do čeledi *Octodontidae* a pochází ze západních svahů And severního a středního Chile, kde obývá komplexy složitých podzemních no. Jedná se o velmi sociální živočichy, kteří žijí ve skupinách.

Osmáci se velice dobře adaptují na laboratorní prostředí. Běžně jsou používáni jako zvířecí model pro výzkum chování a mozkových funkcí, protože mají některé behaviorální rysy shodné s lidmi. Výzkumy jsou nejčastěji zaměřeny na sociální chování, cirkadiánní rytmy, endokrinologii ale i některá onemocnění jako je diabetes mellitus, šedý zákal nebo Alzheimerova choroba (Jekl, 2001; Castro-Fuentes and Socas-Pérez, 2013). Okanoya et al. (2008) dokonce uvedli, že osmáci vykazují kognitivní schopnosti a schopnosti používat nástroje.

* hesovar@vfu.cz

Mimo to se ale osmáci stali také populárními mazlíčky v USA a evropských zemích a také jsou exhibováni v mnoha zoologických zahradách. Od roku 2005 se jejich počet v zájmových chovech rapidně zvýšil i v České republice. V porovnání s běžně chovanými hlodavci je množství kvalitních informací o osmácích degu limitováno, i když se v posledních letech zvyšuje (Jekl et al., 2001, 2008).

Právě pro jejich zvyšující se oblíbenost v zájmových chovech je potřeba věnovat zvýšenou pozornost faktorům, které ovlivňují jejich welfare a mají vliv na jejich chování a zdravotní stav.

Osmák degu (*Octodon degus*)

Osmáci patří do řádu hlodavců, infrařádu Caviomorpha, čeledi *Octodontidae* a spolu s činčilami, morčaty a dikobrazy se řadí mezi hystrikomorfní, neboli dikobrazočelistné hlodavce.

V dospělosti dosahují váhy mezi 170-300 g, tělesná délka se pohybuje okolo 300 mm, přičemž délka ocasu dosahuje až 170 mm. Typicky bývají samci větší než samice, a to o přibližně 10 %, avšak jinak jsou bez výrazného pohlavního dimorfismu. Hlavním znakem k rozpoznání pohlaví je vzdálenost rekta a prepuciálního otvoru, kdy samice mají oproti samcům tuto vzdálenost menší. Samice dosahují dospělé velikosti mezi 6. a 8. měsícem věku (Lee, 2004). Pohlavní dospělost nastává mezi 3. a 4. měsícem věku, do chovu je však vhodné jedince zařazovat až po ukončeném 6. měsíci. Délka březosti se pohybuje v rozmezí 87-93 dní (Miles, 2022), délka estru trvá 18-21 dní, kdy v zajetí můžeme velice často pozorovat poporodní říji. Je však prokázáno že v tomto cyklu dochází k zabřeznutí pouze u 50 % jedinců. Proto je více než vhodné chovat samce odděleně od samic, aby nedocházelo k opakovaně vyvolávané říji, častým porodům a celkovému vyčerpání zvířat. Ve volné přírodě má samice 1 vrh ročně, a to během období dešťů, oproti tomu v zajetí je možné odchovat až 4 vrhy za rok. Z pohledu zachování dobrého welfare se však doporučují 2, maximálně 3 vrhy ročně (Kubiak, 2020). V prvním vrhu se zpravidla rodí 4-6 prekociálních mláďat (následně v dalších vrzích 6-10 mláďat), která jsou plně osrstěná s prořezanými zuby a váhou okolo 14 g. V prvních 3 týdnech po porodu mají mláďata špatnou termoregulaci (Jekl, 2021). Laktace u samic trvá 2-4 týdny.

Starší literatura (Skoupá, 2000) uvádí, že neexistují žádné barevné varianty tohoto druhu v zájmovém chovu. Za několik posledních let ale vlivem šlechtitelství došlo k vývoji několika barevných variet, jako např.: agouti (přírodní zbarvení), black (celočerná), punktschecke (malý podíl bílých znaků), schecke (střední podíl bílé barvy), starkschecke (větší podíl bílé barvy) a sand (písková barva).

Zajímavostí je různorodost délky života. Různé zdroje totiž uvádějí různou délku. Všechny se shodují, že v zajetí se běžně osmáci dožívají 5-8 let, zatímco vědecké články uvádějí, že v divočině se 85-90 % dospělých samců a samic nedožije 2 let (Ebensperger et al., 2013), literatura dostupná pro běžnou veřejnost a určená začínajícím zájmovým chovatelům (Skoupá, 2000) popisuje, že jedinci jsou schopni se ve volné přírodě dožít až 15 let. Rozdíl mezi dlouhověkostí v divočině oproti zájmovému chovu je příkládán zejména špatnému složení potravy v jehož důsledku dochází ke značným zdravotním komplikacím. Především k přerůstání zubů, diabetu a šedého zákalu.

Výživa

Osmáci degu patří mezi striktní býložravce s mikrobiální fermentací potravy v dlouhém klenutém slepém střevě, ke kterému dochází po žaludečním a autoenzymatickém trávení. Mají typický zubní vzorec I 1/1, C 0/0, P 1/1, M 3/3, celkem mají tedy 20 zubů. Po narození mají hlodáky bílou barvu a do ukončení 1. roku se zbarví do žluté až jasně oranžové barvy. Premoláry a moláry, které jsou rovné a hypsodontní, mají ve středu hluboce zahnuté okraje a jejich tvar tak nápadně připomíná osmičku. Odtud pramení název jejich čeledi a rodu. Neustále rostoucí zuby je důležité udržovat v dobré kondici podáváním různých materiálů ke žvýkání, včetně potravy obsahující vláknité složky, a různých netoxických dřevin k okusu (Edwards, 2009).

Osmáci jsou přizpůsobeni anatomicky i behaviorálně pro potravu o nízkém až středním obsahu nestrukturálních karbohydrátů (Quesenberry and Carpenter, 2012). V přirozeném prostředí tvoří až 60 % jejich potravy bylinné listy. Významnou součástí potravy se stávají především sezónní semena keřů. Edwards (2009) poukazuje, že volně žijící osmáci konzumují výrazně vyšší množství mladých listů než vyzrálých starších listů. Tato preference je pravděpodobně způsobena tím, že mladé rostliny obsahují mnohem více vlhkosti a proteinů a méně strukturálních sacharidů než starší rostliny stejného druhu. Pokud bylo osmákům umožněno vybrat si z pěti druhů rostlin, preferovali výběr rostlin s nízkým obsahem vlákniny a vysokým obsahem bílkovin.

Rostlinná vláknina je významnou a nezbytnou složkou potravy pro osmáky. Langer (2002) ve své studii uvádí, že osmáci zkonzumovali více jak 200 g vlákniny na kg sušiny. Gastrointestinální trakt je strukturálně přizpůsoben k podpoře symbiotického mikrobiálního trávení rostlinné vlákniny, zejména celulózy a hemicelulózy. Zároveň je u osmáků zcela přirozeným chováním koprofagie, kdy dochází ke zdokonalení využití všech složek potravy. Přibližně 38 % výkalů produkovaných během 24 h bývá znovu požit, a to zejména v noci. Rostlinná strava konzumovaná osmáky ve volné přírodě a jejich přirozeném habitatu má přirozeně nižší obsah nestrukturálních sacharidů, jako jsou cukry a škrob. Proto si jejich tělo nedokáže s vyšším obsahem cukrů a škrobu v potravě poradit a často dochází k devastaci střevní mikroflóry. Zvýšený příjem nestrukturálních sacharidů v krmivu se podílí na rozvoji klinických onemocnění, včetně obezity, diabetu mellitu a dalších (Edwards, 2009; Jekl, 2021). Výživa patří mezi jeden z nejdůležitějších a hlavních faktorů, které ovlivňují nejen zdravotní stav, ale především i welfare těchto zvířat. Často se setkáváme především v obchodech se zájmovými zvířaty s nedostatkem znalostí o výživě konkrétního živočišného druhu a nebývá výjimkou, že jsou osmáci krmeni standardní krmnou směsí určenou křečkům, nebo morčatům, která rapidně zvyšuje hladinu krevního cukru (Spears et al., 1984). Tyto krmné směsi jsou ale plné jednoduchých cukrů. Dále je bohužel smutné, že literatura dostupná na trhu, určená začínajícím chovatelům a laické veřejnosti, velice často uvádí, že je možné v nízkých dávkách podávat osmákům ovoce jako pamlsek (Skoupá, 2000; Velenská, 2007). Ale vzhledem k jejich mikrobiálnímu trávení je to naprosto nevhodné a je lepší pamlsky nahradit například sušenou či čerstvou zeleninou. Zároveň se neuvádí problematika zkrmování suchého pečiva. Vzhledem k vysokému obsahu škrobu, by tato složka měla být taktéž z potravy zcela vyloučena. Nehledě na to, že spousta začínajících chovatelů si milně myslí, že pečivo může sloužit i pro obrušování hlodáků, což je naprostý nesmysl.

Základní složkou krmné dávky je seno, které by mělo být podáváno ad-libitum. Vzhledem ke svému habitatu ve volné přírodě, jsou tito hlodavci velice dobře adaptováni na nízký příjem vody. I přes tuto skutečnost, by ale měli mít neomezený přístup k vodě. Zároveň bychom měli věnovat pozornost čistotě napáječky. Osmáci jsou totiž citliví na infekci způsobenou bakteriemi rodu *Pseudomonas*, především v období od narození do věku 3 měsíců, proto je důležité zdroj vody v chovném zařízení pravidelně sanitovat (Jekl, 2021; Miles, 2022).

Sociální chování

Osmáci jsou velice sociální zvířata. Nejčastěji žijí ve skupinách o velikosti 5-10 jedinců, složených z 2-5 samic a 1-2 samců. Tato skupina potom sdílí svou potravu a zároveň i podzemní systém nor, který slouží jako bezpečné zázemí a úkryt (Jekl, 2021). Lee (2004) uvádí, že ve volné přírodě osmáci vytváří skupiny čítající 5-10 zvířat, z čehož se má za to, že se skupina skládá z příbuzných samic a 1-3 samců, přičemž uvádí, že příbuznost nebyla geneticky ověřena. Davis et al. (2016) při zkoumání genetické příbuznosti vyšetřováním 23 sociálních skupin napříč 2 populacemi došli k závěru, že genetická příbuznost mezi jedinci sociální skupiny nebyla významně vyšší než genetická příbuznost náhodně vybraných jedinců z obou populací. Výsledky studie naznačují, že socialita osmáků není podřízena příbuznosti a že jejich sociální sítě jsou ovlivněny místními podmínkami.

Ačkoli bývají tito živočichové často popisováni jako diurnální zvířata, mohou vykazovat proměnný chronotyp. V rámci jedné populace tak můžeme pozorovat jedince, kteří jsou především diurnální, ale stejně tak můžeme najít i jedince s noční či krepuskulární aktivitou (Jekl, 2021).

Nejdůležitějším sociálním faktorem ovlivňujícím welfare osmáků bylo zjištění faktu, že novorozenci, juvenilní mláďata a odstávčata odchovaná v zajetí individuálně bez rodičů vykazují v dospělosti behaviorální i nervové poruchy, které nejsou pozorovány u zvířat odchovaných rodiči.

Je možné najít samce v harému až 20 samic, pokud však v zajetí umístíme do chovného zařízení více samců pohromadě s jednou či více samicemi, může tato skutečnost vést k nežádoucí agresi mezi samci.

Druhové komunikační signály jsou taktilní, vizuální, olfaktorické a sluchové. Počáteční kontakt mezi 2 osmáky může vyústit v kontakt „nos na nos“, pokračující očicháváním a ohmatáváním tělesných oblastí, jako je perineum, zadek a krk. Osmáci si často vyžadují pozornost formou allogroomingu vystavováním krku nebo pohyby čela pod bradu druhého zvířete. Jednotlivé vlny allogroomingu mohou trvat 10-15 min. Čichové informace mohou být vyměněny při taktilní komunikaci.

Osmáci mají širokou škálu vizuálních signálů. Od dvořících se samců, kteří udržují submisivní postoj, zatímco se přibližují k samici a při tom třesou předními končetinami nebo tělem, po třesení ocasu při agonistických setkáních. Zajímavý je i takzvaný „frisky-hop“, neboli hraný skok, což je lokomotorický rotační pohyb spojený s hravým chováním. Zároveň mají tito malí savci širokou škálu vokálních i mechanických signálů. Dokonalé je například alarmové volání, v podobě ostrého pištění, kterým upozorňují na nebezpečí. Cvakání zubů a dupání zadní končetinou jsou spojeny s varovnými signály spojenými s agonistickým chováním (Edwards, 2009).

Z těchto informací je patrné, že sociální vnitrodruhový kontakt je pro osmáky stěžejní pro zachování dobrého welfare. Zejména u jedinců chovaných v izolaci jsou často popisovány problémy, jako stereotypní chování a automutilace. Právě automutilace je jedním z nejčastějších poruch chování u osmáků. Mezi nejčastější stereotypní chování potom patří okusování klece, přehnané otírání obličejové části o klec, kontinuální čištění srsti nebo sezení nehnutě po hodiny na jednom místě v chovném zařízení. Tyto problémy se objevují i v případě, že majitel věnuje svému svěřenci dostatek času a pozornosti (Quesenberry et al., 2012).

Management zájmového chovu

Adekvátní chovné zařízení je naprostým základem pro dodržení kvalitního welfare, ať už se jedná o velikost, vhodně zvolený materiál tak i volba patřičného a dostatečného enrichmentu. Osmáci jsou velice aktivní živočichové, kteří s oblibou šplhají do výšek a rádi skáčou na krátké vzdálenosti. Při zařizování chovného zařízení, bychom proto měli myslet spíše na jeho dostatečnou výšku než šířku. V posledních letech jsou velice oblíbená dřevěná terária, kombinovaná s pletivovou výplní. Ve spodní části se osvědčuje umístění skleněného akvária, případně plechového šuplíku, zabezpečeného proti poranění, pro snadnou sanitaci a udržení čistoty. Naprosto nevhodné jsou plastové ubikace, protože osmáci plast velice rychle zdemolují svým hlodáním a nutkavou potřebu vše okusovat. Zároveň se malé částčky plastu dokážou dostat do trávicího traktu a způsobit zdravotní komplikace. Minimální rozměry klece pro chov maximálně 2 jedinců jsou 70 cm na šířku, 70 cm na výšku a 45 cm do hloubky. Pokud pro chov majitel zvolí tyto minimální rozměry, měli by být chovaní jedinci vypouštěni minimálně na jednu hodinu, jednou či vícekrát za den na větší plochu. Osmáci jsou velice snadno ochočitelni, a proto nebývá výjimkou, že je zkušeni chovatelé pouští volně po místnosti, která je zabezpečena před možným úrazem (např. zabezpečená elektronika). Rozteč jednotlivých ok v pletivu, případně tyček při kovové výplni, by neměla být větší než 2 cm, aby nedošlo k úniku zvířat. Pro vybavení chovného zařízení by se neměli používat police z drátěného pletiva. Vhodnější je použít tlustší větve ovocných stromů, případně dřevěné police bez jakékoli chemické úpravy pro ochranu před intoxikací (osmáci je velice rychle okoušou). Klec by měla být chovatelem pravidelně kontrolována, protože osmáci jsou velice inteligentní

živočichové a rychle by mohli přijít na způsob útěku. Okolní teplota by se měla pohybovat v rozmezí 18-20 °C. Pro dodržení diurnálního cyklu by se měl udržovat světlý režim 12:12 h. Pro podestýlku můžeme použít nepřeberné množství substrátů, jako například borovicové hobliny, skartovaný obyčejný papír, nebo komerčně dostupné substráty. Vůbec by se neměli používat piliny nebo kočkolit kvůli prašnosti a obsahu malých částic, které dokážou nepříznivě ovlivnit zdraví chovaného jedince. Jako enrichment je dobré využít co nejvíce přírodního materiálu. Například různé krychle ze sena či trávy, větve ovocných stromů i s listy. Velice dobře se dají použít i různá lana, běhací kolečka, a v oblibě jsou i zavěšené hamaky, ve kterých přes den osmáci rádi odpočívají.

Důležitá je (stejně jako u činčil) písčaná koupel pro zbavení se přebytečného kožního mazu a udržení srsti v dobré kondici. Je nutné používat právě písek pro činčily, u jiných písků hrozí výskyt ekzémů, případně obsah škodlivých látek. U mořského písku je pak rizikem velký obsah soli. Tuto koupel je vhodné překládat min. 2krát týdně (Jekl, 2021; Skoupá, 2000).

Podstatným aspektem dobrých podmínek welfare je i správná manipulace. Vzhledem ke snadné ochočitelnosti, je nejsnazší naučit chovaného jedince na občasnou manipulaci, tak že si sám vleze do ruky. Případně opatrně podebíráme pod celým tělem. Nikdy nechytáme osmáky za ocas. Osmáci mají totiž ocas pokrytý tenkou a citlivou kůží a v případě manipulace za tuto část těla dochází velice snadno k prasknutí a svlečení kůže. Pokud ke svlečení dojde, je jedinou možnou léčbou amputace ocasu proximálně k postižené části (Jekl, 2021; Skoupá, 2000).

Nejčastější zdravotní potíže

Mezi nejčastější zdravotní problémy osmáků degu patří onemocnění dentice, kožní problémy a oční onemocnění. Ve studii provedené na 300 zvířatech tohoto druhu se dentální problémy vyskytovali u 60 % pacientů z toho 75,8 % byli jedinci starší 2 let. Kožními problémy, do kterých bylo zahrnuto sebepoškozování a barbering, byly prokázány u 36,67 % případů z toho se v 50 % vyskytovaly u jedinců mladších 2 let. Poruchy chování byly příčinou kožních problémů ve 40 případech a 20 případů bylo spojených s dentální patologií. Výrazně vyšší byla frekvence dentálních onemocnění u zvířat starších 2 let, oproti tomu kožní problémy byly mnohem častější u zvířat mladších 2 let. Mezi další časté poruchy patří průjem zapříčiněný dietární chybou, obezita, traumatická poranění měkkých tkání (kousnutí a stažení ocasu) a fraktury. Pouze 13 % zvířat bylo naprosto zdravých (Jekl, 2021; Jekl et al., 2011).

Dentální problémy

Dentální onemocnění je, jak bylo již zmíněno výše, nejčastějším onemocněním u osmáků, zejména u zvířat starších 2 let. Zásadní příčinou pro rozvoj dentálních problémů jsou dietární faktory, traumatická zranění, nedostatek žvýkacího materiálu, sloužícímu k okusu a broušení hlodáků, metabolická a infekční onemocnění, neoplazie a v neposlední řadě i vývojové a genetické faktory (Jekl, 2021).

Při studii, kterou provedl Jekl et al. (2011) byla malokluze řezáků sekundárním výsledkem ke koronální elongaci lícních zubů. Pouze ve 3 případech z celkově postižených 180 jedinců bylo příčinou traumatické poranění. Jekl (2021) uvádí, že hypotézou pro nižší intenzitu obrušování zubů je snížené žvýkání méně abrazivní potraviny, které má za následek elongaci kontinuálně dorůstajících lícních zubů. Nedílnou součástí na rozvoji dentálních problémů má i špatné složení krmné dávky, a to konkrétně při zkrmování vysokokalorických krmiv, které obsahují nežádoucí koncentraci fosforu, nebo nepřiměřený poměr fosforu a vápníku. U osmáků krměných peletami s vysokým obsahem fosforu a normálním obsahem vápníku (1:1) se vyvinulo do 6 měsíců onemocnění všech zubů (depigmentace řezáků, hypoplazie skloviny, porucha tvorby dentinu a cementu, a elongace apikálních a koronálních lícních zubů), včetně prořídnutí mandibulární kosti.

Klinické symptomy jsou většinou nespecifické a zahrnují redukci příjmu krmiva, změnu v preferenci krmiva a progresivní ztrátu váhy. Sekundárně se může objevit hypersalivace, která

může mít za následek dermatitidu a cheilitidu. Ve spoustě případů se s dentálním onemocněním spojuje i barbering, který koreluje s excesivní salivací. Zároveň můžeme pozorovat i nádorové onemocnění, elodontom, které je nejčastěji spojováno právě s dutinou ústní a chrupem. První případ tohoto onemocnění u osmáků byl popsán na samci v roce 2008. Patofyziologie elodontomu u osmáků je však stále nejasná (Jekl, 2021; Jekl et al., 2008).

Kožní problémy – alopecie a barbering

Jednou z hlavních poruch spojených především s kvalitou úrovně welfare osmáků jsou kožní problémy – konkrétně barbering (automutilace, žvýkání srsti), zapříčínující alopecii. Nejčastější příčinou tohoto chování je behaviorální diskomfort spojený s anxiétou, nebo stereotypním chováním, především u zvířat mladších 2 let. Mezi hlavní spouštěče tohoto chování bývá: nevhodná velikost klece, nedostatek pohybu, nevyhovující podestýlka, chov jedince místo skupiny, nevhodný světelný režim a vysokokalorická strava. U starších jedinců může být barbering spojen s dentálními problémy. Barbering může být také pokračování sociálních interakcí v rámci skupiny, kde více dominantní jedinci přerůstají ostatní. Postižené zvíře si pak okusuje nebo olizuje distální části končetin, ocas a mediální části stehen. Oblasti alopecie, které lze zaznamenat i okolo nozder, nevykazují známky zánětu, nebo odřenin, ale dochází u nich k sekundární infekci (Quesenberry et al., 2012; Jekl, 2021). Takzvaný self-barbering (automutilace) předních končetin a barbering způsobený zvířaty v chovné skupině je nejčastěji zapříčiněn poruchami chování a dentální patologií. Z celkových 300 vyšetřovaných zvířat, bylo 110 postiženo kožními problémy (Jekl, 2011). Léčba těchto problémů nejčastěji spočívá v úpravě podmínek chovu, jako je větší klec, skupinový chov, poskytnutí vhodného substrátu a písečné koupele a krmení potravou s vysokým obsahem vlákniny (Jekl, 2021).

Pokud jsou osmáci v zájmovém chovu chováni o samotě, nebo pokud nemají optimální příležitost pro vyhledávání potravy, může se u nich velice jednoduše vyvinout stereotypní chování nebo automutilace (Longely, 2009). Na to by chovatele při pořizování tohoto druhu měli vždy myslet a pořizovat si minimálně pár.

Šedý zákal a diabetes mellitus

Třetím nejčastějším zdravotním problémem, který se objevuje v chovech osmáků degu je šedý zákal (Jekl, 2011). Bilaterální nebo unilaterální šedý zákal je běžný u starších jedinců, jehož příčinou může být potrava s vysokým obsahem snadno stravitelných sacharidů nebo diabetes mellitus. Datiles and Fukui (1989) zjistili, že osmáci mají v oční čočce vyšší aktivitu aldosteronreduktázy (enzym, který katalyzuje přeměnu glukózy na sorbitol) oproti pískomilům a krysám. Právě nahromadění sorbitolu způsobuje neprůhlednost čočky, tj. šedý zákal. Pokud byl u osmáku experimentálně vyvolán diabetes mellitus, šedý zákal se u zvířat rozvinul během 4 týdnů (Brown and Donnelly, 2001).

Hystrikomorfní hlodavci mají rozdílnou strukturu a nižší fyziologickou aktivitu inzulinu (pouze 1-10% aktivita) v porovnání s jinými savci. V důsledku toho pak dochází ke kompenzaci snížené biologické aktivity inzulinu zvýšením jeho koncentrace, pomalým rozkladem a zvýšením počtu inzulinových receptorů. Proto nejsou osmáci schopni regulovat koncentraci glukózy tak dobře jako jiní savci. U jedinců krmených lehce stravitelnými cukry se velice snadno vyvine hyperinzulinemie s následným šedým zákalem a diabetem 2. typu. Patologické léze související s diabetem u osmáku zahrnují kortikální šedý zákal, ztučnělá játra, amyloidní ložiska v pankreatu a hyperplazii a hypertrofii Langerhansových ostrůvků. Klinické příznaky zahrnují obezitu, ztrátu váhy, polyurii, polydipsii a gastrointestinální dysbiózu. Diagnóza se zakládá na stanovení perzistentní hyperglykémie (> 200 mg/dl [11 mmol/l]), hypercholesterolemie, glykosurie a ketoacidózy (Jekl, 2021).

Závěr

Zájmový chov osmáka degu za několik posledních let enormně nabyl na popularitě. Na trhu je však jen pramálo aktuální literatury pro laickou veřejnost a začínající chovatele s adekvátními informacemi, díky kterým by byla co největší šance na zajištění kvalitních podmínek welfare. Přibývá sice odborné literatury na téma welfare, které se v zájmových chovech stává novým trendem, a přibývá i vědeckých článků zaměřených na chov osmáků degu. Jen pramálo takových informací se ale dostává mezi širokou veřejností. Nejčastějšími faktory, které negativně ovlivňují welfare v chovech osmáka degu je špatné složení potravy, nevhodně zvolené chovné zařízení s nedostatkem enrichmentu a v neposlední řadě i chov jednotlivců. Stále lze v literatuře určené veřejnosti najít informace s možností občasného krmení potravy obsahující lehce stravitelné cukry, jako je například ovoce, stejně, jako možnost chovu osmáka, jako izolovaného jedince. Bylo však prokázáno, že i přes věnování nadměrného množství času a společnosti člověkem, nenahradí tato skutečnost přítomnost jedince stejného druhu a dochází k rozvoji poruch chování. Mezi takové poruchy nejčastěji patří stereotypie, automutilace, barbering a okusování klece. Nejčastějšími zdravotními komplikacemi, které ovlivňuje i správné welfare, jsou dentální problémy (přerůstání hlodáků, ale i molárů a premolárů), šedý zákal a diabetes mellitus 2. typu a v neposlední řadě ložiska alopecie, zapříčiněná automutilací nebo barberingem. K veřejnosti by se mělo dostat více adekvátních informací o správném managementu chovu osmáka degu a možnostech na zlepšení jejich welfare. Stejně, jako je v některých zahraničních zemích povolen chov morčat pouze ve skupinách, bylo by dobré přemýšlet i nad podobným opatřením v chovu osmáka degu.

Literatura

- Brown, C., Donnelly, T.M. 2001. Cataracts and reduced fertility in degus (*Octodon degus*). *Contracts secondary to spontaneous diabetes mellitus. Lab Animal (NY)* 30: 25-26.
- Brown, C., Donnelly, T.M. 2012. Nemoci drobných savců. In: Quesenberry, K.E., Carpenter, J.W. (Eds.): *Fretky, králíci a hlodavci: Klinická medicína a chirurgie. Díl 1 (3rd ed.)*. Medicus veterinarius, Plzeň, pp. 368-369.
- Castro-Fuentes, R., Socsas-Pérez, R. 2013. *Octodon degus*: a strong attractor for Alzheimer research. *Basic Clinical Neuroscience* 4: 91-96.
- Datiles, M.B., Fukui, H. 1989. Cataract prevention in diabetic *Octodon degus* with Pfizer's sorbinil. *Current Eye Research* 8: 233-237.
- Davis, G.T., Vásquez, R.A., Poulina, E., Oda, E., Bazán-León, E.A., Ebensperger, L.A., Hayes, L.D. 2016. *Octodon degus* kin and social structure. *Journal of Mammalogy* 97: 361-372.
- Ebensperger, L.A., Tapia, D., Ramírez-Estrada, J., León, C., Soto-Gamboa, M., Hayes, L.D. 2013. Fecal cortisol levels predict breeding but not survival of females in the short-lived rodent, *Octodon degus*. *General and Comparative Endocrinology* 186: 164-171.
- Edwards, M.S. 2009. Nutrition and behavior of degus (*Octodon degus*). *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 12: 237-253.
- Jekl, V. 2021. Degus. In: Quesenberry, K.E., Orcutt, C.J., Mans, C., Carpenter, J.W. (Eds.): *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery (4th ed.)*. London, UK, pp. 323-333.
- Jekl, V., Hauptman, K., Knotek, Z. 2011. Diseases in pet degus: a retrospective study in 300 animals. *Journal of Small Animal Practice* 52: 107-112.
- Jekl, V., Hauptman, K., Skoric, M., Jeklova, A, E., Fictum, P., Knotek, Z. 2008. Elodontoma in a Degu (*Octodon degus*). *Journal of Exotic Pet Medicine* 17: 216-220.
- Kubiak, M. 2020. Degus. *Handbook of Exotic Pet Medicine*, Wiley [online]. [vid. 2022-07-21] Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119389934.ch5>
- Langer, P. 2002. The digestive tract and life history of small mammals. *Mammal Review* 32: 107-131.
- Lee, T.M. 2004. *Octodon degus*: A diurnal, social, and long-lived rodent. *ILAR Journal* 45: 14-24.
- Longley, L. 2009. Rodents: dermatoses. In: Keeble, M., Meredith, M.A. (Eds.): *BSAVA Manual of Rodents and Ferrets. 2nd edn*. BSAVA, Gloucester, UK, pp. 107-122.
- Miles, S. 2022. Guide to veterinary care and management of degus. In *Practice* 44: 26-30.
- Okanoya, K., Tokimoto, N., Kumazawa, N., Hihara, S., Iriki, A. 2008. Tool-use training in a species of rodent: the emergence of an optimal motor strategy and functional understanding. *PLoS One* 3: e1860.

Palacios, A.G., Lee, T.M. 2013. Husbandry and breeding in the *Octodon degu* (Molina 1782). Cold Spring Harbor Protocols 4: 350-353.

Skoupá, L. 2000. Osmák degu jako domácí zvíře: porozumění a správná péče: rady pro správný chov: rádce pro chovatele začátečníky. Jan Vašut, Praha.

Spear, G.S., Caple, M.V., Sutherland, L.R. 1984. The pancreas in the degu. Experimental and Molecular Pathology 40: 295-310.

Velenská, N. 2007. Hlodavci. Rudná u Prahy, Robimaus.

HODNOCENÍ POMĚRU PROTEINU KE KREATININU V MOČI MORČAT V ZÁVISLOSTI NA VĚKU A POHLAVÍ

EVALUATION OF PROTEIN TO CREATININE RATIO IN URINE OF GUINEA PIGS DEPENDING ON AGE AND SEX

Jana Blahová*, Soňa Baslerová, Iva Křepinská, Simona Kovaříková

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Urinalysis is a quick and inexpensive way to get information about an animal's health. The determination of the protein-creatinine ratio in urine (UPC) is used to reliably assess kidney function. The aim of this study was to determine whether the UPC in guinea pigs is influenced by age or sex, as has been demonstrated in previous studies on various animals. The total of 113 urine samples was taken by spontaneous micturition from clinically healthy guinea pigs ranging in age from 1 month to 8 years. For statistical analysis, guinea pigs were divided into two age groups for guinea pigs up to 6 months ($n = 15$) and guinea pigs older than 6 months ($n = 98$). The results showed that the pups (0.656 ± 0.095) have a statistically significant ($p \leq 0.05$) higher UPC value compared to adult guinea pigs (0.459 ± 0.027). There was no statistically significant difference in creatinine and protein concentrations between pups and adult guinea pigs. No statistically significant difference was found between males and females in the assessment of the influence of sex on the examined parameters. The UPC reference range for adult guinea pigs was set from 0.072 to 1.023.

Key words: urine analysis, male, female, proteinuria, UPC

Souhrn

Vyšetření moči je rychlý a levný způsob, jak získat informace o zdravotním stavu zvířete. Ke spolehlivému posouzení činnosti ledvin se využívá stanovení poměru proteinu ke kreatininu (UPC) v moči. Cílem studie bylo zjistit, zda je UPC u morčat ovlivněn věkem nebo pohlavím, tak jak tomu bylo zjištěno u jiných druhů zvířat. Spontánní mikcí byl proveden odběr 113 vzorků moči od klinicky zdravých morčat ve věkovém rozmezí od 1 měsíce do 8 let. Pro statistickou analýzu byla morčata rozdělena do dvou skupin dle věku – do 6 měsíců ($n = 15$) a starší 6 měsíců ($n = 98$). Získané výsledky naznačují, že mláďata mají statisticky významně ($p \leq 0,05$) vyšší hodnotu UPC ($0,656 \pm 0,095$) v porovnání s dospělými jedinci ($0,459 \pm 0,027$). Mezi mláďaty a dospělými morčaty nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v koncentraci kreatininu a proteinu. Při posuzování vlivu pohlaví na zkoumané parametry nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi samci a samicemi. Bylo také stanoveno referenční rozmezí UPC pro dospělá morčata, které je 0,072 do 1,023

Klíčová slova: analýza moči, samec, samice, proteinurie, UPC

Úvod

Vyšetření moči patří ve veterinární medicíně k významným diagnostickým postupům, které umožňují hodnotit zdravotní stav zvířat. Lze jej tedy využít i pro posouzení welfare. Vlastní laboratorní vyšetření je snadno dostupným a relativně rychlým nástrojem pro monitorování fyziologických i patologických procesů v organismu. Díky přístrojové nenáročnosti je jednoduše dostupné v téměř každé veterinární ordinaci. Vybrané analýzy, například chemické vyšetření

* blahovaj@vfu.cz

s využitím diagnostických proužků, lze provést v domácích podmínkách. I přes zmíněné výhody je ovšem toto vyšetření často opomíjeno. Pro správnou diagnostiku je vhodné vyšetření moči doplnit také biochemickým a hematologickým vyšetřením krve (Kovaříková, 2014).

Morčata patří mezi častá zájmová zvířata a své využití nachází i jako pokusná zvířata. Zdravotní obtíže urogenitálního traktu spojené s proteinurií u nich nejsou vzácností. V literatuře je uváděno, že starší samice jsou více náchylnější k cystitidě, urolitiáze či vzniku močových kamenů v močovém měchýři než samci a mladá morčata (Peng et al., 1990; Minarikova et al., 2015). U morčat starších tří let, a to u obou pohlaví, lze běžně zaznamenat chronickou intersticiální nefritidu. Jedná se s největší pravděpodobností o multifaktoriální onemocnění (O'Rourke, 2004). Naopak akutní selhání ledvin je u morčat velmi vzácné. Setkat se s ním můžeme ale například při otravě oxaláty (Holowaychuk, 2006). V odborné literatuře nalezneme pouze omezené množství informací týkající se referenčních hodnot parametrů moči u morčat, a to včetně významného ukazatele proteinurie – UPC.

Vzorek moči lze získat různými způsoby. Mezi nečastější způsoby odběru řadíme spontánní mikci, případně manuální kompresi. Další možnosti jsou potom invazivnější, patří mezi ně katetrizace či cystocentéza. Pro základní fyzikálně-chemické vyšetření moči je dostačující využívat vzorek získaný spontánní mikcí. Výhodou uvedeného způsobu odběru je především neinvazivnost (Kovaříková, 2014). Nevýhodou je potom možná kontaminace z vnitřního i vnějšího prostředí. Morčata mají tendenci vyprazdňovat se v průběhu mikce a krátce po ní, proto je důležité včasné odebrání moči, aby se zabránilo případné kontaminaci exkrementy (Bishop et al., 2010). Mezi další nevýhody patří načasování odběru. V mnoha případech se u morčat dá močení urychlit přihnutím sena, protože morče se následně více cítí v bezpečí (Berghoff, 1999; Kovaříková, 2014). Po odběru je vhodné vzorky co nejdříve vyšetřit, případně vhodně skladovat, a to při nižší teplotě. Pro chemické vyšetření je možné vzorky zamrazit. Podmínky (tzn. teplota, čas) skladování mohou negativně ovlivnit složení moči. Mezi často analyzované chemické parametry patří například glukóza, protein, kreatinin, nebo ketolátky (Kovaříková, 2014).

Kreatinin se používá jako vhodný ukazatel funkce ledvin. Jedná se o výsledný produkt svalového metabolismu. Jeho vylučování močí je relativně konstantní (Rodwell, 2012). Kvantitativní analýza se běžně provádí spektrofotometricky a je založena na Jaffého reakci s kyselinou pikrovou v alkalickém prostředí. Koncentrace kreatininu se mění v závislosti na svalové činnosti, příjmu kreatininu v potravě a na změnách v renálním vylučování (Kučera, 1999).

Bílkoviny se v moči běžně vyskytují ve velmi nízkých koncentracích, které často nelze kvantitativně stanovit. V rámci základních vyšetření se stanovení bílkovin provádí semikvantitativně s využitím diagnostických proužků, případně zkouškou s kyselinou sulfosalicylovou (Kovaříková, 2014). Další možností, která nám poskytne již kvantitativní výsledky, je fotometrická metoda (Kovaříková and Blahová, 2019).

Významným chemickým parametrem, který umožňuje posoudit normální funkci ledvin, je poměr proteinu ke kreatininu (UPC). Jedná se o spolehlivý parametr, kterým lze kvantifikovat proteinurii (Kučera, 1999; Kovaříková and Blahová, 2019; Kovaříková et al., 2021). Některé studie potvrzují, že hodnota UPC může být ovlivněna řadou faktorů jako je věk či pohlaví (Kovaříková et al., 2019; Kovaříková and Blahová, 2019). V současné době jsou ale informace o možných faktorech ovlivňujících hodnoty UPC u některých druhů zvířat limitované.

Cílem studie bylo posouzení hodnoty UPC u klinicky zdravých domácích morčat (*Cavia aperea f. porcellus*). Sledovány byly rozdíly mezi mláďaty a dospělými morčaty. Dílčím cílem bylo také posouzení možného rozdílu mezi pohlavími a stanovení referenčního rozmezí UPC pro morčata. Práce byla zpracována v rámci řešení diplomové práce realizované na Veterinární univerzitě Brno ve studijním programu Ochrana zvířat a welfare (Baslerová, 2022).

Materiál a metodika

Byl proveden odběr 113 vzorků moči od klinicky zdravých morčat. Všechny vzorky byly získány spontánní mikcí ve spolupráci s veterinární klinikou Jekl a Hauptman (Brno) a část vzorků pocházela ze zájmových chovů v České republice. Jednalo se o jedince ve věku od 1 měsíce do 8 let. Největší početní zastoupení měla morčata neodpovídající plemennému standardu a dále také krátkosrstá morčata. Pro účely studie byla morčata rozdělena do dvou základních věkových kategorií – mláďata (do 6 měsíců; n = 15; 7 samců a 8 samic) a dospělí jedinci (nad 6 měsíců; n = 98; 56 samců a 42 samic).

Po odběru vzorku moči bylo provedeno základní fyzikální vyšetření (zhodnocení bravy, zápachu, zákalu, hustoty). S využitím diagnostického proužku bylo provedeno semikvitatativní chemické vyšetření. Uvedené výsledky nejsou součástí příspěvku. Dále byly vzorky zamraženy pro fotometrické stanovení kreatininu a proteinu. Před vlastním stanovením byl vzorek centrifugován (3000 otáček/min, 3 min) pro získání supernatantu. Stanovení obou biochemických parametrů bylo provedeno fotometricky s využitím komerčních kitů (Biovendor, Abbott) a biochemického analyzátoru Konelab 20i. Poměr proteinu ke kreatininu byl stanoven výpočtem s využitím následujícího vzorce:

$$UPC = \frac{\text{koncentrace proteinu v } \left(\frac{mg}{l}\right) / 10}{\text{koncentrace kreatininu v } \left(\frac{mmol}{l}\right) * 11,3}$$

V případě, že koncentrace proteinu byla pod mezí stanovitelnosti (tzn. <68 mg/l), byla pro výpočet hodnoty UPC využita polovina této hodnoty (tzn. 34 mg/l).

Statistické zpracování dat bylo provedeno s využitím statistického programu Unistat for Excel 6.5. Byl hodnocen vliv věku (mláďata versus dospělí jedinci) a pohlaví. V prvním kroku bylo provedeno testování normality (Shapiro-Wilkův test). Vzhledem k tomu, že nebyla potvrzena podmínka normality, byl pro další testování využit Mann-Whitneyův test. Byla také hodnocena závislost mezi věkem a sledovanými parametry (kreatinin, protein, UPC) s využitím Spearmanova koeficientu pořadové korelace. Hladina významnosti byla $p \leq 0,05$. Pro výpočet referenční hodnoty UPC morčat byla využita aplikace Reference Value Advisor verze 2.1.

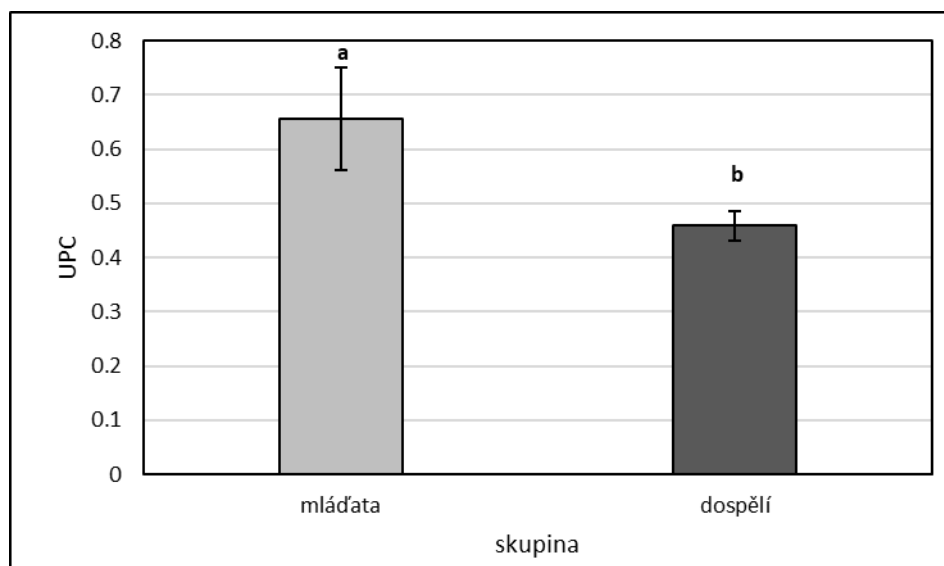
Výsledky a diskuze

Vyšetření moči poskytuje cenné informace o zdravotním stavu zvířete. Spolehlivým ukazatelem, který posuzuje činnost ledvin, je sledování poměru proteinu ke kreatininu (Kovaříková, 2014). Řada předchozích studií potvrdila, že u některých druhů zvířat může být uvedený parametr ovlivněn různými faktory, nejčastěji se jedná o věk (Kovaříková and Blahová, 2019). V případě morčat nalezneme v literatuře pouze omezený počet zdrojů, který by se uvedenou problematikou zabýval. Cílem naší studie bylo zhodnotit vlivu věku a pohlaví na UPC.

Byl proveden odběr moči spontánní mikcí u 113 morčat. Spontánní mikce sice s sebou nese nevýhodu časové náročnosti a možné kontaminace z prostředí, ale jedná se o neinvazivní metodu, která minimálně narušuje welfare daných jedinců (Kovaříková, 2014). Pro účely hodnocení vlivu věku, byly vzorky rozděleny do dvou skupin – mláďata (do 6 měsíců) a dospělí jedinci (nad 6 měsíců). Výsledky obsahu proteinu, kreatininu a poměru UPC jsou uvedeny v grafech č. 1 až 3. Z uvedených výsledků je zřejmé, že rozdíl mezi skupinou mláďat a dospělých jedinců byl zaznamenán pouze v případě UPC. Mláďata vykazovala statisticky významně ($p \leq 0,05$) vyšší hodnoty UPC v porovnání s dospělými jedinci. Průměrná hodnota UPC u mláďat byla $0,656 \pm 0,095$ (rozmezí 0,231–1,491) a u dospělých morčat $0,459 \pm 0,027$ (rozmezí 0,059–1,146). Nejnížší hodnota UPC byla zjištěna u 1,5 ročního samce cuy a nejvyšší hodnota u pětiletého samce. Vliv věku na hodnoty UPC byl prokázán také i u jiných druhů zvířat. Vašková (2021) zjistila signifikantní rozdíly v hodnotách UPC u koní různých věkových kategorií. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny u hříbat do 6 měsíců ($0,285 \pm 0,096$). U ostatních věkových kategorií se průměrné hodnoty

UPC pohybovaly v rozmezí 0,079 až 0,094. Uvedené výsledky souvisí pravděpodobně s neukončeným vývojem glomerulů a renálních tubulů u hříbat do 6 měsíců.

Graf č. 1. Poměr proteinu ke kreatininu – UPC (průměr ± SEM) – hodnocení vlivu věku



Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p \leq 0,05$)

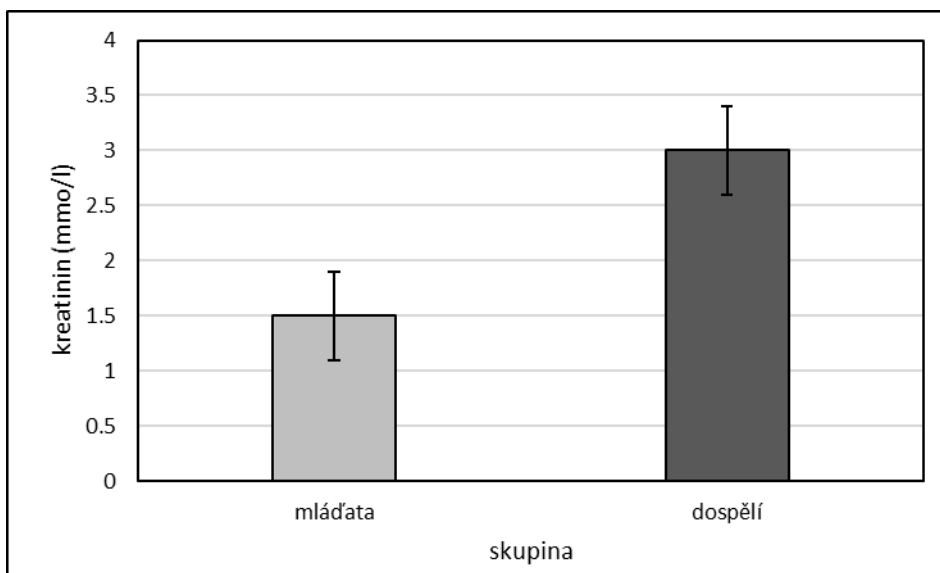
V případě kreatininu byla dle očekávání zjištěna vyšší koncentrace u dospělých jedinců ($3,0 \pm 0,4$ mmol/l) než u mláďat ($1,5 \pm 0,4$ mmol/l), rozdíl ovšem nebyl testován jako statisticky významný. Nejnižší koncentrace kreatininu byla naměřena u čtyřletého samce a nejvyšší hodnota byla zaznamenána u dvouletého samce. Vylučování kreatininu močí je ovlivněno množstvím svalové hmoty (Rodwell, 2012), existuje proto předpoklad, že bude vyšší koncentrace kreatininu v moči u dospělých jedinců, kteří jsou více osvaleni než mláďata nebo staří jedinci. Snížená koncentrace kreatininu byla naměřena také u štěňat (Kovaříková et al., 2019) nebo u hříbat (Vašková, 2021). To, že v naší studii nebyl potvrzen rozdíl mezi různými věkovými kategoriemi jako v jiných studiích může souviset s tím, že morčata mají relativně rychlý vývin.

Při analýze proteinu bylo 67 vzorků z celkového počtu 113 vzorků pod mezí stanovitelnosti. Získané výsledky se u obou skupin pohybovaly v relativně širokém rozmezí. U dospělých jedinců to bylo v rozsahu <math><68 \text{ mg/l}</math> až $1261,7 \text{ mg/l}$. U mláďat bylo rozmezí koncentrace proteinu <math><68 \text{ mg/l}</math> až 352 mg/l. Nepotvrzení signifikantního rozdílu mezi mláďaty a dospělými jedinci zřejmě souvisí s větší vyvinutostí orgánových soustav morčat už při jejich narození. U morčat je močová soustava vyvinutější a schopnější lépe filtrovat proteiny v porovnání s jinými druhy zvířat, nedochází tak k významně vyššímu propouštění proteinů močí. Dalším možným důvodem může být i fakt, že ve skupině dospělých jedinců byla i poměrně stará morčata. S přibývajícím věkem se schopnost ledvin filtrovat moč snižuje, a tak mohlo dojít ke zvýšení proteinu ve skupině dospělých morčat. Pro další výzkum by bylo vhodné provést hodnocení také ve skupině starších morčat, tzn. seniorů.

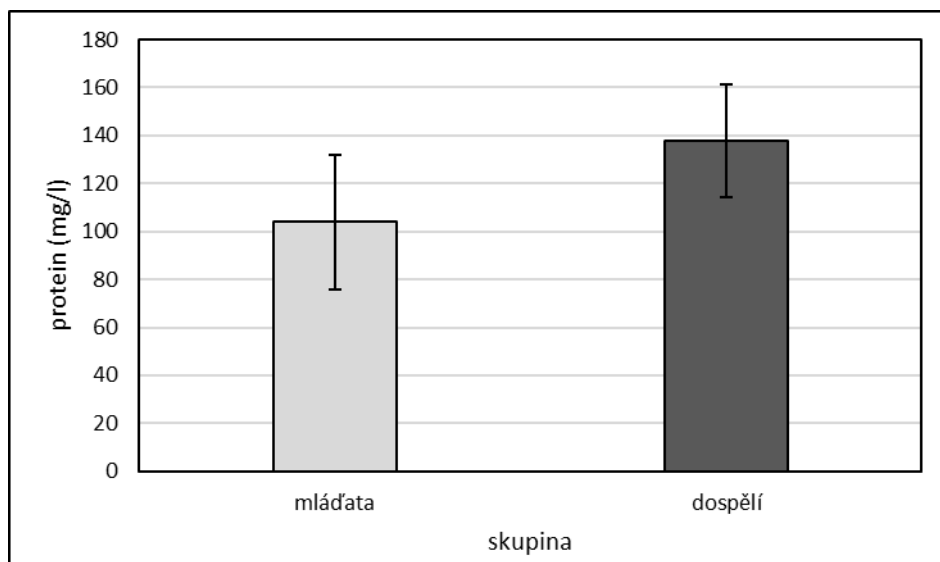
Při korelační analýze byl sledován potenciální vztah mezi jednotlivými parametry, a to včetně věku. Výsledky Spearmanova koeficientu pořadové korelace jsou uvedeny v tabulce č. 1. Čím je hodnota koeficientu bližší číslu 1, případně -1, tím je vztah mezi veličinami těsnější. Kladná hodnota korelačního koeficientu značí pozitivní korelaci (tzn. se zvyšující se hodnotou jednoho parametru se zvyšuje hodnota i druhého parametru), naopak záporná hodnota korelačního koeficientu naznačuje zápornou korelaci (tzn. se zvyšující se hodnotou jednoho parametru se snižuje hodnota druhého parametru). Z uvedených hodnot je zřejmé, že nejsilnější závislost byla mezi koncentrací proteinu a kreatininu a mezi kreatininem a UPC (v obou případech $p = 0,000$). Naopak nebyla prokázána závislost mezi koncentrací proteinu a věkem ($p = 0,3778$) a mezi koncentrací kreatininu a věkem (p

= 0,1375). Negativní korelace byla prokázána mezi věkem a UPC ($p = 0,05$) a mezi kreatininem a UPC ($p = 0,0000$). Mezi UPC a koncentrací proteinu byla prokázána pozitivní korelace ($p = 0,0082$).

Graf č. 2. Koncentrace kreatininu v moči morčat (průměr \pm SEM) – hodnocení vlivu věku (nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami)



Graf č. 3. Koncentrace proteinu v moči morčat (průměr \pm SEM) – hodnocení vlivu věku (nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami)



Dále byl sledován vliv pohlaví na sledované parametry. Ze 113 klinicky zdravých morčat bylo 63 samců (z toho 3 kastrování) a 50 samic (z toho 8 kastrování). Jelikož nebyl dostatečný počet vzorků moči od mláďat, bylo hodnocení provedeno bez ohledu na věkovou kategorii morčat. Statistická analýza neprokázala statisticky významné rozdíly ve sledovaných parametrech mezi pohlavími.

Pro dospělá morčata bylo provedeno stanovení referenčního rozmezí pro parametr UPC, které činí 0,072 až 1,023. Z důvodu malého počtu vzorků ve skupině mláďat nebylo stanovení referenčního rozmezí UPC pro tuto kategorii provedeno.

Tabulka č. 1. Korelační koeficienty mezi jednotlivými parametry moči.

	protein	kreatinin	UPC	věk
protein	x	0,7353	0,2252	-0,0296
kreatinin	07353	x	-0,4430	0,1036
UPC	0,2252	-0,4430	x	-0,1514
věk	-0,0296	0,1036	-0,1514	x

Korelační koeficient zvýrazněný tučným fontem je testován jako statisticky významný ($p \leq 0,05$)

Závěr

Výsledky studie potvrzují, že mláďata morčat vykazují statisticky významně vyšší hodnoty UPC v porovnání s dospělými jedinci ($p \leq 0,05$). U dospělých morčat bylo také stanoveno referenční rozmezí pro parametr UPC, které je 0,072 až 1,023. Vzhledem k malému počtu vzorků mláďat nebylo možné pro tuto věkovou kategorii referenční rozmezí stanovit. V případě koncentrace proteinu a kreatininu nebyly mezi sledovanými skupinami zaznamenány signifikantní rozdíly. Je tedy zřejmé, že v klinické praxi je nutné při posuzování výsledků UPC zohlednit věk pacienta. Dále byl sledován rozdíl v analyzovaných parametrech mezi samci a samicemi. Ani u jednoho parametru nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl. Při hodnocení proteinurie u morčat není tedy nutné brát v potaz pohlaví daného jedince.

Literatura

- Baslerová, S. 2022. Hodnocení poměru proteinu ke kreatininu v moči morčat v závislosti na věku a pohlaví. Diplomová práce. Veterinární univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Vedoucí diplomové práce Jana Blahová.
- Berghoff, P.C. 1999. Malé hlodavce. Choroby a chov. Malá knižnica praktického veterinára. Hajko, Bratislava.
- Bishop, C.R., Brossoit, A., Fisher, J. 2010. Standardization of renal physiology parameters in guinea pigs via urinalysis. In: Proceedings of the 31st Annual AAV Conference, San Diego.
- Holowaychuk, M.K. 2006. Renal failure in a guinea pig (*Cavia porcellus*) following ingestion of oxalate containing plants. Canadian Veterinary Journal 47: 787-789.
- Kovaříková, S. 2014. Vyšetření moči psa a kočky v klinické praxi. BVM, Brno.
- Kovaříková, S., Blahová, J. 2019. Poměr proteinu ke kreatininu v moči: stanovení a faktory ovlivňující výsledné hodnoty. Veterinářství 69: 549-553.
- Kovaříková, S., Blahová, J., Šteffenová, V., Vašková, N. 2021. Vliv věku na základní parametry moči koní. Veterinářství 71: 404-409.
- Kovaříková, S., Vilémová, M., Chmelová, L., Blahová, J. 2019. Je důležité u štěňat stanovit poměr bílkovin a kreatininu v moči (UPC)? In: Sborník příspěvků z konference Veterinární lékařství pro praxi, Malá zvířata. V.M.EST, Praha.
- Kučera, J. 1999. Nefrologie a urologie psa a kočky. Noviko, Brno.
- Minarikova, A., Hauptman, K., Jeklová, E., Knotek, Z., Jekl, V. 2015. Diseases in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals. Veterinary Record 177: 200.
- O'Rourke, D.P. 2004. Disease problems of guinea pigs. Ferrets, rabbits, and rodents 245-254.
- Peng, X., Griffith, X.J., Lang, C.M. 1990. Cystitis, urolithiasis and cystic calculi in ageing guineapigs. Laboratory Animals 24: 159-63.
- Rodwell, V. W. 2012. Přeměny aminokyselin na specializované produkty. In: Murray, R.K. (Ed.): Harperova ilustrovaná biochemie. Galén, Praha.

Vašková, N. 2021. Sledování poměru proteinu ke kreatininu v moči koní v závislosti na věku a pohlaví. Diplomová práce. Veterinární univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Vedoucí diplomové práce Jana Blahová.

UPLATNĚNÍ METODY PCR V DIAGNOSTICE A PŘI KONTROLE ÚČINNOSTI LÉČBY MAKRORABDÓZY V CHOVU VÝSTAVNÍCH KANÁRŮ A ZEBŘÍČEK

APPLICATION OF THE PCR METHOD IN THE DIAGNOSIS AND CONTROL OF THE EFFECTIVENES OF MACRORHABDOSIS TREATMENT IN THE BREEDING COLONY OF SHOW CANARIES AND ZEBRA FINCHES

Lenka Vrbasová^{1*}, Dobromila Molinková², Daniel Obdržálek³, Petr Linhart⁴,
Zdeněk Knotek¹

¹ Klinika chorob ptáků, plazů a drobných savců, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Ústav infekčních chorob a mikrobiologie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR, ³ student, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ⁴ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ The Avian, Reptile, and Small Mammal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Pathological Morphology and Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ³ Student, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ⁴ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

In the work, a flock of exhibition canaries and zebra finches with clinical symptoms of macrorhabdosis was monitored. The flock numbered 82 individuals. Macrorhabdus ornithogaster was confirmed in 58,54 % (48/82) of individuals using the quantitative PCR (qPCR) method for the determination of the pathogen in droppings. In 31,7 % (26/82) of individuals, the causative agent was also confirmed by microscopic examination of the faeces smear (stained with Diff-Quick, magnified 1000x). The difference between the resulting values determined by qPCR of faeces and microscopic examination of faeces smear was statistically highly significant ($p < 0,01$). Among the positive individuals (stool qPCR) there were 66,67 % females (28/42) and 50 % (20/40) males. The difference in prevalence between females and males was not statistically significant ($p > 0,05$). Macrorhabdus ornithogaster was confirmed by the qPCR method in 29,73 % (11/37) of the examined canaries and in 82,22 % (37/45) of the zebra finches. The difference in prevalence between the set of canaries and zebra finches was statistically highly significant ($p < 0,01$), despite the fact that the birds were housed in common cages outside of the breeding season. The qPCR examination of feces collected at the time of weaning from the fledgelings of sixteen positive pairs revealed a prevalence among fledgelings of 81,25 % (13/16). A high prevalence (100 %) was also noted in individuals in whom macrorhabdosis was the cause of death (9/9). By comparing 25 paired samples of wet (fresh) and dry (older) faeces using the qPCR method, no statistically significant influence on the results was found ($p > 0,05$). For the treatment, 4 therapeutic protocols were used along with probiotics (the commercial preparation Acidomid, which is a mixture of organic acids, sodium benzoate, terbinafine and amphotericin B complexed with cyclodextrin). The therapeutic response was monitored by the qPCR method and microscopic examination of the faecal smear. Acidomide and terbinafine were completely ineffective. When sodium benzoate was used, elimination of the causative agent was achieved in 2 of 13 individuals. On the contrary, in all three mentioned groups there was an increase in the number of individuals in whom the microscopically detectable pathogen was excreted in the feces. All three preparations used had a positive effect on the population of candida spp. and bacterial overgrowth in feces. In the 32 positive individuals in

* vrbasoval@vfu.cz

which amphotericin B was used, elimination of the pathogen was achieved in 84,38 % (27/32), determined by qPCR.

Key words: *Macrorhabdus ornithogaster*, birds, qPCR, amphotericin B

Souhrn

V práci bylo sledováno hejno výstavních kanárů a zebříček s klinicky probíhající makrorabdózou. Hejno čítalo 82 jedinců. Metodou kvantitativní PCR (qPCR) trusu byl *Macrorhabdus ornithogaster* potvrzen u 58,54 % (48/82) jedinců. U 31,7 % (26/82) jedinců byl původce potvrzen také mikroskopickým vyšetřením nátěru trusu (barveno Diff-Quick, zvětšeno 1000x). Rozdíl výsledných hodnot stanovených metodou qPCR trusu a mikroskopickým vyšetřením nátěru trusu byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Mezi pozitivními jedinci (qPCR trusu) bylo 66,67 % samic (28/42) a 50 % (20/40) samců. Rozdíl v prevalenci mezi samicemi a samci nebyl statisticky významný ($p > 0,05$). *Macrorhabdus ornithogaster* byl metodou qPCR potvrzen u 29,73 % (11/37) vyšetřených kanárů a u 82,22 % (37/45) zebříček. Rozdíl v prevalenci mezi souborem kanárů a zebříček byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$) a to i navzdory skutečnosti, že mimo odchov mláďat byli ptáci umístěni ve společných klecích. Vyšetřením qPCR trusu odebraného v době odstavu od mláďat šestnácti pozitivních párů byla zjištěna prevalence mezi mláďaty 81,25 % (13/16). Vysoká prevalence (100 %) byla rovněž zaznamenána u jedinců, u kterých byla makrorabdóza příčinou úhynu (9/9). Porovnáním 25 párových vzorků vlhkého (čerstvého) a suchého (staršího) trusu metodou qPCR nebylo zjištěno statisticky významné ovlivnění výsledků ($p > 0,05$). Pro léčbu byly použity 4 terapeutické protokoly spolu s probiotiky (komerční přípravek Acidomid, který je směsí organických kyselin, benzoan sodný, terbinafin a amfotericin B v komplexu s cyklodextrinem). Terapeutická odezva byla sledována metodou qPCR a mikroskopickým vyšetřením nátěru trusu. Acidomid a terbinafin byly zcela neúčinné. Při použití benzoanu sodného, bylo dosaženo eliminace původce u 2 ze 13 jedinců. Naopak ve všech třech zmíněných skupinách došlo k nárůstu počtu jedinců, u kterých byl mikroskopicky zachytitelný původce vylučován trusem. Všechny tři použité přípravky pozitivně ovlivnily populaci *Candida spp.* a bakteriální přerůstání v trusu. U 32 pozitivních jedinců, u kterých byl použit amfotericin B, bylo v 84,38 % (27/32) dosaženo eliminace původce (stanoveno qPCR).

Klíčová slova: *Macrorhabdus ornithogaster*, ptáci, qPCR, amfotericin B

Úvod

Makrorabdóza je celosvětově rozšířené kontagiózní onemocnění gastrointestinálního traktu ptáků. První dostupné zmínky pocházejí z roku 1977 (Amer and Mekky, 2019). Toto onemocnění je značně rozšířeno v chovech andulek a drobných pěvců. Bylo popsáno u jedinců chovaných v zajetí i u volně žijících druhů (Phalen, 2014). Studie z roku 2012, která proběhla v Polsku, detekovala makrorabdózu u 28 % vyšetřených exotických (z toho u 9,3 % kanárů) a u 26 % volně žijících ptáků (Piesacki et al., 2012). Retrospektivní studie Fakulty veterinární medicíny Univerzity v Lutychu z let 1999-2004 potvrdila makrorabdózu jako pravděpodobnou příčinu úhynu u 28 % vyšetřených kanárů. Incidence se u kanárů ve sledovaném období zvýšila z 10,8 % na 55 % (Marlier et al., 2006). Prevalence makrorabdózy v chovech je variabilní. Lanzarot et al. (2013) uvádějí prevalenci u kanárů v rozmezí od 9,3 do 55 %. Makrorabdóza patří spolu s protozoárními (především kokcidióza) infekcemi (18,4 %), salmonelózou (17,1 %) a pseudotuberkulózou (13,2 %) k nejběžnějším příčinám úhynu kanárů (Marlier et al., 2006). Může probíhat formou inaparentních, chronických i akutních infekcí. Původcem je Gram pozitivní askomycetická kvasinka *Macrorhabdus ornithogaster* kolonizující proventrikulus a ventrikulus ptáků. K infekci dochází orofekální cestou, nebo vyvrhovaným obsahem proventrikulu při krmení mláďat (Phalen, 2014). Byla popsána již u 14 dní starých mláďat kanárů (Pústow et al., 2017). Vylučování původce trusem je nepravděpodobné, což znesnadňuje intravitální diagnostiku. Léčba je vzhledem k častému výskytu

rezistencí problematická. Je založena na použití antimykotik a to především amfotericinu B a nystatinu. U terapeutické dávky fluodrokonazolu byla popsána toxicita pro andulky. Itrakonazol, ketokonazol, terbinafin, jodové preparáty, luferunon jsou považovány za neúčinné (Phalen 2014). Popsána byla úspěšná léčba benzoanem sodným (Madani et al., 2014). Doporučováno je použití organických kyselin, grepové šťávy, jablečného octu, podávání laktobacilů, dále jsou doporučovány imunoglukany a vitaminy pro podporu imunity a zajištění optimálních chovatelských podmínek (Phalen, 2014; Tukač, 2012). V české veterinární praxi byly pro léčbu v minulosti využívány především benzoan sodný (Tukač, 2012), itakonazol (Librová, 2004) a injekční forma amfotericinu B podávaná 2x denně sondou přímo do volete (Phalen, 2014; Filippich and Perry, 1993; Ledwoń et al., 2015). Ambulantní praxe Kliniky chorob ptáků plazů a drobných savců Veterinární univerzity (VETUNI) Brno využívající především k léčbě benzoan sodný nedosahovala v době vzniku práce uspokojivých výsledků.

Práce byla zaměřena na využití kvantitativní PCR (qPCR) pro diagnostiku a ke kontrole léčby makrorabdózy v konkrétním chovu výstavních kanárů a zebřiček studenta Fakulty veterinární hygieny a ekologie VETUNI Brno s klinicky probíhající makrorabdózou. Cílem práce bylo porovnat citlivost v ambulanci běžně prováděného mikroskopického vyšetření nátěru trusu (barveno Diff-Quick, zvětšeno 1000x) a vyšetření trusu metodou qPCR, zjistit promořenost sledovaného chovu, ověření účinnosti léčby metodou qPCR trusu a srovnání čtyř terapeutických protokolů vybraných na základě doporučení literatury a v České republice zaužívané klinické praxe. Cílem bylo rovněž ověřit u mláďat v době odstavu přenos původce mezi rodiči a potomky. Jedním z cílů bylo také porovnat párové vzorky vlhkého (čerstvého) a suchého (staršího) trusu vyšetřené metodou qPCR a ověřit využitelnost staršího (suchého) trusu pro diagnostiku. Získaná data byla rovněž použita pro sepsání diplomové práce.

Materiál a metodika

V práci bylo pracováno s hejnem čítajícím 82 jedinců, z toho výstavních kanárů 37 kusů (21 samic, 16 samců) a zebřiček 45 kusů (21 samic, 14 samců) studenta Fakulty veterinární hygieny a ekologie Veterinární univerzity Brno, ve kterém byly řešeny zdravotní problémy související s diagnostikovanou makrorabdózou.

Chov je situován v suterénu rodinného domu s možností regulace teploty a vlhkosti chovného zařízení (teplota 18-23°C, vlhkost 50-70 %). Ptáci jsou chováni ve společných klecích, v době odchovu mláďat v párech. Jsou krmeni komerční směsí zrní pro kanáry a podle chovného období příkrmování vaječnou směsí. Krmná dávka je pravidelně doplňována o vitamíny, probiotika (Lactobac, Protexin) a minerálie (Humac nature). Ptáci mají trvale k dispozici čerstvou pitnou vodu a grit. Nepravidelně je jim nabízena zelenina, ovoce a smetanka lékařská. Chov je pravidelně ošetřován proti výskytu roztočů v trachey a vzdušných vacích. Ojedinele se v chovu vyskytující průjmy a respirační infekce jsou léčeny antibiotiky na základě citlivosti. *In situ* byla diagnostikována v chovu přítomnost čmelíka kuřího, zápeřníka, všenek a knemidokoptóza. Do chovu jsou průběžně přikupováni noví ptáci a chovatel se pravidelně účastní výstav. Přestože v minulosti byly v chovu problémy s odchovem mláďat, v době naší intervence odchovával chovatel mladé bez obtíží. Podle anamnézy se zdravotní problémy objevily asi 2 měsíce po nákupu nových zebřiček do chovu. U ptáků byl zaznamenán výskyt objemné vodnaté stolice, znečištění kloaky, zhoršení výživného stavu a zvýšené úhyny. U některých jedinců bylo pozorováno načepýřené peří, apatie, somnolence, slabost, dyspnoe, u jednoho z jedinců zduření tělní dutiny a automutilace, u jednoho kusu nenatravená semena v trusu.

Vzorky trusu pro potřeby screeningu v chovu byly odebrány chovatelem v průběhu 14 dní. Pro tento účel byli ptáci umístěni individuálně na 2-3 hodiny v bodovacích klecích, na jejichž dno byl vložen čistý papír. Od každého vyšetřovaného jedince byl odebrán vzorek trusu pro mikroskopické vyšetření a párový vzorek čerstvého a suchého trusu pro qPCR. Všechny vzorky trusu byly ve formě obarveného nátěru (Diff-Quick) podrobeny mikroskopickému vyšetření (zvětšeno 1000x).

U uhynulých ptáků byly kromě nátěrů trusu rovněž zhotoveny a cytologicky vyšetřeny otiskové preparáty žláznatého a svalnatého žaludku. Vzorky trusu pro qPCR byly vloženy individuálně do uzavíratelných sáčků a uchovány při $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Všechny vzorky vlhkého (čerstvého) trusu byly podrobeny qPCR vyšetření. U 25 jedinců s pozitivním výsledkem qPCR vyšetření čerstvého trusu byly za účelem ověření využitelnosti staršího (suchého) trusu pro diagnostiku vyšetřeny metodou qPCR také párové vzorky suchého trusu a výsledky porovnány. Od každého chovného páru, ve kterém byl alespoň jeden z rodičů pozitivní, byl u jednoho z mláďat v době odstavu odebrán a vyšetřen trus za účelem posouzení přenosu z rodičů na potomstvo.

Pro extrakci DNA bylo použito 180 mg vzorku trusu. K izolaci a purifikaci DNA byl použit kit NucleoSpin DNA Stool (Machery-Nagel, Německo) podle návodu výrobce. qPCR stanovení bylo provedeno na termocykleru LightCycler 480 Real Time PCR. Při každém vyšetření byla přítomna pozitivní a negativní kontrola. U výsledně pomnožené DNA byl ověřován bod denaturace (křivka tání).

Pozitivní ptáci byli chovatelem v první fázi rozděleni do tří skupin a léčeni po dobu 8 týdnů. První skupině byl podáván přípravek k okyselení vody s obsahem organických kyselin Acidomid dle návodu výrobce (10 ml/l). Druhá skupina byla léčena benzoanem sodným v dávce 1 g/l vody po dobu týdne, na kterou po adaptaci navazovala léčba benzoanem sodným v dávce 2,5 g/l vody. Třetí skupině byl podáván terbinafin v dávce 250 mg/250 ml v pitné vodě. Všichni ptáci bez ohledu na zvolený režim léčby dostávali probiotika, vitamíny a imunoglyukany na podporu imunity a střevní mikroflóry. Po 8 týdnech byla provedena kontrola trusu. S ohledem na neuspokojivý výsledek léčby ve všech třech skupinách, bylo přistoupeno k druhé fázi léčby, ve které byl v terapeutickém protokolu použit u všech jedinců amfotericin B ve formě ve vodě rozpustného komplexu s cyklodextrinem (Fungizone suspenze 100 mg/ml účinné látky v dávce 1 ml/l vody k napájení). Kontrola trusu proběhla po 6 týdnech léčby.

Normální rozložení proměnných v souboru dat bylo testováno pomocí testu Shapiro-Wilk. Nenormálně rozložené proměnné byly analyzovány pomocí Wilcoxonova párového testu. Četnosti výskytu pozitivních záchytů *Macrorhabdus ornithogaster* byly analyzovány pomocí chí-kvadrát testu metodou kontingenčních tabulek. Všechny analýzy byly provedeny s pomocí statistických softwarů Unistat verze 6.0.07 a Statsoft Statistica v.12.

Výsledky a diskuze

V souboru 82 výstavních kanárů a zebříček byl *Macrorhabdus ornithogaster* diagnostikován metodou qPCR u 58,54 % (48/82) a mikroskopicky v nátěru trusu u 31,70 % (26/82) jedinců (rozdíl výsledných hodnot stanovených qPCR trusu a mikroskopickým vyšetřením nátěru trusu byl statisticky vysoce významný, $p = 0,0010$). Z 37 kanárů bylo metodou qPCR trusu pozitivních 11 (29,73 %). Mikroskopicky zjistitelného původce vylučovalo trusem 6 (16,22 %) kanárů ($p = 0,2690$). Ze 45 zebříček bylo qPCR pozitivních 37 (82,22 %). Mikroskopicky zjistitelného původce vylučovalo trusem 20 (44,44%) zebříček ($p = 0,0005$). Statistický rozdíl v prevalenci mezi souborem kanárů a zebříček byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). *Macrorhabdus ornithogaster* byl častěji diagnostikován u samic 66,67 % (28/42) než u samců 50,00 % (20/40), přesto nešlo o statisticky významný rozdíl ($p = 0,1912$). Do souboru bylo zahrnuto 16 mláďat pozitivních párů (od každého páru bylo v době odstavu vyšetřeno jedno mládě). Metodou qPCR byl původce potvrzen u 81,25 % (13/16), mikroskopicky u 43,75 % (7/16) mláďat ($p = 0,0679$). Jako vedlejší mikroskopický nálezy bylo u 16,67 % (8/48) makrorabdus pozitivních jedinců zjištěno bakteriální přerůstání a u 60,41 % (29/48) makrorabdus pozitivních jedinců byl potvrzen výskyt kvasinek (*Candida spp.*). U 10,42 % (5/48) makrorabdus pozitivních kusů bylo zjištěno jak bakteriální přerůstání, tak přítomnost kvasinek (*Candida spp.*). U 9-ti uhynulých kanárů, u kterých byla provedena pitva a odebrány vzorky na vyšetření, byl původce nalezen mikroskopicky v trusu v 55,56% (5/9) případech, cytologickým vyšetřením otisku žaludku v 88,89 % (8/9) a metodou qPCR trusu byl makrorabdus diagnostikován ve 100 % (9/9) případech. U uhynulých jedinců nebyl zjištěn

statisticky významný rozdíl mezi mikroskopickým vyšetřením a qPCR vyšetřením trusu ($p = 0,0890$). Nejčastěji zjišťovaným pitevním nálezem byla kachexie (6/9), dilatace žláznatého žaludku (4/9) a znečištění kloaky trusem (4/9). U 3/9 kadaverů bylo pozorováno zmnožení hlenu v proventrikulu, u 1/9 uvolnění kutikuly a melena.

V první fázi léčby byli ptáci rozděleni chovatelem do tří skupin. Do skupiny léčené Acidomidem bylo zařazeno 6 ptáků s pozitivním výsledkem qPCR trusu. 4 pozitivní jedinci vylučovali také mikroskopicky zjištělého původce trusem. Po osmitýdenní léčbě zůstávalo při kontrolním vyšetření všech 6 jedinců qPCR trusu pozitivních. Všichni rovněž vylučovali mikroskopicky zjištělého původce trusem. Do skupiny léčené benzoanem sodným bylo zařazeno 13 qPCR pozitivních jedinců, z nichž u 7 byl původce potvrzen také mikroskopicky v trusu. Po léčbě byl makrorabdus potvrzen metodou qPCR trusu u 11 jedinců, z nichž u 10 byl potvrzen rovněž mikroskopicky v trusu. Do skupiny léčené terbinafinem bylo zařazeno 8 qPCR pozitivních kusů, z nichž 3 jedinci vylučovali *Macrorhabdus ornithogaster* také trusem. Po léčbě mohlo být podrobeno kontrole trusu metodou qPCR pouze 6 jedinců. Všichni byli qPCR pozitivní a rovněž všech 6 vylučovalo mikroskopicky zachytitelného původce trusem. U všech tří skupin došlo po léčbě k úpravě bakteriálního přerůstání a vymizení kvasinek (*Candida spp.*) v trusu bez ohledu na zvolený terapeutický protokol. Po ukončení druhé fáze léčby, kdy byl v terapeutickém protokolu u 32 qPCR trusu pozitivních ptáků, z nichž u 14 (43,75 %) byl původce zachycen také mikroskopicky, použit po dobu 6 týdnů ve vodě rozpustný amfotericin B, zůstalo při kontrolním vyšetření 15,63% (5/32) qPCR pozitivních jedinců. U všech pěti bylo možné zachytit *Macrorhabdus ornithogaster* v trusu mikroskopicky.

U vybraných 25 qPCR pozitivních vzorků vlhkého (čerstvého) trusu, byly metodou qPCR vyšetřeny také párové vzorky suchého (staršího) trusu. Použití suchého trusu nemělo vliv na výsledek vyšetření ($p = 0,2783$). U 10 z 25 vzorků byla zjištěná hodnota Ct (kvantifikace v cyklech) u vzorků suchého trusu dokonce nižší (koncentrace DNA vyšší) než při použití vzorků čerstvého trusu.

Tabulka č. 1. Výsledky vyšetření na *Macrorhabdus ornithogaster* u sledovaných skupin (vyšetřeno metodou qPCR, mikroskopické vyšetření nátěru trusu, u uhynulých jedinců mikroskopické vyšetření otisku žaludku)

Sledované skupiny	počet	Použitá vyšetřovací metoda		Mikroskopie žaludku pozitivní
		qPCR trusu pozitivní	Mikroskopie trusu pozitivní	
Celkový počet vyšetření	n = 82	48 (58,54 %)	26 (31,7 %)	
Dospělí jedinci	n = 66	35 (53,03 %)	19 (28,79 %)	
Mladí v době odstavu	n = 16	13 (81,25 %)	7 (43,75 %)	
Uhynulí jedinci	n = 9	9 (100 %)	5 (55,56 %)	8 (88,89 %)
Samice	n = 42	28 (66,67 %)	15 (35,71 %)	
Samci	n = 40	20 (50,00 %)	11 (27,50 %)	
Kanáři	n = 37	11 (29,73 %)	6 (16,22 %)	
Zebříčky	n = 45	37 (82,22 %)	20 (44,44 %)	

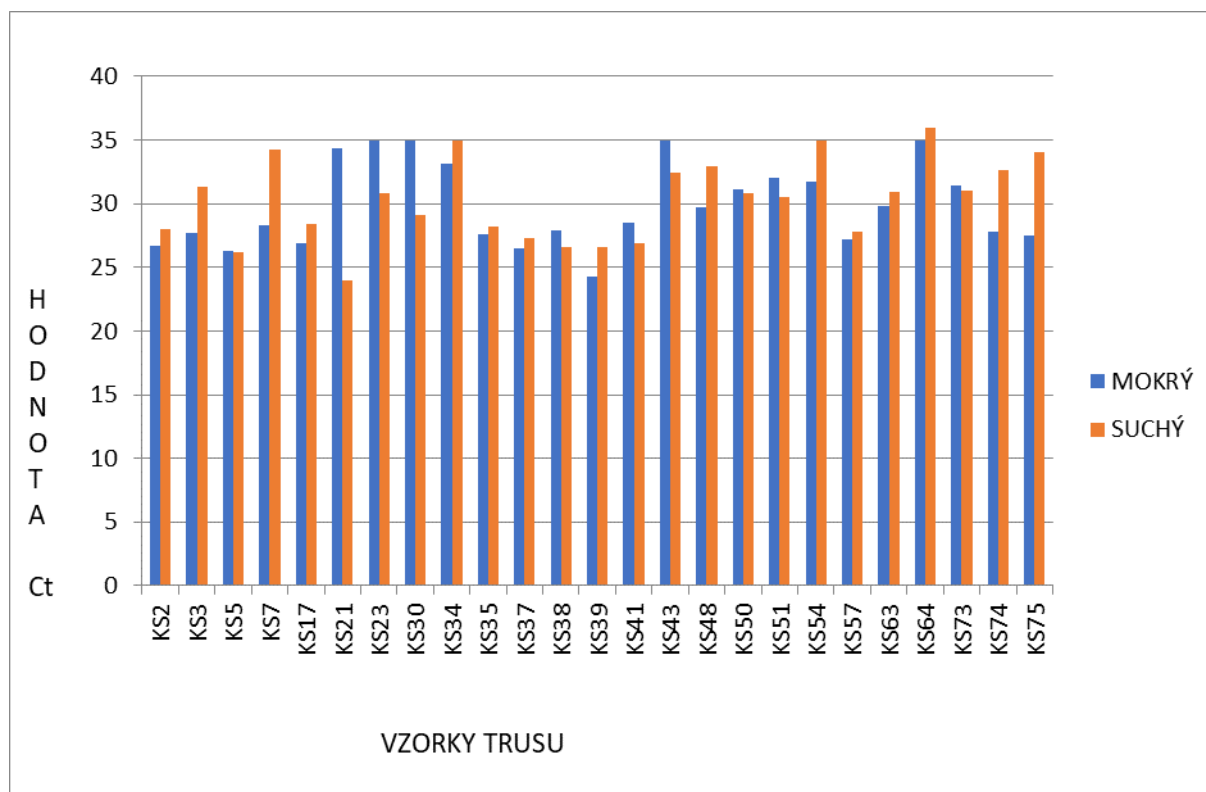
Tabulka č. 2. Posouzení výsledku léčby metodou qPCR a mikroskopického vyšetření trusu při použití čtyř terapeutických protokolů (Acidomid, benzoan sodný, terbinafin, amfotericin B)

Použitý přípravek	Vyšetřovací metoda	Před léčbou		Po léčbě	
		poz. (ks)	poz. (%)	poz. (ks)	poz. (%)
Acidomid n = 6	Mikroskopie trusu	4	66,67	6	100,00
	qPCR trusu	6	100,00	6	100,00
Benzoan sodný n = 13	Mikroskopie trusu	7	53,85	10	76,92
	qPCR trusu	13	100,00	11	84,62
Terbinafin n = 8	Mikroskopie trusu	3	37,50	6	75,00
	qPCR trusu	8	100,00	6/6	100,00
Amfotericin B n = 32	Mikroskopie trusu	14	43,75	5	15,63
	qPCR trusu	32	100,00	5	15,63

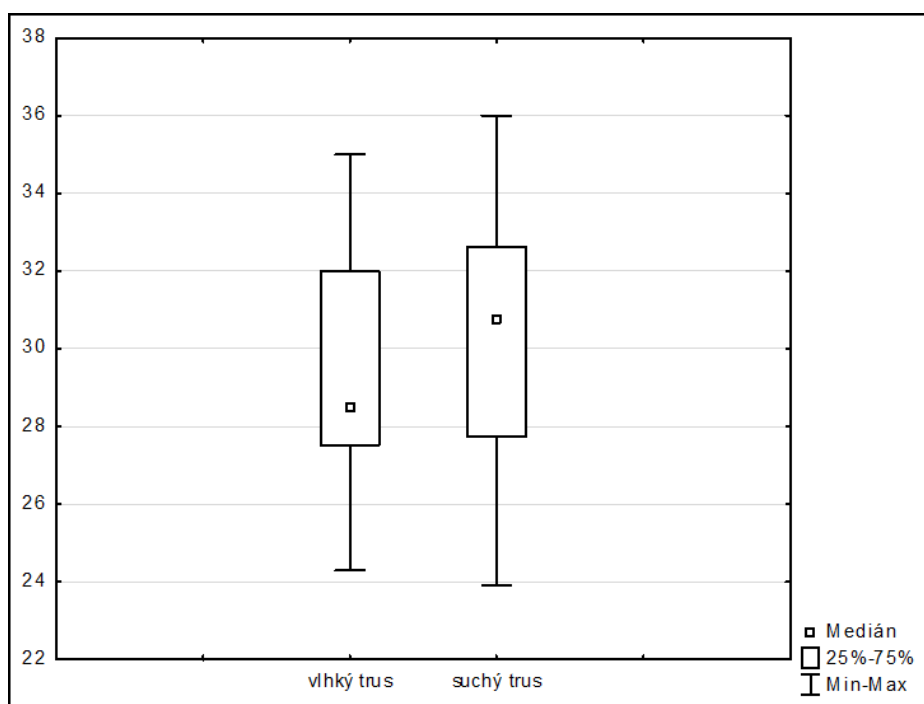
Tabulka č. 3. Stanovení *Macrorhabdus ornithogaster* metodou qPCR v párových vzorcích vlhkého (čerstvého) a suchého (staršího) trusu stanovením hodnoty Ct (kvantifikace v cyklech; umožňuje citlivě zachytit rozdíl v množství patogenu ve vzorcích, čím dříve začne křivka narůstat, tím více patogenní DNA bylo v původním materiálu)

Pořadí	Označení jedince	Srovnání hodnoty Ct (qPCR)	
		Vlhký trus (qPCR)	Suchý trus (qPCR)
1	K2	26,7	28,02
2	K3	27,7	31,29
3	K5	26,3	26,21
4	K7	28,3	34,23
5	K17	26,9	28,44
6	K21	34,3	23,92
7	K23	35,0	30,86
8	K30	35,0	29,13
9	K34	33,1	35,0
10	K35	27,6	28,17
11	K37	26,5	27,26
12	K38	27,9	26,6
13	K39	24,3	26,59
14	K41	28,5	26,85
15	K43	35,0	32,47
16	K48	29,76	32,96
17	K50	31,1	30,78
18	K51	32	30,49
19	K54	31,7	35,0
20	K57	27,18	27,75
21	K63	29,78	30,97
22	K64	35,0	36,0
23	K73	31,41	31,03
24	K74	27,77	32,61
25	K75	27,52	34,0

Graf č. 1. Stanovení *Macrorhabdus ornithogaster* metodou qPCR v párových vzorcích vlhkého (čerstvého) a suchého (staršího) trusu stanovením hodnoty Ct



Graf č. 2. Porovnání hodnoty Ct (kvantifikace v cyklech) párových vzorků suchého a mokrého trusu (vyšetřeno metodou qPCR) ($p = 0,2783$)



Metodou qPCR zjištěná prevalence *Macrorhabdus ornithogaster* ve sledovaném chovu výstavních kanárů a zebříček byla 58,54 %. Mikroskopicky zachytitelného původce trusem vylučovalo 31,70 % jedinců. Metoda qPCR byla tedy 1,85 krát citlivější než běžně v ambulanci pro diagnostiku používané mikroskopické vyšetření ($p = 0,0010$). Rozdíl mezi zachytem pozitivních jedinců metodou qPCR trusu a mikroskopického vyšetření se u autorů liší (Sullivan et al., 2017; Vrbasová et al., 2020). Uplatňuje se rozdíl mezi jedinci, u kterých byla makrorabdóza příčinou úhynu, u jedinců s klinickými a bez klinických příznaků, jsou zjišťovány rozdíly mezi chovy suspektně v závislosti na imunitním stavu a chovatelských podmínkách. Zjištěná prevalence je vyšší, než je u kanárů uváděno literaturou (9,3 - 55 %, Lanzarot et al., 2013). U 9 uhynulých jedinců, u kterých byla provedena pitva a odebrány vzorky na vyšetření, byl původce nalezen mikroskopicky v trusu v 55,56 % (5/9) případů. Cytologickým vyšetřením žaludku u 88,89 % (8/9) a qPCR vyšetřením trusu byl makrorabdus potvrzen ve 100 % (9/9) případů. Vyšetřením qPCR trusu odebraného v době odstavu od 16 mládřat pozitivních párů byl potvrzen přenos mezi rodiči a potomstvem. Zaznamenaná prevalence mezi mládřaty byla 81,25 % (13/16). Vysoká prevalence byla rovněž zjištěna u jedinců, u kterých byla makrorabdóza příčinou úhynu (100 %). Rovněž Filippich and Hendrikz (1998) ve dvou sledovaných koloniích andulek potvrdili mezi výletky pozitivních rodičů pozitivní i negativní jedince. Vrbasová et al. (2020) uvádí nález kvasinky *Macrorhabdus ornithogaster* v proventrikulu již u 4 denního mláděte (papoušek alexandrin). Z výsledků je patrné, že v průběhu odchovu dochází k přenosu infekce na mládřata, ale také že od pozitivních rodičů lze získat negativní mládřata. Přesto pro ozdravení chovu se jeví vhodnější využití náhradních negativních rodičů, jak navrhuje Moore et al. (2001). Ve srovnání s literaturou (Filippich and Hendrikz, 1998), byla zjištěna vyšší prevalence u samic (66,67 % (28/45)) než u samců (50,00 % (20/40)). Rozdíl ale nebyl statisticky významný ($p = 0,1912$). Výrazně vyšší rozdíl v prevalenci byl zjištěn mezi zebříčkami (82,22 %, 37/45) oproti kanárům (29,73 %, 11/37) a to i navzdory skutečnosti, že mimo odchov mládřat byli ptáci umístěni ve společných klecích ($p < 0,01$).

Výsledky dosažené v první fázi léčby, kdy byli ptáci léčeni podle skupin Acydomidem, benzoanem sodným a terbinafinem, byly neuspokojivé. Pouze při použití benzoanu sodného bylo u dvou jedinců dosaženo negativního nálezu. Ve všech ostatních případech (92,00 %, 23/25) zůstali ptáci po léčbě pozitivní (qPCR trusu) naopak se ve všech třech skupinách zvýšil počet jedinců vylučujících mikroskopicky zachytitelného původce trusem (vzestup z 14 na 22/25 jedinců, z 56 % na 88,00 %). Všechny tři použité protokoly pozitivně ovlivnily bakteriálního přerůstání a výskyt kandidózy (*Candida spp.*) v trusu. V druhé fázi léčby, kdy byl u 32 pozitivních ptáků k léčbě použit amfotericin B, byla léčba úspěšná u 27 (84,38 %) jedinců. Rezistence byla potvrzena u 5 (15,63 %) jedinců, z nichž všichni vylučovali původce také trusem. Pozitivní jedinci představují pro hejno riziko reinfekce a je nutné je v chovu oddělit. Literaturou popsána úspěšnost léčby se liší. Fillipich and Perry (1993) podávali injekční amfotericin B v dávce 100 mg/kg 2x denně sondou do volete po dobu 30 dní, ptáci byli po ukončení utraceni a byl vyšetřen žaludek. U 28 z 30 ptáků došlo k eliminaci původce. Pro hromadné ošetření se jeví výhodnější použít ve vodě rozpustné formy amfotericinu B. Gestier (1998) dosáhl při použití ve vodě rozpustné formy amfotericinu B (10 dnů) již po pěti dnech léčby eliminace původce v trusu (vyšetřeno mikroskopicky) a zlepšení klinického stavu. Poleschinski et al. (2019) poprvé k hodnocení léčby použili PCR. Po 28 dnech léčby ve vodě rozpustnou suspenzí amfotericinu B dosáhli metodou PCR v 56,4 % negativního nálezu v trusu. Pústow and Krautwald-Junghanns (2017) zaznamenali 53 % úspěšnost léčby, avšak Baron et al. (2020) dosáhli v Austrálii během retrospektivní studie eliminace jen u 17 % případů. Vrbasová et al. (2020), v pozitivním chovu andulek, u kterých byla makrorabdóza zjištěna během screeningu (ptáci nejevili známky onemocnění), zaznamenali u všech 33 jedinců ošetřených ve vodě rozpustnou suspenzí amfotericinu B (Fungizone 100 mg/ml) již po 14 dnech léčby qPCR negativní nález v trusu. Úspěšnost léčby ve sledovaném chovu si lze vysvětlit tím, že z důvodu nedostupnosti registrované ve vodě rozpustné formy nebyl amfotericin B v České republice v minulosti používán a nedošlo prozatím k rozvoji rezistentních kmenů.

Porovnáním qPCR párových vzorků mokrého a suchého trusu byla potvrzena vhodnost suchého trusu pro diagnostiku makrorabdózy metodou qPCR, srovnatelná s qPCR vlhkého trusu (pro chovatele jednodušší).

Závěr

Cílem práce bylo srovnání metody qPCR a mikroskopického vyšetření trusu v diagnostice a při kontrole léčby makrorabdózy. Práce potvrdila vyšší citlivost qPCR trusu oproti v ambulanci běžně používané mikroskopické diagnostice. Byla zjištěna vysoká promořenost sledovaného chovu kanárů a zebříček, přičemž ve vyšší míře byly postiženy zebříčky, přestože mimo chovnou sezonu byly chovány společně s kanáry. Ve vyšší míře byly pozitivní samice než samci. Rozdíl nebyl statisticky významný. Rovněž vyšší prevalence byla zjištěna u mláďat v době odstavu a u jedinců, u kterých byla makrorabdóza příčinou úhynu. Práce ověřila možnost využití suchého trusu pro qPCR diagnostiku. Metoda qPCR trusu umožnila lépe sledovat výsledky léčby než mikroskopické vyšetření trusu. Použití organických kyselin (Acidomid) a terbinafinu v kombinaci s probiotiky pozitivně ovlivnily bakteriální přerůstání a kandidové infekce, avšak infekce makrorabdem nebyla ovlivněna. Naopak ptáci při kontrole ve zvýšené míře vylučovali původce trusem. Částečná odezva na léčbu byla zaznamenána pouze u benzoanu sodného (2 jedinci). Práce potvrdila vhodnost použití ve vodě rozpustné formy amfotericinu B pro léčbu drobného ptactva, přestože je nutné počítat v budoucnu s nárůstem rezistence také v České republice. Práce potvrdila časný přenos mezi rodiči a potomky. Rovněž potvrdila, že od pozitivních rodičů lze při přirozeném odchovu získat negativní mláďata.

Práce vznikla za finanční podpory Interní grantové agentury VETUNI – projekt č. 103/2022FVL Metoda qPCR pro laboratorní diagnostiku, sledování výskytu a kontrolu terapie makrorabdózy.

Literatura

- Amer, M., Mekky, H. 2020. Avian gastric yeast (AGY) infection (macrorhabdiosis or megabacteriosis). *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 23: 397-410.
- Baron, H.R., Stevenson, B.C., Phalen, D.N. 2020. Inconsistent efficacy of water-soluble amphotericin B for the treatment of *Macrorhabdus ornithogaster* in a budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) aviary. *Australian Veterinary Journal* 98: 333-337.
- Flippich, L.J., Hendrikz, J.K. 1998. Prevalence of megabacteria in budgerigar colonies. *Australian Veterinary Journal* 76: 92-95.
- Filippich, L.J., Perry. 1993. Drug trials against Megabacteria in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Australian Veterinary Practitioner* 23: 184-189.
- Gestier, A.W. 1998. Megabacteria in Budgerigars. Treatment of Megabacteria in Budgerigars by In-Water Medication with Soluble Amphoterin B. Internet. World Budgerigar Organization [online]. [vid. 23. 8. 2022]. Dostupné z: <http://www.world-budgerigar.org/article1.htm>
- Lanzarot, P., Blanco, J.L., Alvarez-Perez, S., Abad, C., Cutuli, M.T., Garcia, M.E. 2013. Prolonged fecal shedding of 'megabacteria' (*Macrorhabdus ornithogaster*) by clinically healthy canaries (*Serinus canaria*). *Medical Mycology* 51: 888-891.
- Ledwoń, A., Szeleszczuk, P., Czopowicz, M. 2016. Assessment of the efficacy of amphotericin B for reduction of *Macrorhabdus ornithogaster* shedding in budgerigars. *Medycyna Weterynaryjna* 72: 237-239.
- Librová, I. 2004. Sledování výskytu *Macrorhabdus ornithogaster* u exotických ptáků. Odborná práce.
- Madani, S.A., Ghorbani, A., Arabkhazaeli, F. 2014. Successful treatment of macrorhabdiosis in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) using sodium benzoate. *Journal of Mycology Research* 1: 21-27.
- Marlier, D., Leroy, C., Sturbois, M., Delleur, V., Poulipoulis, A., Vindevogel, H. 2006. Increasing incidence of megabacteriosis in canaries (*Serinus canarius domesticus*). *The Veterinary Journal* 172: 549-552.
- Moore, R.P., Snowden, K.F., Phalen, D.N. 2001. A method of preventing transmission of so-called "Megabacteria" in Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery* 15: 283-287.

- Phalen, D.N. 2014. Update on the diagnosis and management of *Macrorhabdus ornithogaster* (Formerly *Megabacteria*) in avian patients. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 17: 203-210.
- Poleschinski, J.M., Straus, J.U., Schmidt, V. 2019. Comparison of two treatment modalities and PCR to assess treatment effectiveness in macrorhabdosis. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 33:1082-6742.
- Püstow, R., Krautwald-Junghanns, M.E. 2017. The incidence and treatment outcomes of *Macrorhabdus ornithogaster* infection in Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) in a veterinary clinic. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 31: 344-350.
- Sullivan, P.J., Ramsay, E.C., Greenacre, CH.B., Cushing, A.C., Zhu, X., Jones, M.P. 2017. Comparison of two methods for determining prevalence of *Macrorhabdus ornithogaster* in a flock of captive Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery* 31: 128-131.
- Tukač, V. 2012. Řešení nejčastějších problémů u exotických ptáků. In: Sborník seminářů na téma drobná zvířata, exoti a dravci“ Nejčastější problémy, které majitele přivádí k veterináři a fyzioterapie a rehabilitace v praxi malých zvířat, Hradec Králové 2012 (VETFAIR), s. 7-12.
- Vrbasová, L., Molinková, D., Obdržálek, D., Grošová, T., Knotek, Z. 2020. Využití metody real-time PCR při diagnostice a kontrole účinnosti léčby makrorabdózy. *Veterinární klinika* 17: 216-221.

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE
POKUSNÁ ZVÍŘATA**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
EXPERIMENTAL ANIMALS**

NOVÉ ALGORITMY VYUŽÍVANÉ JAKO ALTERNATIVA K POKUSŮM NA ZVÍŘATECH

NEW ALGORITHMS USED AS AN ALTERNATIVE TO ANIMAL TESTING

Jana Jozefová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The tendencies of society irreversibly lead to the absolute replacement of animal testing by in silico methods recently. This paper reviews these methods and the new algorithms used in their application in order to report on developments in this field. Frequently used software and databases, algorithms used, the use of neural networks and limitations in the application of the results obtained are mentioned.

Key words: in silico methods, QSAR, neural networks

Souhrn

Tendence společnosti v posledních letech nezvratně vedou k absolutnímu nahrazení pokusů na zvířatech metodami in silico. Příspěvek se zabývá přehledem těchto metod a novými algoritmy používanými při jejich uplatňování s cílem informovat o rozvoji v této oblasti. Zmíněny jsou často využívané softwary a databáze, používané algoritmy, využití neuronových sítí a omezení při aplikaci získaných výsledků.

Klíčová slova: metody in silico, QSAR, neuronové sítě

Úvod

Pokusy na zvířatech vedly v průběhu historie lidstva k získání množství zásadních vědeckých poznatků. S tím však bylo spjato i poukazování na úroveň welfare pokusných zvířat a řešení otázky etiky používání pokusných zvířat. Toto vedlo k postupnému zavádění legislativy v oblasti ochrany zvířat proti týrání, kdy v roce 1876 vešel ve Velké Británii v platnost zákon o prevenci krutosti vůči zvířatům (Act for Prevention of Cruelty to Animals), a byl následován vydáním obdobných právních předpisů v Indii, Francii a USA (Balls, 1994).

V roce 1957 pak byl poprvé diskutován koncept nahrazení pokusných zvířat (Balls, 1994). Na základě této diskuze navrhli Russell a Burch (1959) způsoby, jak humánněji přistupovat k pokusům na zvířatech. Jedná se o koncept tzv. 3R, který zahrnuje omezení počtu použitých pokusných zvířat (reduction), šetrné zacházení se zvířaty (refinement) a nahrazení pokusných zvířat jinou alternativou (replacement). Tyto principy byly aplikovány i do práva Evropské unie ve Směrnici Rady 86/609/EHS, která byla následně nahrazena Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2010/63/EU. Ty ustanovují povinnost aktivně sledovat a hlásit počty zvířat použitých k pokusům v jednotlivých členských státech a také podporovat rozvoj alternativních metod k pokusům na zvířatech a preferovat jejich použití (Council Directive 86/609/EEC, 1986; Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/63/EU, 2010).

Za nahrazení pokusných zvířat se považuje jakákoliv vědecká metoda využívající techniku, která nepracuje s živými obratlovci, popřípadě hlavonožci. Rozlišujeme dva typy nahrazení pokusných zvířat a to relativní a absolutní, kdy v rámci relativního nahrazení jsou sice zvířata použita, ale během experimentu nejsou vystavena stresu, a u absolutního nahrazení nejsou zvířata vůbec využita

* jozefovaj@vfu.cz

v žádné fázi experimentu (Balls, 1994). Absolutními metodami nahrazení *in silico* a novými algoritmy používanými při jejich uplatňování se bude zabývat tento příspěvek.

Podpora rozvoje alternativních metod

V roce 1969 byl založen Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments (FRAME), jehož hlavním cílem bylo podpořit vědce, aby se odklonili od pokusů na zvířatech a začali je nahrazovat alternativními metodami. V roce 1973 pak ve spolupráci s ním začal vycházet časopis *Alternatives to Laboratory Animals* nejprve jako přehled abstraktů a později jako plnohodnotný časopis publikovaný dodnes, který měl vědeckou komunitu informovat o alternativních možnostech, a to ještě v době, kdy neexistoval internet a i tvorba fotokopií byla velice omezena (Balls, 2022). Od roku 1993, kdy se v Baltimoru pořádal první světový kongres o použití alternativních metod a zvířat ve vědě (The First World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences), se tato akce pořádá pravidelně a poslední se konala online v roce 2021 (WCAAULS, 2021). V zájmu ochrany spotřebitelů, pacientů, pracovníků a životního prostředí vytvořily některé mezinárodní organizace a uskupení (např. Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, OECD nebo Evropská unie, EU) pravidla či právně závazné dokumenty, které určují cíle prováděných testů, jak mají být provedeny, a jak mají být vyjadřovány jejich výsledky (Balls, 2022). Bylo ustanoveno Evropské středisko pro validaci alternativních metod (ECVAM). OECD soustavně pracuje na systému standardizace některých testů a poskytuje návody k jejich provedení (Test Guidelines, TGs). EU vydala svoje vlastní TGs, které se mohou od TGs vydanými OECD lišit. S podporou Evropské komise bylo v roce 2005 založeno European Partnership for Alternative Approaches to Animal Testing (EPAA), zahrnující i soukromé společnosti podnikající v oblasti průmyslu, s cílem širší podpory uplatnění principů 3R (EPAA, 2022).

Počítačové simulace a matematické modely

S pomocí počítačů lze pochopit množství základních biologických pochodů. Speciální modely a počítačové softwary mohou navrhovat nová léčiva, různé potenciální biologické vlastnosti nebo možný toxický účinek chemických látek a léčiv bez využití testů na živých zvířatech (Doke and Dhawale, 2015). Výhodami počítačových modelů jsou rychlost a nenákladnost procesu (Dewhurst et al., 1994; Matthews and Contrera, 1998), avšak žádná alternativní metoda není schopna nahradit testy založené na složitějších toxikologických ukazatelích. Proto je třeba získat informace kombinací různých technik. Modelování *in silico*, testy *in vitro*, high-throughput screening, technologie orgánů na čipu a matematická biologie mohou poskytnout doplňující informace k vytvoření úplného obrazu potenciální reakce organismu na určitou látku (Madden et al., 2020). Modely *in silico* jsou široce využívány k predikci toxicity chemických látek pro organismy v prostředí, zvláště ryby, vodní bezobratlé, řasy, ale nově i včely (Carnesecchi et al., 2020). Dále jsou aplikovány v lékařské chemii, při tvorbě bioaktivních chemických látek, v toxikologii, hodnocení bezpečnosti, farmaceutickém průmyslu, agrochemii a potravinářství (Piir et al., 2018; Madden et al., 2020).

S cílem vyvinout plnohodnotnou náhradu k některým testům na zvířatech bylo vytvořeno schéma Integrated Approaches to Testing and Assessment (IATA), které kombinuje informace z řady zdrojů, aby se zjistilo, zda jsou k dispozici dostatečné poznatky, na jejichž základě lze provádět rozhodnutí ohledně bezpečnosti, nebo se budoucí experimenty nasměrovaly k doplnění chybějících znalostí. Defined approaches (DA) využívají pevně stanovený postup interpretace dat k výkladu informací z definovaného souboru zdrojů s cílem pomoci při rozhodování. Jedná se o kombinaci údajů o absorpci, distribuci, metabolismu a vylučování (ADME), jakož i údajů o aktivitě (nebezpečnosti nebo toxicitě), která vede k realističtější předpovědi potenciálu chemické látky vyvolat účinek *in vivo* (OECD, 2016; WHO, 2014).

Computer Aided Drug Design (CADD) je software využíváný k určení možných vazných míst na receptoru pro molekuly potenciálního léčiva. Tímto se dá vyhnout testování látek bez potřebné

biologické aktivity. Program také dokáže navrhnout nová léčiva pro specifická vazná místa (Vedani, 1991).

Další počítačový program Structure Activity Relationship (SAR) je využívaným nástrojem předpovídající biologickou aktivitu na základě přítomnosti chemických látek připojených k výchozí sloučenině. Variantou je software Quantitative Structure Activity Relationship, (QSAR) popisující matematicky kvantitativní vztahy mezi fyzikálně-chemickými vlastnostmi molekuly léčiva a její biologickou aktivitou. Velmi přesné výsledky jsou nově potvrzeny při předpovědi karcinogenity zkoumané látky (Knight et al., 2006). Byl vyvinut i model quantitative structure–property relationship (QSPR) matematicky propojující fyzikální nebo chemické vlastnosti se strukturou molekuly. Znalost jedné chemické látky (nebo skupiny chemických látek) lze použít k předpovědi vlastností podobných chemických látek. Tento přístup má svá omezení např. z hlediska úrovně sofistikovanosti, s níž lze molekulu popsat na strukturní úrovni, a úlohy faktorů, které mohou zmírňovat nebo zesilovat aktivitu dané látky a reakci na ni. V některých případech může malá změna ve struktuře molekuly vést až k extrémní změně biologické odpovědi (Cruz-Monteaudo et al., 2014). Nařízení Evropské unie 1907/2006 REACH, které se zabývá registrací, hodnocením, povolováním a omezováním chemických látek, bylo přijato s cílem zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí v souvislosti s riziky, která mohou představovat chemické látky. Specificky upřednostňuje přístup předpovědi pomocí validovaných *in silico* metod, např. QSAR nebo přístupu s využitím analogie („read-across“), kdy se daná vlastnost odhaduje nejprve u jedné chemické struktury a poté se tentýž odhad (kvalitativní nebo kvantitativní) tohoto údaje provádí u jiné chemikálie či chemikálií (European Commission Regulation (EC) No. 1907/2006). QSAR a přístup s využitím analogie jsou uplatňovány také při testování složek kosmetických přípravků, kosmetických produktů a hodnocení bezpečnosti potravin a složek potravin (Blaauboer et al., 2016; SCCS, 2018).

Koncept adverse outcome pathway (AOP) je teoretický rámec, který popisuje aktivitu chemické látky od její počáteční interakce s biologickým systémem přes řadu dalších interakcí až po konečnou toxickou reakci (nežádoucí účinek). Umožňuje využívat znalosti získané z modelů *in silico*, chemoinformatiky, bioinformatiky, *in vitro* testů, high-throughput screeningu a biologických modelů.

Výše uvedené principy jsou použity pro předpovídání vlastností, výpočet podobnosti nebo provádění přístupu s využitím analogie například v softwarech AutoDock, ChemMine Tools, Cloe PK, EPISUITE, KNIME, Molinspiration, OCHEM, SwissADME, ToxMatch, Toxtree, VEGA HUB, Molecular Operating Environment, DMET Predictor nebo SToxTox (Borba et al., 2020; Madden et al., 2020).

Databáze

Kvalita předpovědi je významně ovlivněna vstupními daty. Dnes již existuje množství databází, často volně přístupných, které mohou poskytnout informace o milionech chemických látek. Základem pro *in silico* modelování je tedy prohledání existujících databází a odhadnutí potenciálního efektu chemické látky s primárním využitím experimentálních údajů, až pokud nejsou dostupné, tak pomocí hodnot predikovaných na základě informací dostupných u jiných chemických látek. Zásadní význam má zajištění toho, aby získané údaje o aktivitě, toxicitě, nebezpečnosti nebo hodnoty ADME byly správně a jednoznačně přiřazeny ke správné chemické struktuře (Madden et al., 2020).

PubChem je jedním z nejobsáhlejších zdrojů informací o chemických látkách. Poskytuje například informace o identifikátorech, chemických a fyzikálních vlastnostech, použití, farmakologii, údaje o bezpečnosti/nebezpečnosti a odkazy na údaje o toxicitě. ChemSpider je dalším obsáhlým zdrojem informací o identifikátorech, fyzikálních vlastnostech a chemických vlastnostech (experimentální a/nebo predikované hodnoty) a poskytuje informace o běžných použitích, chemických třídách a informace o bezpečnosti. ChemIDPlus poskytuje kódy chemické klasifikace, fyzikální vlastnosti

a údaje o toxicitě (např. údaje o LD₅₀ pro více druhů a cest podání). CompTox poskytuje rozsáhlé informace o chemickém složení, toxicitě a expozici, včetně fyzikálních a chemických vlastností, výskytu v prostředí a použití. QSAR Toolbox představuje zdroj informací o toxicitě pro člověka a životní prostředí, fyzikálně-chemických vlastnostech a údajích o metabolizaci. Databáze AMBIT je určena k podpoře hodnocení chemické bezpečnosti, obsahuje údaje z REACH od Evropské agentury pro chemické látky a také z OpenFoodTox databáze Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA). eChemPortal poskytuje odkazy na informace o nebezpečí a rizicích chemických látek připravené pro přezkum, včetně údajů o expozici a použití. OCHEM obsahuje informace o fyzikálních a chemických vlastnostech, ADME, biologické aktivitě a toxicitě získané z publikací i z dat nahraných uživateli. ChEMBL poskytuje rozsáhlé soubory dat o vazbách, ADME a biologické aktivitě (Madden et al., 2020).

Pro klasifikaci kvality dat jsou nejpoužívanější Klimischova kritéria (Klimisch et al., 1997).

Algoritmy a nástroje používané v metodách *in silico*

Strukturální výstrahy (Structural Alerts, SA) jsou odvozeny z jednoduchých vztahů mezi molekulárními jednotkami a známou aktivitou (toxicitou) a mohou být použity ke screeningu chemických látek na potenciální nebezpečnost. Při tomto přístupu se molekulární struktury chemických látek zkoumají s cílem určit, které rysy nebo fragmenty jsou spojeny s určitou toxicitou. Tento princip je zakomponován v některých výše uvedených softwarech jako např. Toxtree. Zahrnuje algoritmus Cramerova pravidla a revidovaný rozhodovací strom dle Cramera vztahující se k systémové perorální toxicitě. Algoritmus se používá k řešení soustavy lineárních rovnic, která obsahuje stejně neznámých jako rovnic a má pouze jedno řešení (Cramer et al., 1978). V softwaru Toxtree lze použít také rozhodovací strom s pomocí metody toxikologicky relevantního prahu (Threshold of Toxicological Concern, TTC) popsanou Kroesem (2004). TTC stanovuje úroveň expozice pro všechny chemické látky, která nepředstavuje žádné významné riziko pro lidské zdraví. Tato metoda zahrnuje Cramerova klasifikační pravidla a pravidla pro predikci genotoxických karcinogenů. Toxtree také obsahuje Verhaarovo schéma pro předpovídání mechanismu účinku akutní toxicity ryb a zařazuje látky do třídy I-V (Verhaar et al., 1992). Přestože software QSAR upřednostňuje využití snadno interpretovatelných deskriptorů, zejména pokud se používají k hodnocení bezpečnosti nebo při předkládání žádostí regulačním orgánům, existuje mnoho příkladů QSAR založených na statistických korelacích. Přestože je lze obtížně interpretovat, jsou užitečné pro screening v počáteční fázi vývoje produktu (Madden et al., 2020). Dalším požadavkem QSAR je statistická technika, která se používá k prokázání korelace mezi aktivitou (toxicitou nebo jinou zájmovou vlastností) a hodnotami deskriptorů. Používá se mnoho statistických metod, od jednoduché lineární regrese, kdy je s aktivitou spojen jediný deskriptor, nebo vícenásobné lineární regrese, kde se využívá několik deskriptorů. Příkladem je snadno interpretovatelný Pottsův a Guyův model pro dermální permeabilitu (Potts and Guy, 1992).

Software Pubchem využívá algoritmus pro chemický fingerprinting k identifikaci chemických látek s podobnou strukturou. Po vygenerování profilu chemických látek se použije matematický vzorec pro výpočet míry překrývání bitů vyskytujících se v profilech různých chemických látek. Vypočtený stupeň podobnosti mezi chemickými látkami závisí na použitém matematickém vzorci pro výpočet překryvu. K tomuto účelu se používá Tanimotův koeficient (Madden et al., 2020).

Nelineární vztahy mezi deskriptory a koncovými parametry lze odvodit pomocí umělých neuronových sítí (artificial neural networks, ANN), které jsou navrženy tak, aby napodobovaly procesy učení lidského mozku. Takto lze potvrdit statisticky významné korelace mezi deskriptory a koncovým parametrem, kdy lze data o koncových parametrech použít k trénování sítě a k minimalizaci chyby předpovědi, nebo lze zkoumat vzory mezi deskriptory bez použití dat o koncových parametrech. Hluboké učení neuronových sítí (Deep Learning Neural Networks, DLNNs) lze použít pro současnou předpověď více než jednoho koncového parametru ze souboru QSAR (Xu et al., 2017).

Nový DLNN model popsali Galushka et al. (2021) s využitím modelu klasifikace i regrese k předpovědi různých koncových parametrů. Algoritmy využívané ve studiích pro klasifikace zahrnují J48, BFTree, cart, ADTree (rozhodovací stromy), Naive Bayes, Bayes Network, kStar (klasifikátory), ibk, SVM SMO, ft (funkční strom), rf (random forest), ZeroR a pro regrese zahrnují m5p, m5rules (modelové stromy), lineární regresi a SVM SMO (Pereira et al., 2009).

Inspirováni úspěchem algoritmů učení s částečným dohledem (semi-supervised learning, SSL) Chen et al. (2021) navrhli neuronovou síť GCN (Graph Convolution Neural Network) pro předpovídání chemické toxicity a trénovali ji pomocí algoritmu SSL MT (Mean Teacher). S použitím dat Tox21 mají modely SSL-GCN pro předpovídání dvanácti toxikologických koncových parametrů o 6 % lepší výsledek než modely GCN trénované pod dohledem (supervised learning, SL) nebo konvenční metody strojového učení (machine learning, ML).

Algoritmy používané k vytváření modelů *in silico*, jako je vícenásobná lineární regrese nebo SA, jsou obecně jednoznačné a snadno reprodukovatelné. Při přechodu na složitější metody modelování, jako je metoda podpůrných vektorů (Support Vector Machine, SVM) nebo ANN, mohou být algoritmy méně přehledné nebo obtížně reprodukovatelné a hrozí nebezpečí nadměrného přizpůsobení dat. Ačkoli složité modely mohou hrát roli při odhalování nepatrných vazeb v rámci souborů dat, které mohou například vést k alternativním směrům v oblasti vývoje produktů, nedostatek transparentnosti omezuje jejich použití pro hodnocení bezpečnosti (Madden et al., 2020).

Závěr

Pokud se pro předpověď používají modely biologické aktivity (toxicity), chemické látky použité k vývoji modelu by měly působit stejným způsobem nebo mechanismem účinku. Nevhodné použití je jedním z nejčastějších důvodů, proč modely *in silico* dávají nespolehlivé předpovědi nebo výsledky. Vzhledem k tomu, že uživatel modelu musí určit vhodnost modelu pro daný účel, je třeba, aby byla k modelu vypracována odpovídající dokumentace - například zahrnutí dat tréninkové/testovací sady, podrobný popis algoritmu a statistiky modelu (Madden et al., 2020). Novým, rychle se rozvíjejícím směrem je testování pomocí neuronových sítí, které má při vhodném použití lepší predikční vlastnosti.

Literatura

- Balls, M. 1994. Replacement of animal procedures: Alternatives in research, education and testing. *Laboratory Animals* 28: 193-211.
- Balls, M. 2022. Alternatives to laboratory animals: Trends in replacement and the Three Rs. *Alternatives to Laboratory Animals* 50: 10-26.
- Blauboer, B.J., Boobis, A.R., Bradford, B., Cockburn, A., Constable, A., Daneshian, M., Edwards, G., Garthoff, J.A., Jeffery, B., Krul, C., Schuermans, J. 2016. Considering new methodologies in strategies for safety assessment of foods and food ingredients. *Food and Chemical Toxicology* 91: 19-35.
- Borba, J.V.V.B., Alves, V., Braga, R., Korn, D., Overdahl, K., Silva, A.C., Hall, S.U.S., Overdahl, E., Kleinstreuer, N., Strickland, J., Allen, D., Andrade, C.H., Muratov, E.N., Tropsha A. 2020. STopTox: An *in Silico* alternative to animal testing for acute systemic and topical toxicity. *Environmental Health Perspectives* 130: 27012.
- Carneseccchi, E., Toma, C., Roncaglioni, A., Kramer, N., Benfenati, E., Dorne, J.L.C.M. 2020 Integrating QSAR models predicting acute contact toxicity and mode of action profiling in honey bees (*A. mellifera*): data curation using open source databases, performance testing and validation. *Science of the Total Environment* 735: 139243.
- Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. 1986. In: *Official Journal L* 358, 18.12.1986, pp. 1-28. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31986L0609&qid=1658480658638>
- Cramer, G.M., Ford, R.A., Hall, R.L. 1978. Estimation of toxic hazard — a decision tree approach. *Food and Cosmetics Toxicology* 16: 255-276.

- Cruz-Montegudo, M., Medina-Franco, J.L., Perez-Castillo, Y., Nicolotti, O., Cordeiro, M.N., Borges, F. 2014. Activity cliffs in drug discovery: Dr Jekyll or Mr Hyde? *Drug Discovery Today* 19: 1069-1080.
- Dewhurst, D.G., Hardcastle, J., Hardcastle, P.T., Stuart, E. 1994. Comparison of a computer simulation program and a traditional laboratory practical class for teaching the principles of intestinal absorption. *American Journal of Physiology* 267: 95-104.
- Doke S.K., Dhawale S.C. 2015. Alternatives to animal testing: A review. *Saudi Pharmaceutical Journal* 23: 223-229.
- EPAA. 2022. [online]. [vid. 30. 7. 2022]. Dostupné z:https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/chemicals/european-partnership-alternative-approaches-animal-testing_en
- European Commission Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC. 2006. In: *Official Journal of the European Union* L349: 1-849.
- Galushka, M., Swain, C., Brown, F., Mulvenna, M.D., Bond, R., Gray, D. 2021. Prediction of chemical compounds properties using a deep learning. *Model Neural Computing and Applications* 33: 13345-13366.
- Chen, J., Si, Y.W., Un, C.W., Siu, S.W.I. 2021. Chemical toxicity prediction based on semi-supervised learning and graph convolutional neural network. *Journal of Cheminformatics* 13: 93.
- Klimisch, H.J., Andreae, M., Tillmann, U. 1997. A systematic approach for evaluating the quality of experimental toxicological and ecotoxicological data. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 25: 1-5.
- Knight, A., Bailey, J., Balcombe, J. 2006. Animal carcinogenicity studies: alternatives to the bioassay. *Alternatives to Laboratory Animals* 34: 39.
- Kroes, R., Renwick, A.G., Cheeseman, M., Kleiner, J., Mangelsdorf, I., Piersma, A., Schilter, B., Schlatter, J., van Schothorst, F., Vos J.G., Würtzen, G. 2004. Structure-based thresholds of toxicological concern (TTC): Guidance for application to substances present at low levels in the diet. *Food and Chemical Toxicology* 42: 65-83.
- Russell, W.M.S., Burch, R.L. 1959. *The principles of humane experimental technique*. London, UK.
- Madden, J.C, Enoch, S.J., Pains, A., Cronin, M.T.D., 2020. A review of in silico tools as alternatives to animal testing: Principles, resources and applications. *Alternatives to Laboratory Animals* 48: 146-172.
- Matthews, E.J., Contrera, J.F. 1998. A new highly specific method for predicting the carcinogenic potential of pharmaceuticals in rodents using enhanced MCASE QSAR-ES software. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 28: 242-264.
- OECD. 2016. *Guidance document on the reporting of defined approaches to be used within integrated approaches to testing and assessment*, Series on Testing and Assessment No. 255. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development, pp. 23.
- Pereira, M., Costa, V.S., Camacho, R., Fonseca, N.A., Simoes, C., Brito, R.M. 2009. Comparative study of classification algorithms using molecular descriptors in toxicological databases. In: *Brazilian Symposium on Bioinformatics*. Berlin, Heidelberg, pp. 121-132.
- Piir, G., Kahn, I., García-Sosa, A.T., Sild, S., Ahte, P., Maran, U. 2018. Best practices for QSAR model reporting: physical and chemical properties, ecotoxicity, environmental fate, human health, and toxicokinetics endpoints. *Environmental Health Perspectives* 126: 126001.
- Potts, R.O., Guy, R.H. 1992. Predicting skin permeability. *Pharmaceutical Research* 9: 663-669.
- SCCS. 2018. *The SCCS notes of guidance for the testing of cosmetic ingredients and their safety evaluation*, 10th revision. Luxembourg: Scientific Committee on Consumer Safety, pp.147.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/63/EU ze dne 22. září 2010 o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely. 2010. In: *Úřední věstník L 276*, 20.10.2010, s. 33-79. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0063-20190626&qid=1658481757370&from=CS>
- Vedani, A. 1991. Computer-aided drug design: an alternative to animal testing in the pharmacological screening. *Alternatives to Animal Experimentation* 8: 39.
- Verhaar, H.J.M., van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M. 1992. Classifying environmental pollutants. 1: Structure-activity relationships for prediction of aquatic toxicity. *Chemosphere* 25: 471-491.

- WCAAULS. 2021. The 11th edition of the World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences [online]. [vid. 30. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.wc11maastricht.org/>
- WHO. 2014. Environmental health criteria 242: dermal exposure. World Health Organisation, Geneva.
- Xu, Y., Ma, J., Liaw, A, Sheridan, R.P., Svetnik, V. 2017. Demystifying multitask deep neural networks for quantitative structure–activity relationships. *Journal of Chemical Information and Modeling* 57: 2490-2504.

ZMĚNY POVRCHOVÉ TEPLoty VNITŘNÍHO KOUTKU OKA U KRÁLÍKA DOMÁCÍHO PŘI MANIPULACI

CHANGES OF THE SURFACE TEMPERATURE OF THE INNER CORNER OF THE EYE IN THE DOMESTIC RABBIT DURING HANDLING

Gabriela Kadlecová^{1*}, Lucie Hostovská¹, Jan Chloupek², Eva Voslášková¹, Vladimír Večerek¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika, ² Ústav farmakologie a farmacie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Pharmacology and Pharmacy, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Rabbits are bred for many purposes and the assessment of their welfare is important as well as the development of non-invasive methods of stress assessment. One option is the use of a thermal camera to collect body surface temperature data during an acute stress response without the need to handle the animal. To assess acute stress in rabbits, four rabbits were measured with a thermal camera in their housing and then three times after handling and saliva collection at 15-minute intervals. The basal value of the surface temperature of the inner corner of the eye in the rabbits before handling was 33.56 °C. The temperature increased ($p < 0.05$) to 34.88 °C during the first handling, and was increased in comparison to basal values also during the repeated handling sessions (35.45 °C and 35.80 °C, respectively). However, no difference ($p > 0.05$) in temperatures between the first, second and third handling sessions were found. The results show that the thermal camera can detect the change in surface temperature at the inner corner of the eye associated with the acute stress response in rabbits when a new stressor is present and that even when the handling is repeated in 15 min intervals, the increased surface temperature remains.

Key words: infrared thermography, handling, stress

Souhrn

Králíci jsou využíváni k mnoha účelům a hodnocení jejich welfare je aktuálním tématem stejně jako rozvoj neinvazivních metod hodnocení stresu. Jednou z možností je využití termokamery ke sběru dat o povrchové teplotě těla během akutní stresové reakce bez nutnosti manipulace se zvířetem. V rámci hodnocení akutního stresu u králíků byli čtyři králíci snímáni termokamerou ve svém ustájení a poté třikrát po manipulaci a odběru slin v patnáctiminutových intervalech. Průměrná bazální hodnota povrchové teploty na vnitřním koutku oka u králíků před manipulací byla 33,56 °C, při první manipulaci se zvýšila ($p < 0,05$) na 34,88 °C, a poté byla při druhém i třetím odběru na obdobné ($p > 0,05$) hodnotě (35,45 °C, respektive 35,80 °C) ve srovnání s manipulací první. Je prokázáno, že termokamera dokáže detekovat změnu povrchové teploty na vnitřním koutku oka spojenou s akutní stresovou reakcí u králíků při výskytu nového stresového faktoru, a že i při opakování manipulace po 15 minutách u těchto zvířat přetrvává zvýšená povrchová teplota.

Klíčová slova: infračervená termografie, manipulace, stres

Úvod

Králíci domácí jsou chováni k různým účelům jako zvířata zájmová, k produkci masa nebo k využití při pokusech. V chovu na ně může působit celá řada stresových faktorů, může se například

* kadlecovag@vfu.cz

jednat o vysokou teplotu prostředí (Dalmau et al., 2015) nebo hluk v jejich ustájení (Elwasife, 2015). Stresujícím faktorem může být také přeprava králíků mezi jednotlivými chovy nebo na jatka (Mazzone et al., 2010) či samotné usmrcování (Nakyinsige et al., 2014). Ačkoli se na vyšší úroveň welfare zvířat, především hospodářských a laboratorních, v posledních letech klade stále větší důraz, u králíků je stále mnoho aspektů chovu shledáno jako nevyhovující (Trocino and Xiccato, 2010). U králíků v nevhodných podmínkách se mohou, obdobně jako u jiných zvířat, vyskytovat poruchy chování v důsledku nevhodného sociálního uspořádání (Chu et al., 2004) nebo omezeného prostoru (Gunn and Morton, 1995).

Existuje více způsobů, jak lze monitorovat stres u králíků, a tak identifikovat stresující faktory v jejich chovu nebo při zacházení s těmito zvířaty. Stres může být hodnocen prostřednictvím hladiny stresových hormonů měřitelných v krvi (Hudson et al., 2011), nicméně vzhledem ke snaze zajistit vzorky také neinvazivním způsobem s ohledem na welfare zvířat jsou vyvíjeny metody jak detekovat hladiny těchto hormonů také v trusu (Prola et al., 2013) nebo ve slinách (Munari et al., 2020). Další z možností, jak monitorovat stres, aniž by docházelo k další významné manipulaci nebo bolestivým zákrokům jako je injekční odběr krve, je využití termokamery, která dokáže zachytit infračervené záření, které tělo králíka vyzařuje. Výhodou hodnocení stresu pomocí termokamery je její rychlost a především to, že se jedná o zcela bezkontaktní způsob měření – je tedy možné vyhnout se ovlivnění konečných hodnot přímou manipulací se zvířetem a rovněž nijak negativně neovlivňuje welfare jedinců. Je však třeba počítat s určitými faktory, které mohou měření ovlivnit – například proudění vzduchu, sluneční záření nebo vlhkost (Travain and Valsecchi, 2021). Nejlépe lze změny povrchové teploty snímat zejména na málo osrstěných místech jako jsou oblast ušního boltce nebo oka (Ludwig et al., 2010; Luzi et al., 2007). Při snímání při akutní stresové reakci se ukazuje, že vlivem vazodilatace cév povrchová teplota vzrůstá v porovnání s bazální hodnotou (Agea et al., 2021). Podobný trend byl zjištěn nejen u savců (Bartolomé et al., 2019), ale také u ptáků (Jerem et al., 2015).

Cílem této práce bylo posoudit změnu povrchové teploty na vnitřním koutku oka králíků během akutní stresové situace vyvolané manipulací spojenou s neinvazivním odběrem slin.

Materiál a metodika

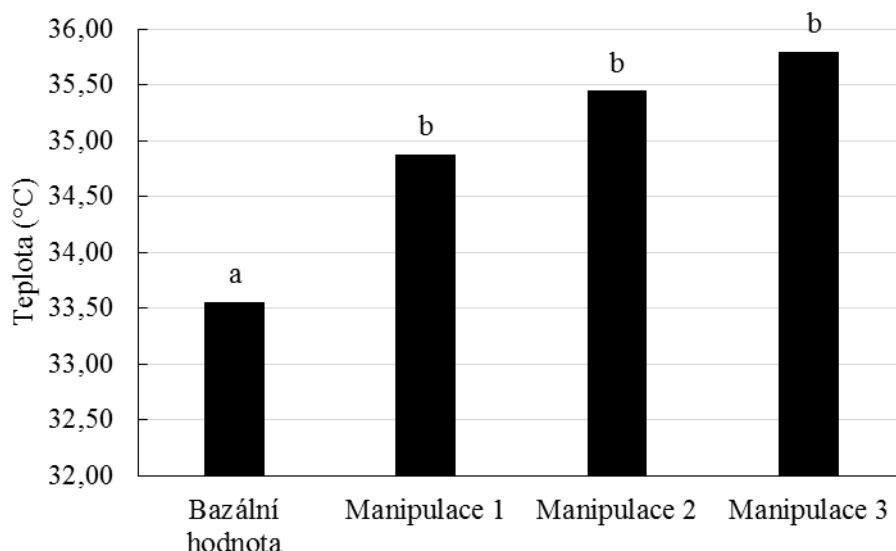
Měření bylo provedeno u náhodně vybraných čtyř jedinců králíků chovaných pro pokusné účely. Jejich ubikace se nacházely v klimatizované místnosti (teplota 22,5 °C, vlhkost 64,5 %). Králíci byli krmeni i napájeni ad libitum a nebyli zvyklí na častou manipulaci. Ke snímání povrchové teploty byla využita termokamera testo 890-2 (Testo SE & Co. KGaA, Německo) s nastavenou emisivitou 0,97 (640x480 pixelů, rozmezí teploty -30 až 100 °C, senzitivita < 0,04 °C). Snímána byla pravá strana hlavy králíka a výsledná hodnota byla odečtena z vnitřního koutku oka v programu IRSoft (Testo SE & Co. KGaA, Německo). Králíci byli nejdříve snímáni před jakoukoli manipulací ve svých klecích (bazální hodnota). Následně byl každý postupně ze své klece přemístěn na pracovní stůl ve vedlejší místnosti za stejných podmínek prostředí, kde byl fixován v ručníku a po dvou minutách fixace mu byly odebrány vzorky slin s využitím odběrových zkumavek Salivette. Při odběru i veškeré manipulaci se osoby nedotýkaly oblasti očí, aby nedošlo k ovlivnění výsledků. Po této manipulaci bylo vytvořeno 7 snímků termokamerou a poté byl králík vrácen do klece. Manipulace se třikrát opakovala (manipulace 1, manipulace 2, manipulace 3) u každého králíka po 15 minutách.

Ze všech naměřených hodnot byla vypočítána průměrná hodnota u všech 4 králíků a výsledné hodnoty (bazální hodnota, manipulace 1–3) byly porovnány ve statistickém programu Unistat 6.5 for Excel (Unistat Ltd., London, UK). Nejdříve byl proveden test normality (Shapiro-Wilkův test) a dále byla data vyhodnocena statistickým testem ANOVA a Tukey-HSD testem. Hodnota $p < 0,05$ byla stanovena jako statisticky významná.

Výsledky a diskuze

Průměrná bazální hodnota povrchové teploty vnitřního koutku oka u králíků před manipulací byla 33,56 °C, poté se zvýšila ($p < 0,05$) na 34,88 °C při první manipulaci a odběru slin (graf č. 1). Také u následujících dvou odběrů byla zjištěna vyšší průměrná teplota ve srovnání s bazální hodnotou (35,45 °C a 35,80 °C), vliv opakované manipulace se však neprojevil, teplota při jednotlivých odběrech se nelišila ($p > 0,05$).

Graf č. 1. Povrchová teplota vnitřního koutku oka čtyř králíků před manipulací (bazální hodnota) a během manipulace a odběru vzorku slin



^{a-c} Rozdílné indexy indikují statisticky významný ($p < 0.05$) rozdíl (ANOVA)

Zobrazené výsledky potvrzují, že při akutní stresové reakci po manipulaci významně ($p < 0,05$) narůstá teplota vnitřního koutku oka králíků. Vzestup teploty při akutním stresu byl již potvrzen u dalších druhů zvířat, například koz (Bartolomé et al., 2019), koní (Yarnell et al., 2013) nebo psů (Travain et al., 2015). Povrchová teplota se u králíků po manipulaci zvýšila oproti bazální hodnotě o 1,32 - 2,24 °C, což odpovídá i hodnotám dalších autorů zkoumajících vzestup teploty u králíků během akutního stresu (Agea et al., 2021). U ptáků byl detekován obdobný vzestup, konkrétně u sýkorek modřinek během uzavření v kleci došlo k nárůstu povrchové teploty o téměř 1,5 °C. U králíků po manipulaci a odběru slin nebyl zaznamenán pokles teploty, který je popisován při počátku akutní stresové reakce na uších králíků v důsledku vazokonstrikce (Blessing, 2003). K tomuto poklesu však dochází velmi záhy po vystavení stresovému faktoru v určitých částech těla zvířat, popsán byl u sýkorek (Jerem et al., 2019), kde rozdíl mezi nejnižší teplotou při nástupu stresové reakce a nejvyšší hodnotou, na kterou následně teplota vystoupala, tvořil téměř 3 °C. V případě králíků je možné, že na očích k obdobné vazokonstrikci nedochází a spíše k ní dochází v periferních částech těla, jak bylo prokázáno například na ocasech potkanů (Vianna and Carrive, 2005) anebo to bylo způsobeno tím, že k měření docházelo s určitou prodlevou po manipulaci a odběru slin a tento pokles tedy nebyl zaznamenán.

Povrchová teplota vnitřního koutku oka králíka se zvýšila ($p < 0,05$) již při první manipulaci, a také u druhého a třetího měření zůstávala její teplota vyšší ($p < 0,05$) než hodnota bazální, nicméně mezi první, druhou ani třetí manipulací nebyl nárůst teploty již významný ($p > 0,05$). Je tedy zřejmé, že akutní stresová reakce u králíků probíhala i u druhého a třetího měření, ačkoli z daných výsledků spíše vyplývá, že druhá a třetí manipulace nebyla o moc více stresující, než tomu bylo při první manipulaci. Zůstává však otázkou, zda lze hodnotit sběrem dat o povrchové teplotě intenzitu stresu, tedy to, jak daný faktor na zvíře působí – zda jej stresuje více či méně než jiný faktor, který zvíře vyhodnotí jako méně nebezpečný. S touto hypotézou nesouhlasí například Herborn et al. (2015),

kteří prováděli měření u kuřat a podle kterých nelze hodnotit z dat o povrchové teplotě to, jak moc je pro zvíře daná situace stresující. Termokamerou lze jistě detekovat délku stresové reakce, tedy pokračující stres při dalších manipulacích. Tomu odpovídá studie autorů Travain et al. (2015), kteří snímali hlavu psa termokamerou při vyšetření veterinárním lékařem a zjistili vyšší hodnoty povrchové teploty při samotném vyšetření než po něm, kdy se teplota vracela k hodnotám před vyšetřením. Je tedy možné, že při pokračujících měření by i u králíků po odeznění stresového faktoru (tedy manipulaci a odběru slin) teplota klesala obdobně jako u psů. Návrat k těmto bazálním hodnotám byl prokázán, ale u jednotlivých skupin zvířat se může lišit (Jerem et al., 2019; Travain et al., 2015). Je také otázkou, zda při opakovaném provádění manipulace a neinvazivního odběru slin, v důsledku navyknutí zvířat, by mohly tyto úkony vyvolávat méně stresující odpověď, než je tomu při zákrocích spojených s bolestí (Taitt and Kendall, 2019). Bylo již prokázáno, že opakovaná manipulace s králíky, především v mladším věku, vede ke snížení stresové reakce na tento podnět, který zvířata znají (Pongrácz et al., 2001) a je tedy možné, že navyknutí na stresové faktory může vést k nižší míře stresu a tedy kratší délce doby trvání akutní stresové reakce odrážející se také v délce setrvávání povrchové teploty na zvýšených hodnotách.

Závěr

Termokamera poskytuje přesná data o změnách povrchové teploty na vnitřním koutku oka králíka, která dokáží informovat o akutní stresové reakci probíhající v organismu při manipulaci a neinvazivním odběru slin. Její výhody spočívají především v absenci invazivity a ovlivnění výsledků studií manipulací a odběry. Je potvrzeno, že manipulace je pro králíky stresující, pokud na ni nejsou navyklí a dochází k významnému ($p < 0,05$) nárůstu povrchové teploty. K nárůstu teploty došlo již při první manipulaci s králíky a zvýšené hodnoty přetrvávaly také při druhém a třetím odběru slin. Z výsledků studie nelze určit míru stresu při opakování manipulace a odběrů, mezi kterými nebyly potvrzeny žádné rozdíly ($p > 0,05$) v hodnotách povrchové teploty, nicméně míru akutní reakce může potvrzovat délka jejího trvání a délka setrvávání povrchové teploty na zvýšených hodnotách v porovnání s hodnotami bazálními.

Tato studie byla podpořena ITA VETUNI (projekt č. 2021ITA22).

Literatura

- Agea, I., García, M. de la L., Argente, M.J. 2021. Preliminary study of body temperature emissivity in rabbits selected for litter size residual variability. *Agriculture* 11: 604.
- Bartolomé, E., Azcona, F., Cañete-Aranda, M., Perdomo-González, D.I., Ribes-Pons, J., Terán, E.M. 2019. Testing eye temperature assessed with infrared thermography to evaluate stress in meat goats raised in a semi-intensive farming system: a pilot study. *Archives Animal Breeding* 62: 199-204.
- Blessing, W.W. 2003. Lower brainstem pathways regulating sympathetically mediated changes in cutaneous blood flow. *Cellular and Molecular Neurobiology* 23: 527-538.
- Chu, L., Garner, J.P., Mench, J.A. 2004. A behavioral comparison of New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) housed individually or in pairs in conventional laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science* 85: 121-139.
- Dalmau, A., Catanese, B., Rafel, O., Rodriguez, P., Fuentes, C., Llonch, P., Mainau, E., Velarde, A., Ramón, J., Taberner, E., López-Béjar, M., Piles, M. 2015. Effect of high temperatures on breeding rabbit behaviour. *Animal Production Sciences* 55: 1207-1214.
- Elwasife, K. 2015. Effects of noise on rabbit's blood. *European Journal of Biophysics* 3: 10-13.
- Gunn, D., Morton, D.B. 1995. Inventory of the behaviour of New Zealand White rabbits in laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science* 45: 277-292.
- Herborn, K.A., Graves, J.L., Jerem, P., Evans, N.P., Nager, R., McCafferty, D.J., McKeegan, D.E.F., 2015. Skin temperature reveals the intensity of acute stress. *Physiology & Behavior* 152: 225-230.
- Hudson, R., Maqueda, B., Velázquez Moctezuma, J., Morales Miranda, A., Rödel, H.G. 2011. Individual differences in testosterone and corticosterone levels in relation to early postnatal development in the rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Physiology & Behavior* 103: 336-341.

- Jerem, P., Herborn, K., McCafferty, D., McKeegan, D., Nager, R. 2015. Thermal imaging to study stress non-invasively in unrestrained birds. *Journal of Visualized Experiments* 105: 53184.
- Ludwig N., Gargano M., Luzi F., Carezzi C., Verga M. 2010. Technical note: Applicability of infrared thermography as a non invasive measurements of stress in rabbit. *World Rabbit Science* 15: 199-206.
- Luzi, F., Ludwig, N., Gargano, M., Milazzo, M., Carezzi, C., Verga, M. 2007. Evaluation of skin temperature change as stress indicator in rabbit through infrared thermography. *Italian Journal of Animal Science* 6: 769.
- Mazzone, G., Vignola, G., Giammarco, M., Manetta, A.C., Lambertini, L. 2010. Effects of loading methods on rabbit welfare and meat quality. *Meat Science* 85: 33-39.
- Munari, C., Ponzio, P., Macchi, E., Elkhawagah, A.R., Tarantola, M., Ponti, G., Mugnai, C. 2020. A multifactorial evaluation of different reproductive rhythms and housing systems for improving welfare in rabbit does. *Applied Animal Behaviour Science* 230: 105047.
- Nakyinsige, K., Sazili, A.Q., Zulkifli, I., Goh, Y.M., Abu Bakar, F., Sabow, A.B. 2014. Influence of gas stunning and halal slaughter (no stunning) on rabbits welfare indicators and meat quality. *Meat Science* 98: 701-708.
- Pongrácz, P., Altbäcker, V., Fenes, D. 2001. Human handling might interfere with conspecific recognition in the european rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): Object-specific effect of early handling. *Developmental Psychobiology* 39: 53-62.
- Prola, L., Cornale, P., Renna, M., Macchi, E., Perona, G., Mimosi, A. 2013. Effect of breed, cage type, and reproductive phase on fecal corticosterone levels in doe rabbits. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 16: 140-149.
- Taitt, K.T., Kendall, L.V. 2019. Physiologic stress of ear punch identification compared with restraint only in mice. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 58: 438-442.
- Travain, T., Colombo, E.S., Heinzl, E., Bellucci, D., Prato Previde, E., Valsecchi, P. 2015. Hot dogs: Thermography in the assessment of stress in dogs (*Canis familiaris*) - A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior* 10: 17-23.
- Travain, T., Valsecchi, P. 2021. Infrared thermography in the study of animals' emotional responses: A critical review. *Animals* 11: 2510.
- Trocino A., Xiccato G. 2010. Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Science* 14: 77-93.
- Vianna, D.M.L., Carrive, P. 2005. Changes in cutaneous and body temperature during and after conditioned fear to context in the rat. *European Journal of Neuroscience* 21: 2505-2512.
- Yarnell, K., Hall, C., Billett, E. 2013. An assessment of the aversive nature of an animal management procedure (clipping) using behavioral and physiological measures. *Physiology & Behavior* 118: 32-39.

VLIV SOCIÁLNÍ IZOLACE V DOBĚ PO ODSTAVU NA CHOVÁNÍ LABORATORNÍCH POTKANŮ VE ZVÝŠENÉM BLUDIŠTI

IMPACT OF SOCIAL ISOLATION OF LABORATORY RATS IN THE POST-WEANING PERIOD ON THEIR BEHAVIOUR IN THE ELEVATED PLUS-MAZE TEST

Jaroslav Nádeníček^{1,2*}, Eva Voslářová¹, Veronika Vojtkovská¹, Vladimír Večerek¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR, ² Fyziologický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita Brno, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Physiology, Faculty of Medicine, Masaryk University, Czech Republic

Summary

The aim of the study was to assess the impact of social isolation of laboratory rats in the post-weaning period on their behaviour in the elevated plus-maze test. The monitoring was performed in male Wistar rats which were housed after weaning either individually (n = 8) or in pairs (n = 8) for one month. The elevated plus-maze test was performed on day 31. In the test, pair-housed rats entered the open arm more frequently (P = 0.002) and stayed in the closed arm less often (P = 0.019) compared to rats housed in isolation.

Key words: isolation, pair housing, laboratory rats, behavioural test

Souhrn

Cílem práce bylo posoudit dopad sociální izolace v době po odstavu na chování laboratorních potkanů ve zvýšeném bludišti (elevated plus-maze test). Sledování bylo provedeno u potkanů samců typu Wistar, kteří byli po odstavu po dobu jednoho měsíce ustájeni buď individuálně (n = 8) nebo v párech (n = 8). Ve zvýšeném bludišti vstupovali sociálně ustájení potkani do otevřeného ramene častěji (P = 0,002) a méně (P = 0,019) se zdržovali v uzavřeném rameni ve srovnání s potkany držnými v izolaci.

Klíčová slova: izolace, párové ustájení, laboratorní potkan, behaviorální test

Úvod

Znalost etologických potřeb laboratorních potkanů je základním pilířem chovu těchto zvířat. Divocí potkani se primárně vyskytují ve velkých koloniích, jejichž velikost závisí na možnosti získání potravinových zdrojů a může čítat více než 150 jedinců (Davis et al., 1953). Tyto skupiny potkanů jsou rozděleny do podskupin, jež tvoří páry, případně harémy s potomky nebo nespárované samce či samice (Calhoun et al., 1963). Sociální chování se u potkanů projevuje hlavně v norách, které hloubí společně. Telle (1966) uvádí, že si potkani vytvářejí sdílená hnízdiště a místa pro skladování potravin. To znamená, že sociální kontakt je pro potkany nezbytný. Interaktivní chování ve formě sociální hry, setkávání se a společné hledání potravy je významné již v raném věku (Hole, 1991). Herní chování je klíčové zejména pro vytvoření sociální organizace ve skupině nebo pro rozvoj schopností vyjadřovat a chápat vnitrodruhové komunikační signály (Vanderschuren et al., 1997). Časná sociální izolace způsobuje abnormální vzorce sociálního nebo agresivního chování (Gerall et al., 1967; Einon et al., 1991). Porozumění nežádoucím účinkům sociální izolace v raném věku je stěžejní pro pochopení fungování nervových pochodů. Sociálně izolovaní potkani vykazují mimo jiné také depresivní symptomy, ty se projevují sníženou tělesnou hmotností nebo narušeným REM spánkem (Benca et al., 1996).

* H18368@vfu.cz

Cílem práce bylo posoudit dopad sociální izolace v době po odstavu na chování potkanů ve zvýšeném bludišti.

Materiál a metodika

Sledování bylo provedeno u potkanů typu Wistar. Po narození do doby odstavu byli potkani ponecháni u matky, odchov všech vrhů probíhal ve stejné místnosti za stejných podmínek (rozdíl v narození mláďat u jednotlivých samic byl 1 až 2 dny). Ve věku 21-23 dní byli potkani samci přemístěni a ustájeni v typizovaných klecích 40 x 26 x 20 cm (d x š x v) v akreditované místnosti pro chov laboratorních zvířat za standardizovaných podmínek: světelný cyklus 12:12 h (světlo – tma), teplota $21 \pm 1,20$ °C, relativní vlhkost 78-87 %, krmení byli granulovaným krmivem (Altomin, Spezialfutter GmbH and Co.) a napájení ad libitum. Pro účely studie byli potkani ($n = 16$) náhodně rozděleni do dvou skupin. Osm jedinců bylo ustájeno jednotlivě (sociální izolace) a osm jedinců bylo ustájeno po dvojicích (sociální ustájení). Potkani ustájení jednotlivě neměli vizuální kontakt s jinými potkany, ale měli čichový a sluchový kontakt. Obě skupiny byly tímto způsobem drženy ve stejné místnosti po dobu jednoho měsíce.

Test zvýšeného plus-bludiště (elevated plus-maze test) byl proveden 31. den. Vyvýšené bludiště bylo zhotoveno z šedého PVC materiálu, sestávalo ze dvou protilehlých otevřených ramen (50 x 10 cm) a dvou uzavřených ramen (50 x 40 x 10 cm) (d x v x š) spojených centrálním čtvercem (10 x 10 cm). Bludiště bylo umístěno 50 cm nad podlahou v experimentální místnosti se slabým osvětlením. Každé zvíře bylo před testem aklimatizováno po dobu 20 minut v testovací místnosti, poté bylo umístěno do centrálního čtverce čelem k uzavřenému rameni a jeho chování bylo zaznamenáváno na kamerový systém po dobu 5 minut. Bylo hodnoceno, kolik času potkani trávili v otevřeném a uzavřeném rameni. Po každém pokusu bylo bludiště vyčištěno 70 % alkoholem.

Statistická analýza získaných dat byla provedena ve statistickém programu Unistat 6.5 for Excel (Unistat Ltd., UK). Normalita dat byla otestována Shapiro-Wilkovým testem. Pro porovnání času stráveného v otevřeném a uzavřeném rameni v rámci individuálně (resp. sociálně) ustájených zvířat ve zvýšeném bludišti byl použit párový t-test. Nepárový t-test byl aplikován při porovnání času stráveného v otevřeném (resp. v uzavřeném) rameni mezi individuálně a sociálně ustájenými zvířaty.

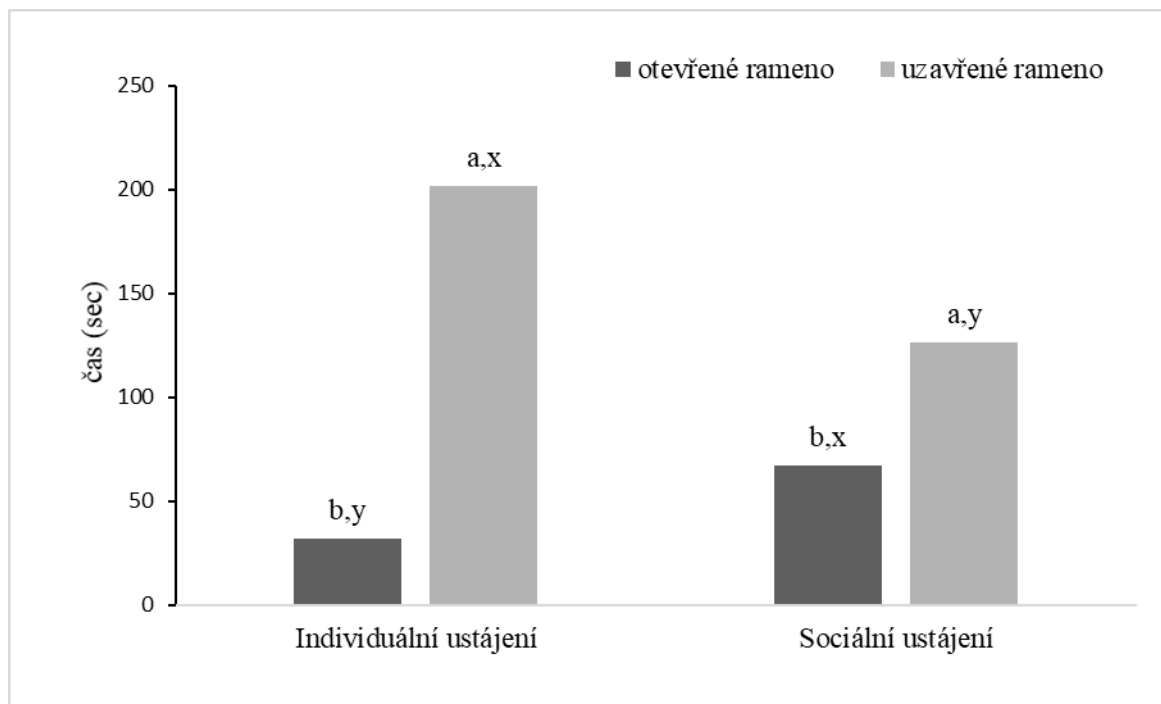
Výsledky a diskuze

Potkani držení v izolaci se zdržovali kratší ($P < 0,001$) dobu v otevřeném rameni než v uzavřeném rameni, stejně tak sociálně ustájení potkani se zdržovali více ($P = 0,045$) v uzavřeném rameni oproti otevřenému rameni (graf č. 1). Avšak ve srovnání s potkany držení v izolaci vstupovali potkani sociálně ustájení do otevřeného ramene častěji ($P = 0,002$) a méně se zdržovali v uzavřeném rameni ($P = 0,019$).

Odhad úrovně úzkosti u experimentálních zvířat je důležitý ve farmakologii i fyziologii (Sudakov et al., 2013). K tomuto účelu se u hlodavců používají různé testy úzkostného chování, které se obecně zaměřují na etologicky relevantní behaviorální paradigmatata (Lezak et al., 2017). Vyšší úroveň úzkosti u jednotlivě chovaných potkanů byla v naší studii prokázána v testu zvýšeného plus-bludiště. Ve srovnání s potkany držení v izolaci vstoupili potkani do otevřeného ramene častěji a méně se zdržovali v uzavřeném rameni. Větší množství času stráveného v otevřeném rameni je interpretováno jako nižší úroveň úzkosti (Lezak et al., 2017). Protože předchozí studie naznačují, že existují rozdíly v chování ve zvýšeném plus-bludišti, když jsou hlodavci vystaveni bludišti více než jednou (např. Bertoglio and Carobrez, 2000; Walf and Frye, 2007), byl test proveden pouze jedenkrát. Potkani byli vystaveni testu po 30 dnech individuálního nebo párového ustájení, aby se vyhodnotily dlouhodobé účinky daného typu ustájení. V předchozích studiích na myších bylo zdokumentováno, že rozdíly v podmínkách ustájení mohou změnit chování ve vyvýšeném plus-bludišti. Dlouhodobá sociální izolace (na rozdíl od krátkodobé, tj. několikaminutové izolace, kterou experimentální zvířata zažívají bezprostředně před testováním v laboratoři) je považována za stresor

a model úzkosti/deprese u myši (Hunt and Hambly, 2006; Zhu et al., 2006). Naše výsledky naznačují podobný dopad u potkanů.

Graf č. 1. Srovnání doby strávené v otevřeném a uzavřeném rameni u individuálně a sociálně ustájených potkanů



^{a,b} různá písmena značí rozdíl v době strávené v otevřeném a uzavřeném ramenu u potkanů ve stejném typu ustájení ($P < 0,05$)

^{x,y} různá písmena značí rozdíl v době strávené v otevřeném nebo uzavřeném ramenu u potkanů při různém typu ustájení ($P < 0,05$)

Závěr

Způsob chovu má významný dopad na mentální i fyzický vývoj potkanů. Výsledky naší studie ukazují, že sociální izolace v juvenilním věku ovlivňuje výsledky behaviorálních testů zaměřených na výskyt úzkostného a depresivního chování. Naše výsledky jsou významné i z hlediska správné interpretace výsledků jiných experimentů, kde je potkan využit jako modelový organismus.

Chtěli bychom tímto poděkovat prof. PharmDr. Petru Babulovi, Ph.D. za umožnění experimentu v akreditovaných místnostech pro provádění behaviorálních testů na Ústavu fyziologie Lékařské fakulty MU a dále doc. PharmDr. Janě Rudé, Ph.D. za poskytnutí cenných informací a aparatury k provedení behaviorálních testů.

Literatura

- Benca, R. 1996. Increased basal REM sleep but no difference in dark induction or light suppression of REM sleep in flinders rats with cholinergic supersensitivity. *Neuropsychopharmacology* 15: 45-51.
- Bertoglio, L.J., Carobrez, A.P. 2000. Previous maze experience required to increase open arms avoidance in rats submitted to the elevated plus-maze model of anxiety. *Behavioural Brain Research* 108: 197-203.
- Calhoun, J.B. 1963. The ecology and sociobiology of the Norway rat. U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Bethesda, Maryland.
- Einon, D., Potegal, M. 1991. Enhanced defense in adult rats deprived of playfighting experience as juveniles. *Aggressive Behavior* 17: 27-40.

- Gerall, H.D., Ward, I.L., Gerall, A.A. 1967. Disruption of the male rat's sexual behaviour induced by social isolation. *Anim Behaviour* 15: 54-58.
- Hole, G. 1991. Proximity measures of social play in the laboratory rat. *Developmental Psychobiology* 24: 117-133.
- Hunt, C., Hambly, C. 2006. Faecal corticosterone concentrations indicate that separately housed male mice are not more stressed than group housed males. *Physiology & Behavior* 87: 519-526.
- Lezak, K.R., Missig, G., Carlezon, W.A. Jr. 2017. Behavioral methods to study anxiety in rodents. *Dialogues in Clinical Neuroscience* 19: 181-191.
- Sudakov, S.K., Nazarova, G.A., Alekseeva, E.V., Bashkatova, V.G. 2013. Estimation of the level of anxiety in rats: Differences in results of open-field test, elevated plus-maze test, and Vogel's conflict test. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 155: 295-297.
- Telle, H. 1966. Beitrag zur Kenntnis der Verhaltensweise von Ratten, vergleichend dargestellt bei *Rattus norvegicus* und *Rattus rattus*. *Zeitschrift für Angewandte Zoologie* 53:129-196.
- Vanderschuren, L., Niesink, R., van Pee, J.M. 1997. The neurobiology of social play behavior in rats. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 21: 309-326.
- Walf, A.A., Frye, C.A. 2007. The use of the elevated plus maze as an assay of anxiety-related behavior in rodents. *Nature Protocols* 2: 322-328.
- Zhu, S.W., Yee, B.K., Nyffeler, M., Winblad, B., Feldon, J., Mohammed, A.H. 2006. Influence of differential housing on emotional behaviour and neurotrophin levels in mice. *Behavioural Brain Research* 169: 10-20.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ KONTROL WELFARE U POKUSNÝCH ZVÍŘAT V ČR EVALUATION OF THE RESULTS OF WELFARE CHECKS ON EXPERIMENTAL ANIMALS IN THE CZECH REPUBLIC

Štěpánka Fialová¹, Monika Šebánková^{2*}

¹ Ministerstvo obrany, ² Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

¹ Ministry of Defence and Armed Forces of the Czech Republic, ² Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The article focuses on the evaluation of control activities in the EU and the Czech Republic, which is established in both the European and national legislative framework. This is the fulfillment of the required minimum frequency of inspections at approved establishments where experimental animals are treated, how many defects were found during these inspections and what the nature of these defects is. Closely related to the entire legal framework and control process is the 3Rs formulated in the 1950s, which sets out ways to treat experimental animals more appropriately and is also enshrined in Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes.

Key words: 3Rs, animal protection, animal welfare, research

Souhrn

Studie se zaměřuje na vyhodnocení kontrolní činnosti v ČR, která je ustanovena jak v evropském, tak národním legislativním rámci. Jedná se o naplňování vyžadované minimální frekvence kontrol u schválených zařízení, kde se s pokusnými zvířaty zachází, kolik bylo v rámci těchto kontrol nalezeno závad a jakého charakteru tyto závady jsou. S celým právním rámcem i kontrolním procesem úzce souvisí s koncepcí 3R, která předkládá způsoby pro vhodnější zacházení s pokusnými zvířaty a je též zakotvena ve směrnici Evropského parlamentu a Rady č. 2010/63/EU ze dne 22. září 2010 o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely.

Klíčová slova: 3R, ochrana zvířat, pohoda zvířat, výzkum

Úvod

Člověk vždy své okolí zkoumal, snažil se pochopit panující přírodní zákonitosti a ve finále své poznatky co nejlépe využít a zužitkovat ve prospěch vlastního druhu. Již v období starověku byly prováděny první pokusy na zvířatech (Ericsson et al., 2013). Během vývoje společnosti přicházela období rozvoje zkoumání, která se střídala s útlumem. V každém období se vždy našla skupina, která se snažila využívání zvířat minimalizovat či naprosto eliminovat. Stejně jako se našli obhájci pokusů na zvířatech (Franco, 2013). Postupem času se náhodný výběr zvířecích druhů konkretizoval a začal se více řídit studovaným problémem, pokusy byly prováděny systematicky, ale na podmínky držení a projevy zvířat se většinou nebral zřetel. V 50. letech 20. století britští vědci formulovali koncepci „3R“, která má vést ke snížení počtu použitých zvířat (replacement), jejich nahrazení alternativními metodami (refinement) a snížení, až úplného vyloučení bolestivých a stresujících postupů (Bartoš and Jebavý, 2014). Tento koncept byl dále rozvíjen a časem se projevil i v legislativě řady zemí (Müllerová and Stejskal, 2013).

V roce 2010 vstoupila v platnost směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2010/63/EU ze dne 22. září 2010 o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely. Tím došlo k rozsáhlé novelizaci

* sebankovam@vfu.cz

legislativního rámce týkajícího se právě zvířat používaných v experimentální praxi ve směru zpřísnění schvalovacího procesu, evidenčních povinností, podmínek chovu, kvalifikovanosti personálu, maximální možné míry snížení počtů používaných zvířat a posunu uvažování k využívání alternativních metod nahrazujících zvířata. Tento počín reflektoval i aktuální celospolečenský názor, který se vyhraňuje vůči využívání živých tvorů v laboratorní praxi. Aplikací směrnice č. 2010/63/EU byl taktéž ustanoven cíl úplné eliminace zvířat z experimentální praxe (EUR-lex, 2018). Aby tato vize mohla být naplněna, je proto potřeba, aby byl kladen důraz nejen na samotný schvalovací proces a proškolení vědeckých pracovníků, ale i na samotnou kontrolní činnost Státní veterinární správy v České republice, z jejichž průběžných výsledků lze vysledovat, jestli k naplňování koncepce 3R a postupného vyřazování zvířat dochází, či nikoliv.

Cílem práce bylo vyhodnocení souborů dat kontrolní činnosti Státní veterinární správy na území všech krajů ČR, včetně zhodnocení naplňování minimální frekvence těchto kontrol. Na základě těchto dat bude ověřeno, jestli dochází k naplňování konceptu 3R.

Materiál a metodika

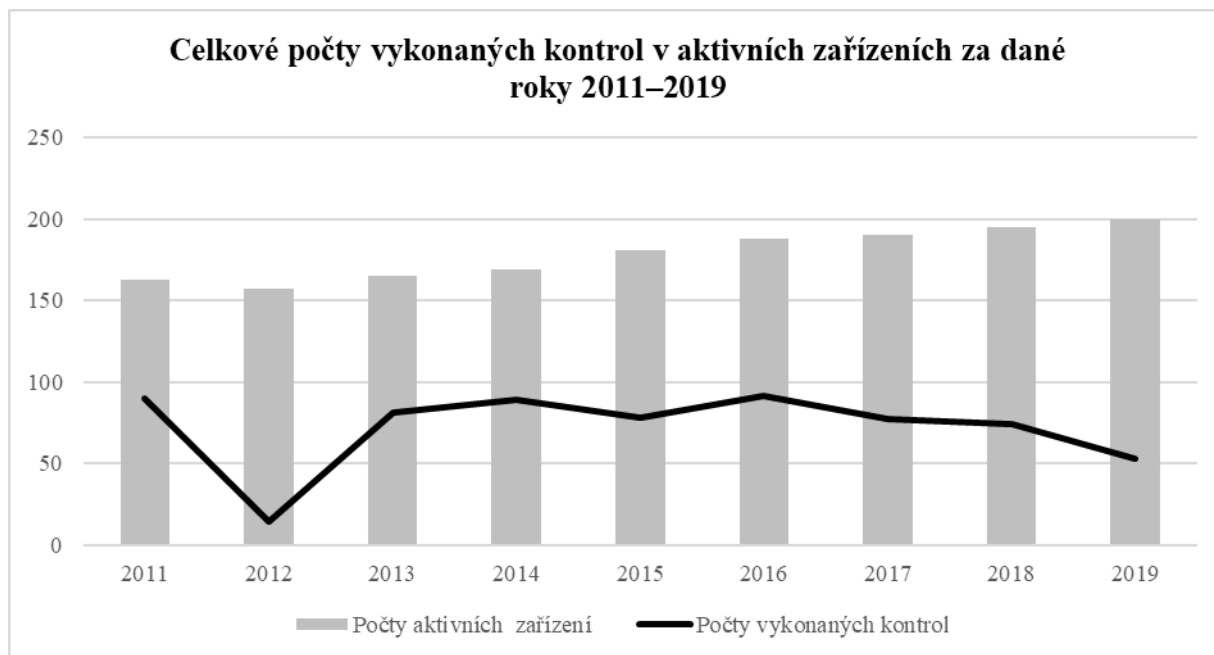
Zdroje dat týkajících se celkových počtů schválených zařízení, kde se chovají zvířata určená pro vědecké účely, počty a výsledky úředních veterinárních kontrol pokusných zvířat a projektů pokusů byly získány z interního zdroje odborného informačního systému Státní veterinární správy, konkrétně „výčtové sestavy – detail kontrol welfare pro jednotlivé roky 2011–2019“ a „registru subjektů 2011–2020“.

Statistické vyhodnocení bylo zpracováno v programu UNISTAT 6.5 for Excel (Unistat Ltd., London, UK) a byl použit chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí v rámci metody 2x2 kontingenčních tabulek. Posouzení vývoje bylo provedeno pomocí Spearmanova koeficientu, podle kterého byl stanoven koeficient pořadové korelace. Výsledky byly uvedeny ve formě pravostranné pravděpodobnosti, která udává hodnotu p . Pro vyhodnocení obou testů bylo zvoleno $p < 0,05$ pro statisticky významný rozdíl, $p < 0,01$ pro statisticky vysoce významný rozdíl a $p > 0,05$ pro statisticky nevýznamný rozdíl.

Výsledky a diskuze

Při hodnocení vývoje počtu a výsledků kontrol v aktivních zařízeních ČR za období v letech 2011–2019 se vycházelo z legislativní povinnosti vykonat kontrolu minimálně u jedné třetiny schválených a registrovaných aktivních zařízení u Státní veterinární správy. Dále byl zohledněn vývoj počtu nově schválených a registrovaných aktivních zařízení z daného období každý rok. Tento vývoj je zřetelný v grafu č. 1.

V Grafu č. 1 jsou ve sloupcích znázorněny celkové počty aktivních zařízení a na spojnici počet vykonaných kontrol za sledované období 2011–2019. Mezi hodnotami počtu vykonaných kontrol a počtu aktivních zařízení ve sledovaném období 2011–2019 byl stanoven korelační koeficient $r_{Sp} = -0,2167$ a hodnota $p = 0,3848$. Hodnota $p > 0,05$. Z toho vyplývá, že nebyla prokázána korelace mezi počtem vykonaných kontrol a počtem aktivních zařízení. Na základě tohoto grafu se může jevit, že počet vykonaných kontrol klesá, ačkoliv přibývá počet aktivních zařízení. Pokud se ale zohlední skutečnost, že všechna schválená zařízení mají být zkontrolována v období tří let, přičemž jsou vykonávány i kontroly nad rámec zákonné povinnosti v podobě neplánovaných kontrol, tak SVS v ČR požadavky vyplývající z evropské legislativy naplňuje. Což je zřetelně vidět na počtech kontrol a aktivních schválených zařízení v tabulce č. 1, která také uvádí počty neplánovaných kontrol, které byly provedeny v rámci kontrol k danému roku.

Graf č. 1. Celkové počty vykonaných kontrol v aktivních zařízeních za dané roky 2011–2019**Tabulka č. 1.** Počet vykonaných kontrol včetně neplánovaných a počet aktivních zařízení za jednotlivé roky a tříletá období v letech 2011–2019

Počty vykonaných kontrol v ČR za roky 2011–2019 a tříletá období			
	Počty vykonaných kontrol	Z toho neplánovaných kontrol	Počty aktivních schválených zařízení
2011	90	13	163
2012	14	3	157
2013	81	11	165
Celkem	185	27	165
2014	89	11	169
2015	78	4	181
2016	91	10	188
Celkem	258	25	188
2017	77	10	190
2018	74	10	195
2019	53	15	200
Celkem	204	35	200

Za období roků 2011–2019 bylo vykonáno celkově 647 kontrol u počtu 200 aktivních zařízení, přičemž proběhly tři tříleté cykly, během nichž měly být zkontrolovány vždy všechna tato zařízení. Z tabulky je zřejmé, že na území ČR jsou schválení a registrovaní chovatelé, dodavatelé

a uživatelé pokusných zvířat pod pravidelným dohledem SVS. Na základě těchto kontrol je zjišťován skutečný stav naplňování směrnice č. 2010/63/EU ve vědecké praxi, přičemž zjištěná pochybení proti platným právním předpisům jsou na množství vykonaných kontrol minimální, v celkovém počtu 14.

Další významnou skutečností, vyplývající z kontrolní činnosti, jsou samotné výsledky kontrol a zjištěná pochybení. Nejčastější pochybení ze strany kontrolovaných subjektů byla zjištěna hlavně v oblastech oprávnění k chovu, dodávce a používání pokusných zvířat, provádění pokusu bez schváleného projektu pokusu, neohlášení změn ve schválených projektech pokusů. Následující nejčtenější porušení se týkaly rozhodnutí o udělení oprávnění k chovu, dodávce a používání pokusných zvířat a vedení záznamů o pokusných zvířatech, neohlášené navyšování počtu zvířat v pokusech na základě aktuální situace v průběhu pokusu, nebyly vedeny příslušné záznamy o pokusných zvířatech, zvířata byla chována v zařízení, které nemělo platné osvědčení, nebo byla laboratorní zvířata nakoupena od jiných chovatelů než od těch, kteří mají pro tuto činnost udělené oprávnění. Ve vypsáních případech ale nebyly shledány závady týkající se podmínek samotného chovu a péče o pokusná zvířata. Pouze v jednom případě byla závažně porušena legislativa, a to na zájmových zvířatech. Jednalo se o provádění neschválených zákroků na zvířatech bez odborného dozoru, bez celkového znečistlivění a provádění nevhodnými nástroji v nevhodně vybavené místnosti. Ani v tomto případě se nejednalo o pochybení, které by odpovídalo skutkovou podstatou trestnému činu týrání zvířat uvedenému v zákoně č. 40/2009 Sb., trestní zákoník. Za sledované období bylo zjištěno 14 pochybení, jejichž plnění vyplývá z pravidel a povinností daných zákonem č. 246/1992Sb., na ochranu zvířat proti týrání a jeho prováděcími předpisy. Pochybení se dále řešila buď závazným pokynem vydaným místně příslušnou Krajskou veterinární správou Státní veterinární správy nebo ve správním řízení pod záštitou místně příslušné obce s rozšířenou působností.

Závěr

Na základě vyhodnocení počtů provedených welfare kontrol na úseku pokusných zvířat úředními veterinárními lékaři bylo zjištěno, že je naplňována koncepce směrnice č. 2010/63/EU nejen na základně minimálního počtu stanovených kontrol za rok, ale nad rámec zákonné povinnosti jsou vykonávány i kontroly neplánované. Za období roků 2011–2019 bylo zjištěno 14 pochybení z celkového počtu 647 vykonaných kontrol, přičemž se jednalo hlavně o administrativní závady a ani v jednom případě se nejednalo o pochybení, které by bylo klasifikováno jako trestní čin.

Literatura

- Bartoš, L., Jebavý, L. 2014. Ochrana, chov a využití pokusných zvířat. Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech ve spolupráci s ČZU v Praze, Brno.
- Ericsson, A.C., Crim, M.J., Franklin, C.L. 2013. A Brief History of Animal Modeling. *Missouri Medicine* 110: 201-205.
- EUR-lex. 2018. Ochrana laboratorních zvířat [online]. [cit. 29. 11. 2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=legisum%3AAsa0027>.
- Franco, N.H. 2013. Animal Experiments in Biomedical Research: A Historical Perspective. *Animals* 3: 238-273.
- Müllerová, H., Stejskal, V. 2013. Ochrana zvířat v právu. Academia, Praha.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/63/EU o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 11. 7. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/?uri=CELEX%3A02010L0063-20190626&qid=164111751875>
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].

POUŽÍVÁNÍ POKUSNÝCH ZVÍŘAT V UŽIVATELSKÉM ZAŘÍZENÍ VETERINÁRNÍ UNIVERZITY BRNO

USE OF EXPERIMENTAL ANIMALS IN USER FACILITIES OF THE UNIVERSITY OF VETERINARY SCIENCES BRNO

Martin Hostovský^{1*}, Lucie Hostovská^{1,2}, Eva Voslářová¹, Vladimír Večerek¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika, ² Oddělení etologie, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Česká republika

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Ethology, Institute of Animal Science, Prague, Czech Republic

Summary

The use of experimental animals remains essential for understanding of the basic functional principles of physiology and metabolism, but also the diagnostics and treatment of human and animal diseases. However, it is at the same time an increasingly important topic in the field of animal protection and welfare, with the current great public pressure for a general restriction or ban on the use of experimental animals in science, research and teaching. The aim of this work was to present the domain of animal experiments at the University of Veterinary Sciences Brno (VETUNI), to describe the approval process and necessary legislative measures for conducting experiments on animals, and to further assess whether the university is reducing the number of animals involved in experiments and thereby fulfilling the 3R concept. Legislative regulation and supervision of the experimental animals' protection are at a very high level in the Czech Republic. One of the basic mechanisms for their application at VETUNI is the process of approving each animal experiment project, which is necessary for the application of the 3R concept, i.e. replacing the use of animals, reducing the use animals and refinement of animal treatment. At VETUNI, experimental animals are used in connection with scientific activities, but also in the teaching of veterinary medicine, veterinary hygiene and ecology, or animal protection and welfare. A total number of 67,401 experimental animals were used at the VETUNI in the monitored period 2012–2021, that fish being the most used with a total number of 45,794 (68%). From the point of view of the purpose of the experimental project, it was found that the most animals were used for basic research in the number of 50,357 animals (75%) and the total number of 9,459 animals (14%) were used for teaching. The total number of experimental animals used for experiments in the monitored user facility for the period 2012–2021 is significantly correlated with the total number of experimental animals used in the Czech Republic ($p < 0.01$). Regression analysis revealed a relationship between the total number and the observed period. The regression model is considered statistically significant ($p < 0.05$). This study confirmed the downward trend in the use of experimental animals, and thus the 3R concept in the sense of reducing the number of used animals in experiments at the VETUNI is fulfilled. However, there is still a need to focus more on the application of the 3R strategy for scientific research and educational activities in the academic environment, not only by improving the standards of care for experimental animals and their welfare, but also by introducing new methods of evaluating the results of experiments or using alternative methods to better design experiments on animals.

Key words: animal welfare, experiments on animals, statistics, legislation, 3R

* hostovskym@vfu.cz

Souhrn

Používání pokusných zvířat zůstává základním prostředkem k pochopení základních principů fungování fyziologie a metabolismu, ale také diagnostiky a léčby nemocí lidí a zvířat. Je však současně stále větším tématem na poli ochrany a welfare zvířat s aktuálním velkým tlakem veřejnosti na celkovém omezení až zákaz používání pokusných zvířat ve vědě, výzkumu ale i výuce. Cílem této práce bylo představit oblast pokusů na zvířatech v prostředí Veterinární univerzity Brno, popsat schvalovací proces a nezbytná legislativní opatření pro provedení pokusu na zvířatech a dále posoudit, zda na univerzitě dochází ke snižování počtu zvířat zařazených do pokusů a tím k naplnění konceptu 3R. Legislativní úprava a dozor nad ochranou pokusných zvířat jsou v České republice na velmi vysoké úrovni a jedním ze základních mechanismů pro jejich uplatňování na VETUNI je proces schvalování každého projektu pokusů na zvířatech, který je nezbytný pro uplatňování koncepce 3R, tedy nahrazení používání zvířat, omezení používání zvířat a šetrné zacházení se zvířaty. Na VETUNI jsou pokusná zvířata používána v souvislosti s vědeckou činností, ale také ve výuce veterinárního lékařství, veterinární hygieny a ekologie či ochrany zvířat a welfare. Ve sledovaném období 2012–2021 bylo v uživatelském zařízení VETUNI použito celkem 67 401 pokusných zvířat, přičemž nejvíce byly využívány ryby s celkovým počtem 45 794 kusů (68 %). Z hlediska účelu experimentálního projektu bylo zjištěno, že nejvíce zvířat bylo použito pro základní výzkum počtem 50 357 kusů (75 %) a dále pro výuku celkově 9 459 kusů (14 %). Celkový počet pokusných zvířat použitých k pokusům ve sledovaném uživatelském zařízení za období 2012–2021 významně koreluje s celkovým počtem pokusných zvířat použitých v ČR ($p < 0,01$). Regresní analýza odhalila vztah mezi celkovým počtem a sledovaným obdobím. Regresní model je považován za statisticky významný ($p < 0,05$). Touto studií byl potvrzen klesající trend využívání pokusných zvířat a je tímto naplněn koncept 3R ve smyslu snižování počtu zvířat v pokusech v uživatelském zařízení VETUNI. Stále je však potřeba zaměřit se více na aplikaci strategie 3R pro vědeckovýzkumnou i vzdělávací činnost v akademickém prostředí, a to nejen zlepšováním standardů péče o pokusná zvířata a jejich welfare, ale také zaváděním nových metod hodnocení výsledky pokusů nebo použitím alternativních metod k lepšímu navrhování pokusů na zvířatech.

Klíčová slova: welfare zvířat, pokusy na zvířatech, statistika, legislativa, 3R

Úvod

Využití pokusných zvířat ve vědě a výzkumu zůstává stále zásadním prostředkem pro pochopení základních mechanismů, na nichž je založen výzkum v oblasti prevence, diagnostiky a léčby nemocí lidí a zvířat. Ve smyslu aktuální legislativy je nutné evidovat pokusná zvířata také při použití za účelem vyššího vzdělávání nebo odborné přípravy za účelem získání, udržení nebo zlepšení odborných znalostí. Veterinární univerzita Brno (dále jen VETUNI) je schváleným uživatelským zařízením, ve kterém se provádí pokusy zejména za účelem základního či aplikovaného výzkumu, a dále za vzdělávacím účelem.

Používání pokusných zvířat je na VETUNI řízeno v souladu s příslušnými právními předpisy a provádět pokusy na zvířatech lze pouze v objektech a místnostech schváleného uživatelského zařízení univerzity, s výjimkou použití jedinců druhů volně žijících zvířat, které jsou nebo se mohou nacházet ve volné přírodě a to se souhlasem místně příslušného orgánu ochrany přírody a Ministerstva životního prostředí ČR. Každému provedení pokusu na VETUNI předchází zpracování žádosti o schválení projektu pokusů, její posouzení odbornou komisí pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat a následným schválení státním orgánem příslušným ke schvalování projektů pokusů. Vedoucí projektů pokusů musí mít osvědčení o odborné způsobilosti podle příslušných právních předpisů, stejně tak jako další pracovníci pečující o pokusná zvířata a provádějící pokusy.

Projekt pokusů je pracovní program s definovaným vědeckým cílem, jehož součástí je jeden nebo více pokusů. V žádosti o projekt pokusů vedoucí projektu pokusů přesně popíše, mimo jiné činnost s pokusnými zvířaty. Žádost je schvalována státním orgánem příslušným ke schvalování projektů

pokusů. Nikdo nesmí provést nebo nařídít provedení projektu pokusů nebo pokusu bez jeho předchozího schválení státním orgánem příslušným ke schvalování projektů pokusů. Pokusy smí uživatel pokusných zvířat provádět výhradně v rámci určitého schváleného projektu pokusů a musí být prováděny v souladu s platným rozhodnutím o schválení projektu pokusů (Zákon č. 246/1992 Sb.).

Základem kvalitního výzkumu podle nejvyšších standardů péče o zvířata v experimentech a výuce by mělo být uplatňování 3R: replacement, reduction, refinement. Principy 3R, tedy nahrazení používání zvířat, omezení používání zvířat a šetrné zacházení se zvířaty, jsou společným tématem i pro vědce, kteří používají zvířata, a i pro ty, kteří jsou proti jejich používání v pokusech (Webster, 2006).

Cílem této práce bylo představit oblast pokusů na zvířatech v prostředí univerzity, popsat schvalovací proces a nezbytná legislativní opatření pro provedení pokusu na zvířatech a dále posoudit, zda na univerzitě dochází ke snižování počtu zvířat zařazených do pokusů a tím k naplňování konceptu 3R.

Pracoviště na VETUNI oprávněná k používání pokusných zvířat

Jak vyplývá ze zákona, zařízením je stavba, budova, komplexy budov nebo jiné prostory, v nichž je provozována činnost se zvířaty; může se jednat o zařízení, která nejsou úplně oplocena nebo zastřešena, jakož i o pohyblivá zařízení. Uživatelem pokusných zvířat je fyzická nebo právnická osoba, která používá pokusná zvířata k pokusům, ať již v zájmu dosažení zisku či nikoli (Zákon č. 246/1992).

Používat pokusná zvířata smí jen osoba, které bylo k těmto činnostem uděleno oprávnění, tj. oprávnění k chovu, oprávnění k dodávce anebo oprávnění k používání pokusných zvířat. Pokusy mohou být prováděny pouze ve schválených zařízeních uživatele pokusných zvířat. Rozhodnutí o udělení oprávnění uděluje Ministerstvo zemědělství ČR na základě žádosti podané na předepsaném formuláři (Zákon č. 246/1992 Sb.). Ministerstvo zemědělství ČR následně jmenuje nejméně 2 posuzovatele, kteří posuzují, zda zařízení splňuje všechny požadavky stanovené zákonem a právními předpisy vydanými k jeho provedení a vypracují společný písemný posudek. Žadatel je povinen předložit posuzovatelům údaje vztahující se k provozu zařízení stanovené prováděcím právním předpisem. Chovatel, který hodlá použít zvířata k pokusům, je povinen požádat Krajskou veterinární správu SVS o stanovení podmínek veterinární péče k jejich provádění. Na základě žádosti žadatele a posudku posuzovatelů udělí Ministerstvo zemědělství oprávnění, avšak pouze tehdy, splňuje-li žadatel požadavky stanovené zákonem a právními předpisy. V případě prvního udělení oprávnění - na dobu 3 let, při každém dalším udělení - na dobu 5 let (Zákon č. 246/1992 Sb.).

V současné době má VETUNI platné rozhodnutí o udělení oprávnění k používání pokusných zvířat pro všechna pracoviště VETUNI (mimo Pavilon aviární medicíny, budovu č. 25 a 32) č. j. 45450/2019-MZE-18134, spisová značka 16OZ4248/2019-17214, doba platnosti do 11. 9. 2024. Pro Pavilon aviární medicíny, budovu č. 25 a budovu č. 32 je rozhodnutí o udělení oprávnění k používání pokusných zvířat č. j. 58197/2020-MZE-18134, spisová značka 16OZ20821/2020-18134, doba platnosti do 12. 3. 2024. Jedná se především místnosti pro ustájení zvířat, výukové, vedlejší a pomocné prostory a prostory pro práci se zvířaty na klinikách a ústavech univerzity, ale také ve Školním zemědělském podniku Nový Jičín. V rámci výše zmíněných oprávnění bylo univerzitě umožněno pracovat také s vybranými druhy volně žijících zvířat, se kterými lze nakládat ve volné přírodě na území České republiky, za dodržení všech veterinárních podmínek a také podmínek orgánů ochrany přírody. Jednotlivá pracoviště musí pečlivě vést a archivovat příslušnou dokumentaci ve vztahu k používání pokusných zvířat, jako jsou provozní řády, technologické postupy a seznamy odborně způsobilých osob, které s pokusnými zvířaty pracují. Samozřejmostí jsou také veškeré doklady týkající se nákupu zvířat, evidence jejich označení, krmení, napájení a ustájení.

Dozor nad používáním pokusných zvířat na VETUNI

Používání pokusných zvířat na univerzitě je pod dohledem „Odborné komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat“ VETUNI (dále jen „odborná komise“). Odborná komise poskytuje pravidelnou poradenskou činnost, zejména během procesu navrhování projektů pokusů, ale také v dalších oblastech souvisejících s welfare a ochranou pokusných zvířat. Komise rovněž eviduje všechny projekty pokusů, počty použitých pokusných zvířat a kontroluje dodržování platné legislativy. Dozor nad ochranou pokusných zvířat na univerzitě vykonává z hlediska platných právních předpisů veterinárního zákona a zákona o ochraně zvířat zejména Krajská veterinární správa Státní veterinární správy (KVS SVS) pro Jihomoravský kraj. Veterinární inspektoři KVS SVS kontrolují pravidelně welfare pokusných zvířat a náležitou dokumentaci spojenou s prováděním pokusů na zvířatech v prostorech uživatele pokusných zvířat VETUNI (Zákon č. 246/1992 Sb.).

Pokud vedoucí projektu pokusů hodlá použít k pokusu volně žijící zvířata mimo schválené zařízení VETUNI nebo mají být pokusná zvířata po ukončení pokusu umístěna do chovu nebo dodána na jatky musí zažádat o veterinární podmínky pokusu, podle § 56b zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, které stanovuje příslušná KVS SVS. Důvodem ke stanovení veterinárních podmínek pokusu je zajištění odpovídajícího zdravotního stavu, nakažového stavu a zdravotně nezávadných surovin a potravin živočišného původu (Zákon č. 166/1999 Sb.).

Odborná komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat

Každý chovatel pokusných zvířat, dodavatel pokusných zvířat a uživatel pokusných zvířat je povinen pro své zařízení zřídit odbornou komisi pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat (dále jen „odborná komise“) a zajistit podmínky pro řádné plnění úkolů komise stanovené jí zákonem č. 246/1992 Sb.

Odborná komise zřízená uživatelem pokusných zvířat musí mít alespoň 3 členy a odborná komise zřízená chovatelem pokusných zvířat nebo dodavatelem pokusných zvířat musí mít alespoň 2 členy. Členové odborné komise jsou všechny osoby odpovědné za péči o pokusná zvířata, v případě uživatele pokusných zvířat i vědecký pracovník, který je lékařem, veterinárním lékařem nebo osobou s odpovídajícím vzděláním. Činnost komise řídí a koordinuje zpravidla předseda komise. Členství v odborné komisi je čestné a dobrovolné. Aktuálními členy komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat na VETUNI jsou MVDr. Martin Hostovský, Ph.D. (předseda), MVDr. Jana Lorenzová, Ph.D. (osoba odpovědná za péči o pokusná zvířata a určená veterinární lékařka), dále MVDr. Jan Chloupek, Ph.D., MVDr. Zdeněk Fajt, Ph.D., prof. Ing. Eva Voslářová, Ph.D. a MVDr. Robert Srnec, Ph.D. (členové).

Úkolem odborné komise je především kontrola dobrých životních podmínek, péče a používání pokusných zvířat, uplatňování požadavku nahrazení a omezení používání pokusných zvířat a šetrného zacházení (3R) a kontrola žádostí o schválení projektů pokusů, včetně zajištění administrativní podpory během schvalování projektů pokusů. Další činností komise je pravidelná poradenská činnost, zejména během procesu navrhování projektů pokusů, ale také v dalších oblastech souvisejících s welfare pokusných zvířat. Komise dále poskytuje odbornou poradenskou činnost v otázkách povinné dokumentace související s činností s pokusnými zvířaty, připravuje a kontroluje formuláře pro zajištění dobrých životních podmínek pokusných zvířat. Poradenská činnost komise je využívána zejména vedoucími projektů pokusů, ale také ostatními pracovníky v oblasti zacházení s pokusnými zvířaty na všech fakultách VETUNI. Úkolem komise je rovněž kontrola evidence pokusných zvířat a zpracování souhrnné zprávy, kterou odevzdá státnímu orgánu příslušnému ke schvalování projektů pokusů. Odborná komise VETUNI ročně projednává 20 až 40 žádostí o schválení projektů pokusů a po souhlasném stanovisku komise většinu odesílá ke schválení na Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT) nebo (v případě použití volně žijících druhů zvířat) na Ministerstvo životního prostředí ČR (MŽP). Členové komise jsou

seznamování s předkládanými projekty pokusů v elektronické formě a tento systém umožňuje členům odborné komise vyjádřit připomínky, které jsou následně zpracovány do vlastního návrhu projektu pokusů. Všechny připomínky a jednání komise jsou archivovány ve složkách příslušných projektů pokusů.

Projednávání žádostí o schválení projektů pokusů a provádění projektů pokusů na VETUNI

Podle § 16a odst. 1 Zákona č. 246/1992 Sb., uživatel pokusných zvířat musí podat žádost o schválení projektu pokusů státnímu orgánu příslušnému ke schvalování projektů pokusů na předepsaném formuláři. Vzor formuláře žádosti o schválení projektu pokusů je na internetových stránkách Ministerstva zemědělství ČR - Oddělení ochrany zvířat (<http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat>). Stejně jako na VETUNI, rovněž většina uživatelských zařízení má tento formulář k dispozici ve svém interním informačním systému s předvyplněnými identifikačními údaji či číslem a dobou platnosti oprávnění k používání pokusných zvířat.

Obrázek č 1. Diagram optimálního průběhu projektu pokusů na zvířatech (Pešková et al., 2019)



Vlastní vyplnění žádosti musí předcházet studium literatury, důkladné promyšlení vědecké hypotézy a zhodnocení nezbytnosti použít pokusná zvířata (Obr. č. 1). Vyplněnou žádost, se všemi přílohami včetně netechnického shrnutí projektu pokusů, nejprve posuzuje odborná komise uživatelského zařízení VETUNI. Odborná komise obvykle poskytuje odborné poradenství při nedostacích nebo chybách v žádosti o projekt pokusů tak, aby žádost odpovídala všem legislativním i etickým požadavkům. Nemá-li předložená žádost o schválení projektu pokusů veškeré náležitosti, vrátí ji odborná komise předkladateli – vedoucímu pokusů k doplnění, opravě či celkovému přepracování. Pokud odborná komise uživatele souhlasí s provedením projektu pokusů podle žádosti o schválení projektu pokusů, doporučuje předloženou žádost ke schválení a členové odborné komise VETUNI se na žádost podepíší. Následuje podpis statutárního orgánu žadatele, tj. rektora VETUNI nebo osoby zmocněné k zastupování žadatele ve správním řízení a žádost je se všemi přílohami odeslána státnímu orgánu příslušnému ke schvalování projektů pokusů dle věcné příslušnosti.

Po doručení žádosti o schválení projektu pokusů státnímu orgánu příslušnému ke schvalování projektu pokusů je provedeno podrobné a přísné hodnocení projektu pokusů tzv. rezortní komisí pro schvalování projektů pokusů, na posouzení se nesmí podílet vedoucí projektu pokusů ani jeho zástupce. Proces hodnocení projektu pokusů musí být transparentní a provádí se s výhradou ochrany duševního vlastnictví a důvěrných informací nestranně a mohou při něm být zohledněna stanoviska nezávislých subjektů. Pokud žádost o schválení projektu pokusů není kompletní, nemá všechny přílohy či nesplňuje legislativní požadavky pro schválení projektu pokusů, příslušné ministerstvo

vyzve žadatele k doplnění nebo opravě žádosti o schválení projektu pokusu do 15 dnů od doručení výzvy podle připomínek rezortní odborné komise pro schvalování projektů pokusů. Novela Zákona č. 634/2004 Sb. o správních poplatcích v položce 75 písm. b) zavedla správní poplatek za vydání rozhodnutí o schválení projektu pokusů ve výši 1 000 Kč. Pouze na základě příznivého hodnocení je schválen projekt pokusů schválen a orgán příslušný ke schvalování projektů pokusů vydá rozhodnutí o schválení projektu pokusů (Zákon č. 634/2004 Sb.).

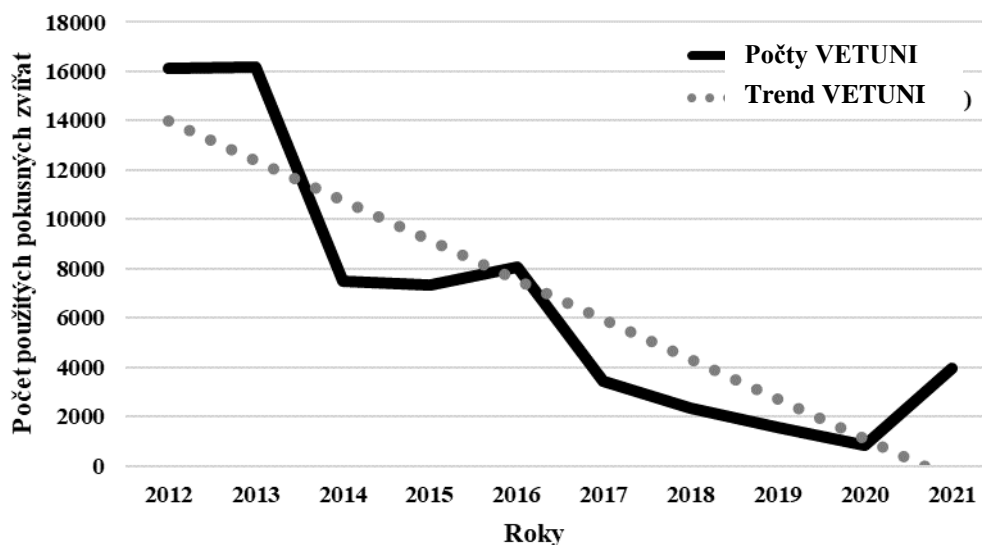
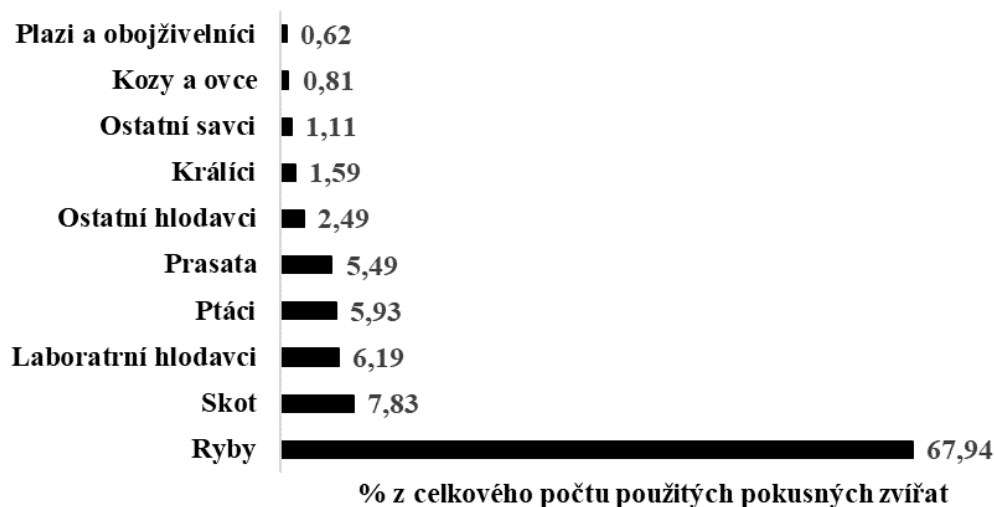
Na základě platného rozhodnutí o schválení projektu pokusů dává odborná komise VETUNI vedoucímu projektu pokusů souhlas k zahájení projektu pokusů. Vedoucí projektu pokusů musí zajistit, aby bylo zahájení pokusů oznámeno místně příslušné krajské veterinární správě, osobě odpovědné za péči o pokusná zvířata a předsedovi odborné komise. Dále musí vedoucí zajistit, aby byl projekt pokusů prováděn v souladu s platným rozhodnutím o schválení projektu pokusů. Po zahájení pokusu musí být veden protokol a musí být zabezpečena péče o pokusná zvířata při pokusu včetně příslušné kontroly, současně musí být umožněna kontrola plnění podmínek projektu pokusů, včetně provádění zápisů o této kontrole do protokolu. Celkově během pokusů platí, že musí být minimalizována bolest, utrpení, strach nebo trvalé poškození na nejnižší možnou úroveň a pokus musí být ukončen po dosažení cíle nebo nejpozději v termínu stanoveném projektem pokusů. Ukončení projektu pokusů je obvykle hlášeno pouze na adresu předsedy odborné komise VETUN (Zákon č. 246/1992 Sb.).

Použití pokusných zvířat na univerzitě a vývoj počtu použitých pokusných zvířat

Posláním VETUNI je zejména realizovat univerzitní vzdělávání, ale dále také vědeckou a výzkumnou činnost v oblasti veterinárního lékařství, veterinární hygieny a ekologie, ochrany zvířat a welfare, bezpečnosti a kvality potravin a veterinárních aspektů gastronomie (Večerek a Nečas, 2021). Pro naplnění vzdělávacího a vědeckého poslání univerzity je často žádoucí, aby byla v praktické výuce v nezbytně nutné míře využita také zvířata, ovšem jen v takovém případě, kdy jejich použití nelze nahradit alternativní metodou (například využitím modelů či videí). Se zvířaty je pak zacházeno nejen za dodržení nejprísnejších legislativních předpisů, ale také za naplnění dodržování všech požadavků na pohodu a zdraví zvířat. Studenti se tak naučí nejen například konkrétním znalostem a dovednostem vyšetřovacích metod na zvířatech, které jinak než na živém zvířeti nelze získat, ale také se současně učí nejlepšímu zacházení a chování ke zvířatům.

Realizace výzkumu s použitím pokusných zvířat na VETUNI musí vždy probíhat pouze v souladu s platnou legislativou a schválení projektu pokusů předchází důkladná analýza odůvodnění nezbytnosti pokusu za vědeckým nebo vzdělávacím účelem a zároveň ověření toho, zda neexistuje žádná alternativní metoda bez použití živých pokusných zvířat. Nezbytným kritériem je rovněž volba správného druhu a kategorie zvířat, co nejnižšího počtu zvířat a také aplikace všech dostupných způsobů omezení či alespoň zmírnění všech forem utrpení zvířat.

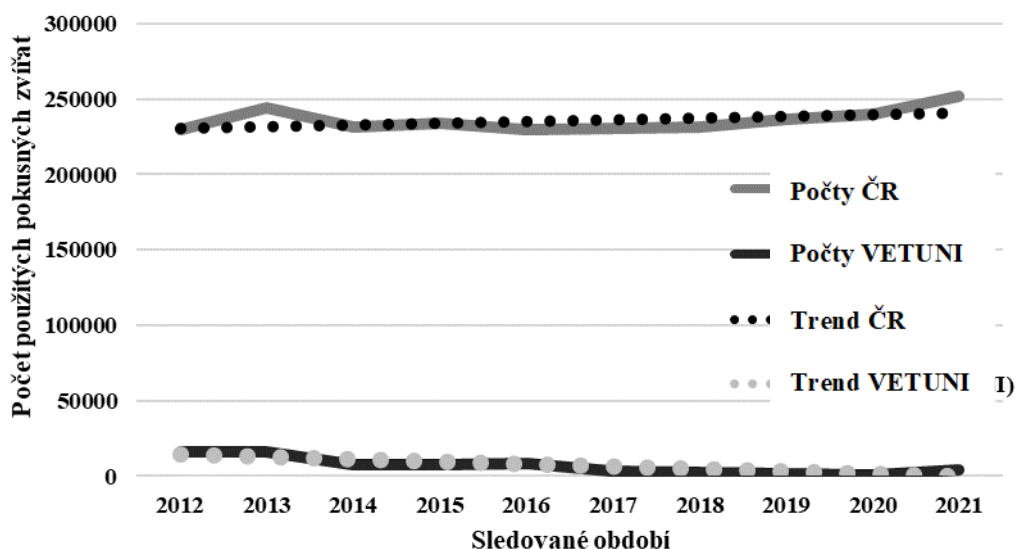
Data o počtech a druzích zvířat použitých v pokusech včetně počtů zvířat použitých v uživatelském zařízení Veterinární univerzita Brno za období let 2012 – 2021 byla poskytnuta odbornou komisí VETUNI. Ve sledovaném období 2012–2021 bylo v uživatelském zařízení VETUNI použito celkem 67 401 pokusných zvířat (Graf č. 1), přičemž nejvíce byly využívány ryby s celkovým počtem 45 794 kusů (68 %) (Graf č. 2). Z hlediska účelu experimentálního projektu bylo zjištěno, že nejvíce zvířat bylo použito pro základní výzkum s počtem 50 357 kusů (75 %) a dále pro výuku celkově 9 459 kusů (14 %).

Graf č. 1. Počty použitých pokusných zvířat na VETUNI ve sledovaném období 2012-2021**Graf č. 2.** Procentuální (%) zastoupení druhů z celkových použitých pokusných zvířat na VETUNI ve sledovaném období 2012-2021

Pro hodnocení vývoje a porovnání počtu a druhů pokusných zvířat použitých na VETUNI a v ČR v této práci byly využity také tabulky Ministerstva zemědělství České republiky (MZe ČR, 2022). Celkový počet pokusných zvířat použitých k pokusům ve sledovaném uživatelském zařízení za období 2012–2021 významně koreluje s celkovým počtem pokusných zvířat použitých v ČR ve sledovaném období ($p < 0,01$) (Graf č. 3). Regresní analýza prokázala statisticky významný ($p < 0,05$) trend snižování používání pokusných zvířat na VETUNI.

Uplatňování principů 3R na VETUNI zlepšuje kvalitu vědeckovýzkumné činnosti a dobře navržené experimenty minimalizují počet použitých zvířat, nadměrný stres, bolest nebo utrpení, ale také zároveň poskytují lepší a spolehlivější výsledky. Princip omezení používání zvířat se zdá být nejméně kontroverzní a nejjednodušší, jeho aplikace však poukazuje na časté potíže s minimalizací počtu použitých zvířat, a následném vyhodnocení výsledků profesionálními statistickými metodami, zejména v oblasti aplikovaného výzkumu či při publikování výsledků v různých vědeckých časopisech (Baumans, 2005).

Graf č. 3. Počty použitých pokusných zvířat v ČR (MZe ČR, 2022) a na VETUNI ve sledovaném období 2012-2021



Závěr

Používání pokusných zvířat na VETUNI je za vědeckovýzkumným účelem nebo v rámci vzdělávání. Pravidla pro využití pokusných zvířat se řídí nejen legislativními požadavky, ale také etickými pravidly a rovněž všemi principy pro dodržení welfare a ochrany pokusných zvířat. Schvalovací proces všech projektů pokusů na VETUNI zahrnuje důkladné hodnocení všech předložených žádostí o schválení projektu pokusů, včetně hodnocení nezbytnosti provedení pokusu na zvířatech, důraz na minimalizaci počtu zvířat plánovaných k použití a kontrola použití všech dostupných metod šetrného zacházení se zvířaty v pokusech. Touto studií byl rovněž potvrzen celkový klesající trend využívání pokusných zvířat na VETUNI a je tak naplněn koncept 3R ve smyslu snižování počtu zvířat v pokusech v uživatelském zařízení univerzity. Stále je však potřeba zaměřit se dále na aplikaci strategie 3R ve výzkumu, ale i ve výuce v akademickém prostředí, a to nejen zlepšením standardů péče o pokusná zvířata a jejich welfare, ale také zaváděním nových metod hodnocení výsledků pokusů nebo zvážení použití alternativních metod již ve fázi návrhu pokusů na zvířatech.

Literatura

- Baumans, V. 2005. Science-based assessment of animal welfare: Laboratory animals. *Revue scientifique et technique* 24: 503-513.
- Ministerstvo zemědělství České republiky (MZe ČR). 2022. Spotřeba pokusných zvířat v ČR podle druhů - vývoj od roku 1994 [online] [vid. 1. 8. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/1486/EPZ_CZ94_21t_druhy.pdf
- Pešková, L., Hostovský, M., Plhalová, L., Petličková, K. 2019. Studijní materiály pro předmět Welfare pokusných zvířat a pokusy na zvířatech (H6WV). Interní vzdělávací agentura Brno, Brno.
- Večerek, V., Nečas, A. 2021. Strategický záměr Veterinární univerzity Brno na období let 2021 až 2030. Veterinární univerzita Brno, Brno.
- Webster, J. 2006. Animal sentience and animal welfare: What is it to them and what is it to us? *Applied Animal Behaviour Science* 100: 1-3.
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 8. 2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb., o ochraně zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 8. 2022].
- Zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 1. 8. 2022].

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE
VOLNĚ ŽIJÍCÍ ZVÍŘATA
včetně zvířat chovaných v zajetí**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
WILD ANIMALS
including animals kept in captivity**

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ WELFARE TYGRŮ (*PANTHERA TIGRIS*) FACTORS AFFECTING TIGER WELFARE (*PANTHERA TIGRIS*)

Veronika Pokorná*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The tiger, the largest feline, is listed as an endangered species in the International Union for Conservation's Red List of Threatened Species. The reason why is tiger one of endangered species is the loss of the natural environment, habitat fragmentation and the human factor, especially hunting and illegal trade. The tiger is one of the most commonly bred animals in zoos. Despite being one of the most frequently bred species in captivity, they often suffer behavioral disorders due to poor breeding management. One of the most common behavioral disorders is stereotyped behavior. Understanding the natural behavior of tigers in the wild can help manage the breeding of tigers in captivity. Above all, it is about creating a suitable enrichment based on information about natural behavior with goal improve their welfare and eliminate stereotypical behavior.

Key words: tiger, welfare, indicators, enrichment, behaviour

Souhrn

Tygr, největší kočkovitá šelma, je v Červeném seznamu ohrožených druhů Mezinárodní unie pro ochranu přírody řazen mezi ohrožené druhy. Důvodem ohrožení je úbytek přirozeného prostředí, fragmentace stanovišť a lidský faktor, především lov a nelegální obchod. Tygr je jedním z nejčastěji chovaných zvířat v zoologických zahradách. Přesto, že se jedná o jeden z nejčastěji chovaných druhů v zajetí, dochází u něho často k poruchám chování vlivem špatného managementu chovu. Mezi nejčastější poruchy chování patří stereotypní chování. Pochopení přirozeného chování tygrů ve volné přírodě může pomoci při managementu chovu tygrů v zajetí. Především se jedná o vytvoření vhodného enrichmentu na základě informací o přirozeném chování s cílem zlepšit jejich welfare a eliminovat stereotypní chování.

Klíčová slova: tygr, welfare, indikátory, enrichment, chování

Úvod

Tygr (*Panthera tigris*) z rodu *Panthera*, čeledi *Felidae* a řádu *Carnivora* je největší kočkovitá šelma (Sunquist, 2010), která je v Červeném seznamu ohrožených druhů Mezinárodní unie pro ochranu přírody (IUCN) zařazena mezi ohrožené druhy (IUCN, 2022). Počet tygrů ve volné přírodě výrazně klesá a od 40. let 20. století vyhynuly nejméně tři poddruhy (Seidensticker et al., 2010). Důvodem ohrožení je především pytláctví a vážný konflikt s lidmi kvůli zdrojům, přičemž úbytek zdrojů je z velké části způsoben lidskou činností (Szokalski et al., 2012). Během posledních tří generací došlo k poklesu domovského areálu o více než 50 % (přibližně posledních 21–27 let) (IUCN, 2022). Tento vrcholný predátor je obecně soliterní druh a vyskytuje se v Indii, Číně, jihovýchodní Asii a na jihovýchodě Ruska. Váha samce tygra bengálského se pohybuje od 180 do 258 kilogramů a váha samice činí přibližně 100 až 160 kilogramů (Macdonald, 2009; Goodrich et al., 2010). Tygr se živí většinou velkými kopytníky, včetně různých druhů divokých jelenů, skotu a prasat. Může se živit i menší kořistí jako jsou opice, jezevci a ryby (Macdonald, 2009). V posledních letech bylo provedeno mnoho taxonomických revizí poddruhů tygra (Bullock et al., 2021). V poslední době

* H21280@vfu.cz

Armstrong et al. (2021) identifikovali nejméně čtyři geneticky odlišné poddruhy z celého světa u tygra amurského (*Panthera tigris altaica*), tygra bengálského (*Panthera tigris tigris*), tygra malajského (*Panthera tigris jacksoni*) a tygra sumaterského (*Panthera tigris sondaica*).

Indikátory welfare tygrů

Chování

Zvířata v zajetí jsou vystavena prostředí, které se může výrazně lišit od prostředí a života, pro které se vyvinula, což způsobuje riziko sníženého blahobytu (Carlstead, 1996). Tygři ve volné přírodě zabírají velká území (Singh, 1999), ale protože v zajetí neobývají tak velké areály, tak nemusí mít příležitost nebo potřebu projevit chování nezbytné k tomu, aby uspěli ve svém přirozeném prostředí (McPhee, 2002). Aby se tato zvířata vyrovnala se situacemi, ve kterých není optimální prostředí, reagují různými prostředky. Stereotypní chování jsou opakující se, neměnné a zjevně nefunkční vzorce chování, které se u zvířat v zajetí mohou vyvinout jako reakce na fyzické omezení, nedostatek stimulace, nevyhnutelný strach či frustraci. Nezávislé studie ukazují, že stereotypní chování je spojeno se špatným blahobytem (Mason, 1991). Studie zaměřené na chování mohou být užitečnou metodou pro hodnocení dobrých životních podmínek zvířat v zoologických zahradách. Důraz by měl být kladen na přítomnost abnormálního chování, stereotypního chování a srovnání chování s chováním druhu ve volné přírodě (Robinson, 1998). Údaje o chování lze snáze získat a mohou být citlivější než některé fyziologické parametry pro identifikaci stresu (Keeling and Jensen, 2002). Chování často odráží první pokusy zvířete vyrovnat se se stresorem, a tak může naznačovat, kdy je ohroženo welfare dříve než jakákoliv známá fyziologie nebo patologie (Dawkins, 1998).

Během posledního desetiletí se mnoho zoologických zahrad snažilo omezit abnormální chování restrukturalizací architektury výběhů a zlepšením hospodaření se zvířaty (Biolatti et al., 2016). Zajištění odpovídajícího welfare však neznamená jen naplnění základních potřeb a zabránění nástupu stereotypů, ale také povzbuzení zvířat, aby vyjádřila svůj úplný behaviorální repertoár pomocí poskytnutí zdrojů, k nimž jsou zvířata motivována pouze tehdy, když se vypořádají s akutními nedostatky (Yeates and Main, 2008; Maple and Perdue, 2013; Hemsworth et al., 2015). Podpora pozitivních zkušeností je jedním ze způsobů, jak zajistit u divokým zvířatům žijícím v zajetí lepší kvalitu života, ochranu a případně zlepšení jejich zdravotního stavu (Boissy et al., 2007; Maple and Perdue, 2013). Sledování zvířat vykazujících pozitivní chování může zvýšit vztah návštěvníka k volně žijícím zvířatům a znalosti o určitém druhu, čímž se promění ve vzdělávací zážitek, který podpoří zájem o ochranu přírody. Vzdělávání a ochrana přírody patří mezi hlavní účely moderních zoologických zahrad, jak to vyžaduje zákon v Evropské unii (směrnice Rady EU 1999/22/ES).

U tygrů chovaných v zajetí jsou poruchy chování jedním z nejčastějších indikátorů ukazujících na nedostatečné welfare (Clubb and Mason, 2007). Tygři jsou jedním z druhů, u nichž je častým problémem stereotypní chování (Mason et al., 2007). Clubb and Mason (2007) uvádějí, že dospělí tygři v zajetí stráví 16 % času stereotypním chováním. Přítomnost stereotypního přecházení (tzv. pacing) je jedním z nejčastějších typů stereotypního chování u velkých koček, kterému zoologické zahrady čelí (Clubb and Mason, 2007; Mason et al., 2007).

Breton a Barrot (2014) ve své studii pozorovali chování 38 tygrů z 14 různých zoologických zahrad s cílem zjistit, zda má vliv velikost výběhu na pohyb. Byla zjištěna pozitivní korelace mezi velikostí výběhu a celkovou vzdáleností, kterou zvířata urazí. Dále bylo zjištěno, že samci urazili větší vzdálenost než samice. Studie také ukázala, že u zvířat, která měla menší výběh častěji docházelo k stereotypnímu chování ve formě přecházení, tzv. pacing. Mohapatra et al. (2014) hodnotili aktivitu a výskyt stereotypního chování u tygrů v zajetí (*Panthera tigris tigris*). Do studie bylo zahrnuto 19 tygrů, z toho bylo 13 samic a 6 samců různého věku. Výsledky studie ukázali, že tygři strávili v průměru 16,75 % času aktivním chováním, 59,94 % času odpočinkem a 23,02 % času stereotypním chováním. Jediným pozorovaným stereotypním chováním u tygrů byl pacing.

Zdravotní stav

Dalším indikátorem welfare je zdravotní stav tygra. V souvislosti se zdravotním stavem může být indikátorem welfare hmotnost, stav srsti, zjevná poranění či přítomnost infekčního onemocnění. Na kvalitu srsti může mít vliv přítomnost parazitů či infekce nebo systémové onemocnění. Endokrinní dysfunkce, výživové nedostatky, minerální nedostatky, organické poruchy a celková závažná onemocnění mohou nepříznivě ovlivnit stav srsti. Exokrinní pankreatická insuficience (EPI) je stav charakterizovaný sníženou syntézou a sekrecí pankreatických enzymů, což vede ke ztrátě hmotnosti, špatné srsti a průjmu. Diagnostickým testem u domácích koček je kočičí sérová imunoreaktivita podobná trypsinu (fTLI) (Mulreany et al., 2021). Mulreany et al. (2021) ve své studii popisuje čtyři tygry (*Panthera tigris*) s klinickými příznaky kompatibilními s EPI. Všichni čtyři tygři měli rychlou klinickou odpověď na suplementaci pankreatických enzymů. Při hodnocení srsti je posuzována například lesklost či homogenita. Pokud je srst lesklá, homogenní a přiléhá ke kůži, pak se jedná o normální srst. Pokud je srst matná, hrubá, špinavá či se na určitých místech vůbec nevyskytuje, jedná se o indikátor špatného zdraví či výživy. Chiu et al. (2021) ve své studii zkoumali přítomnost parazitů u 22 jihočínských tygrů v pohoří Meihua a potvrdili přítomnost parazitů *Toxascaris leonina* u 18 % tygrů a *Cystoisospora* sp. u 45 % tygrů.

Faktory ovlivňující welfare tygrů

Velikost přirozeného prostředí a jeho ztráty

Zvířata, která obvykle ve volné přírodě obývají velké domovské areály, se v zajetí mohou hůře orientovat a jsou náchylnější k problémům s dobrými životními podmínkami (Clubb and Mason, 2007; Szokalski et al., 2012). Divocí tygři mají tendenci zabírat rozsáhlá území o rozmezí od 7 do 1 000 km², což nelze zajistit v zajetí (Breton and Barrot, 2014; Clubb and Mason, 2007). Tygři se ve volné přírodě vyskytují v celé řadě biotopů od rákosin, křovin, přes mírné smíšené, jehličnaté a listnaté lesy, pastviny až po tropické deštné pralesy (Macdonald, 2009). V Sundarbans žije tygr v mangrovech a tropických deštných pralesích, v severní Indii a Nepálu obývá vysoké pastviny a říční lesy, v Thajsku žije v suchých stálezelených lesích, na Dálném východě žije v severských lesích a v kaspické oblasti žije v rákosových džunglích, pobřežních houštinách a horských lesech (Macdonald, 2009). Tygři jsou celosvětově jedním z nejčastěji vystavovaných druhů, jelikož se dobře množí v zajetí (Brown, 2011) a dobře snášejí teplo i chlad (Shoemaker et al., 1997). Poskytování adekvátních životních podmínek těmto zvířatům je extrémně složité, protože prostředí v zajetí se dramaticky liší od toho, co zvířata zažívají ve volné přírodě (Clubb and Mason, 2007).

Ztráta přirozeného stanoviště je způsobena jeho degradací a fragmentací, za kterou stojí růst lidské populace. Vlivem degradace a fragmentace dochází k izolaci jednotlivých populací tygrů a tím i k jejich redukci. Pro určité země byly navrženy plány využití půdy, které se snaží propojit chráněné oblasti obývané tygry prostřednictvím sítě ochranných jednotek a ekologických koridorů, jejichž cílem je zachovat integritu celých populací. Pro lepší účinnost jsou využívány geografické informační systémy, které se spoléhají na dálkově snímané satelitní snímky a umožňují analýzy různých prvků krajiny, včetně lesního porostu, hustoty kořisti a vlivu člověka. Na těchto chráněných stanovištích musí být přítomna dostatečná kořist, jinak tato stanoviště ztrácejí význam. Mnoho oblastí, které by jinak byly vhodné, nejsou obývány tygry kvůli nedostatku potravy. Dospělý tygr sežere najednou 18 – 40 kg masa a ročně musí zabít 50 – 75 velkých kopytníků. Aby populace kopytníků přetrvaly, predace a další příčiny smrti by neměly představovat více než 30 % ročně. V mnoha případech však nejsou hustoty populací kopytníků dostatečně vysoké, aby populace kopytníků přetrvali (Macdonald, 2009).

Enrichment v zajetí

Divocí tygři obvykle loví mezi úsvitem a soumrakem, ale projevují určitou flexibilitu chování a mohou lovit příležitostně kdykoli nastane vhodná situace (Seidensticker and McDougal, 1993; Sunquist, 2010). Lov není vždy úspěšný a tygři obvykle získají velkou kořist jednou týdně

(Sunquist, 2010), přičemž se ke své kořisti vracejí až šest dní, dokud nezůstane jen velmi málo (Seidensticker and McDougal, 1993). Vzhledem k tomu, že divocí tygři věnují velkou část svého aktivního času lovu a konzumaci kořisti, tak většina zdokumentovaných snah o obohacení prostředí v zajetí se zabývala přirozenými způsoby lovu a krmení. Divocí tygři konzumují řadu kořisti, zejména divočáky a jeleny a v případech, kdy velké druhy nejsou k dispozici, je cílem menší kořist, například axis indický (*Axis axis*) (Sunquist, 2010). Kromě času stráveného prozkoumáváním potenciálních loveckých oblastí a pronásledováním potenciální kořisti (Sunquist, 2010) se u tygrů vyskytují další typy a způsoby chování jako je chytání, tahání, sevření a „smrtící kousnutí“ a značný energetický výdej k úspěšnému stržení k zemi (Seidensticker and McDougal, 1993). Navzdory těmto snadno dostupným znalostem o důležitosti lovu a konzumace kořisti, krmení tygrů v zajetí často zahrnuje každodenní krmení předem připravenou stravou s větším důrazem na nutriční hodnotu (Law et al., 1997; Mellen and Shepherdson, 1997). Úsilí o obohacování se proto zaměřilo na stimulaci tohoto přirozeného chování a na pokus o replikaci krmení ve volné přírodě. Toho bylo dosaženo prostřednictvím poskytování nových potravin, změn v krmných rutinách a poskytování potravin, jakož i nových hraček/předmětů pro stimulaci loveckého chování (Szokalski et al., 2012). Vědci zkoumali nové krmivo jako obohacení pro tygry chované v zajetí. Výsledky ukázaly, že předměty jako jsou zvířecí kosti, těla poražených zvířat (celá i částečná) a ryby (mražené i živé), mohou přispívat ke zvýšení přirozeného loveckého chování jako je odchyt, škrabání kožešin, stejně jako samotná konzumace. Ukázalo se také, že takové položky vedou ke snížení stereotypního chování (Bashaw et al., 2003; Stark, 2005; Skibieli et al., 2007).

Bashaw et al. (2003) testovali účinnost dvou různých technik obohacení krmení u tygra sumaterského. Aktivity každé kočky byly porovnávány před, během a po obohacení se zaměřením na úroveň aktivit, frekvenci a rozmanitost chování při krmení a výskyt stereotypního chování. Při nabídnutí živých ryb a kostí končetin koní tygrům byla zaznamenána zvýšená frekvence a rozmanitost chování při krmení a zároveň došlo ke snížení stereotypního chování po dobu dvou dnů od podání. Stark (2005) zjistil, že po poskytnutí jatečně upravených těl telat tygrům došlo k odstranění stereotypního přecházení.

Další možností, jak zlepšit welfare tygrů v zajetí, aby došlo ke kompenzaci nedostatku živé kořisti a následný nedostatek energetických výdajů souvisejících s lovem, vytvořili zoologické zahrady nová zařízení, která mají za cíl podpořit přirozené chování tygrů. Mezi tato zařízení patří umělá kořist v podobě plastových replik králíků a ptačích zvuků, zvířata z lepenkových krabic, pytle visící na stromech, které se při „útoků“ pohybují, lana na přetahování, sudy obsahující kameny, vodní melouny, které se při pronásledování odvalují, kovové soudky a mražené krvavé koule (Hare and Jarrand, 1998; Markowitz and LaForse, 1987; Poulsen and Miller, 1996; Roynon, 2000; Stark, 2005; Van Metter et al., 2008).

Mnoho druhů kočkovitých šelem, včetně tygrů, komunikuje s jinými zvířaty pomocí sprejování a pachového značení a ve volné přírodě stráví mnoho času hlídkováním a označováním svých území (Clark and King, 2008; Kitchener, 2000). Jelikož volně žijící tygři věnují značný čas hlídkování na svých územích, bylo navrženo čichového obohacení v zajetí, které by mělo soužit ke stimulaci přirozeného teritoriálního chování. Důvodem je, že v mnoha prostředích v zajetí, kde tygři neustále okupují stejný prostor, existuje omezená potřeba značkování pachem a teritoriálního chování, protože čichové změny v exponátech jsou malé. Proto je možným řešením poskytování různých obohacení pachů (Szokalski et al., 2012). Přidání vůní, jako je koření, výkaly z dravých zvířat a dřevěné štěpky/substráty z jiných výběhů, může povzbudit toto přirozené komunikační a teritoriální chování, jako je hlídkování a sprejování a zvýšit stimulaci (Mellen and Shepherdson, 1997; Skibieli et al., 2007). Skibieli et al. (2007) porovnávali přítomnost koření (skořice, chilli prášek a kmín) na chování šesti druhů koček včetně tří tygrů. U všech zvířat bylo zjištěno, že koření významně zvýšilo úroveň aktivity od výchozí hodnoty a způsobilo významné snížení stereotypního chování. Tygři vykazovali nejvyšší nárůst aktivního chování (22,33 %) s použitím koření. Van Metter et al. (2008) zjistili, že obohacení výběhu o zebří trus zvyšuje rozmanitost chování.

Teritorium

Tygři si vybírají teritorium na základě hustých úkrytů, přístupu k vodě a vysoké hustotě velkých kopytníků sloužících jako zdroj potravy. Samci i samice často okupují stejné teritorium a brání ho proti vetřelcům stejného pohlaví. Teritorium samic je menší a jsou určena množstvím potravy a vody potřebné k přežití a výchově mláďat. Samci se naopak snaží mít co největší teritorium s co možná největším počtem samic. Velikost teritoria samce závisí na jeho síle a bojové schopnosti. Domovský areál se liší v závislosti na hustotě kořisti. V Indii a Nepálu, kde je hustota kořisti vysoká, dosahuje velikost areálu samice přibližně 20 km², zatímco na ruském Dálném východě, kde je hustota kořisti výrazně nižší, pokrývají samice areál zhruba o velikosti 470 km². Teritorium významně ovlivňuje welfare dospělých tygrů i mláďat. Udržování teritoria je pro tygra velmi nebezpečné, jelikož mezi tygry dochází k bojům o území, a přesto že tygr souboj vyhraje, může být natolik zraněný, že je neschopný lovit a zemře hlady. Nicméně tygři se snaží najít způsob, jak dát najevo svou přítomnost a minimalizovat konflikty značkováním teritoria. Značení teritoria probíhá označováním stromů, keřů a skalních útvarů pomocí trusu, moči smíchané se sekrety análních žlázek a škrábaců umístěných podél cest a nápadných míst. Pokud dojde k úhynu samce, na jehož území má samice mláďata, tak pravděpodobně tyto mláďata nepřežijí. Nový samec, který obsadí území po předchozím samci totiž mláďata usmrtí, aby se u samice co nejdříve objevila říje a samci tam měli svá vlastní mláďata (Macdonald, 2009).

Dostupnost potravy, lov

Tygr získává potravu lovem kořisti. Tygr je typ predátora, který loví samostatně, kořist sleduje, plíží se za ní a když je kořist dostatečně blízko, vzdálená jen několik metrů, tak ji po krátkém sprintu nebo několika skocích napadne (Macdonald, 2009). Většinu dne tygr tráví buď odpočinkem nebo hlídkováním na svém území (Zhen-sheng et al., 2002) a loví v noci, i když k určitému lovu může dojít i během dne (Sunquist, 2010). V zajetí je prostředí pro tygry výrazně odlišné. Tygři jsou často chováni s jinými tygry nebo v jejich těsné blízkosti a prostorová a finanční omezení omezují velikost výběhu, což má za následek výrazně menší „území“. Kromě toho, nepřítomnost živé kořisti a místo toho poskytování předem připravené stravy neumožňuje jejich přirozené lovecké chování a výdej energie (Morgan and Tromborg, 2007; Szokalski et al., 2012).

Lidský faktor

Člověk je významným faktorem, který ovlivňuje welfare tygra. Existují lidé, kteří se tygry ze všech sil snaží chránit, ale zároveň jsou zde lidé, kteří dělají pravý opak a na utrpení tygrů se snaží vydělat. Ke konfliktu mezi lidmi a tygry dochází například v případě, že tygr nemá dostatek přirozené potravy, a tak je nucen napadat stáda dobytka. Majitelé tohoto dobytka se pak mstí tím, že otráví mrtvá těla zvířat, aby je tygři zkonzumovali. Dalším problémem jsou útoky tygra na člověka, které nejsou příliš časté, ale přesto se stávají. Důvodem bývá zranění, stáří nebo hlad. Na vině jsou často zranění, mladí či rozptýlení dospělí nebo staří tygři, kteří byli vytlačeni ze svého teritoria silnějšími tygry. Dalším důvodem bývá náhodný vstup na území tygřice s mláďaty, která pak v sebeobraně útočí. Pytláctví má pravděpodobně nejvýznamnější vliv na welfare tygrů. Nárůst pytláctví vedl k místnímu zániku tygrů ve dvou rezervacích v Indii. Častým důvodem lovu tygrů je narůstající poptávka po různých částech těl tygrů pro využití v tradiční čínské medicíně. Dalším důvodem, proč lidé loví tygry, je snaha zajistit si živobytí, jelikož spousta lidí žije pod hranicí chudoby a prodej tygrů či jejich částí jim poskytuje obživu i na několik let (Macdonald, 2009).

Přeprava

Transport volně žijících zvířat je důležitou součástí ochrany zvířat i ekonomického obchodu s volně žijícími zvířaty a jedná se o jeden z rizikových faktorů ovlivňující welfare. Transportovaná zvířata mohou trpět dehydrací, únavou, imunosupresí, změnami chování a stresem. Faktory ovlivňující tyto fyziologické reakce byly zkoumány pouze v několika studiích zahrnujících délku cesty, okolní

teplotu, pohyb vozidla, hustotu osazení, orientaci, navykání, rychlost vozidla a typ silnice. Bylo prokázáno, že podávání trankvilizérů zmírňuje negativní fyziologické reakce na transport (Pohlin et al., 2021).

Závěr

Mnoho studií se zabývá chováním tygrů v zajetí a možnostmi zlepšení welfare. Výsledky studií ukazují, že různé typy enrichmentu mají pozitivní vliv na chování a welfare tygrů. Nicméně jsou zapotřebí další studie k zjištění dalších vhodných typů enrichmentu s nejlepšími výsledky a s ohledem na možnost provedení. Následné výsledky a informace je vhodné přímo aplikovat u tygrů v chovaných v zajetí, aby došlo ke zlepšení jejich welfare.

Literatura

- Armstrong, E.E., Khan, A., Taylor, R.W., Guoy, A., Greenbaum, G., Thiery, A., Kang, J.T., Redondo, S.A., Prost, S., Barsh, G., Kaelin, Ch., Phalke, S., Chugani, A., Gilbert, M., Miquelle, D., Zachariah, A., Borthakur, U., Reddy, A., Louis, E., Ryder, O.A., Jhala-Yadvendradev, V., Petrov, D., Excoffier, L., Hadly, E., Ramakrishnan, U. 2021. Recent evolutionary history of tigers highlights contrasting roles of genetic drift and selection. *Molecular Biology and Evolution* 38: 2366-2379.
- Bashaw, M.J., Bloomsmith, M.A., Marr, M.J., Maple, T.L. 2003. To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. *Zoo Biology* 22: 189-198.
- Biolatti, C., Modesto, P., Dezzutto, D., Pera, F., Tarantola, M., Gennero, M., Maurella, C., Acutis, P.L. 2016. Behavioural analysis of captive tigers (*Panthera tigris*): A water pool makes the difference. *Applied Animal Behaviour Science* 174: 173-180.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M.B., Moe, R.O., Spruijt, B., Keeling, L.J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., Aubert, A. 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior* 92: 375-397.
- Breton, G., Barrot, S. 2014. Influence of enclosure size on the distances covered and paced by captive tigers (*Panthera tigris*). *Applied Animal Behaviour Science* 154: 66-75.
- Brown, J.L. 2011. Female reproductive cycles of wild female felids. *Animal Reproduction Science* 124: 155-162.
- Bullock, N., James, Ch., Williams, E. 2021. Using keeper questionnaires to capture zoo-housed tiger (*Panthera tigris*) personality: Considerations for animal management. *Journal of Zoological and Botanical Gardens* 2: 650-663.
- Carlstead, K. 1996. Effects of captivity on the behavior of wild animals. In: Kleiman, D., Allen, M., Thompson, K., Lumpkin, S. (Eds.): *Wild Mammals in Captivity*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 317-333.
- Clark, F., King, A.J. 2008. A critical review of zoo-based olfactory enrichment. In: Hurst, J.L., Beynon, R.J., Roberts, S.C., Wyatt, T.D. (Eds.): *Chemical Signals in Vertebrates II*, Springer, New York, pp. 391-398.
- Clubb, R., Mason, G.J. 2007. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: how analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science* 102: 303-328.
- Dawkins, M.S. 1998. Evolution and animal welfare. *The Quarterly Review of Biology* 73: 305-328.
- Goodrich, J., Miquelle, D., Smirnov, E., Kerley, L., Quigley, H., Hornocker, M. 2010. Spatial structure of Amur (Siberian) tigers (*Panthera tigris altaica*) on Sikhote-Alin biosphere zapovednik Russia. *Journal of Mammalogy* 91: 737-748.
- Hare, V.J., Jarrand, P. 1998. Artificial prey that fights back (and other tales of tiger enrichment). *Shape of Enrichment* 7: 1-4.
- Hemsworth, P.H., Mellor, D.J., Cronin, G.M., Tilbrook, A.J. 2015. Scientific assessment of animal welfare. *New Zealand Veterinary Journal* 63: 24-30.
- Chiu, H.C., Fan, K., Sun, X., Lin, K., Chen, T., Yang, F., Qiu, Y., Huang, C. 2021. Detection and molecular characterisation of intestinal parasites in the South China tiger *Panthera tigris amoyensis* (Hilzheimer). *Folia parasitologica* 68: 029.
- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Tiger. [online]. [vid. 2022-08-2]. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/15955/50659951>

- Keeling, L. Jensen, P. 2002. Behavioural disturbances, stress and welfare. In: P. Jensen (Eds.): *The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text*. CAB International, UK.
- Kitchener, A.C. 2000. Are cats really solitary? *Lutra* 43: 1-10.
- Macdonald, D.W. 2009. *The encyclopedia of mammals*. Oxford University Press, Oxford.
- Maple, T.L., Perdue, B.M. 2013. *Zoo Animal Welfare*. 1st ed. Springer, Berlin.
- Markowitz, H., Laforse, S. 1987. Artificial prey as behavioral enrichment devices for felines. *Applied Animal Behaviour Science* 18: 31-43.
- Mason, G.J. 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behavior* 41: 1015-1037.
- Mcphee, M.E. 2002. Intact carcasses as enrichment for large felids: effects on on- and off-exhibit behaviors. *Zoo Biology* 21: 37-47.
- Mellen, J.D., Shepherdson, D.J. 1997. Environmental enrichment for felids: an integrated approach. *International Zoo Yearbook* 35: 191-197.
- Mohapatra, R.K., Panda, S., Acharya, U.R. 2014. Study on activity pattern and incidence of stereotypic behavior in captive tigers. *Journal of Veterinary Behavior* 9: 172-176.
- Morgan, K.N., Tromborg, C.T. 2007. Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behavior Science* 102: 262-302.
- Mulreany, L.M., Ramsay, E.C., Cushing, A.C., Suchodolski, J.S., Lidbury, J., Steiner, J.M. 2021. Exocrine pancreatic insufficiency-like syndrome in four captive tigers (*Panthera Tigris*). *Journal of zoo and wildlife medicine: Official publication of the American Association of Zoo Veterinarians* 52: 1079-1083.
- Law, G., Macdonald, A., Reid, A. 1997. Dispelling some common misconceptions about the keeping of felids in captivity. *International Zoo Yearbook* 35: 197-207.
- Pohlin, F., Hooijberg, E.H., Meyer, L.C.R. 2021. Challenges To Animal Welfare During Transportation Of Wild Mammals: A Review (1990-2020). *Journal of zoo and wildlife medicine: Official publication of the American Association of Zoo Veterinarians* 52: 1-13.
- Poulsen, E., Miller, L. 1996. Got a tiger by the tug. *Shape Enrichment* 5: 205-207.
- Robinson, M.H. 1998. Enriching the lives of zoo animals, and their welfare. Where research can be fundamental. *Animal Welfare* 7: 151-175.
- Royon, J. 2000. It's a cat's life! The effectiveness of simulated prey on a pair of Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). In: Plowman, A.B. (Ed.). *Proceedings of the 2nd Annual Symposium in Zoo Research*. London: Federation of Zoological Gardens of Great Britain and Ireland, s. 85-88.
- Seidensticker, J., Gratwicke, B., Shrestha, M. 2010. How many wild tigers are there? An estimate for 2008. In: Tilson, R., Nyhus, P.J. (Eds.): *Tigers of the World*. 2nd ed. The Science, Politics, and Conservation of *Panthera Tigris*. Elsevier, London.
- Seidensticker, J., McDougal, C. 1993. Tiger predatory behaviour, ecology and conservation. *Symposia of the Zoological Society of London* 65: 105-125.
- Shoemaker, A.H., Maruska, E.J., Rockwell, R. 1997. *Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Large Felids* American Association of Zoos and Aquariums, New York.
- Singh, L.A.K. 1999. *Born Black: The Melanistic Tigers in India*. WWF-India, New Delhi.
- Skibieli, A.L., Trevino, H.S., Naugher, K. 2007. Comparison of several types of enrichment for captive felids. *Zoo Biology* 26: 371-381.
- Squires, E.J. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. CAB International, UK.
- Stark, B. 2005. The use of carcass feeding to enhance animal welfare. In: Clum, N., Silver, S., Tomas, P. (Eds.): *Proceedings of Seventh International Conference on Environmental Enrichment*, Wildlife Conservation Society, New York, pp. 198-204.
- Sunquist, M. 2010. What is a tiger? Ecology and behaviour. In: Tilson, R., Nyhus, P.J. (Eds.): *Tigers of the world*. The Science, Politics, and Conservation of *Panthera Tigris*, 2nd ed., Elsevier, London, pp. 19-33.
- Szokalski, M.S., Litchfield, C.A., Foster, W.K. 2012. Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. *Applied Animal Behaviour Science* 139: 1-9.
- Van Metter, J.E., Harriger, M.D., Bolen, R.H. 2008. Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). *Bioscience* 79: 7-16.
- Yeates, J.W., Main, D.C.J. 2008. Assessment of positive welfare: A review. *Veterinary Journal* 175: 293-300.
- Zhen-Sheng, L., Feng, L., Li-Wei, T., Xiao-Yu, Z. 2002. Time budget of semifree-ranging Amur Tigers (*Panthera tigris altaica*). *Zoological Research* 5: 389-439.

MOŽNOSTI OBOHACENÍ PROSTŘEDÍ U TAPÍRŮ CHOVANÝCH V ZOO POSSIBILITIES OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT IN TAPIRS KEPT IN ZOO

Lucie Kováčová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

*Animals in zoos are exhibited to the sight of the public, who expect high standards of animal welfare to be achieved and maintained. The level of welfare of animals kept in zoos is rising besides other things due to thoughtful environmental enrichment strategies. Of the 5 species of tapirs, 2 species are most frequently kept in captivity – Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) and Malayan Tapir (*Tapirus indicus*). Tapirs are not very active animals and therefore physical, occupational, sensory, social and nutritional enrichment is used to increase activity and expression of natural behavior. Each types of enrichment affects the animal in a different way. Combinations of various types of enrichment are also effective. The human factor also plays an important role in animal welfare.*

Key words: Lowland Tapir, Malayan Tapir, enrichment, animal-human relationship

Souhrn

*V zoologických zahradách jsou zvířata vystavena pohledům široké veřejnosti, která očekává, že budou dosaženy a zachovány vysoké standardy úrovně welfare zvířat. U těchto zvířat se úroveň welfare zvedá mimo jiné i díky promyšleným strategiím environmentálního enrichmentu. Z 5 druhů tapírů jsou nejčastěji chovány v zajetí 2 druhy – tapír jihoamerický (*Tapirus terrestris*) a tapír čabrákový (*Tapirus indicus*). Tapíři nejsou příliš aktivní tvorové a ke zvýšení aktivity a projevů přirozeného chování je proto využíván enrichment fyzický, pracovní, smyslový, sociální a nutriční. Každý druh působí na zvíře jiným způsobem. Účinné jsou i kombinace různých typů enrichmentu. Důležitou roli v zachování dobrých životních podmínek zvířat hraje rovněž lidský faktor.*

Klíčová slova: tapír jihoamerický, tapír čabrákový, enrichment, vztah zvíře-člověk

Úvod

Tapíři z čeledi tapírovití (*Tapiridae*) jsou členové řádu lichokopytníci (*Perissodactyla*), jejichž 5 druhů (tapír stredoamerický, tapír jihoamerický, tapír horský, tapír kabomani, tapír čabrákový) obývá oblasti jižního Mexika, Střední Ameriky, Jižní Ameriky a jihovýchodní Asie (García et al., 2012; Dumbá et al., 2019). Radí se mezi okusovače s krepuskulární/noční aktivitou a jsou primárně přizpůsobeni lesním biotopům. Dobrý sluch a čich kompenzují nedostatky ve vidění. Život tapírů je spjat s vodou. Ve vodním prostředí (případně v bahně) se ochlazují a hledají útočiště před predátory a ektoparazity. Ve vodě dochází i k defekaci (Padilla and Dowler, 1994; Shoemaker, 2004; García et al., 2012; Arumugam et al., 2019). Délka života tapíra ve volné přírodě obvykle nepřesáhne 24 let. V zajetí se tapíři dožívají 25–30 let (AZA, 2013). V lidské péči jsou nejčastěji drženy 2 druhy – tapír jihoamerický a tapír čabrákový, které jsou vedeny na Červeném seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN). Chov tapírů (především čabrákových) v zoologických zahradách a dalších chovných zařízeních k zajištění *ex-situ* ochrany je tak v současnosti nejslibnější ochranářskou strategií (Traeholt et al., 2016; Arumugam et al., 2019; Varela et al., 2019).

* kovacoval@vfu.cz

Zoologické zahrady po celém světě se snaží přijímat opatření ke zlepšení chovu zvířat mimo jiné i díky strategiím environmentálního enrichmentu (Arumugam et al., 2018).

Tapír jihoamerický

Tapír jihoamerický (*Tapirus terrestris*) je největší suchozemský savec pocházející z Jižní Ameriky (Flesher and Medici, 2022). Je schopen přizpůsobit se téměř jakémukoli prostředí na kontinentu přes mokřady, bažinaté lesy, pastviny, deštný prales po mangrovy (Padilla and Dowler, 1994; Varela et al., 2019; Flesher and Medici, 2022). Nejdůležitější jsou pro tapíry vlhké, deštivé nebo sezónně zaplavované oblasti (Varela et al., 2019). Strava tapíra jihoamerického zahrnuje více než 200 druhů rostlin, z nichž většinu tvoří zelené výhonky rostlin, dále se živí ovocem, semeny, listy, stonky, trávami, větvičkami, kůrou stromů, vodními organismy v závislosti na ročním období (Padilla and Dowler, 1994; Chalukian et al., 2013; Flesher and Medici, 2022). Tento druh je na Červeném seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) veden jako zranitelný kvůli pokračujícímu úbytku a fragmentaci populace v důsledku ztráty přirozeného prostředí, nezákonného lovu, konkurence s hospodářskými zvířaty (García et al., 2012; Varela et al., 2019) a srážení tapírů na silnicích (Flesher and Medici, 2022). S ohledem na původní výskyt tohoto druhu v rozsáhlé Amazonii, je faktem, že byli tapíři na velké části svého areálu vyhubeni a v jiných částech byli výrazně omezeni (Varela et al., 2019). Zbarvení tapíra jihoamerického je v kontrastu s tapírem čabrákovým, na jehož černém těle jej na hřbetě zdobí bílý znak ve tvaru sedla, hnědé se světlešedými částmi na hlavě a krku (Padilla and Dowler, 1994; AZA, 2013; Traeholt et al., 2016).

Tapír čabrákový

Tapír čabrákový (*Tapirus indicus*) je plaché zvíře vysoce citlivé na fragmentaci lesů, které se vyskytuje v jižní a střední části Sumatry, v Malajsii, Thajsku a Myanmaru převážně v tropických lesních oblastech (Traeholt et al., 2016). Tento okusovač se živí více než 380 různými druhy rostlin, přičemž často láme 8–10 m vysoké stromy kvůli přístupu k listům (Simpson et al., 2013). Tapír čabrákový je na Červeném seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) veden jako ohrožený s malým počtem populací, které zůstaly ve volné přírodě (Traeholt et al., 2016; Arumugam et al., 2019). Populace tapíra čabrákového, která klesla o více než 50 % v Thajsku a Malajsii, je ohrožena na většině svého areálu kvůli ztrátě přirozeného prostředí vlivem rozsáhlého odlesňování. Hlavním důvodem poklesu populace v minulosti byla přeměna velkých ploch půdy na plantáže palmového oleje. Primární hrozbou poklesu populace je kromě ničení přirozeného habitatu tapírů také stále častější lov. Odhaduje se, že ve volné přírodě zůstává méně než 2 500 dospělých jedinců. Většina zbývajících populací je izolována v chráněných oblastech, které nejsou spojitě a nabízejí jen malou možnost genetické výměny (Traeholt et al., 2016).

Environmentální enrichment

Environmentální enrichment tedy obohacení prostředí je dynamický proces, který mění postupy v chovu zvířat s cílem zvýšit výskyt rozmanitějších prvků přirozeného chování, podpořit dosud nevyužitě schopnosti zvířat (Shepherdson, 2003), snížit projevy abnormálního chování (Newberry, 1995), identifikovat a odstranit potenciální zdroje chronického stresu a v neposlední řadě také zlepšit schopnost zvířete úspěšně se vyrovnat s akutním stresem (Mellen and MacPhee, 2001). Strategie obohacování prostředí se používají ke zlepšení fyziologických funkcí i psychické pohody zvířat chovaných v zajetí (Young, 2003). V praxi enrichment, jehož snahou je zlepšit celkovou úroveň welfare zvířat, zahrnuje množství inovativních, nápaditých a důmyslných technik, prostředků a postupů (Mellen and MacPhee, 2001; Shepherdson, 2003) zaměřených na poskytování různých podnětů v prostředí zvířete nebo změnu samotného prostředí (Claxton, 2011). Shepherdson (1998) uvedl, že jde o systematický, vědecký přístup, který zná psychické a behaviorální potřeby zvířat chovaných v zajetí a jehož úkolem je poskytnout podněty k naplnění těchto potřeb. Metody enrichmentu spočívají v úpravách vzhledu ubikací a výběhů, poskytování nových předmětů

a smyslových podnětů, umožnění sociálních interakcí (Shepherdson, 2003), přičemž vzhled či sktruktura výsledného enrichmentu jsou důležité, nicméně by neměly zastínit jeho funkci a účinnost (Salas et al., 2021). Předem je nutné skloubit znalosti o biologii, ekologii daného druhu zvířete s individualitou zvířat a omezením, které je dáno vyhrazeným životním prostorem, a vytvořit optimální prostředí pro každou skupinu zvířat. Úspěšný program obohacování by měl být proaktivní (Mellen and MacPhee, 2001).

Filozofie a praxe obohacování životního prostředí zvířat v zoologických zahradách udělala v posledních letech velký pokrok (Aligood et al., 2017) a stala se nedílnou součástí každodenní péče o zvířata (Mellen and MacPhee, 2001). Dosažení a udržení vysokých standardů dobrých životních podmínek zoo zvířat je základním kamenem pro úspěch moderní zoologické zahrady. Dobré životní podmínky zvířat do značné míry závisejí na tom, jak jednotlivé faktory jako jsou druhové znaky, osobnost zvířete, předchozí zkušenosti zvířat interagují s environmentálními prvky např. sociálním uskupením či smyslovými podněty (Sherwen and Hemsworth, 2019). Poskytované předměty, podněty, přijaté strategie a metody by neměly být považovány za obohacující, dokud se neprokáže, že jsou účinné a zvířeti prospívají (Young, 2003). Vzhledem k tomu, že reakce na enrichment se u jednotlivých zvířat liší, je nezbytné u každého jedince posoudit, jak často a do jaké míry je obohacení využíváno, který druh enrichmentu je preferován a jaké má na zvíře účinky (Hill and Broom, 2009; Hoy et al., 2010). Vyhodnocení účinnosti obohacení poskytovaného zvířatům je zcela stěžejním krokem, protože určitý druh obohacení může mít neúmyslně negativní dopad na welfare zvířete (Bloomsmith et al., 1991). Zoologické zahrady a další instituce zabývající se chovem zvířat postupně zavádějí programy obohacování, jež se řídí modelem „SPIDER“ (Stating destinations, Planning, Implementing, Documenting, Evaluating, and Readjusting, tedy v překladu stanovení cílů, plánování, realizace, dokumentování, vyhodnocování a úprava). Jedná se o proces tvorby a následné analýzy úspěšnosti enrichmentu pro potřeby konkrétního druhu zvířete (Mellen and MacPhee, 2001; Aligood et al., 2017).

Předkládání různých zdrojů obohacování bez dalších vazeb považují Vicino et al. (2022) za zastaralé, jelikož nedochází k rozvoji schopností zvířat. Domnívají se, že obohacování jakýmkoliv předmětem vloženým do prostředí, kterým se zvíře nějakým způsobem aktivuje, ztratilo svůj význam a spoléhání se na obohacování jako na „věc“, která zlepšuje život zvířat, brání dalším příležitostem ke zlepšení welfare zvířat. Úpravy a změny v prostředí by proto měly zvířatům poskytnout smysluplné interakce (Shepherdson, 2003). Nesmírně důležité je získávání zkušeností, kdy zvíře nabývá znalosti a dovednosti ze situací či činností, které samo dělá, vidí, cítí. Proto je třeba podporovat zvířata v učení a získávání zkušeností, které vedou k rozvoji dovedností umožňující jim porozumět tomu, jak může konkrétní chování přinést užitek jednotlivci a vytvořit dynamičtější vztah s jeho prostředím (Vicino et al., 2022).

Bloomsmith et al. (1991) popsal pět kategorií environmentálního enrichmentu, a to nutriční, fyzický, pracovní, sociální a smyslový. Každý druh působí na zvíře jiným způsobem. Nutriční obohacení spočívá ve změně způsobu předkládání krmiva. Fyzický enrichment zahrnuje úpravy v životním prostoru zvířat včetně předmětů a substrátů ve výběžích a ubikacích. Pracovní obohacení podporuje využití kognitivních schopností (Bloomsmith et al., 1991). Sociální enrichment zprostředkovává sociální interakce (s jedinci stejného i jiného druhu či lidmi), přičemž sociální skupina musí být vytvořena s ohledem na počet zvířat, poměr pohlaví ve skupině, věk zvířat, genetickou příbuznost a zkušenost (Shepherdson, 2003; Hoy et al., 2010). Smyslová stimulace může být vizuální, sluchová, čichová, hmatová či chuťová (Bloomsmith et al., 1991).

Výrazným prvkem v zoologických zahradách, který „neplánovaně“ ovlivňuje prostředí a v důsledku i chování a pohodu zvířat, je přítomnost návštěvníků. Kontakt s návštěvníkem může být pro zvíře nepředvídatelný a intenzivní, zejména pokud jde o sluchovou a vizuální interakci. Návštěvníci zoologických zahrad mohou vyvolat negativní, neutrální nebo pozitivní odezvu. Rozdíly v reakcích zvířat mohou být způsobeny povahou a intenzitou interakce, uspořádáním a vybavením výběhu (úkryty), zkušenostmi či temperamentem zvířat (Sherwen and Hemsworth, 2019).

Nutriční enrichment u tapírů

Snahou tohoto druhu enrichmentu je obměnou způsobu předložení krmiva prodloužit dobu strávenou jeho hledáním a následnou konzumací (AZA, 2013). S ohledem na potravní preference tapírů jsou nejvhodnějšími položkami v rámci nutričního enrichmentu ovoce a zelenina, které se ukrývají po celém výběhu, a větve různých druhů stromů a keřů (vrba, třešň, lípa apod.). Tapíři odlupují kůru a žvýkají čerstvé dřevo, což mimo jiné pomáhá udržovat zdravé zuby a dásně (Rose et al., 2006; García et al., 2012; AZA, 2013). Ve studii, kterou provedli Rose et al. (2006) byl enrichment zvolen v souladu s biologii druhu. Nejrůznější druhy ovoce a zeleniny (meloun, nektarinky, broskve, hrušky, jablka, banány, grepy, manga, rajčata, meruňky, kiwi, borůvky, řapíkatý celer, klas kukuřice, hrozinky) byly rozptýleny či poschovávány v prostoru výběhu. Položky byly buď nakrájeny nebo podávány celé v závislosti na druhu. Malé položky jako hrozinky nebo plátky jablka byly pohozeny do trávy. Jako zdroj obohacení byl využit i med, který byl potřen na objekty uvnitř ubikace. Tapíři byli aktivnější a strávili větší množství času hledáním a příjmem potravy. Rose and Rofe (2013) ve své studii zjistili, že z 10 vybraných zoologických zahrad, které se účastnily průzkumu ohledně chovu tapírů čabakových, nabízely tapírům nutriční enrichment všechny oslovené. Nejhojněji zastoupený způsob byl v podobě rozptýlení a schovávání nejrůznějších druhů ovoce a zeleniny po celém výběhu (v trávě nebo mezi hromadou polínek). Rozetřené burákové máslo, marmeláda s nízkým obsahem cukru, jablečné pyré na polenech či větvích stromů bylo v zoologických zahradách využito ke zvýšení exploračního chování zvířat. Tapíři jsou relativně neaktivní zvířata (Shoemaker, 2004), proto je u nich vyšší pravděpodobnost výskytu obezity. Z tohoto důvodu by měly být v rámci nutričního enrichmentu nabízeny položky v takovém množství, aby nebyla narušena vyvážená základní krmná dávka (AZA, 2013).

Fyzický enrichment u tapírů

Fyzický enrichment může být prezentován např. hromadou větví, polen, kůry umístěnou ve venkovním výběhu. Účinnost tohoto druhu obohacení stoupá v kombinaci se schováváním malých částí např. krmiva či bylinek do hromady větví, což tapíry stimuluje k prohrabávání hromádek a k prozkoumávání prostředí (Rose et al., 2006; Rose and Rofe, 2013). Dutra and Young (2015) ve své studii použili bambusové keře, kmeny, pískoviště, škrabadla, přičemž zjišťovali, zda obohacující položky prodlouží čas, kdy jsou zvířata aktivnější a stráví více času na viditelných místech pro návštěvníky zoo. Zvolené položky však stanovený účel nesplnily.

Důležitou součástí ubikací tapírů je vodní prostředí. Přístup k bazénu je pro tapíry s ohledem na jejich způsob života nezbytný (Shoemaker, 2004). Arumugam et al. (2019) ve své studii upozorovali, že tapíři, byla-li nízká vlhkost vzduchu a nebyl k dispozici bazén ani voda, trpěli tepelným stresem, což se projevilo zvýšeným olizováním horního pysku. Existuje tak pravděpodobnost, že se chování související se stresem vyvine do stereotypního chování v důsledku nepříznivých environmentálních podnětů. Poskytnutí bazénu (bahniště) tedy neslouží jen jako obohacující položka, ale má preventivní funkci. Voda v bazénu pomáhá zvířatům regulovat tělesnou teplotu a brání vzniku tepelného stresu (Arumugam et al., 2019).

Pracovní a smyslový (senzorický) enrichment u tapírů

Enrichment pracovní je u tapírů využíván v podobě krmení v bazénu, podávání zeleniny/ovoce/ovocné šťávy zamrzlé v kostkách ledu, zavěšení ovoce na provazech, feed balls s cílem prodloužit čas strávený příjmem krmiva, zvýšit fyzickou aktivitu, zaměstnat zvířata (Rose et al., 2006; AZA, 2013; Rose and Rofe, 2013; Dutra and Young, 2015). Rose and Rofe (2013) zjistili, že z 10 zoologických zahrad chovající tapíry čabakové, je v 9 z nich aplikován pracovní enrichment. Při krmení v bazénu je ovoce (případně zelenina) vhozeno do bazénu, aby si je tapír musel vylovit sám (Rose and Rofe, 2013). Rose et al. (2006) si všimli, že tapíři při krmení v bazénu preferují jablka, která plavou na hladině. Na druhou stranu ignorovali prvky, které byly těžší (rajče, meruňka), potopily se a byly rozmačkány. Tapíři se vyprazdňují do vody (García et al., 2012),

bazény jsou z toho důvodu často znečištěné. Rose et al. (2006) vyzdvihli skutečnost, že je krmení v bazénu úspěšné, pokud je voda v bazénu čistá.

Tapíři mají citlivý čich, proto se smyslová stimulace zaměřuje na podněcování čichu tapírů prostřednictvím bylinek, koření, výtažků ukrytých ve výběhu nebo užití různých substrátů (Rose et al., 2006; AZA, 2013; Rose and Rofe, 2013). Senzorický enrichment spočívá i ve společném užívání venkovního výběhu s jinými druhy zvířat (Rose and Rofe, 2013). White et al. (2003) sledovali zvýšené teritoriální chování u tapíra (rozstříkávání moči), který střídavě sdílel prostory s tygrem sumaterským.

Sociální enrichment u tapírů

Interakce mezi zvířaty navzájem jsou hodnotným obohacením, které nutí zvířata reagovat na popud jiného živého tvora. Sociální enrichment však může být účinným jen v případě, že struktura a velikost skupiny ať už stejného nebo různého druhu zvířat vyhovuje fyzické a psychické pohodě zvířat a nesmí bránit projevům přirozeného chování druhů (Young, 2003; AZA, 2013). Sociální chování tapírů v zoologických zahradách ovlivňují předchozí zkušenosti a osobnost zvířete, motivace zvířete, velikost skupiny, uspořádání výběhu aj. Někteří tapíři mohou vykazovat známky agrese vůči jedincům stejného či jiného druhu (Shepherdson, 2003; Hoy et al., 2010; AZA, 2013; Sherwen and Hemsworth, 2019). Jako úspěšné se ukázalo soužití tapírů jihoamerických s např. kapybarami, nandu, lamou vikuňou, vodním ptactvem, želvami, marami nebo mravenečníkem a tapírů čabrakových s např. muntžakem, vodním ptactvem, jeřábem či primáty (gibony či makaky). Většina zoologických zahrad chová jeden dospělý pár tapírů, kteří jsou drženi buď společně nebo samostatně (AZA, 2013) z důvodu utkvělé představy, že jsou tapíři primárně samotářští (Traeholt et al., 2016; Varela et al., 2019). Tito lichokopytníci jsou však při chovu v zajetí tolerantnější k jedincům stejného druhu víc, než se předpokládalo (AZA, 2013). K závěru, že je držení v páru obohacující, přišli Spiezio et al. (2016). Zabývali se vlivem sociálního obohacení u tapírů jihoamerických, přičemž zjistili, že jsou interakce mezi pozorovanou samicí a samcem obohacujícím elementem. Zvířata projevovala přirozené sociální chování a snížily se projevy abnormálního chování.

I vztah mezi zvířetem a člověkem může jedinci poskytnout interakce, které v důsledku splňují stejný účel jako obvyklé formy enrichmentu (Claxton, 2011). Kontakt s lidmi, pro zvíře známými (chovatelem) i neznámými (návštěvníky zoo), je významnou součástí života zvířat v zoologických zahradách (Hosey, 2013), která však neprošla tisíci lety domestikace, jako je tomu u hospodářských zvířat či domácích zvířat, nicméně jsou pravidelně vystavována interakcím s lidmi, které mohou mít dopad na jejich welfare (Sherwen and Hemsworth, 2019). V mnoha případech představuje interakce pro zvířata zdroj stresu. Závěry studií zabývajících se dopadem vlivu interakcí zvířat s lidmi však nejsou zcela jednoznačné (Hosey, 2013), jelikož je u zoo zvířat vztah zvíře-člověk ve srovnání s jinými druhy zvířat studován mnohem méně. Za pomalejší pokrok v této oblasti stojí existence velké variability druhů umístěných v zoologických zahradách a druhově specifické faktory, které mohou ovlivnit reakci zvířete na člověka (Sherwen and Hemsworth, 2019).

Klíčovou okolností, která formuje vztah zvíře-člověk, je strach. Všechny volně žijící druhy mají určitý přirozený strach z lidí. Úroveň strachu se liší mezi druhy podle určitých evolučních faktorů např., zda se jedná o kořist nebo dravce (Sherwen and Hemsworth, 2019). Vztah zvíře-člověk může být charakterizován 3 způsoby. Za negativní vztah se považuje, pokud se zvíře bojí lidí a vyhýbá se kontaktu nebo blízkosti s nimi. Pokud interakce s lidmi nemají žádné důsledky pro zvíře, jedná se o neutrální vztah. Pozitivní vztah může existovat, pokud se zvíře nebojí a projevuje určitou důvěru k lidem, přičemž zvíře potenciálně může prožít pozitivní emoce spojené s interakcí (Hosey, 2008; Claxton, 2011; Sherwen and Hemsworth, 2019). Chování tapírů může být nepředvídatelné. Někteří tapíři jsou vůči chovatelům agresivní, zatímco jiní vyhledávají jejich přítomnost. Na charakter vztahu tapíra a chovatele působí řada faktorů včetně individuality zvířete, předchozí zkušenosti či zacházení se zvířetem (AZA, 2013).

Závěr

Tendence ke změnám v oblasti enrichmentu v chovu zvířat v zoologických zahradách stoupají úměrně s vyvíjejícím se tlakem na zajištění dobré úrovně welfare zvířatům z populací volně žijících zvířat, která jsou chována v zajetí. Správně zvolené metody obohacování zvyšují úroveň dobrých životních podmínek zvířat a mají pozitivní účinky na zvířata. Možnosti, kterými lze obohatit prostředí a poskytnout příležitost k rozvoji zvířat, je mnoho. Nezbytně nutné je však pečlivě kontrolovat, zda je enrichment zvolen v souladu s biologickými, behaviorálními, psychickými potřebami zvířat a zda je účinný. Efektivním obohacením prostředí u tapírů je bazén nebo jiná vhodná vodní plocha stimulující k vyjadřování přirozeného chování specifické pro tento druh. Citlivý čich tapírů předurčuje k využití tohoto smyslu k podněcování zvířat k hledání potravy ukryté např. v hromadě větví nebo dlouhé trávě. Od solitérního držení tapírů se v zoologických zahradách upouští. Soužití dvojice nebo skupiny tapírů, případně i s jinými druhy zvířat v rámci sociálního enrichmentu se jeví jako úspěšné.

Literatura

- Aligood, C.A., Dorey, N.R., Mehrkam, L.R., Leighty, K.A. 2017. Applying behavior-analytic methodology to the science and practice of environmental enrichment in zoos and aquariums. *Zoo Biology* 36: 175-185.
- Arumugam, K.A., Buesching, C.D., Annavi, G. 2019. Lip licking behaviour in captive Malayan Tapirs (*Tapirus indicus*): Manifestation of a stereotypic or stress related response? *International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research* 6: 4724-4727.
- Arumugam, K.A., Luan, L.Q., Wan Ibrahim, W.N.B., Mohd.Toh, M.B., Buesching, C.D., Annavi, G. 2018. Influence of enclosure conditions and visitors on the behavior of captive Malayan Tapir (*Tapirus indicus*): Implications for ex-situ management and conservation. *International Journal of Scientific and Research Publications* 8: 22-33.
- AZA – Association of Zoos and Aquariums. 2013. Tapir (*Tapiridae*) Care Manual. [online]. [vid. 9. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.speakcdn.com/assets/2332/tapir_acm_2013.pdf
- Bloomsmith, M.A., Brent, L.Y., Schapiro, S.J. 1991. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. *Laboratory Animal Science* 41: 372-377.
- Chalukian, S.C., de Bustos, M.S., Lizárraga, R.L. 2013. Diet of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in El Rey National Park, Salta, Argentina. *Integrative Zoology* 8: 48-56.
- Claxton, A.M. 2011. The potential of the human-animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Animal Behaviour Science* 133: 1-10.
- Dumbá, L.C.C.S., Parisi Dutra, R., Cozzuol, M.A. 2019. Cranial geometric morphometric analysis of the genus *Tapirus* (*Mammalia*, *Perissodactyla*). *Journal of Mammalian Evolution* 26: 545-555.
- Dutra, L.M.L., Young, R.J. 2015. Can enrichment make Brazilian Tapir spend more time on view to the public? *Journal of Applied Animal Welfare Science* 18: 74-81.
- Flesher, K.M., Medici, E.P. 2022. The distribution and conservation status of *Tapirus terrestris* in the South American Atlantic Forest. *Neotropical Biology and Conservation* 17: 1-19.
- García, M.J., Medici, E.P., Naranjo, E.J., Novarino, W., Leonardo, R.S. 2012. Distribution, habitat and adaptability of the genus *Tapirus*. *Integrative Zoology* 7: 346-355.
- Hill, S.P., Broom, D.M. 2009. Measuring zoo animal welfare: Theory and practice. *Zoo Biology* 28: 531-544.
- Hosey, G. 2008. A preliminary model of human-animal relationships in the zoo. *Applied Animal Behaviour Science* 109: 105-127.
- Hosey, G. 2013. Hediger revisited: How do zoo animals see us? *Journal of Applied Animal Welfare Science* 16: 338-359.
- Hoy, J.M., Murray, P.J., Tribe, A. 2010. Thirty years later: Enrichment practices for captive mammals. *Zoo Biology* 29: 303-316.
- Mellen, J., MacPhee, M.S. 2001. Philosophy of environmental enrichment: Past, present, and future. *Zoo Biology* 20: 211-226.
- Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44: 229-243.
- Padilla, M., Dowler, R.C. 1994. *Tapirus terrestris*. *Mammalian Species* 481: 1-8.

- Rose, P.E., Roffe, S.M. 2013. A case study of Malayan Tapir (*Tapirus indicus*) husbandry practice across 10 zoological collections. *Zoo Biology* 32: 347-356.
- Rose, P., Roffe, S., Jermy, M. 2006. Enrichment methods used for *Tapirus indicus* (Malayan tapir) at The East Midland Zoological Society: Twycross Zoo. *RATEL* 33: 8-13.
- Salas, M., Laméris, D.W., Depoortere, A., Plessers, L., Verspeek, J. 2021. Zoo visitor attitudes are more influenced by animal behaviour than environmental enrichment appearance. *Animals* 11: 1971.
- Shepherdson, D.J. 1998. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds): *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp. 1-12.
- Shepherdson, D.J. 2003. Environmental enrichment: past, present and future. *International Zoo Yearbook* 38: 118-124.
- Sherwen, S.L., Hemsworth, P.H. 2019. The visitor effect on zoo animals: Implications and opportunities for zoo animal welfare. *Animals* 9: 366-392.
- Shoemaker, A.H., Barongi, R., Flanagan, J., Jansen, D., Hernandez-Divers, S. 2004. Husbandry guidelines for keeping tapirs in captivity. Tapir specialist group [online]. [vid. 4. 7. 2022]. Dostupné z: https://nanopdf.com/download/english-tapir-specialist-group_pdf
- Simpson, B.K., Shukor, M.N., Magintan, D. 2013. Food selection of the Malayan Tapir (*Tapirus indicus*) under semi-wild conditions. *AIP Conference Proceedings* 1571: 317-324.
- Spiezio, C., Manicardi, S., Vallisneri, M., Regaiolli, B. 2016. Don't leave me alone! Housing solitary species in pairs: the case of the Lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *International Zoo News* 63: 244-254.
- Traeholt, C., Novarino, W., bin Saaban, S., Shwe, N.M., Lynam, A., Zainuddin, Z., Simpson, B., bin Mohd, S. 2016. *Tapirus indicus*. The IUCN Red List of Threatened Species [online]. [vid. 6. 7. 2022]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T21472A45173636.en>
- Varela, D., Flesher, K., Cartes, J.L., de Bustos, S., Chalukian, S., Ayala, G., Richard-Hansen, C. 2019. *Tapirus terrestris*. The IUCN Red List of Threatened Species [online]. [vid. 7. 7. 2022]. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T21474A45174127.en>
- Vicino, G.A., Sheftel, J.J., Radosevich, L.M. 2022. Enrichment is simple, that's the problem: Using outcome-based husbandry to shift from enrichment to experience. *Animals* 12: 1293.
- White, B.C., Houser, L.A., Fuller, J.A., Taylor, S. Elliott, J.L.L. 2003. Activity-based exhibition of five mammalian species: Evaluation of behavioral changes. *Zoo Biology* 22: 269-285.
- Young, R.J. 2003. *Environmental enrichment for captive animals*. Blackwell Publishing, Oxford.

ZAJÍC POLNÍ (*LEPUS EUROPAEUS*) JAKO UKAZATEL STAVU DNEŠNÍ KRAJINY EUROPEAN HARE (*LEPUS EUROPAEUS*) AS AN INDICATOR OF TODAY'S LANDSCAPE CONDITION

Andrea Šimečková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The European hare belongs to small game that have relatively high demands on the environment. Even 60 years ago, the hare was a common species of wild animal in our country. But after the Second World War, there were many changes in the landscape and agriculture operations. Agriculture has been intensified, the level of mechanization has increased and chemicals are used more often. The management of water in the landscape has fundamentally changed, the number of biobelts and groves has decreased. The bushes, which formed the necessary shelters for hares from predators and bad weather, also has decreased. However, the level of housing development and road traffic increased. These changes have a demonstrably negative effect on hares, because their populations gradually decreased and in some places even disappeared completely.

Key words: European hare, small game, bioindicator, landscape

Souhrn

Zajíc polní patří mezi drobnou zvěř, která má poměrně vysoké nároky na životní prostředí. Ještě před 60 lety byl u nás zajíc běžným druhem volně žijícího zvířete. Po druhé světové válce však došlo k mnoha změnám v krajině a v zemědělských úkonech. V zemědělství došlo k intenzifikaci, byla zvýšena i úroveň mechanizace a častěji se používají chemické látky. Zásadně se změnilo i hospodaření s vodou v krajině, ubylo biopásů a remízků. Ubylo i křovin, které tvořily pro zajíce potřebné úkryty před predátory a nepřízní počasí. Zvýšila se však úroveň zástavby a silničního provozu. Tyto změny mají na zajíce prokazatelně negativní vliv, protože jejich počty postupně klesaly až místy i vymizely úplně.

Klíčová slova: zajíc polní, drobná zvěř, bioindikátor, krajina

Úvod

Drobná zvěř, mezi kterou lze zařadit i zajíce, byla vždy dominantou a ozdobou naší přírody. Nicméně během několika posledních desetiletí došlo ke značnému snížení stavu nejen zajíců ale i další drobné zvěře. Zatímco ještě ve 30. letech minulého století byla zaječí zvěř téměř všude hojně rozšířena, nyní jsou stavy populací zajíců často na hranici přežití.

Pokles v početnosti je pozvolný a poukazuje na postupné zhoršování životních podmínek. Za posledních 60. let totiž došlo ke značným změnám v krajině a způsobu jejího obhospodařování. Zajíci jsou velmi nároční na kvalitu a možnosti prostředí. Jejich populační dynamika je pak přímým odrazem kvality a úživnosti prostředí, ve kterém žijí. Současný způsob obhospodařování naší krajiny má za následek sníženou míru přežívání zaječích mláďat a rovněž i častější úhyny u dospělých jedinců. Pakliže bude tento negativní trend pokračovat, je pravděpodobné, že zajíci z naší krajiny postupně nadobro zmizí.

* simeckovaa@vfu.cz

Materiál a metodika

Pro posouzení vlivu faktorů životního prostředí na stav a početnost populací zajíce polního byla komplexně sbírána data ze dvou relativně odlišných lokalit. Jako první lokalita byla zvolena louka v obci Podolí. V této lokalitě byl relativně stálý primárně lipnicovitý porost, dále potok, dobře přístupné jezírko se stojatou vodou a dostatek keřů a stromů, jež sloužily jako vhodné úkryty. Místo bylo rovněž i klidné a lidmi málo navštěvované. Druhou lokalitou byla část louky v městské části Brno-Líšeň, která leží od Podolí asi 5 km vzdušnou čarou. Byl zde rovněž lipnicovitý porost, jež však neměl tak bohatou druhovou diverzitu jako v Podolí, dále občasná křoviska, stromy, jezírko, které bylo špatně přístupné a malý potůček, jež v létě vysychal a v zimě zamrzal. Lokalita byla rovněž velice větrná a značně navštěvovaná lidmi, kteří sem chodili venčit své psy. V obou lokalitách probíhalo v letech 2017 a 2019 (únor 2019 – leden 2020) sčítání živých kusů zajíců a hodnocení životních podmínek. V obou lokalitách proběhlo rovněž v roce 2017 i etologické pozorování zajíců.

Sledování početnosti populací bylo prováděno noční taxací, tedy na předem vytyčené plochy bylo z pomalu jedoucího auta svíceno výkonným reflektorem a spatřené kusy byly následně zaznamenávány do připravených tabulek. Sčítání probíhalo pravidelně každých 14 dní, mimo měsíce kdy jej výška porostu již neumožňovala.

Etologické pozorování bylo založeno na sledování a zaznamenávání 10 základních etologických prvků (projevů) u 3 dospělých jedinců z každé populace (Podolí a Líšeň), a to ve všech čtyřech ročních obdobích. Jednotlivé etologické prvky chování jako byla lokomoce, péče o povrch těla, pozorování okolí, odpočinek, eliminace, pasení se, komunikace, hra, spánek a projevy frustrace a stresu, byly dle své délky trvání zaznamenávány do předem připravených formulářů. Pozorování probíhalo pomocí dalekohledu Meopta MeoPro 10x42 HD a u každého jedince trvalo vždy 30 min, přičemž jednotlivé projevy byly zaznamenávány po minutách. Pozorování proběhlo v různých dnech, ale za stejných pozorovacích podmínek (počasí, povětrností podmínky aj.). Získaná data byla zpracována pomocí statistického programu UNISTAT 6. 5., a to srovnáním četností etologických projevů mezi populacemi v Podolí a v Líšni, jež bylo provedeno na základě χ^2 v rámci analýzy kontingenčních tabulek $k \times m$ a 2×2 . Výsledná hodnota $p < 0,05$ byla považována za statisticky významnou a hodnota $p < 0,01$ byla považována za statisticky vysoce významnou.

Sledování životních podmínek bylo prováděno každý měsíc a byly sledovány a následně hodnoceny tyto faktory (životní podmínky): potravní nabídka, voda, klima, úkryt, hluk, doprava a člověk. Z hlediska potravinové nabídky bylo zohledněno nejen množství, ale i rozmanitost a dostupnost potravy. U vody byl kladen důraz na její přítomnost, dostupnost a relativní kvalitu. U klimatu byla hodnocena teplota, množství srážek (déšť i sníh) a povětrnostní podmínky. Úkryt byl posuzován zejména dle možností a množství vhodných míst pro spánek, dočasný či akutní úkryt. Hluk byl hodnocen dle přítomnosti nežádoucích zvuků, které by mohly zajíce rušit, což byl především hluk ze silnic a lidských obydlí. Doprava se zakládala na intenzitě, ale i rychlosti projíždějících aut. Člověk neboli lidský faktor byl posuzován dle přítomnosti lidí v sledovaných oblastech, kteří takto mohli svým konáním zajíce rušit (například venčením psů, turistikou, sporty, aj.) Pro hodnocení byl použit vlastní bodový systém od 0 b do 10 b, kdy 0 b představovalo naprosto nevyhovujícím podmínky a 10 b velice příznivé.

Výsledky a diskuze

V rámci sčítání zajíců v letech 2017 bylo zjištěno, že výrazně početnější populace byla v Podolí, kde bylo sečteno celkem 66 zajíců. Oproti tomu v Líšni byla tato hodnota pouze 34. Ke sčítání jedinců byla použita noční taxace, jelikož je přesnější než další metody (denní sčítání, volný odhad, pasová taxace, aj.) (Pfister, 1984). Za dodržení ideálních podmínek taxace, tedy volba přehledné lokality s nízkým porostem bez lesa, použití výkonného reflektoru, který je umístěn v prvním úhlu ke směru jízdy a dodržování pojezdové rychlosti max 10km/h, je možné dobře stanovit přibližné stavy (Kučera et al., 2006) Po výpočtu stanovištní hustoty byla v lokalitě Podolí zjištěna hodnota

6,5 (což odpovídá 6 – 7 jedincům na 1 km²) a v lokalitě Líšeň 3,3 (což odpovídá 3 jedincům na km²). Populace zajíců v Podolí odpovídala malé až střední hustotě (6 – 14 jedinců na km²), což za příznivých podmínek znamená, že lze očekávat roční přírůstek přibližně 10% až 50% (Kučera et al., 2006). Hodnota zjištěná v Líšni odpovídala kritické hustotě (2 – 6 jedinců na km²), kdy lze očekávat jak úbytek, tak i přírůstek (dle aktuálních podmínek prostředí), nicméně lze spíše očekávat další snižování stavů nebo úplné vymizení populace (Kučera et al., 2006).

Dalším sčítáním, které proběhlo v roce 2019 (únor 2019 – leden 2020) a bylo zjištěno, že populace v Líšni se značně rozrostla a téměř se vyrovnala populaci zajíců v Podolí. V Líšni bylo nasčítáno celkem 56 ks a v Podolí 69. Populace v Líšni zaznamenala nárůst o 64,7%, zatímco v Podolí byl nárůst jen 4,5 %, tedy velmi nepatrný. Stanovištní hustota v Podolí poklesla na 5,4 a tím pádem se přesunula z malé až střední hustoty do kritické hustoty. Populace Líšni posílila na hodnotu 4,3 tedy bohužel i přes značný nárůst stále spadala do kritické hustoty, ale posunula se blíže hranici střední hustoty.

Z tabulky č. 1. je dále patrný značný pokles v populaci zajíců v Podolí v horizontu srpna 2019 až ledna 2020, kde došlo k poklesu o 187,5 % oproti počtům v roce 2017. V Líšni byly počty v tomto období naprosto identické. Tento pokles byl v Podolí patrně odrazem následků po aplikaci látky Stutox, jež proběhla v srpnu 2019.

Tabulka č. 1. Měsíční průměry nasčítaných zajíců noční taxací

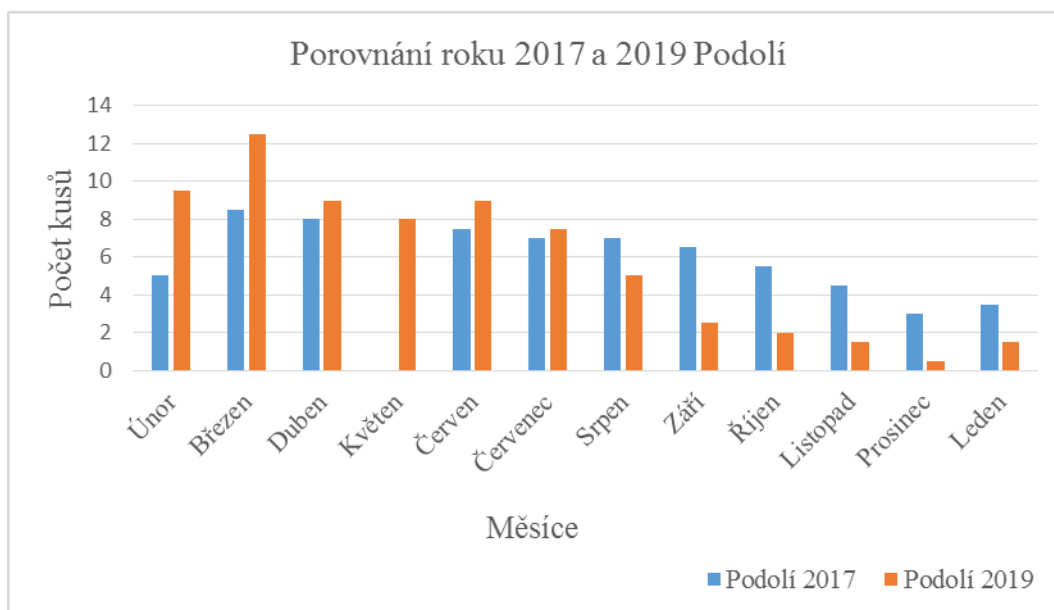
	Podolí 2017	Líšeň 2017	Podolí 2019	Líšeň 2019
Únor	5	2,5	9,5	5,5
Březen	8,5	4,25	12,5	9
Duben	8	4	9	6,5
Květen	0	0	8	6
Červen	7,5	3,75	9	6,5
Červenec	7	3,5	7,5	4,5
Srpen	7	4	5	5,5
Září	6,5	3,25	2,5	4,5
Říjen	5,5	2,75	2	2,5
Listopad	4,5	2,25	1,5	2,5
Prosinec	3	1,5	0,5	2
Leden	3,5	1,75	1,5	0,5
Celkem	66	34	69	56

Z grafů č. 1 a 2 je patrná a pro zajíce naprosto ukázková populační křivka, kdy na jaře a v první polovině léta zaznamenáváme nárůst počtů a následně na podzim a v zimě nastává znatelný pokles (Kučera et al., 2006) V jarních a letních měsících jsou totiž stávající počty zajíců doplněny o nové přírůstky, zatímco na podzim a v zimě mnoho zajíců hyne na následky dlouhodobých dopadů monodiety, která společně s nižšími teplotami a vyšší vlhkostí způsobuje často oslabení organismu, které přispívá ke snadnějšímu rozvoji onemocnění. (Kučera a Kučerová, 2002). K poklesu, který lze pozorovat již po sklizni obilovin, dochází nejen vlivem nemocí a snížení potravní nabídky, ale i snížením množství dostupné vody a úbytku úkrytů (Zabloudil a Korhon, 2006).

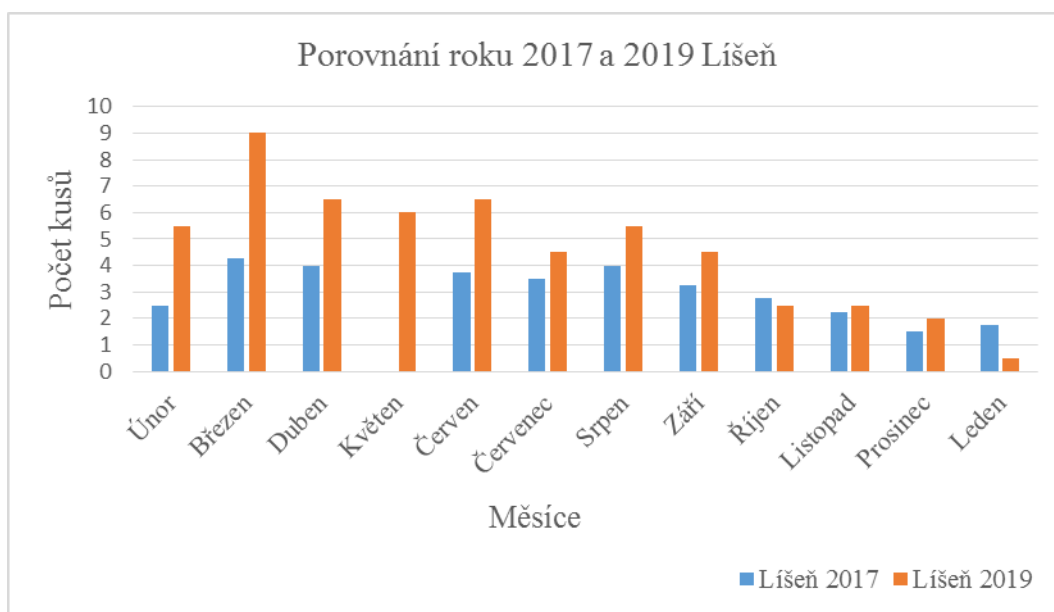
Nicméně z grafu č. 1 je patrné, že v Podolí v roce 2019 došlo k daleko rapidnějšímu poklesu, a to již v srpnu/září. Při statistickém zpracování získaných dat v horizontu srpna 2019 a ledna 2020 (období po aplikaci Stutox II v blízkosti lokality Podolí) byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($p < 0,01$) mezi počty zajíců. V lokalitě Líšeň však žádný takový pokles nebyl zaznamenán.

V květnu 2017 nemohlo z důvodu vysoké vegetace proběhnout sčítání, proto tento měsíc byl ze statistického zpracování vyjmut.

Graf č. 1. Porovnání roku 2017 a 2019 v Podolí



Graf č. 2. Porovnání roku 2017 a 2019 v Líšni

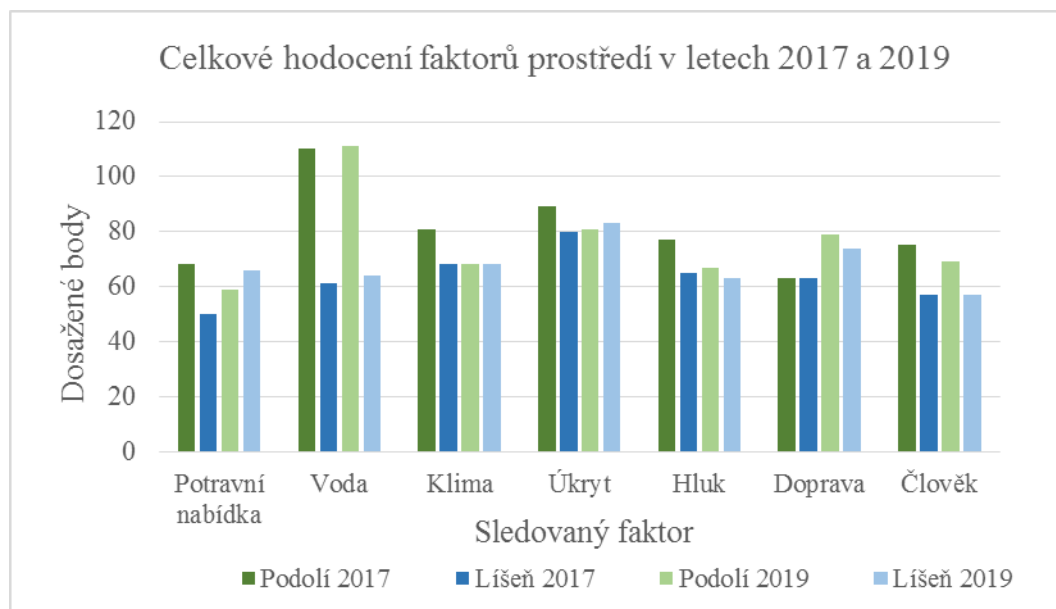


Stutox II. Je relativně novou látkou z řad rodenticidů. V roce 2019 byl nově aplikován na části polí v okolí Brna, a to zemědělským podnikem Bonagro. Několik míst aplikace bylo v blízkosti sledované lokality Podolí. Aplikace proběhla na začátku srpna 2019. Dle Zdeňka Živěly (*předseda Okresního mysliveckého spolku Brno-město*) došlo podle výpočtů k aplikaci látky 5. nebo 6. srpna. Oznámení oficiální cestou však bylo podáno až 9. srpna. Navíc je předpoklad, že látka nebyla aplikována jen do děr hlodavců, ale nejspíš byla celoplošně rozmetána po polích. V lokalitě Tuřany Dvorská to bylo na ploše 36 hektarů a ve Šlapanicích asi na 100 hektarech. Aby se zajíc tímto jedem otrávil, potřeboval by sežrat přibližně 30 až 70 granulí obsahujících Stutox II. Po aplikaci

našli myslivci v Brně-Tuřanech, blízkých Šlapanicích a Žatčanech desítky uhynulých zajíců i bažantů. Konkrétně bylo nalezeno minimálně 37 uhynulých zajíců v Tuřanech, 25 zajíců a 3 bažanti ve Šlapanicích a 15 zajíců v Žatčanech. Nicméně Žatčany již spadají pod jiný zemědělský podnik. Z Tuřan byl odeslán 1 zajíc a 1 bažant (odebraný ve Šlapanicích) na vyšetření přítomnosti fosfidu zinku (Stutox II.) a ze Šlapanic pak 2 zajíci. Testy provedené v laboratořích Státního veterinárního ústavu Olomouc potvrdily přítomnost fosfidu zinku ve všech případech. Je tedy evidentní, že k otravě došlo právě nevhodnou aplikací Stutox II (osobní komunikace Zdeněk Živěla). Nicméně ve Šlapanicích (které leží v bezprostřední blízkosti lokality Podolí) došlo patrně k daleko větší míře úhynů. Přesný počet však nemohl být stanoven, jelikož ve chvíli nálezu uhynulých kusů začala firma Bonagro pole aktivně zaořávat. Navíc zde byl Stutox II. aplikován na holou zem bez podrostu a zajíci tak měli k otráveným granulím snadný přístup (osobní komunikace Luděk Migdau z myslivecké společnosti Šlapanice u Brna).

V rámci srovnání hodnocení faktorů prostředí v letech 2017 a 2019 bylo v Líšni zaznamenáno znatelné zlepšení faktorů potravní nabídky a dopravy. K částečnému zlepšení došlo i u faktoru vody a úkrytu. V lokalitě Podolí došlo ke znatelnému zlepšení faktorů dopravy a zhoršení faktorů potravní nabídky, klimatu, úkrytu, hluku a člověka. Ve sledovaném roce 2017 vykazovala lokalita Líšeň výrazně nižší celkové hodnocení faktorů, než v Podolí. Primární problémy byly zaznamenány u potravní nabídky, vody a člověka. Horší hodnocení obdržely i faktory klimatu, úkrytu a hluku. Nicméně v roce 2019 bylo v lokalitě Líšeň zbudováno políčko pro zvěř, které poskytovalo celoročně bohatou potravní nabídku. Zároveň bylo z části asanováno jezírko, které se díky tomu stalo dostupnějším a byl zde i hustější křovinný porost, který zvýšil nabídku úkrytů. Políčka pro zvěř jsou důležitá především v lesních honitbách, ale význam mají i u smíšených a polních honiteb, kde jsou často pěstovány monokultury. Výrazně totiž zvyšují úživnost lokalit (Bejček et al., 2018). Velký přínos mají zejména u drobné zvěře, která má malý domovský okrsek a menší migrační schopnost. Mimo široké potravní nabídky vytváří i řadu krytových možností, což je pro přežívání drobné zvěře, zejména v otevřené krajině, nezbytné (Kůtová a Janota, 2013).

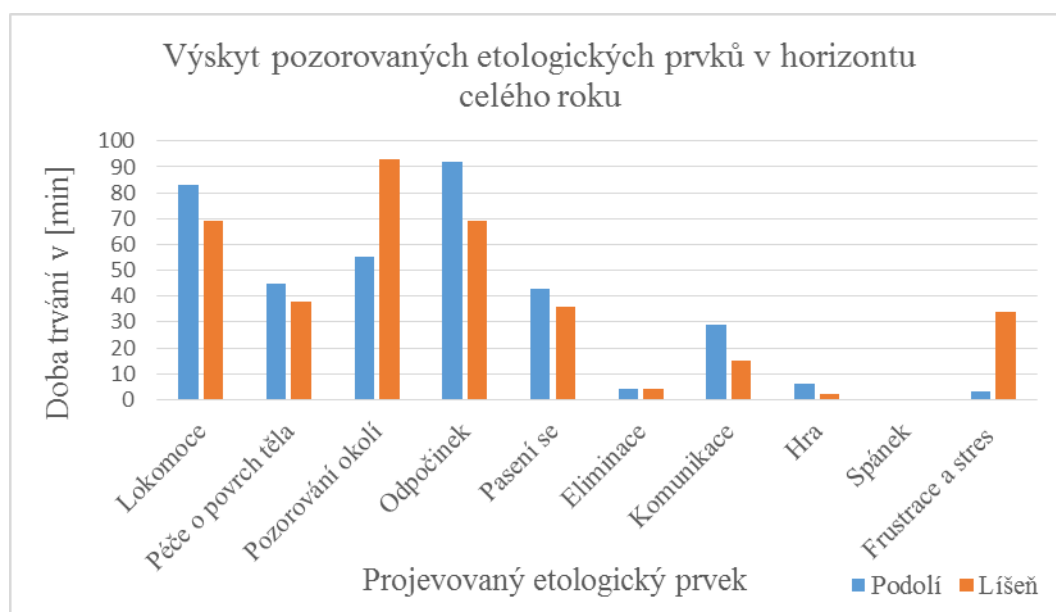
Graf č. 3. Celkové hodnocení faktorů prostředí v letech 2017 a 2019



Dalším zdrojem dat bylo celoroční sledování etologických projevů v rámci populací zajíců obou sledovaných lokalit. Data nasbíraná za rok 2017 byla následně porovnána mezi populacemi v celkové četnosti výskytu sledovaných prvků chování.

Po statistickém zpracování dat byl mezi populacemi zaznamenán statisticky vysoce významný rozdíl ($p < 0,01$) u prvků pozorování okolí a frustrace a stres. Oba projevy dominovaly v populaci zajíců v Líšni a již během samotného pozorování bylo patrné, že zajíci byli téměř po celý čas sledování neklidní, neustále se rozhlíželi a pro pasení preferovali místa, kde měli lepší rozhled. Své okolí pozorovali intenzivně i během pastvy, což je ale pro zajíce docela běžné, jelikož po ukousnutí sousta často zvednou hlavu a během žvýkání se rozhlíží po okolí, čímž se snaží zůstat obezřetní před možnými predátory (Kučera a Kučerová, 2002). Dále zajíci působili dost roztěkaně, nervózně a často se lekali, což značně komplikovalo pozorování. U populace v Podolí takové projevy chování pozorovány nebyly. Na tomto stresu se podílí i vliv turistiky a volnočasové aktivity, která může působit plašení zvěře a její stresování (Hell, 1972). Je faktem, že pohyb lidí v Líšeňské lokalitě byl mnohokrát vyšší než v Podolí. Obyvatelé domů v blízkosti lokality Líšeň chodili do sledované oblasti často venčit své, kde je pouštěli i na volno, čemuž nasvědčoval i značný výskyt psích exkrementů nejen po celé louce, ale i v jejím okolí. Dalším problémem by mohl být i hluk, o čemž vypovídalo i celkové hodnocení faktorů prostředí (viz graf č. 3). Mnoho druhů lidské činnosti vytváří hluk, jenž zamořuje prostředí. Tato směs různých zvuků se může pohybovat až rychlostí 340 m/s, což negativně působí na značně citlivý zvířecí sluchový aparát. U zajíců vyvolává hluk nepříjemný až rušivý dojem, což může způsobovat následný stres a frustraci (Kučera a Kučerová, 2013).

Graf č. 4. Výskyt pozorovaných etologických prvků v horizontu celého roku



Dále byl mezi populacemi zaznamenán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) u prvků odpočinek, pasení se a komunikace. Souhrnně lze říci, že projev těchto prvků byl u líšeňské populace podstatně méně častý, než v Podolí. Četnost a délku odpočinku a pasení se patrně ovlivnilo i to, že se zajíci v Líšni neustále rozhlíželi a byli na pozoru. Během odpočinku (nikoli spánku) má zajíc přivřené oči a vztyčené uši, což bylo pozorováno častěji u populace v Podolí (Kučera a Kučerová, 2002). Míra obezřetnosti roste i s věkem zajíce (Hell a Slamečka, 1999). Zajíci byli sledováni během dne, kdy bývají obvykle spíše v klidu, čas věnují péči o srst, odpočinku a drobné pastvě. Zajíc se vždy radil spíše k nočním živočichům, ale je aktivní i od počátku svítání do 7 – 8 hodiny ranní (Schneider, 1978). Lze říci, že život zajíce je odvíjen v cirkadiálním rytmu, jenž se opakuje po celých 24 hodin (Přifster, 1979). Během dne je zajíc v relativním klidu, který přerušuje občasnou krátkou pastvou, kratšími přeběhy a věnuje se komfortnímu chování (Kučera et al., 2006) U zajíců z lokality Líšeň se

ovšem při denním sledování projevovala hlavně lokomoce a pozorování okolí. U prvku komunikace nastal statistický významný rozdíl především vlivem rozdílné populační hustoty. V lokalitě Líšeň totiž nebyli zajáci během sledování prakticky vůbec v přítomnosti dalších jedinců. V závislosti na prostoru a čase se totiž utváří jednotlivé skupiny o určitém počtu zajíců. Na ploše populačního prostoru má každý jedinec možnost navazovat sociální vztahy s příslušníky téhož druhu, čímž se podílí na vývoji celé místní populace a současně je na jejím vývoji závislý (Kučera a Kučerová, 2002). Ve sledované lokalitě Líšeň vyšel i noční taxací celkově nižší počet přítomných zajíců, takže patrně i proto se zde méně času věnovali vytváření skupin a následné komunikaci.

Závěr

Při komplexním sběru dat a následném statistickém zpracování bylo zjištěno, že na velikost populace a její dobrý welfare má vliv především prostředí, ve kterém se zajíc nachází. Jako značně negativně působící se ukázaly faktory hluku, rušení lidmi, nedostatku vody nebo její ztížené dostupnosti, dále omezené dostupnosti možností pro úkryt a omezené potravní nabídky či monodiety. Zajíc, který je svým prostředím neuspokojen, nebo dokonce stresován, se pak daleko častěji věnuje pozorováním svého okolí a lokomoci, což je na úkor jeho odpočinku, pasení se a komfortnímu chování, které by mělo během dne dominovat. Dehydratovaný, podvyživený či často stresovaný zajíc je pak daleko více náchylný k propuknutí onemocnění s následným úhynem. Negativními činiteli jsou pak i způsoby zemědělství, převážně pak jeho mechanizace, chemizace a intenzifikace, dále silniční provoz a rozšiřování zástavby. V případě zlepšení životních podmínek může ale dojít k poměrně rychlé regeneraci a zvýšení početnosti populací, o čemž vypovídá a výsledek porovnání ročních taxací zajíců a hodnocení jejich životních prostředí. Lze tedy říci, že zajíce lze svým způsobem považovat za ukazatele stavu dnešní krajiny.

Literatura

- Bejček, F. 2018. Penzum. 16. vyd. Druckvo, Praha.
- Hell, P. 1972. Zajac a králik. Příroda, Bratislava.
- Hell, P., Slamečka, J. 1999. Zajačia zver: Biológia, chov a lov v agrárnej krajine. PaRPRESS, Bratislava.
- Kučera, O., Kučerová, J. 2002. Zajíc v přírodě a chov v zajetí. Matice lesnická, Písek.
- Kučera, O., Kučerová, J. 2013. Nepodceňujeme působení hluku na zdraví zvěře? Myslivost 2: 63.
- Kučera, O., Kučerová, J., Havránek, F. 2006. Zajíc včera, dnes a zítra. Silvestris, Uhlířské Janovice.
- Kůtová J., Janota J. 2013. Políčka pro zvěř v myslivecké praxi. Myslivost 5: 62.
- Pfister, H. 1979. Die schweizerische Hasenforschung Feld, Wald, Wasser. Das Schweizer Jagdmagazin 2: 53.
- Pfister, H. 1984. Raum-zeitliche Verteilungsmuster von Feldhasen (*Lepus europaeus Pallas*) in einem Ackerbauggebiet des Schweizerischen. Mittellandes, Zurich.
- Schneider, E. 1978. Der Feldhase. BLV Jagdbuch, München.
- Zabloudil, F., Korhon, P. 2006. Vývoj zemědělské krajiny ve vztahu k drobné zvěři. Myslivost 3: 5.

VÝSKYT ENDOPARAZITŮ V CHOVNÝCH HEJNECH BAŽANTŮ OCCURRENCE OF ENDOPARAZITES IN BREEDING FLOCKS OF PHEASANTS

Jarmila Konvalinová*, Martina Volfová, Iveta Bedáňová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

*From March to October 2020, droppings were collected in two breeding flocks in 2 pheasant houses belonging to the hunting grounds of the Židlochovice Forestry. In breeding flocks, dung was collected once a week. Faecal samples were examined for parasites using the quantitative flotation method. In total, 4 types of parasites were detected and monitored in pheasant farms. These were coccidia, capillaries, maggots and *S. trachea*. There was no statistically significant difference between breeding flocks in the occurrence of coccidia ($p = 0.0884$), nor was there a statistically significant difference in the occurrence of parasite eggs for capillaries ($p = 0.6891$). A statistically significant difference ($p = 0.0248$) was found between the two breeding flocks in the occurrence of caterpillar eggs, while the difference in the occurrence of *S. trachea* was not statistically significant ($p = 0.0996$).*

Key words: Coccidia, Capillaria, Heterakis, S. trachea

Souhrn

*Od března do října 2020 byl prováděn odběr trusu ve dvou chovných hejnech ve 2 bažantnicích, náležejícím k honitbám Lesního závodu Židlochovice. V chovných hejnech byl trus sbírán 1x týdně. Vzorky trusu byly vyšetřeny na přítomnost parazitů pomocí kvantitativní flotační metody. Celkem byly v chovech bažantů prokázány a sledovány 4 druhy parazitů. Jednalo se o kokcidie, kapilárie, roup a *S. trachea*. Ve výskytu kokcií nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi chovnými hejny ($p = 0,0884$), u kapilárií také nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ve výskytu vajíček parazitů ($p = 0,6891$). V případě výskytu vajíček roupů byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,0248$) mezi oběma chovnými hejny, v případě výskytu *S. trachea* nebyl rozdíl statisticky významný ($p = 0,0996$).*

Klíčová slova: kokcidie, kapilárie, roup, S. trachea

Úvod

Původní oblastí výskytu bažanta kolchického (*Phasianus colchicus*) je údolí řeky Phasis na Kavkaze. První písemný záznam o výskytu v Čechách pochází z roku 1330 (Beklová et al., 1998). Bažanti se chovali v bažantnicích divokým nebo polodivokým způsobem. Od poloviny 80. let 19. století začaly stavy bažantů v Čechách významně klesat. Postupně se začaly zavádět různé systémy umělého chovu. V současné době je umělý odchov bažanta založený na snůšce vajec v ostruhárnách, kuřata se líhnou v elektrických líhních a odchov probíhá ve velkokapacitních odchovných halách s následným převodem mladých bažantů do volnosti prostřednictvím vypouštěcích voliér. Tento způsob chovu vede ke kumulaci jedinců na relativně malé ploše a tím se značně zvyšuje riziko výskytu a přenosu infekčních a parazitárních onemocnění. Častým problémem v odchovnách bažantů je kokcidióza, trichomonóza, histomonóza, heterakidóza, kapilarióza a syngamóza (Forejtek and Chroust, 2010).

* konvalinovaj@vfu.cz

Kokcidióza

Jedná se o druhově specifické jednobuněčné parazity. U bažantů se nejčastěji vyskytují kokcidie rodu *Eimeria* a byl popsán i 1 druh rodu *Isospora* (Beklová et al., 1998; Gassal, 2003; McDougald and Fitz-Coy, 2013). Lokalizace parazitů závisí na druhu kokcidií, infekce postihují celé střevo včetně slepých střev. Prevalence u volně žijících bažantů se pohybuje od 13 do 82 %. Největší význam mají kokcidie v umělých odchovech. Intenzita a průběh onemocnění závisí na koncentraci kuřat v odchovně, zoohygieně chovu, kvalitě krmení a napájení. Nejčastěji se vyskytují ve věku 2-8 týdnů, ojediněle u bažantů starých 9-14 týdnů (Forejtek and Chroust, 2010). Dospělí mají oocysty kokcidií v trusu běžně, onemocní ale jen výjimečně. U kuřat se objevuje průjem, hynou na dehydrataci organismu. Ke ztrátám dochází i v důsledku shlukování, ušlapáním a následným udušením. K terapii se používají sulfonamidy a toltrazuril.

Trichomonóza

Původcem je jednobuněčný bičíkovec *Trichomonas phasiani*. Nejčastěji onemocní bažanti ve věku 3-6 týdnů věku. Letální infekce byly zjištěny i u 10 denních kuřat a akutní onemocnění i u ptáků ve věku 10 týdnů (Forejtek and Vodňanský, 2013). K infekcím dochází často v návaznosti na kokcidiózu, která vede ke snížení odolnosti střevní sliznice (Forejtek, 2006). Lokalizují se především v tlustém střevě a slepých střevech. Typický je vodnatý, zpěněný tzv. hořčicový průjem. K terapii se používal ronidazol, metronidazol či carnidazol. Jejich použití není u potravinových zvířat povoleno a ověřují se nové látky ze skupiny tzv. chalkonů (Atkinson et al., 2008).

Histomonóza

Původcem je prvok *Histomonas meleagridis*. Jeho bičíkaté formy parazitují ve slepých střevech, bezbičíkaté, ameboidní formy se nachází i v játrech. Významně se na šíření tohoto parazita podílí roup kuří (*Heterakis gallinarum*) v jehož těle a zejména vajíčkách se hromadí. Významným epizootologickým faktorem jsou také žížaly. Onemocnění se vyskytuje u bažantů od věku 3 týdnů. Objevuje se inapetence, apatie a žlutozelený průjem. Dříve k terapii používané imidazolové deriváty jsou dnes u potravinových zvířat nepovolené. Prevencí je zabránit výskytu roupů v chovu.

Heterakidóza

Původcem je hlístice rodu *Heterakis*. Jedná se o geohelmita, jako paratenický hostitel se mohou uplatňovat žížaly. Vajíčka roupů jsou poměrně odolná, ve vlhku vydrží 8-9 měsíců. Parazitují ve slepém střevě. Klinické příznaky zahrnují apatii, průjem a silně páchnoucí výkaly. Součástí prevence je pravidelná dehelmintizace, důležité je odstraňování trusu a zoohygienická opatření. K terapii se používají anthelmintika (Jurajda, 2003).

Kapilarióza

Původci jsou nitkovité hlístice rodu *Capillaria*. Parazitují v jícnu, voleti a tenkých střevech mnoha druhů volně žijících i domácích ptáků (Permin et al., 1999) Jejich vývoj je přímý i nepřímý. Jako mezihostitelé se uplatňují žížaly. Vývoj vajíček ve vnějším prostředí trvá 22 dní, i déle než 1 měsíc. Vajíčka jsou dosti odolná, vydrží infekční více jak 1 rok. U postižených zvířat působí kapilárie hubnutí, apatii, průjmy a anémii. Pro prevenci je důležitá opakovaná dehelmintizace a asanace prostředí. K terapii se používají anthelmintika (mebendazol, thiabendazol).

Syngamóza

Původcem je hlístice *Syngamus trachea*. Parazituje v průdušnici hrabavých ptáků, živí se krví. Vajíčka jsou vykašlána, spolknuta a vyloučena trusem. Vývoj je přímý, ale uplatňují se zde jako rezervoároví hostitelé žížaly, plži nebo hmyz. V žížale dokáže přežít až 4 roky, ve vnějším prostředí 9 měsíců. Závažná onemocnění působí zejména u mladých ptáků. Projevuje se anémií a různě stupně dušnosti. K terapii se používají anthelmintika (benzimidazoly).

Vzhledem ke zvýšenému riziku zavlečení vyjmenovaných parazitů do chovu se tak do popředí dostává prevence a jejich včasná diagnostika. Cílem této práce bylo provést monitoring parazitóz v chovných hejnech bažantů a zjistit, zda se jednotlivé chovy ve výskytu parazitů liší.

Materiál a metodika

Od března do října 2020 byl prováděn odběr trusu v chovných hejnech bažantů ve dvou bažantnicích, náležejícím k honitbám Lesního závodu Židlochovice.

V chovných hejnech (Ch1 a Ch2) byl trus sbírán 1x týdně, v období od začátku března až do začátku června. Po tomto datu došlo k rozpuštění chovných hejn a nebylo možno dále sledovat výskyt parazitů ve stejné skupině ptáků. V jednom chovném hejnu bylo cca 3000 ptáků. Reprezentativní vzorky trusu byly sbírány rovnoměrně po celé ploše voliéry. Vyšetřování proběhlo nejpozději do druhého dne v laboratoři pomocí kvantitativní flotační metody. Vzorek byl nejprve homogenizován, potom bylo odebráno množství o hmotnosti 3g. K vzorku trusu bylo přidáno 42 ml vody. Po důkladném promíchání byl vzorek přecezen přes sítko a suspenze nalita do zkumavky o objemu 15 ml. Následně byl vzorek odstředován při 2000 otáčkách po dobu 5 minut. Poté byl supernatant slit a k sedimentu přidán nasycený roztok cukru (1,3 g/cm³). Obsah zkumavky byl řádně promíchán a roztok byl pomocí pipety přenesen do McMasterovy komůrky. Po 5 minutách bylo provedeno mikroskopické vyšetření při zvětšení 100x. Vajíčka parazitů byla spočítána a jejich počet byl vynásoben 50x, čímž byl získán počet vajíček parazitů v 1 gramu trusu (EPG). Výsledné hodnoty byly zpracovány ve formě tabulek a grafů.

Získané výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí programu Unistat 6.5. Data byla nejprve testována na normalitu, a protože nebyla rozložena v Gaussově křivce, byly pro jejich zpracování použity neparametrické statistické metody. V případě porovnání 2 souborů dat byl použit Mann-Whitneyův pořadový test a v případě porovnání 3 souborů byla použita Kruskal-Wallis ANOVA. Hodnota $p < 0,05$ byla při testování považována za statisticky významnou.

Výsledky a diskuze

Celkem byly v chovech bažantů prokázány a sledovány 4 druhy parazitů. Jednalo se o kokcidie, kapilárie, roupy a *S. trachea*.

Chovná hejna

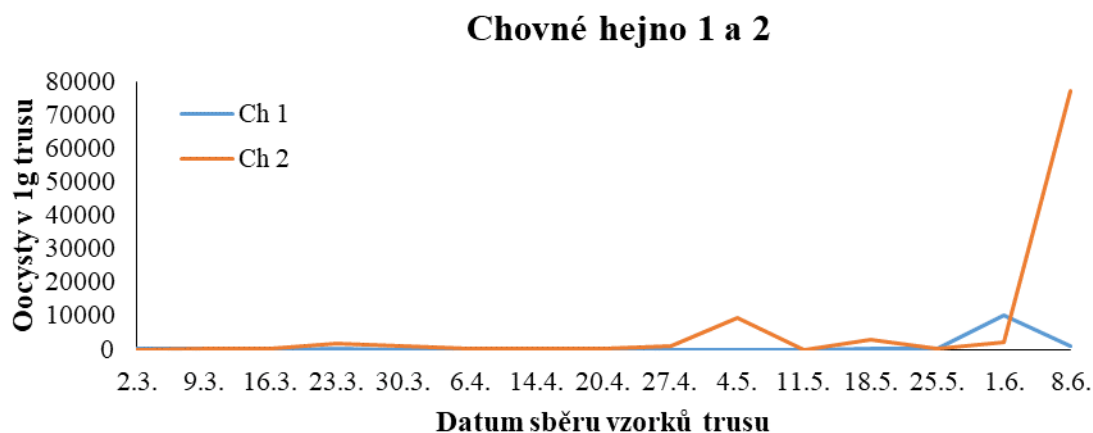
V tabulce č. 1 jsou souhrnně uvedeny počty jednotlivých parazitů v 1 g trusu v jednotlivých odběrech. U kokcidií nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi Ch 1 a Ch 2 ($p = 0,0884$), u kapilárií také nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ve výskytu vajíček parazitů ($p = 0,6891$). V případě výskytu vajíček roupů byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,0248$) mezi oběma chovnými hejny, v případě výskytu *S. trachea* nebyl rozdíl statisticky významný ($p = 0,0996$).

Tabulka č. 1. Výskyt vajíček jednotlivých parazitů v chovných hejnech 1 a 2

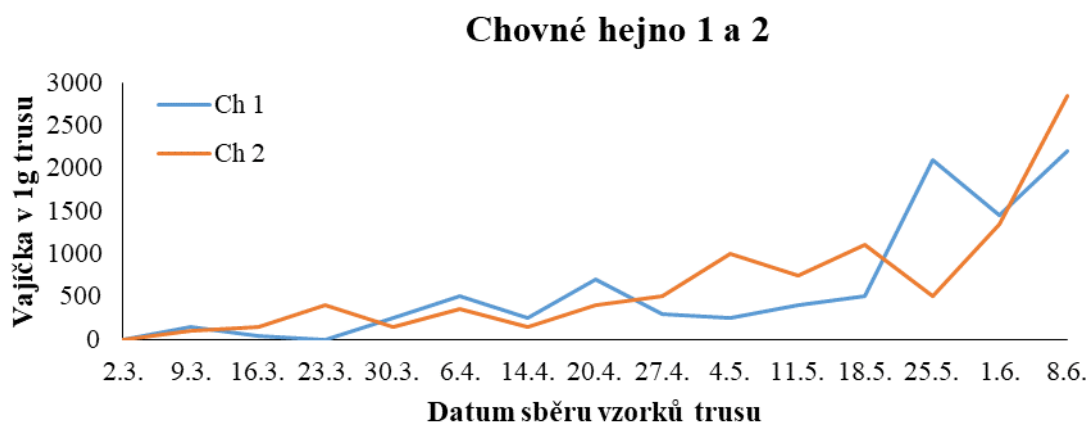
parazit	chovy	2.3.	9.3.	16.3.	23.3.	30.3.	6.4.	14.4.	20.4.	27.4.	4.5.	11.5.	18.5.	25.5.	1.6.	8.6.
kokcidie	Ch 1	50	350	0	100	0	50	200	150	0	0	0	250	100	10050	1150
	Ch 2	0	300	150	1850	1150	100	60	50	1150	9550	0	3050	100	2000	77250
kapilárie	Ch 1	0	150	50	0	250	500	250	700	300	250	400	500	2100	1450	2200
	Ch 2	0	100	150	400	150	350	150	400	500	1000	750	1100	500	1350	2850
roupy	Ch 1	50	100	150	0	50	50	0	100	650	350	450	100	50	1100	1050
	Ch 2	0	50	250	100	50	550	200	700	1100	1700	2000	3650	3850	7600	42050
<i>S.trachea</i>	Ch 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ch 2	0	0	0	0	0	0	0	0	200	50	0	0	50	150	0

Grafy č. 1-4 zobrazují dynamiku ve výskytu prokázaných parazitů v chovném hejnu 1 a 2 během prováděných odběrů.

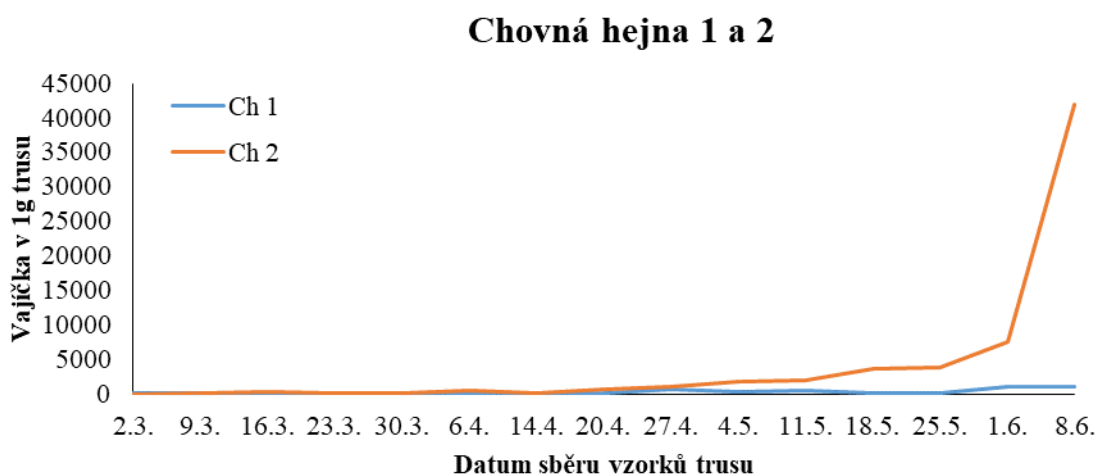
Graf č. 1. Dynamika výskytu oocyst kokcidíí v 1 g trusu u chovného hejna 1 a 2

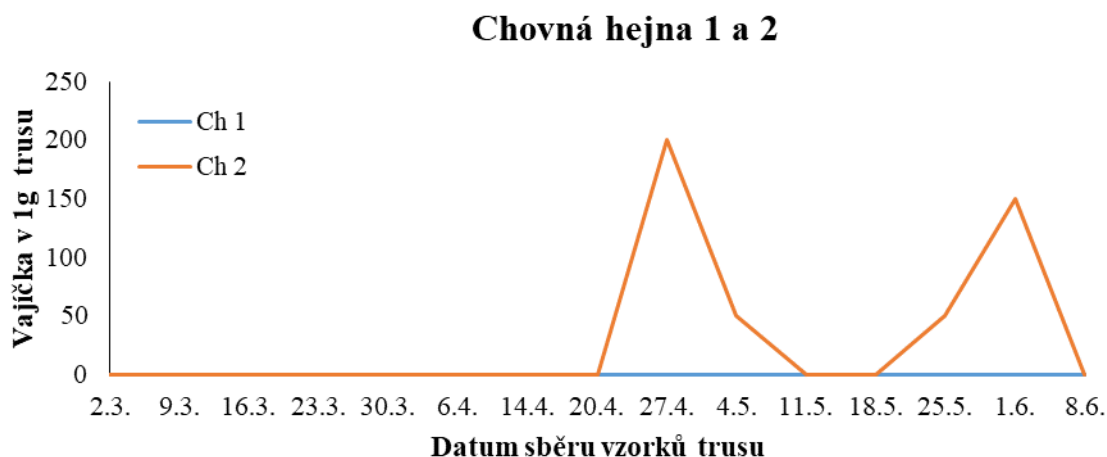


Graf č. 2. Dynamika výskytu vajíček kapilárií v 1 gramu trusu u chovného hejna 1 a 2



Graf č. 3. Dynamika výskytu vajíček roupů v 1 gramu trusu u chovného hejna 1 a 2



Graf č. 4. Dynamika výskytu vajíček *S. trachea* v 1 gramu trusu u chovného hejna 1 a 2

Při vyšetřování vzorků trusu u chovných hejn bažantů jsme prokázali přítomnost celkem 4 druhů parazitů. Jednalo se o oocysty kokcií, vajíčka kapilárií, roupů a vajíčka *S. trachea*.

Kokcidie

V chovném hejnu 1 se počty oocyst kokcií pohybovaly v březnu, dubnu a květnu na nízkých hodnotách, od 50 do 350 v gramu trusu, k nárůstu došlo až v červnu, kdy se počty vyšplhaly až na 10 050 oocyst v 1 g trusu. V chovném hejnu 2 se počty oocyst kokcií v trusu pohybovaly již od března na vyšších hodnotách (1 850 v 1 g trusu) a v průběhu dubna dosáhly hodnot až 1 150. V květnu pak nejvyšší záchyt činil 9 550 a červnu došlo k nárůstu až na 77 250 oocyst v 1 g trusu. Rozdíl ve výskytu oocyst kokcií (průměr/medián za celé sledované období) mezi chovnými hejny byl statisticky nevýznamný. Po tomto datu došlo k rozpuštění chovných hejn a nebylo možno dále sledovat výskyt parazitů ve stejné skupině ptáků. Chovné hejno 2 bylo umístěno ve voliérách uprostřed lesa, chovné hejno 1 na konci obce Židlochovice. Vyšší záchyt kokcií u hejna 2 by se dal vysvětlit umístěním v přirozenějších podmínkách s větší možností přístupu i volně žijících ptáků. Nejvyšších počtů zachycených oocyst kokcií v trusu bylo zjištěno v obou chovných hejnech v měsíci květnu a červnu.

Kapilárie

Vajíčka kapilárií byla nacházena v chovném hejnu 1 od začátku března až do poloviny dubna v malých množstvích, do 500 v gramu trusu, koncem května počet dosáhl hodnot 700 a k nárůstu došlo v měsíci květnu a červnu až na hodnoty 2 200 vajíček v gramu trusu. V chovném hejnu 2 se počty vajíček v březnu a dubnu pohybovaly do 500 v gramu trusu, v květnu došlo k nárůstu až na 1 100 a v červnu až na 2 850 vajíček v gramu trusu. Rozdíl ve výskytu vajíček kapilárií (průměr/medián za celé sledované období) mezi chovnými hejny byl statisticky nevýznamný. V obou hejnech se výskyt vajíček kapilárií pohyboval zhruba ve stejných počtech s nejvyšším nárůstem v měsících květnu a červnu.

Roupi

Počet vajíček roupů se v březnu pohyboval v chovném hejnu 1 do 150 v gramu trusu, v dubnu a květnu došlo k mírnému nárůstu až na hodnoty 650 vajíček v gramu trusu a nejvyššího počtu bylo dosaženo v červnu – 1 100 vajíček v gramu trusu. V chovném hejnu 2 byly počty nalezených vajíček vyšší. V březnu až 250, dubnu 1 100, v květnu 3 850 a nejvíce v červnu – až 42 050 v gramu trusu. Rozdíl ve výskytu vajíček roupů (průměr/medián za celé sledované období) mezi chovnými hejny byl statisticky významný.

S.trachea

V chovném hejnu 1 nebyla ve sledovaném období zachycena ani jednou přítomnost vajíček *S. trachea* ve vyšetřovaných vzorcích trusu. V chovném hejnu 2 byla vajíčka prokázána celkem 4x. Jeden záchyt v dubnu (200 vajíček v gramu trusu), 2 záchyty v květnu (50 a 50 vajíček v gramu

trusu) a jeden v červnu (150 vajíček v gramu trusu). Nízký záchyt by mohl být vysvětlen tím, že v těchto měsících panovalo na našem území sucho a vzhledem k tomu, že mezihostitelem tohoto parazita jsou žížaly, byla snížena možnost nákazy pozřením mezihostitele.

Celkově se dá říci, že počet prokázaných parazitů v trusu byl vyšší v chovném hejnu 2. To může být dáno faktem, že chovné hejno 1 bylo umístěno v lokalitě na kraji města Židlochovice a chovné hejno uprostřed lesů. Ptáci z chovného hejna 2 byli tak více situováni ve volné přírodě s větší možností přístupu volně žijícího ptactva a tak i vyššímu riziku vystavení parazitům.

Závěr

Vyšetření trusu v chovech bažantů prokázalo přítomnost 4 druhů parazitů. Jednalo se o kokcidie, kapilárie, roupy a *S. trachea*. V chovných hejnech se tyto parazity vyskytovali běžně (s výjimkou *S. trachea*) a k navýšení jejich počtu docházelo zejména v měsíci červnu.

Tato práce byla financovaná grantem FVHE/Večerek/ITA2020.

Velké poděkování autorky vyjadřují MVDr. Pavlu Forejtkovi, CSc.

Literatura

- Atkinson, C.T., Thomas, N.J., Hunter, D.B. 2008. Parasitic diseases of wild birds. Blackwell Publishing, John Wiley & Sons, Inc.
- Beklová, M. 1998. Lovná pernatá zvěř - ekologie, chov, choroby a veterinární zajištění chovu. VFU Brno, Brno.
- Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H., Deplazes, P. 2008. Lehrbuch der Parasitologie für die Tier-medicin. Enke Verlag, Stuttgart.
- Forejtek, P., Chroust, K. 2010. Parazitární onemocnění pernaté zvěře vyvolaná prvoky. Myslivost 5: 64-65.
- Forejtek, P., Chroust, K. 2010. Hlístice trávicího traktu pernaté zvěře. Myslivost 11: 62-63.
- Forejtek, P., Vodňanský, M. 2013. Zdravotní problematika zvěře: příručka pro mysliveckou praxi. Středoevropský institut ekologie zvěře, Institut ekologie zvěře VFU Brno, Brno-Wien-Nitra.
- Gassal, S. 2003. Untersuchungen zum Ekto-und Endoparasitenbefall von Fasanhähnen (*Phasianus colchicus*). Dissertation, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig.
- Jurajda, V. 2003. Nemoci drůbeže a ptactva – metabolické poruchy, parazitární infekce, nemoci trávicího ústrojí. ES VFU Brno, Brno
- McDougald, L.R., Fitz-Coy, S.H. 2013. Coccidiosis. In: Swayne, D.E., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K., Suarez, D.L., Nair, V. (Eds.): Diseases of Poultry. 13th edn. Wiley-Blackwell, Ames, IA, pp. 1148-1166.
- Permin, A., Bisgaard, M., Frandsen, F., Perman, M., Kold, J., Nansen, P. 1999. Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. British Poultry Science 40: 439-443.

OBSAH CELKOVÉ RTUTI VE VYBRANÝCH TKÁNÍCH NETOPÝRA VELKÉHO (*MYOTIS MYOTIS*) V ZÁVISLOSTI NA VĚKU A POHLAVÍ

TOTAL MERCURY CONTENT IN SELECTED TISSUES OF THE GREATER MOUSE-EARED BAT (*MYOTIS MYOTIS*) DEPENDING ON AGE AND SEX

Kamila Novotná Kružíková^{1*}, Petr Linhart¹, Jiří Pikula², Zdeňka Svobodová¹

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, ² Ústav ekologie a chorob zoozvířat, zvířer, ryb a včel, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, ² Department of Ecology and Diseases of Zoo Animals, Game, Fish and Bees, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

To assess the overall mercury exposure in the locality Zastávka u Brna (Czech Republic), total of 71 greater mouse-eared bats (*Myotis myotis*) (23 male and 48 female) were examined. The total mercury (THg) content was measured using the AMA 254 atomic absorption spectrometer in selected tissues. No significant difference in total mercury content was found between males and females. The highest and lowest levels of total mercury were found in the fur (6.2 ± 4.03 mg/kg) and in the wing membrane (0.08 ± 0.03 mg/kg) respectively. The effect of age on the content of total mercury in the fur was confirmed, with a significantly higher content in the group of the oldest animals compared to young animals and medium-aged animals. The positive correlation between THg content in analysed tissues were found (fur and muscle $p < 0.01$ $r_s = 0.5501$; muscle and wing membrane $p < 0.01$, $r_s = 0.7855$; wing membrane and fur $p < 0.01$ $r_s = 0.6385$).

Key words: coal mining, THg, contamination, fur, muscle, wing membrane

Souhrn

Cílem příspěvku bylo zhodnotit obsah celkové rtuti (THg) ve třech tkáních (srst, létací blána a svalovina) u celkem 71 (23 samců a 48 samic) netopýrů velkých (*Myotis myotis*) uhynulých v lokalitě Zastávka u Brna. Obsah celkové rtuti byl měřen atomovým absorpčním spektrometrem AMA 254 ve vybraných tkáních. Nebyl zjištěn významný rozdíl v obsahu celkové rtuti mezi samci a samicemi. Ve sledovaných tkáních bylo signifikantně nejvíce celkové rtuti v srsti ($6,2 \pm 4,03$ mg/kg) netopýrů, naopak nejméně v létací bláně ($0,08 \pm 0,03$ mg/kg). Byl potvrzen vliv věku na obsah celkové rtuti v srsti, kdy vysoce významně vyšší obsah byl ve skupině nejstarších zvířat oproti zvířatům mladým a zvířatům ve věku středním. Byla zjištěna pozitivní korelace obsahu THg mezi srstí a svalovinou ($p < 0,01$; $r_s = 0.5501$), mezi svalovinou a létací blánou ($p < 0,01$; $r_s = 0.7855$) a mezi létací blánou a srstí ($p < 0,01$; $r_s = 0.6385$).

Klíčová slova: těžba uhlí, THg, kontaminace, srst, svalovina, létací blána

Úvod

Rtuť jako těžký kov se vyskytuje v životním prostředí přirozeně a díky lidské činnosti se ve velkém množství dlouhodobě dostává do ovzduší, půdy a vodního prostředí. Rtuť je mimo jiné obsažena v uhlí a v důsledku těžby dochází ke kontaminaci v okolí místa těžby (Driscoll et al., 2013; Boeing, 2000; Selin, 2009). Rtuť je známá svými škodlivými účinky na volně žijící zvířata (Wolfe et al., 1998). Mnoho studií prezentuje zvyšující se obsah rtuti ve tkáních netopýrů žijících poblíž zdroje rtuti, ale i u netopýrů žijících v prostředí bez známého zdroje rtuti (Korstian et al., 2018; Ferante et al., 2018; Little et al., 2015). Např. Korstian et al. (2018) uvádí rozmezí koncentrace rtuti v srsti netopýrů u různých druhů mezi 1,08-10,52 µg/g. Hmyzožraví netopýři figurují na vyšším stupni

* novotnak@vfu.cz

trofického řetězce. Představují tedy vhodný model pro monitoring zátěže prostředí těžkými kovy včetně rtuti (Zukal et al., 2015).

Cílem příspěvku bylo (1) zhodnotit obsah celkové rtuti v třech tkáních netopýra velkého pocházejících z lokality Zastávka u Brna a (2) zjistit vliv věku a pohlaví na obsah celkové rtuti ve sledovaných tkáních.

Materiál a metodika

Zastávka u Brna (Česká republika) se nachází asi 15 km západně od Brna. Jedná se o lokalitu, kde bylo ve druhé polovině 18. století nalezeno uhlí. Těžba uhlí začala v roce 1788 a byla ukončena v roce 1967.

Celkem byly odebrány vzorky od 71 dospělých netopýrů velkých (*Myotis myotis*), kteří byli nalezeni uhynulí na lokalitě Zastávka u Brna. Odběr vzorků proběhl ve spolupráci s Ústavem biologie obratlovců AV ČR (Povolení 181108/2016/KUSK, JMK 13759/2016, KUJCK 161737/2016/OZZL, 3640/ZPZ/2016/ZD-893, KUZL 68700/2016 dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., příloha III). U netopýrů bylo určeno pohlaví (23 samců a 48 samic) a při pitvě byly odebrány vzorky tkání (srst, svalovina, létací blána) a vyfoceny zuby pro zařazení do věkové kategorie. Vzorky srsti byly uloženy v papírových sáčcích, vzorky svaloviny a létací blány v zipovacích polyethylenových sáčcích.

Věk jedinců byl určen podle míry obroušení zubů. Jedinci pak byli zařazeni do tří skupin: starší zvířata (O; n=24; výrazně obroušené zuby), střední věk (M; n=22; středně obroušené zuby) a mladá zvířata (Y; n=23; neobroušené zuby).

V odebraných vzorcích tkání byl měřen obsah celkové rtuti (THg) s využitím AMA 254 (Altec Ltd., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika) bez předchozí přípravy vzorků, a to v případě svaloviny a létací blány. Srst byla před samotným měřením promyta, aby byla odstraněna povrchová kontaminace (1x v acetonu, 3x ve vodě a 1x v acetonu). Obsah celkové rtuti (THg) byl stanoven v mg/kg čerstvé tkáně (ww). Mez detekce byla stanovena 1 µg/kg. Přesnost hodnot pro THg byla ověřena pomocí standardního referenčního materiálu, SRM 2976 (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg). Výťažnost byl stanovena měřením SRM 10x a to 94,8 %.

Pro statistické hodnocení byl použit program StatSoft, Inc. (2014), STATISTICA, version 12. Data byla nejprve podrobena testu normality (Shapiro-Wilk test) a to jak zvlášť pro soubor vzorků samic (n = 48) a samců (n = 23) i jako soubor samic a samců dohromady (n = 71) a i ve skupinách rozdělených dle věku. Pro porovnání rozdílů obsahu rtuti mezi samicemi a samci byl použit Mann Whitney U Test a pro analýzy obsahu celkové rtuti mezi jednotlivými tkáněmi i mezi různými věkovými skupinami byla použita Kruskal-Wallisova jednofaktorová analýza rozptylu. Pro hodnocení korelace mezi jednotlivými tkáněmi byl použit Spearmanův koeficient pořadové korelace.

Výsledky a diskuse

Předkládaná práce hodnotí vliv věku a pohlaví na obsah celkové rtuti v 71 netopýrech velkých pocházejících z lokality Zastávka u Brna. Základní statistické charakteristiky obsahu celkové rtuti v jednotlivých tkáních jsou uvedeny v tabulce č. 1. Ve sledovaném souboru netopýrů nebyl zjištěn významný rozdíl mezi obsahem rtuti v jednotlivých tkáních (srst p=0,0799; svalovina p=0,1387; létací blána p=0,0778) samic a samců, tedy další analýzy probíhaly pro celou skupinu dohromady bez rozlišení pohlaví.

Obsah THg ve tkáních se pohyboval od 1,7 do 20,0 mg/kg v srsti, mezi 0,05 a 0,25 mg/kg u svaloviny a 0,04 a 0,19 mg/kg v létací bláně (tab. č. 1). Mezi jednotlivými tkáněmi se rtuť vysoce významně lišila, přičemž rtuť klesala ve sledovaných tkáních následovně: srst > sval > létací blána (pro všechny případy p<0,01). Porovnání obsahu THg v srsti, svalovině a létací bláně je uveden v grafu č. 1. Mezi některými sledovanými tkáněmi byl zjištěna i významná pozitivní korelace (tab. č. 2). Jako nejvíce těsná se jeví korelace mezi obsahem THg ve svalovině a létací bláně.

Tabulka č. 1. Základní popisné charakteristiky obsahu THg (mg/kg) ve sledovaných tkáních netopýra velkého (*Myotis myotis*)

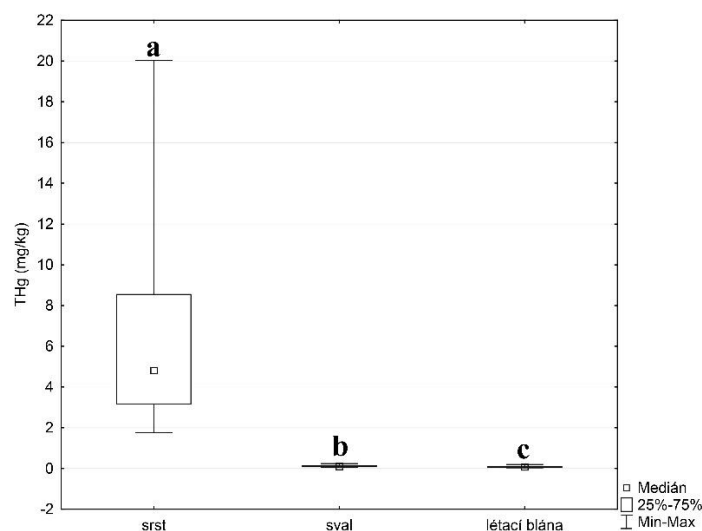
	srst	sval	létací blána
počet	71	71	71
průměr	6,20	0,12	0,08
medián	4,81	0,11	0,08
rozptyl	16,250	0,002	0,001
směrodatná odchylka	4,03	0,04	0,030
směrodatná chyba	0,47	0,005	0,004
minimum	1,75	0,05	0,04
maximum	20,03	0,25	0,19

Tabulka č. 2. Korelační koeficienty (neparametrický Spearmanův koeficient pořadové korelace)

	Spearmanův koeficient	p
srst/sval	0,5501	0,0000
srst/létací blána	0,6583	0,0000
sval/létací blána	0,7857	0,0000

p=hladina pravděpodobnosti

Námi zjištěné výsledky rtuti v srsti netopýrů jsou vyšší než ve studii Ferrante et al. (2018), kdy byl u 101 netopýrů stejného druhu zjištěn medián obsah rtuti 2,4 mg/kg v lokalitě Palombara a 1,8 mg/kg v oblasti Pipistrelli (obě lokality jsou na Sicílii). Na rozdíl od námi zkoumané lokality se ale jednalo o místa, kde k těžbě uhlí nedocházelo a nedochází. Korstian et al. (2018) uvádějí, že průměrná koncentrace rtuti v srsti se pohybuje mezi 1,8 až 10,5 mg/kg a je velmi variabilní uvnitř i mezi různými druhy netopýrů.

Graf č. 1. Obsah THg (mg/kg) ve sledovaných tkáních netopýra velkého (*Myotis myotis*)

Námi sledovaný soubor netopýrů byl rozdělen dle stupně opotřebení chrupu do tří věkových kategorií. Základní statistické charakteristiky pro tři věkové kategorie netopýrů jsou uvedeny v tab. č. 3. Analýza obsahu THg v závislosti na věkové kategorii ukázala, že obsah THg v srsti a létací

bláně se významně lišil mezi sledovanými věkovými skupinami. V srsti i létací bláně bylo signifikantně více rtuti u nejstaších jedinců. Zatímco v případě srsti se mezi sebou skupina mladých zvířat a zvířat středního věku nelišila, tak v případě létací blány byl zjištěn navíc rozdíl mezi skupinou mladých zvířat a zvířat středního věku. Obsah THg ve svalovině se mezi třemi věkovými skupinami nelišil.

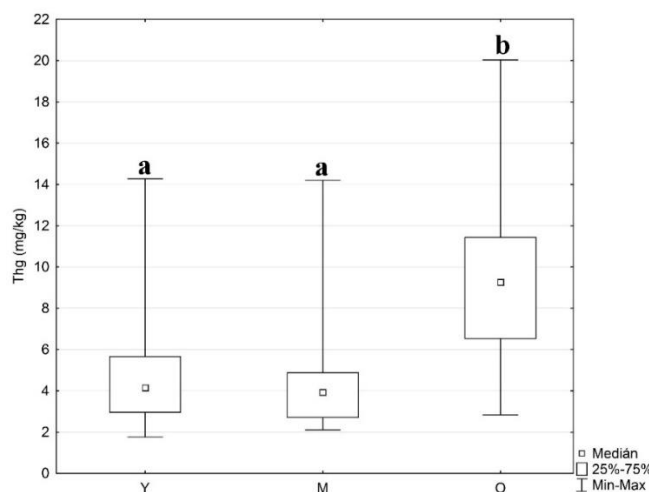
Tabulka č. 3. Základní popisné charakteristiky obsahu THg (mg/kg) pro tři sledované věkové kategorie

		Y (n=23)	M (n=22)	O (n=24)
srst	průměr	4,8	4,35	9,4
	medián	4,1 a	3,92 a	9,3 b
	min	1,75	2,10	2,8
	max	20,03	14,2	20,0
svalovina	průměr	0,11	0,10	0,13
	medián	0,10 a	0,10 a	0,11 a
	min	0,05	0,06	0,07
	max	0,22	0,17	0,25
létací blána	průměr	0,08	0,07	0,09
	medián	0,07 ab	0,07 a	0,09 b
	min	0,04	0,04	0,06
	max	0,19	0,12	0,16

Y= mladá zvířata; M= střední věk; O= starší zvířata

a, b rozdílné indexy značí signifikantní rozdíl v obsahu THg v tkáních mezi věkovými skupinami

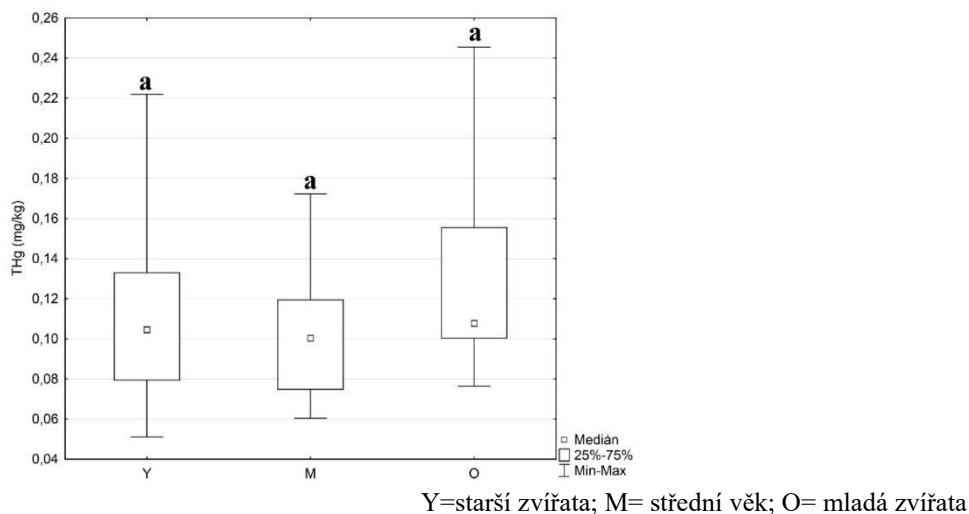
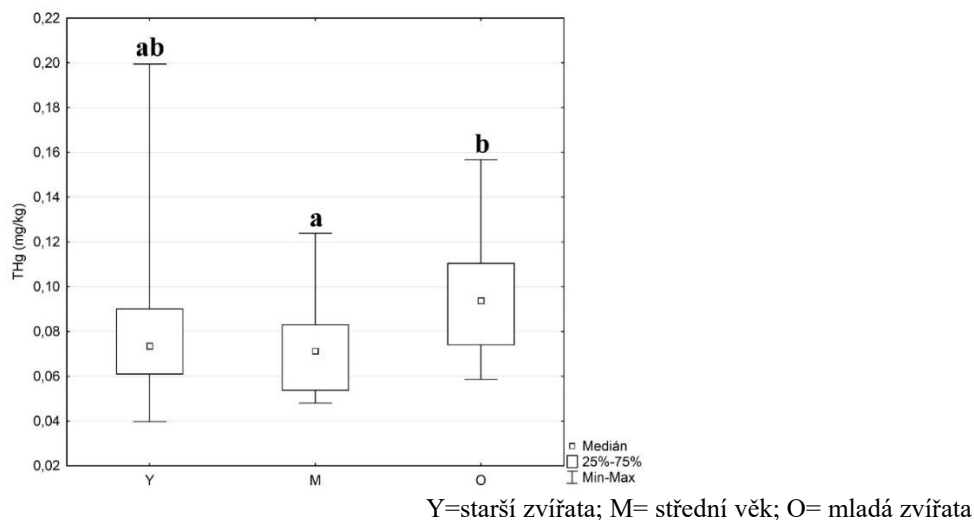
Graf č. 1. Porovnání obsah THg (mg/kg) v srsti netopýra velkého dle věkových kategorií



Y=starší zvířata; M= střední věk; O= mladá zvířata

Ze zjištěných výsledků obsahu THg vyplývá, že s přibývajícím věkem se zvyšuje obsah celkové rtuti v srsti a létací bláně netopýra. To je ve shodě s výsledky zjištěnými ve střední Americe (Korstian et al., 2018), kde autoři uvádějí, že věk je důležitým ovlivňujícím faktorem obsahu rtuti v srsti, kdy juvenilní jedinci měli ve srovnání se staršími zvířaty nižší obsah rtuti v srsti, a to u všech jimi sledovaných druhů netopýrů.

Obsah rtuti může být ovlivněn životním prostředím netopýrů. Wada et al. (2010) uvádějí průměrný obsah rtuti v srsti netopýrů pocházejících ze znečištěné oblasti $28.0 \pm 4,1 \mu\text{g/kg}$, což je naopak vyšší ve srovnání s námi sledovanou lokalitou, kde byla prováděna v minulosti těžba černého uhlí.

Graf č. 2. Porovnání obsahu THg (mg/kg) ve svalovině netopýra velkého dle věkových kategorií**Graf č. 3.** Porovnání obsahu THg (mg/kg) v létací bláně netopýra velkého dle věkových kategorií

Závěr

Výsledky demonstrují rozdílnost obsahu rtuti ve tkáních netopýra velkého (*Myotis myotis*), přičemž rtuť klesá následovně: srst>svalovina>létací blána. Nebyl zjištěn rozdíl mezi obsahem rtuti mezi pohlavím zvířat v žádném ze sledovaných orgánů, na druhou stranu bylo prokázáno, že obsah rtuti v srsti se s věkem významně zvyšuje. Jako přínosné do budoucna by bylo vhodné porovnání obsahu celkové rtuti v netopýrech pocházejících z lokality nezátžené, aby bylo možno zhodnotit, zda má historie těžby uhlí v Zastávce u Brna vliv na obsah rtuti ve tkáních netopýrů.

Tato práce byla podpořena projektem ITA VETUNI 2022 (Projekt č. 2022ITA21).

Literatura

- Boening, D.W. 2000. Ecological effects, transport, and fate of mercury: A general review. *Chemosphere* 40: 1335-1351.
- Driscoll, C.T., Mason, R.P., Chan, H.M., Jacob, D.J., Pirrone, N. 2013. Mercury as a global pollutant: sources, pathways, and effects. *Environmental Science & Technology* 10: 4967-4983.
- Ferrante, M., Spena, M.T., Hernout, B.V., Grasso, A., Messina, A., Grasso, R., Agnelli, P., Brundo, M.V., Copat, C. 2018. Trace elements bioaccumulation in liver and fur of *Myotis myotis* from two caves of the

- eastern side of Sicily (Italy): A comparison between a control and a polluted area. *Environmental Pollution* 240: 273-285.
- Korstian, J.M., Chumchal, M.M., Bennett, V.J., Hale, A.M. 2018. Mercury contamination in bats from the central United States. *Environmental Toxicology and Chemistry* 37: 160-165.
- Little, m.E., Burges, N.M., Broders, H.G., Cambell, L.M. 2015. Distribution of mercury in archived fur from little brown across Atlantic Canada. *Environmental Pollution* 207: 52-58.
- Selin, N.E. 2009. Global biogeochemical cycling of mercury: A review. *Annual Review of Environment and Resources* 34: 43-63.
- Wada, H., Yates, D.E., Evers, D.C., Taylor, R.J., Hopkins, W.A. 2010. Tissue mercury concentration and adrenocortical responses of female big brown bats (*Eptesicus fuscus*) near a contaminated river. *Ecotoxicology* 19: 1277-1284.
- Wolfe, M.F., Schwarzbach, S., Sulaiman, R.A. 1998. Effects of mercury on wildlife: A comprehensive review. *Environmental Toxicology and Chemistry* 17: 146-160.
- Zukal, J., Pikula, J., Bandouchova, H. 2015. Bats as bioindicators of heavy metal pollution: History and prospect. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde* 80: 220-227.

EKOLOGIE INFEKČNÍCH AGENS V ZÁCHRANNÝCH STANICÍCH – REVIEW ECOLOGY OF INFECTIOUS AGENTS IN REHABILITATION CENTRES – A REVIEW

Gabriela Kadlecová*, Eva Voslářová, Vladimír Večerek

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Rehabilitation centres in the Czech Republic provide care for wild handicapped animals that are unable to take care of themselves. Treatment of animals, raising the orphaned young and their release into the wild where they consequently join the existing population is the main goal of these facilities. Various species and categories of animals are admitted to rehabilitation centres. This fact is connected with the risk of introducing infectious agents into the environment of the centres. Therefore, it is important to be able to recognise and identify the infectious agents and to prevent the emergence of disease transmission to animals that are already weakened by injury or prolonged starvation. In addition, health protection and prevention of zoonosis transmission to people who work with these animals is also necessary as the health of wild animals is not regularly monitored, as is in the case of animals used by humans.

Key words: infection, prevention, diagnosis, environment, transmission

Souhrn

Záchranné stanice v České republice pečují o handicapovaná zvířata z volné přírody, která jsou zraněná či z jiných důvodů neschopná se o sebe postarat. Hlavním cílem je tato zvířata vyléčit, v případě osířelých mláďat odchovat, a poté je vypustit zpět do přírody, kde se zapojí do stávající populace svého druhu. V záchranných stanicích se soustředí mnoho odlišných druhů i skupin živočichů, a spolu s tím tak vzniká riziko zavlečení infekčních agens do prostředí těchto stanic. Je proto důležité tato infekční agens dokázat rozpoznat a identifikovat, a předcházet tak vzniku nebo šíření onemocnění u zvířat, která jsou již oslabená například zraněním nebo dlouhodobým hladověním. Kromě ochrany zdraví zvířat je potřeba neopomínat ani zdraví pracovníků, kteří s těmito zvířaty zachází, a zabránit přenosu zoonóz z volně žijících zvířat, jejichž zdraví není pod pravidelnou kontrolou jako je tomu u zvířat využívaných člověkem.

Klíčová slova: infekce, prevence, diagnostika, prostředí, přenos

Úvod

Populace volně žijících živočichů v přírodě mohou být ovlivňovány řadou faktorů, které se negativně projevují na zdraví jednotlivců a v neposlední řadě i na schopnosti přežívání druhu. V případě volně žijících druhů zvířat se může jednat o infekční onemocnění (Franklinos et al., 2017), klimatické změny (Araújo et al., 2006), ubývání stanovišť (Laurance et al., 2000), ale také o přímé důsledky antropogenní činnosti (Erritzoe et al., 2003; Loss et al., 2013; Nijman, 2010) a mnoho dalšího. Záchranné stanice jsou definovány v zákonu na ochranu přírody a krajiny jako zařízení, která poskytují pomoc a péči handicapovaným živočichům na konkrétně vymezeném území s cílem vypustit tato zvířata zpět do volné přírody. Disponují zázemím pro dané druhy živočichů, jejich krmením i veterinární péčí. S ohledem na možnosti šíření nálezů mezi zvířaty, ze zvířat na člověka nebo posléze se zvířetem na nové stanoviště, jsou záchranné stanice potenciálně rizikovým prostředím. Jde o místa, kde se koncentruje mnoho zvířat, která jsou z volné přírody

* kadlecovag@vfu.cz

osídlena celou řadou saprofytických i patogenních organismů. Větší ostražitost je v záchranných stanicích potřeba nejen z důvodu ochrany zdraví lidí a umístovaných zvířat, ale také při vypouštění uzdravených jedinců na nová stanoviště, kde mohou ohrozit stávající populace svého či jiného druhu (Murray et al., 2011; Crowl et al., 2008). Hygiena prostředí je důležitá z toho pohledu, že ačkoli divoká zvířata jsou často osídlena infekčními i neinfekčními agens, v případě handicapovaného živočicha může dojít následkem oslabení organismu k rozvoji onemocnění, které zhorší jeho zdravotní stav a sníží šanci na uzdravení a přežití. Nutné je také přihlížet k tomu, že samotné onemocnění může být příčinou handicapu daného zvířete, a je proto vhodná přesná diagnostika těchto onemocnění a jejich cílená léčba.

Záchranné stanice sice jsou rizikové z pohledu šíření nálezů, současně však mohou být vhodným místem pro orientační výzkum zaměřený na zatížení volně žijících druhů zvířat infekčními agens a mechanismy přenosu těchto agens mezi zvířaty nebo druhy (Laps et al., 2006). Nicméně je potřeba nezapomínat na to, že se jedná o zvířata zraněná, nemocná nebo jinak oslabená, a nemusí tak zcela odrážet přítomnost infekčních agens v populacích. Daný vzorek zvířat v konkrétní záchranné stanici tak může posloužit k zjištění stavu v místní populaci a to také obvykle pouze v daném okamžiku nebo krátkém časovém intervalu, proto tedy neodráží přesný stav dané populace z pohledu rozvoje, vývoje a přítomnosti infekčních agens (Randall et al., 2012). Stanovování patogenů volně žijících druhů zvířat v daném čase a na konkrétním místě však mohou být užitečná například při odhalování atypických infekcí nebo mechanismů přenosů infekčních agens mezi druhy (Rachowicz et al., 2005).

Infekční agens jako příčina přijetí zvířat do záchranných stanic

Práce záchranných stanic obvykle začíná nálezem nebo odchylem handicapovaných zvířat, která mohou být oslabena mnoha faktory. Často se jedná o následky zranění způsobených silniční nebo vlakovou dopravou (Erritzoe et al., 2003), poranění jinými zvířaty (Woods et al., 2003) a mnoho dalšího. Řada z těchto zvířat je však přijata i na základě onemocnění různého původu, která jsou přímou příčinou vzniku jejich handicapu nebo je oslabuje během jiného onemocnění či poranění. Příkladem onemocnění mohou být parazitární nákazy, které mohou doprovázet jiná onemocnění (například virového původu), ale mohou v případě masivního napadení svého hostitele výrazně oslabit nebo usmrtit. Vzhledem k tomu, že na činnosti záchranných stanic se podílí i veřejnost, především při nálezů handicapovaných zvířat, jsou v těchto případech přijímána zvířata, u kterých jsou velmi rozvinuté příznaky onemocnění patrné na první pohled, což u parazitárních onemocnění není nijak vzácné. Například u ježků, hojně přijímaných do záchranných stanic a snadno detekovaných veřejností, může být patrný výtok z nosu, kašláni a kýchání jako důsledek pneumonií a bronchitid způsobených parazitem *Crenosoma striatum*, který patří mezi jedny z nejčastějších parazitů nacházejících se u tohoto druhu (Beck, 2007). Jedná se o druh hlístice z rodu plicnivek, které se lokalizují v dýchacích cestách, které dráždí a jsou tak patrné klinické příznaky spolu s celkovým chřadnutím zvířete (Naem et al., 2014). Takové klinické příznaky obvykle rozpozná i laik a zvíře je v tomto případě vhodným adeptem pro přijetí do záchranných stanic. Spolu s infekcí *Capillaria aerophila* jsou těmito paraziti častěji napadeni mladí jedinci, možnost infekce klesá s věkem, na čemž má zřejmě svůj podíl rozvíjející se imunitní systém (Rautio et al., 2016). Tito parazité mají nepřímý vývojový cyklus, mezihostiteli jsou hlemýždi a slimáci, kteří tvoří značnou část potravy ježků. V některých případech se k napadení parazitem přidává sekundární infekce způsobená bakterií *Bordetella bronchiseptica*, přičemž tato kombinace parazitární a bakteriální infekce stejně jako společné napadení parazity *Crenosoma striatum* a *Capillaria aerophila* může vést k úhynu (Naem et al., 2014). Šelmy jsou hostiteli tasemnic, motolic a hlístic, jedná se například o druhy *Toxoplasma gondii*, *Toxocara* sp., *Taenia* sp. a mnoho dalších, potenciálně nebezpečných jak pro člověka, tak pro domácí zvířata (Watson et al., 1981). Tito parazité však obvykle nezpůsobují natolik závažné onemocnění, aby byli přímou příčinou úhynu, mohou však komplikovat jiné infekce a celkově oslabit organismus zvířete (Møller, 2006). Parazité jsou obecně

u volně žijících druhů zvířat velmi rozšíření. Přítomnost parazita u zvířete nemusí nutně znamenat, že zvíře bude nějakým způsobem poškozeno, oslabeno, nebo že onemocní. Některé druhy infekcí zdravá a silná zvířata zvládají bez obtíží i po celý život. Časté jsou rovněž infekce více druhy parazitů u jednoho zvířete (Liatis et al., 2017). Typickými představiteli parazitů, kteří setrvávají na těchto druhích téměř po celý život, jsou ektoparazité. Klíšťata a blechy jsou pro své hostitele poměrně neškodní. Jejich nebezpečí spočívá především v přenosu jiných, mnohem zákeřnějších patogenů. Klíšťata samotná mohou způsobit klinické příznaky nebo poškození organismu spíše při masivnějším napadení konkrétního jedince, případně pokud jde o zvíře i jinak oslabené, ale většinou jde o důsledek onemocnění, která klíšťata přenáší. Výskyt klíšťat v oblastech je závislý na přítomnosti vhodného prostředí, kde mohou přežít a napadat hostitele, a přítomnosti zvířat, která jsou vhodná pro konkrétní stadium vývoje klíštěte (Dzieman et al., 2015). Z tohoto pohledu mohou být záchranné stanice pro klíšťata výborným a vhodným prostředím s celou řadou příležitostí pro všechna vývojová stadia klíšťat, protože se zde koncentruje řada rozmanitých druhů, které v přírodě nemusí sdílet stanoviště v takové blízkosti, jako je tomu v případě areálu záchranné stanice. Toto potvrdili také Hwang et al. (2021), kteří uvádějí, že na omezených stanovištích, kde se setkává větší množství zvířat a je zde větší rozmanitost druhů, je výskyt parazitů častější a ve výrazně vyšších počtech a druhích, než by tomu bylo za jiných podmínek. K tomuto problému vede celá řada procesů v přírodě spolu s antropogenními vlivy, příkladem je ubývání stanovišť, kdy zvířata mají čím dál omezenější přístup do nových lokalit a shromažďují se na těch, která zbývají a jsou pro ně vhodné (Laurance et al., 2000). Typickým zástupcem klíštěte je druh *Ixodes hexagonus* a to v množství i několika desítek jedinců na jednom zvířeti (Bandouchová and Pikula, 2014). Dalším možným druhem je *Ixodes ricinus* a společně s prvním druhem jsou možnými přenašeči infekce způsobené bakterií *Rickettsia* spp. (Speck et al., 2013). Parazité však nenapadají pouze savce a ptáky, ale můžeme najít některé zástupce i mezi parazitickými houbami, které napadají obojživelníky. Tato onemocnění mají na ně negativní vliv a ohrožují celé populace i druhy (Frías-Alvarez et al., 2008; Rachowicz et al., 2006; Teacher et al., 2010). V případě plazů je aktuální například onemocnění Snake fungal disease (SFD) způsobené houbou *Ophidiomyces ophiodiicola*, která je považována za velkou hrozbu (Franklinos et al., 2017).

Na onemocnění zvířat se podepisuje také celá řada bakterií a virů, přičemž mnoho z nich mohou být jak přímou příčinou rozvinutého onemocnění, tak sekundárně přidaným patogenem. Často se také jedná o společné infekce, které zhoršují zdravotní stav jedince (Hoarau et al., 2020). Mezi nebezpečné původce patří například *Salmonella* sp., *Pseudomonas aeruginosa* nebo některé druhy *Staphylococcus* sp. (Benskin et al., 2009). Z nebezpečných infekcí vyskytujících se v populacích volně žijících zvířat v České republice lze zmínit například Aujezskyho chorobu (Sedlak et al., 2008), která by mohla být potenciálně přenesena v případě kontaktu nakaženého divokého prasete s dalšími teplokrevnými zvířaty v záchranné stanici, byť tyto nákazy jsou poměrně vzácné (Hahn et al., 1997). Rovněž vyskytující se nákazou v České republice je ptačí chřipka, především u vodní drůbeže (Nagy et al., 2007), která ji může přenášet i do záchranných stanic nejen u přijímaných zvířat, ale rovněž při možnosti volně žijících druhů ptáků hřadovat nebo pohybovat se v blízkosti ubikací v těchto zařízeních. Dalším příkladem virových onemocnění je vzteklina, která se však dlouhodobě v České republice nevyskytuje (Vitasek, 2012), při nákaze je však onemocnění často fatální, a proto je zde vhodná jistá ostražitost, především v záchranných stanicích umístěných v pohraničních lokalitách.

Možnosti šíření infekčních agens v záchranných stanicích

Jedinci volně žijících druhů živočichů jsou na základě svých handicapů po odchycení umístěni v záchranné stanici a podle charakteru jejich postižení krátkodobě či dlouhodobě léčeni. Toto období je spojeno s blízkostí člověka, manipulací a léčbou, která je pro tato zvířata stresující. Velký stres může hatit snahu o uzdravení nejen vlivem na imunitní systém (Saino et al., 2003), ale i odmítáním potravy u těchto zvířat, která se ocitají v neznámém prostředí v bezprostřední blízkosti

lidí, ale také dalších zvířat, která mohou být vzájemně nepřátelská. Ačkoli česká legislativa, konkrétně vyhláška týkající se handicapovaných zvířat, udává povinnost takto nepřátelská zvířata oddělovat, ne vždy je to v rámci záchranné stanice možné nebo snadné a zvířata se i přes veškerou snahu mohou vidět, cítit či slyšet. Zásadní je také potřeba tato zvířata léčit, tedy manipulovat s nimi a fixovat je. Vzhledem k tomu, že se jedná o živočichy nezvyklé na člověka a manipulaci z jeho strany, jde o pro zvířata velkou zátěž stresu, vůči kterému některé druhy mohou být extrémně citlivé (Sheriff et al., 2010). Tento stres může prohloubit jejich onemocnění anebo umožnit některým skrytým agens projeviti se po oslabení imunitního systému (Saino et al., 2003). Obecně se má za to, že ačkoli stres zhoršuje imunitní reakce v organismu, u divokých zvířat je tato otázka ne zcela jasně vysvětlená, je totiž možné, že stres může mít i imunomodulační účinek (Martin, 2009). Chronický stres však již má prokazatelně negativní účinky (Borysenko and Borysenko, 1982). Kombinace snížené odolnosti zvířat, velké míry stresu a infekčního tlaku může vést k tomu, že zvířata budou hůře odolávat případným infekcím nebo jejich původcům.

Ubikace i samotná zvířata mohou být zdrojem patologických agens, která v prostředí záchranných stanic mají vhodnou příležitost infikovat další hostitele. Mnoho patogenů má širší hostitelské spektrum a rovněž různou virulenci (Lips et al., 2006). V případě některých onemocnění je přímo závislý na vyšším počtu zvířat, což by mohlo být jedním z rizik přenosu nemocí v záchranných stanicích (Almberg et al., 2010). Mezi druhový přenos mezi zvířaty divokými nebo domácími navzájem není nijak vzácný (Holt et al., 2003) a byl již mnohokrát popsán (Böhm et al., 2009). Kromě přenosu původců onemocnění, kteří jsou přítomni v prostředí, jak je tomu v záchranných stanicích například v ubikacích nebo při kontaktu jednotlivých zvířat mezi sebou, jsou potenciálním zdrojem také tělní tekutiny jiných zvířat, například v rámci společných prostor jako jsou ordinace (White et al., 1993; Gavier-Widen et al., 2001). Vliv prostředí na šíření patogenů je zmiňován mnoha výzkumnými týmy (Boulinier et al., 2016). Hovoří se o tom, že ačkoli urbanizace obecně snižuje tlak patogenů, tak v případě zvířat, která se zdržují v blízkosti lidí, je tento trend opačný. Takovým živočichem může být například ježek, který může být potenciálním zdrojem agens, se kterými se jiná zvířata obvykle nesetkávají (Bradley and Altizer, 2007). Dalším aspektem přenosu patogenů v rámci prostor záchranných stanic je samozřejmě různá citlivost organismů, případně také sezónnost onemocnění, která je pro volně žijící druhy typická (Suzán and Ceballos, 2005), a ke kterému přispívá také různá odolnost patogenních agens v prostředí. Je také známo, že vyšší množství jedinců, které patogen může nakazit, zvyšuje jeho patogenitu vlivem mutací (Gandon and Michalakis, 2002), což se může stát v záchranných stanicích velkým problémem obdobně jako vzrůstající genetická rezistence bakterií vůči některým antibiotikům. Některá zvířata mají navíc větší předpoklady k tomu, aby šířili mutace některých virů a to na základě jejich způsobu života, migrace nebo velké rozmanitosti druhů, jako je tomu například u ptáků (Chan et al., 2013). Problematiku přenosu patogenů, zejména parazitů, zmiňují někteří autoři také v kontextu s rizikem přenosu mezi zvířaty v zoologických zahradách (Atanaskova et al., 2011). S tím je spojené i riziko přenosu onemocnění z domácích zvířat na volně žijící a naopak (Holsback et al., 2013). Tohle může být problémem, například pokud se v rámci záchranné stanice nachází rovněž útulek pro domácí zvířata, nebo pokud pracovníci pracující v obou zařízeních nedodržují přísné hygienické podmínky. Prokázán byl například přenos *Salmonely* spp. mezi zvířaty v záchranných stanicích a domácími zvířaty (Jijón et al., 2007).

Dalším rizikem je v záchranných stanicích šíření infekčních patogenů do okolí, kde se potom mohou nakazit další zvířata, například při střídání ubikací. Může se jednat o enteropatogenní organismy, které vylučují ptáci, například *Salmonella* sp. nebo *E. coli* (Benskin et al., 2009). *Listeria monocytogenes* může být nebezpečná svojí schopností šířit se mimo organismus, což opět zvyšuje možnost nákazy u dalších zvířat v ubikacích (Benskin et al., 1985). V záchranných stanicích je potenciálním rizikem také vývoj rezistence některých patogenů vůči některým druhům antibiotik, protože v případě traumat u volně žijících druhů jsou často tato poranění infikována a jsou nasazena antibiotika (Tardón et al., 2021). Rezistence vůči antibiotikům však nevzniká jen

v důsledku péče o zvířata, ale může k ní docházet i v přírodě. Například u zvířat, která se pasou v blízkosti člověka nebo na porostu hnojeném chlévskou mrvou obsahující rezidua těchto antibiotik (Dolejska and Literak, 2019). Bakterie rezistentní vůči antibiotikům jsou již popisovány u některých volně žijících druhů ptáků (Cole et al., 2005).

Zoonózy

Lidé jsou vystaveni riziku přenosu infekčního agens z volně žijících druhů při celém procesu péče o zvířata, tedy od nalezení, převzetí, přes péči o ně až po jejich vypuštění. Během tohoto procesu jsou v jejich blízkosti, manipulují s nimi, při čištění ubikací se dostávají do kontaktu s trusem, při ošetřování s krví a obdobně. Možnosti přenosu onemocnění ze zvířat na člověka jsou často studované a prokázány (Johnson and Smith, 1976a) a může k němu docházet v mnoha situacích. Jde o poranění člověka zvířetem při obranné reakci ze strachu, ale také typickým přenosem zoonotických infekčních agens. Těch je celá řada mezi bakteriemi, viry i parazity a nakažení člověka od zvířat není výjimečné (Hale et al., 2012). Kromě ohrožení lidského zdraví může člověk hrát roli i jako prostředník při přenosu infekcí z volně žijících na domácí zvířata (Thompson, 2013). Bakteriálních onemocnění se zoonotickým potenciálem je celá řada. Zvířata mohou být zdrojem infekce *Stafylococcus aureus* (Wardyn et al., 2012). Velmi infekční je také patogen *Francisella tularensis*, která způsobuje tularémii. Tato bakterie je lokálně se vyskytujícím patogenem, jehož ohniska jsou i v České republice. V případě lidí je nebezpečná především *F. tularensis* subsp. *tularensis* a *F. tularensis* subsp. *holarctica* (Carvalho et al., 2014). Obzvláště první zmíněná může v některých případech končit u lidí i úmrtím. Závažnost klinických příznaků, které jsou svými projevy podobné chřipce, či některé formy jako je plicní, septická a další, závisí na infekční dávce, virulenci konkrétního kmene a samozřejmě na imunitním stavu nakaženého (Mandell et al., 2005). V České republice se tularémie objevuje dlouhodobě, zejména na jižní Moravě, kde v dřívějších letech bylo zaznamenáno několik případů přenosu ze zvířat na člověka (Černý, 2001). Další autoři popisují epidemii tularémie například v Německu, kde se nakazili členové mysliveckých sdružení (Schmoltdt et al., 1975). Z tohoto pohledu je tedy zřejmé, že tularémie může být závažným onemocněním a nebezpečím i v záchranných stanicích, protože jejich přenašečem jsou také klíšťata, která na sobě přinesou handicapovaná zvířata. Další bakterií je *Salmonella* sp., jejíž infekce probíhá latentně, ale při oslabení jedince se může projevit fatálními septikémiemi, zároveň je zvířata vylučují do prostředí (Refsum et al., 2003). Výskyt této bakterie by měl být zohledněn například při manipulaci a krmení ježků. Nesprávná výživa může tuto infekci podpořit, například stravování ježků kravským mlékem je nevhodné a může přispívat k propuknutí infekce, stejně jako stres z manipulace (Rautio et al., 2016).

Virová onemocnění přenosná ze zvířat na člověka se také vyskytují. Jedněmi z přenašečů virů nebezpečných z pohledu zdraví člověka jsou netopýři (Schmoltdt et al., 1975). Netopýři jsou obvykle v rámci činnosti záchranných stanic spíše transferováni do bezpečnějších míst, než by byli donášeni přímo do záchranných stanic, nicméně i z tohoto ohledu hrají důležitou roli prvky ochrany lidského zdraví. Netopýři jsou zajímaví tím, že jsou rezervoárem mnoha virů, které mohou přenášet, ale jim samotným nemusí škodit (Baker et al., 2013). Otázkou, proč tomu tak je, se zabývá celá řada studií, a mezi názory se objevují takové, které poukazují na to, že netopýři jsou velmi rozmanitou skupinou savců, rozmanitý je rovněž způsob jejich života, hibernace, délka života a podobně. Daná vlastnost může souviset také s jedinečnými mechanismy jejich imunity, která však zatím není zcela prozkoumána (Baker et al., 2013). Jiné studie naopak rozporují, že by netopýři byli větším rizikem pro zdraví člověka, a naopak zmiňují, že netopýři jsou citliví k infekčním onemocněním a v jejich důsledku hynou (Mühldorfer et al., 2011). Z virových onemocnění je jedním ze smrtelných pro člověka virus vztekliny. Česká republika je sice zemí prostou této nákazy, přesto se však v okolních státech toto onemocnění vyskytuje, a především pracovníci v pohraničních oblastech by toto riziko neměli brát na lehkou váhu. Zdrojem mohou být již dříve zmínění netopýři, kteří přenášejí lyssaviry. Ve výjimečných případech mohou nakazit suchozemská zvířata nebo člověka, u kterých je tato

infekce fatální (Fooks et al. 2003). Dalším potenciálně nebezpečným virem mohou být ty ze skupiny hantavirů, které jsou přenášeny hlodavci (Vapalahti et al., 2003). Jejich výskyt v České republice již byl potvrzen (Johnson and Smith, 1976).

Rizikem je kromě samotných parazitů také onemocnění, které tyto parazity mohou přenášet (Saunders et al., 2017). Ektoparazité, například klíšťata, jsou zdrojem nebezpečných původců zoonóz (André, 2018). Z pohledu vektorů některých nebezpečných onemocnění jsou klíšťata jedněmi z nejnebezpečnějších. Obzvláště v místech, kde se nachází více rozmanitých hostitelů, kde se mohou uplatnit všechna stadia během vývoje dospělého klíštěte. Takovým místem jsou i záchranné stanice. Skuballa et al. (2012) popisují výskyt původce nebezpečné zoonózy - bakterie *Borrelia* spp. u klíštěte *Ixodes ricinus*. Další druh, *R. sanguineus* je také přenašečem například původce středozevní klíšťové horečky (*Rickettsia conorii*), a také byla objevena *Rickettsia massiliae*, která není tak obvyklá a prozkoumaná jako některé ostatní rickettsiízy, nicméně už je prokázáno několik případů nakažení u člověka (Marié et al., 2012). Otázka toho, zda i někteří savci, jako například ježek, mohou být touto bakterií napadeni a onemocnět, nebyla dosud zodpovězena (Marié et al., 2012). Šelmy jsou často zdrojem celé řady střevních druhů parazitů zahrnujících tasemnice, ale i druh *Toxocara* je potenciálně nebezpečný pro člověka (Magi et al., 2009). *Capillaria*, plicní a střevní parazit nacházející se u některých savců, hojně se vyskytující u ježků, je také přenosná na šelmy a člověka, jde tedy o potenciálně nebezpečnou zoonózu (Naem et al., 2015). Dalším potenciálně nebezpečným parazitem je *Echinococcus*, který je přenášen výkaly nakažených zvířat, například lišek (Kounis, 1975). Jeho výskyt je však prokázán i u domácích zvířat jako jsou skot, ovce, prasata, koně, ale také u psů a je známo mnoho případů nákazy člověka (Carmena et al., 2008). *Echinococcus granulosus* je u lidí znám jako onemocnění cystická echinokóza a tato nákaza může být pro člověka smrtelná. V záchranných stanicích jsou přijímány i lišky, které mohou být potenciálně přenašeči jako další šelmy (Jiang et al., 2005), a pracovníci by měli být poučeni o tomto možném hrožícím nebezpečí. Jednou ze sledovaných nákaz je *Trichinella* sp., která je ohrožením především v potravinách, nicméně ani tato potenciálně nebezpečná zoonóza by neměla být v záchranných stanicích přehlížena (Murrell and Pozio, 2000).

Zcela zvláštní kapitolou je možnost přenosu onemocnění prionů, nebyl však prokázán přenos z jelenů na jiné druhy zvířat nebo na člověka, prokázány jsou pouze infekce přenosem po požití některých potravin pocházejících z nakažených zvířat (Belay et al., 2004).

Vypuštění zvířat ze záchranných stanic jako možný zdroj šíření infekčních agens v přírodě

Výběr lokality, kam bude zvíře po uzdravení vypuštěno, je zcela zásadní v ochraně volně žijících zvířat. Vypuštění nového druhu v určité lokalitě, nebo zanesení možného infekčního agens z jedné populace do druhé může být pro zvířata, která se s danou infekcí do té doby nesetkala, fatální (Eggert et al., 2021). Po setkání s novou infekcí existuje riziko rapidního poklesu nebo i vymizení dané populace z konkrétního stanoviště (Russell et al., 2020). Některá nová onemocnění mají již prokázáný zcela zásadní dopad na populace živočichů, např. u plazů nebo obojživelníků (Murray et al., 2011). Populace živočichů jsou schopny v rámci evoluce přizpůsobení se patogenům a jistému soužití, nicméně při náhlé změně nejsou schopny dostatečně rychle reagovat (Burdon et al., 2013). Proto nerozvážné vypouštění zvířat ze záchranných stanic může být potenciálním nebezpečím pro stávající populace, někteří další autoři také popisují decimaci původních druhů při nerozvážném vysazování druhů nebo změně stanoviště u některých druhů (Torchin and Mitchell, 2004).

Diagnostika původců onemocnění a prevence šíření nákaz

Diagnostika zamoření zvířat parazity a infekčními agens se stále rozvíjí, především PCR metoda nabízí širokou škálu použití v těchto výzkumech (Archie et al., 2009). Tyto studie jsou obvykle zaměřeny na konkrétní infekční agens. V záchranných stanicích je však velká možnost zkoumat osazení u zvířat, ale také možná rizika v závislosti na šíření těchto agens do prostředí. Proto i prostředí ubikací a dalších prostor záchranných stanic může být vhodným zdrojem infekčních

agens a možností jejich zkoumání, a to jak přítomných druhů, tak jejich přenosu (Smith et al., 2002).

Parazitární onemocnění nebo přítomnost parazita obecně lze mimo použití PCR metod také jednoduše diagnostikovat pomocí metod sedimentace, flotace, barvením a následnou identifikací (Birlis et al., 2014). Diagnostika může být prováděna během pitvy nebo při odběru vzorků od živých zvířat (Molina-López et al., 2011). Ačkoli jsou parazité velmi bohatě u volně žijících druhů zastoupeni, jejich role v přírodě je možná stále podceňována (Carlson et al., 2020) a jejich výzkum tak je velmi přínosný.

Co se týče možnosti vyšetřování samotných zvířat a původců jejich onemocnění, je nedílnou součástí péče o tyto jedince veterinární vyšetření. Ta mohou odhalit poškození organismu infekčními agens. Například přítomnost parazitů v dýchacích cestách lze detekovat, při odebrání vzorků lze zjistit konkrétního parazita a nasadit tak cílenou léčbu. Některé parazity dýchacího traktu (např. druhy *Crenostoma* a *Capillaria*) lze detekovat také při vyšetření trusu a nálezů vajíček nebo larev během flotačního vyšetření, nicméně někteří autoři uvádějí velkou nepřesnost tohoto vyšetření. Nebezpečím je tedy možnost falešně negativních výsledků a tím dochází k dalšímu zamořování prostředí a potenciálnímu riziku. Dalším problémem je záměna vajíček *C. aerophila* s vajíčky jiných Capilarií, které parazitují ve střevech. Možným alternativním řešením může být vyšetření tracheálního sputa s následným mikroskopováním vzorku, kde v závislosti na použitém barvení mohou být odhaleny i bakterie *Bordetella bronchiseptica* a *Pasteurella multocida*. Při léčbě těchto helmintóz je důležitá důslednost v podávání a v délce podávání, protože může dojít k reinfekci z vajíček larev, které v plicích přežily (Cousquer, 2004). V případě zoonóz je možné stanovit určitou prevalenci u populací, kde by se tyto patogeny mohly vyskytovat. Možné je například sbírání trusu, kde lze odhalit *Salmonella* sp., *Toxocarum* (Mukhlisi et al., 2020).

Sledování zvířat po vypuštění má své opodstatnění při sledování dalšího osudu jedince, zejména u ptáků je hojně využívána metoda telemetrie. Tyto informace jsou užitečné nejen z pohledu života jednotlivce, ale v případě migrujících ptáků může být využita i v dalších vědeckých odvětvích, mimo jiné i v epidemiologii a přenosu infekčních agens (Silva et al., 2017). Dalším aspektem, který by mohl snížit riziko přenosu infekcí v záchranných stanicích, je omezení zimního krmení ptactva. Krmítka jsou sice užitečná a zvířatům pomáhají, nicméně i ta se časem mohou stát zdrojem infekčních agens nebo parazitů a potenciálních patogenů (Jones and Reynolds, 2008; Lawson et al., 2018; Robb et al., 2008). Tato krmítka proto nejsou vhodná v zázemí záchranných stanic, protože je vhodné rizika a infekční tlak spíše snižovat, než vytvářet další místa, kde se infekční agens mohou kumulovat a odkud se mohou šířit dále.

Z pohledu prevence výskytu velkého množství infekčního agens v záchranných stanicích je důležitá především zvýšená hygiena, řádné vyšetřování vzorků, cílená léčba a poučení pracovníků. Odhalení konkrétního agens vede nejen k lepšímu průběhu uzdravování preparáty zacílenými na konkrétní onemocnění, ale jde rovněž o prevenci adaptace infekčních agens na hojně používané látky jako jsou např. antibiotika. Hygiena prostředí by měla být prováděna s řádnou důsledností, aby se zabránilo zadržování infekčního agens v prostředí a možnosti jejich přenosu na další pacienty. Ti mohou být takovými infekcemi více oslabeni a jejich šance na uzdravení se proto mohou ještě více snižovat. Neméně důležitou ochranou je také ochrana před patogeny se zoonotickým potenciálem, protože mohou mít velmi vážné a někdy i fatální důsledky u lidí.

Závěr

Záchranné stanice hrají důležitou roli při pomoci handicapovaným zvířatům k jejich uzdravení a návratu zpět do přírody. Jsou tedy také určitým nástrojem, jak mírnit negativní dopady antropogenní činnosti na zvířata v naší přírodě. Práce záchranných stanic spočívá v odchytu nemocných, zraněných nebo jinak handicapovaných jedinců, snaze tato zvířata uzdravit a vrátit je zpět na přirozená stanoviště ve volné přírodě. Z pohledu možnosti šíření infekčních onemocnění jsou záchranné stanice vhodným místem, neboť se zde hromadí velké množství zvířat různých

druhů, často oslabených. Zvířata se mnohdy do záchranných stanic už dostávají na základě určitého onemocnění, kde je příčinou patogenní původce, nebo jsou vystavena stresu a tlaku infekčních agens z okolí záchranné stanice, ubikací nebo dalších zázemí v rámci stanice. Z pohledu ochrany člověka mohou být zvířata zdrojem zoonóz. V záchranných stanicích je třeba věnovat dostatečnou péči čistotě prostředí, minimalizaci stresu a snížení infekčního tlaku, který má negativní dopad jak na zdraví zde ustájených zvířat, tak na možnost šíření agens se zvířaty do volné přírody. Z tohoto pohledu je také potřeba vhodně zvolit místo vypuštění, ideálně takové, odkud zvíře bylo odchyceno. Velká pozornost se musí věnovat původcům zoonotických onemocnění, neboť některá z nich mohou mít těžký průběh i u člověka. Záchranné stanice také mohou být využity ve studiích týkajících se diagnostiky patogenů u volně žijících druhů zvířat a mechanismů jejich přenosu.

Literatura

- Almberg, E.S., Cross, P.C., Smith, D.W. 2010. Persistence of canine distemper virus in the Greater Yellowstone Ecosystem's carnivore community. *Ecological Applications* 20: 2058-2074.
- Anderson, G.Q.A., Green, R.E. 2009. The value of ringing for bird conservation. *Ringling and Migration* 24: 205-212.
- André, M.R. 2018. Diversity of Anaplasma and Ehrlichia/Neoehrlichia agents in terrestrial wild carnivores worldwide: Implications for human and domestic animal health and wildlife conservation. *Frontiers in Veterinary Science* 5: 293.
- Araújo, M.B., Thuiller, W., Pearson, R.G. 2006. Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *Journal of Biogeography* 33: 1712-1728.
- Archie, E.A., Luikart, G., Ezenwa, V.O. 2009. Infecting epidemiology with genetics: A new frontier in disease ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 24: 21-30.
- Atanaskova, E., Kochevski, Z., Stefanovska, J., Nikolovski, G. 2011. Endoparasites in wild animals at the zoological garden in Skopje, Macedonia. *Journal of Threatened Taxa* 3: 1955-1958.
- Baker, M.L., Schountz, T., Wang, L.F. 2013. Antiviral immune responses of bats: A review: Antiviral immune responses of bats. *Zoonoses and Public Health* 60: 104-116.
- Band'ouchová, H., Pikula, J. 2014. Hendikepování ježci. In: *Péče o hendikepované volně žijící živočichy*. Brno: VFU Brno, s. 23-29.
- Beck, W. 2007. Endoparasiten beim Igel. *Wiener klinische Wochenschrift*, 119: 40-44.
- Belay, E.D., Maddox, R.A., Williams, E.S., Miller, M.W., Gambetti, P., Schonberger, L.B. 2004. Chronic wasting disease and potential transmission to humans. *Emerging Infectious Diseases* 10: 977-984.
- Benskin, C. McW. H., Wilson, K., Jones, K., Hartley, I.R. 2009. Bacterial pathogens in wild birds: A review of the frequency and effects of infection. *Biological Reviews* 84: 349-373.
- Birlis, P., Liatis, T., Monastiridis, A., Diakou, A. 2014. Endoparasites of mammals from wildlife hospitals in Greece: First results. 11th European Wildlife Diseases Association Conference, Edinburgh, UK, pp. 25-29.
- Böhm, M., Hutchings, M.R., White, P.C.L. 2009. Contact networks in a wildlife-livestock host community: Identifying high-risk individuals in the transmission of bovine TB among badgers and cattle. *PLoS ONE* 4: e5016.
- Borysenko, M., Borysenko, J. 1982. Stress, behavior, and immunity: Animal models and mediating mechanisms. *General Hospital Psychiatry* 4: 59-67.
- Boulinier, T., Kada, S., Ponchon, A., Dupraz, M., Dietrich, M., Gamble, A., Bourret, V., Duriez, O., Bazire, R., Tornos, J., Tveraa, T., Chambert, T., Garnier, R., McCoy, K.D. 2016. Migration, prospecting, dispersal? What host movement matters for infectious agent circulation? *Integrative and Comparative Biology* 56: 330-342.
- Bradley, C.A., Altizer, S. 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 95-102.
- Burdon, J., Thrall, P., Ericson, L. 2013. Genes, communities and invasive species: Understanding the ecological and evolutionary dynamics of host-pathogen interactions. *Current Opinion in Plant Biology* 16: 400-405.
- Burnard, D., Polkinghorne, A. 2016. Chlamydial infections in wildlife-conservation threats and/or reservoirs of 'spill-over' infections? *Veterinary Microbiology* 196: 78-84.

- Carlson, C.J., Hopkins, S., Bell, K.C., Doña, J., Godfrey, S.S., Kwak, M.L., Lafferty, K.D., Moir, M.L., Speer, K.A., Strona, G., Torchin, M., Wood, C.L. 2020. A global parasite conservation plan. *Biological Conservation* 250: 108596.
- Carmena, D., Sánchez-Serrano, L.P., Barbero-Martínez, I. 2008. *Echinococcus granulosus* Infection in Spain. *Zoonoses and Public Health* 55: 156-165.
- Carvalho, C.L., Lopes de Carvalho, I., Zé-Zé, L., Nuncio, M.S., Duarte, E.L. 2014. Tularaemia: A challenging zoonosis. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 37: 85-96.
- Cole, D., Drum, D.J.V., Stallknecht, D.E., White, D.G., Lee, M.D., Ayers, S., Sobsey, M., Maurer, J.J. 2005. Free-living Canada geese and antimicrobial resistance. *Emerging Infectious Diseases* 11: 935-938.
- Cousquer, G. 2004. Analysis of tracheal sputum for diagnosing and monitoring verminous pneumonia in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Veterinary Record* 154: 332-333.
- Crowl, T.A., Crist, T.O., Parmenter, R.R., Belovsky, G., Lugo, A.E. 2008. The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6: 238-246.
- Černý, Z. 2001. Changes of the epidemiology and the clinical picture of tularemia in Southern Moravia (the Czech Republic) during the period 1936–1999. *European Journal of Epidemiology* 17: 637-642.
- Diakou, A., Sokos, C., Papadopoulos, E. 2014. Endoparasites found in European brown hares (*Lepus europaeus*) hunted in Macedonia, Greece. *Helminthologia* 51: 345-351.
- Dolejska, M., Literak, I. 2019. Wildlife is overlooked in the epidemiology of medically important antibiotic-resistant bacteria. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 63: e01167-19.
- Dziemian, S., Sikora, B., Piłacińska, B., Michalik, J., Zwolak, R. 2015. Ectoparasite loads in sympatric urban populations of the northern white-breasted and the European hedgehog. *Parasitology Research* 114: 2317-2323.
- Eggert, L.S., Berkman, L.K., Budd, K., Keller, B.J., Hildreth, A.M., Millspaugh, J.J. 2021. Genetic analyses of the parasitic nematode, *Parelaphostrongylus tenuis*, in Missouri and Kentucky reveal unexpected levels of diversity and population differentiation. *Parasitology* 148: 31-41.
- Erritzoe, J., Mazgajski, T.D., Rejt, Ł. 2003. Bird Casualties on European Roads—A Review. *Acta Ornithologica* 38: 77-93.
- Fenlon, D.R. 1981. Seagulls (*Larus spp.*) as vectors of salmonellae: an investigation into the range of serotypes and numbers of salmonellae in gull faeces. *Journal of Hygiene* 23: 195-202.
- Fooks, A., Brookes, S., Johnson, N., McElhinney, L., Hutson, A. 2003. European bat lyssaviruses: an emerging zoonosis. *Epidemiology and Infection* 131: 1029-1039.
- Franklinos, L.H.V., Lorch, J.M., Bohuski, E., Rodriguez-Ramos Fernandez, J., Wright, O.N., Fitzpatrick, L., Petrovan, S., Durrant, C., Linton, C., Baláž, V., Cunningham, A.A., Lawson, B. 2017. Emerging fungal pathogen *Ophidiomyces ophiodiicola* in wild European snakes. *Scientific Reports* 7: 3844.
- Frías-Alvarez, P., Vredenburg, V.T., Familiar-López, M., Longcore, J.E., González-Bernal, E., Santos-Barrera, G., Zambrano, L., Parra-Olea, G. 2008. Chytridiomycosis survey in wild and captive Mexican amphibians. *EcoHealth* 5: 18-26.
- Gandon, S., Michalakis, Y. 2002. Local adaptation, evolutionary potential and host-parasite coevolution: Interactions between migration, mutation, population size and generation time: Local adaptation and coevolution. *Journal of Evolutionary Biology* 15: 451-462.
- Gavier-Widen, D., Chambers, M.A., Palmer, N., Newell, D.G., Hewinson, R.G. 2001. Pathology of natural *Mycobacterium bovis* infection in European badgers (*Meles meles*) and its relationship with bacterial excretion. *Veterinary Record* 148: 299-304.
- Hahn, E.C., Page, G.R., Hahn, P.S., Gillis, K.D., Romero, C., Anelli, J.A., Gibbs, E.P.J. 1997. Mechanisms of transmission of Aujeszky's disease virus originating from feral swine in the USA. *Veterinary Microbiology* 55: 123-130.
- Hale, C.R., Scallan, E., Cronquist, A.B., Dunn, J., Smith, K., Robinson, T., Lathrop, S., Tobin-D'Angelo, M., Clogher, P. 2012. Estimates of enteric illness attributable to contact with animals and their environments in the United States. *Clinical Infectious Diseases* 54: 472-479.
- Hoarau, A.O.G., Mavingui, P., Lebarbenchon, C. 2020. Coinfections in wildlife: Focus on a neglected aspect of infectious disease epidemiology. *PLOS Pathogens* 16: e1008790.
- Holsback, L., Cardoso, M.J.L., Fagnani, R., Patelli, T.H.C. 2013. Natural infection by endoparasites among free-living wild animals. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 22: 302-306.

- Holt, R.D., Dobson, A.P., Begon, M., Bowers, R.G., Schaub, E.M. 2003. Parasite establishment in host communities. *Ecology Letters* 6: 837-842.
- Hwang, M.H., Chin, T.W., Yu, P.H. 2021. Endoparasites of Formosan black bears (*Ursus thibetanus formosanus*) during acorn season in Yushan national park, Taiwan. *Journal of Wildlife Diseases* 57: 345-356.
- Chan, J.F.W., To, K.K.W., Tse, H., Jin, D.Y., Yuen, K.Y. 2013. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: Lessons from bats and birds. *Trends in Microbiology* 21: 544-555.
- Jiang, W., Liu, N., Zhang, G., Renqing, P., Xie, F., Li, T., Wang, Z., Wang, X. 2012. Specific detection of *Echinococcus* spp. From the Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and the red fox (*V. vulpes*) using copro-DNA PCR analysis. *Parasitology Research* 111: 1531-1539.
- Jijón, S., Wetzel, A., LeJeune, J. 2007. *Salmonella enterica* isolated from wildlife at two Ohio rehabilitation centres. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 38: 409-413.
- Johnson, S.L., Smith, K.W. 1976. The interaction of borate and sulfite with pyridine nucleotides. *Biochemistry* 15: 553-559.
- Jones, D.N., James Reynolds, S. 2008. Feeding birds in our towns and cities: A global research opportunity. *Journal of Avian Biology* 39: 265-271.
- Kounis, N.G. 1975. Angioneurotic oedema with alclofenac therapy. *The British Journal of Clinical Practice* 29: 322-328.
- Laurance, W.F., Vasconcelos, H.L., Lovejoy, T.E. 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: Implications for wildlife conservation. *Oryx* 34: 39-45.
- Liatis, T.K., Monastiridis, A.A., Birlis, P., Prousalis, S., Diakou, A. 2017. Endoparasites of wild mammals sheltered in wildlife hospitals and rehabilitation centres in Greece. *Frontiers in Veterinary Science* 4: 220.
- Lips, K.R., Brem, F., Brenes, R., Reeve, J.D., Alford, R.A., Voyles, J., Carey, C., Livo, L., Pessier, A.P., Collins, J.P. 2006. From The Cover: Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 3165-3170.
- Loss, S.R., Will, T., Marra, P.P. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications* 4: 1396.
- Magi, M., Macchioni, F., Dell'Omodarme, M., Prati, M.C., Calderini, P., Gabrielli, S., Iori, A., Cancrini, G. 2009. Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in central Italy. *Journal of Wildlife Diseases* 45: 881-885.
- Bennett, J.E., Dolin, R., Blaser, M.J. 2005. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. 9th ed. Elsevier, Churchill Livingstone.
- Marié, J.L., Davoust, B., Socolovschi, C., Raoult, D., Parola, P. 2012. Molecular detection of rickettsial agents in ticks and fleas collected from a European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Marseilles, France. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 35: 77-79.
- Martin, L.B. 2009. Stress and immunity in wild vertebrates: Timing is everything. *General and Comparative Endocrinology* 163: 70-76.
- Molina-López, R.A., Casal, J., Darwich, L. 2011. Causes of morbidity in wild raptor populations admitted at a wildlife rehabilitation centre in Spain from 1995-2007: A long term retrospective study. *PLoS ONE* 6: e24603.
- Møller, A.P. 2006. A review of developmental instability, parasitism and disease. *Infection, Genetics and Evolution* 6: 133-140.
- Mühldorfer, K., Speck, S., Wibbelt, G. 2011. Diseases in free-ranging bats from Germany. *BMC Veterinary Research* 7: 61.
- Mukhlisi, Sirupang, M., Yanuar, A., Sayektiningsih, T. 2020. Wildlife diversity and identification of potential zoonosis around the Sumatran Rhino (*Dicerorhinus Sumatrensis Harrisoni*) sanctuary, East Kalimantan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 457: 012029.
- Murray, K.A., Retallick, R.W.R., Puschendorf, R., Skerratt, L.F., Rosauer, D., McCallum, H. I., Berger, L., Speare, R., VanDerWal, J. 2011. Assessing spatial patterns of disease risk to biodiversity: Implications for the management of the amphibian pathogen, *Batrachochytrium dendrobatidis*: Spatial patterns of disease risk. *Journal of Applied Ecology* 48: 163-173.
- Murrell, K.D., Pozio, E. 2000. Trichinellosis: The zoonosis that won't go quietly. *International Journal for Parasitology* 30: 1339-1349.
- Naem, S., Pourreza, B., Gorgani-Firouzjaee, T. 2015. The European hedgehog (*Erinaceus europaeus*), as a reservoir for helminth parasites in Iran. *Veterinary Research Forum* 6: 149-153.

- Naem, S., Tavakoli, M., Javanbakht, J., Alimohammadi, S., Farshid, A.A., Mohammad Hassan, M.A. 2014. Macroscopic and microscopic examination of pulmonary *Crenosoma striatum* in hedgehog. *Journal of Parasitic Diseases* 38: 185-189.
- Nagy, A., Machova, J., Hornickova, J., Tomci, M., Nagl, I., Horyna, B., Holko, I. 2007. Highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N1 in Mute swans in the Czech Republic. *Veterinary Microbiology* 120: 9-16.
- Nijman, V. 2010. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity and Conservation* 19: 1101-1114.
- Rachowicz, L.J., Hero, J.M., Alford, R.A., Taylor, J.W., Morgan, J.A.T., Vredenburg, V.T., Collins, J.P., Briggs, C.J. 2005. The novel and endemic pathogen hypotheses: Competing explanations for the origin of emerging infectious diseases of wildlife. *Conservation Biology* 19: 1441-1448.
- Rachowicz, L.J., Knapp, R.A., Morgan, J.A.T., Stice, M.J., Vredenburg, V.T., Parker, J.M., Briggs, C.J. 2006. Emerging infectious disease as a proximate cause of amphibian mass mortality. *Ecology* 87: 1671-1683.
- Randall, N.J., Blitvich, B.J., Blanchong, J.A. 2012. Efficacy of wildlife rehabilitation centres in surveillance and monitoring of pathogen activity: A case study with west Nile virus. *Journal of Wildlife Diseases* 48: 646-653.
- Rautio, A., Isomursu, M., Valtonen, A., Hirvelä-Koski, V., Kunasranta, M. 2016. Mortality, diseases and diet of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in an urban environment in Finland. *Mammal Research* 61: 161-169.
- Refsum, T., Vikøren, T., Handeland, K., Kapperud, G., Holstad, G. 2003. Epidemiologic and pathologic aspects of *Salmonella typhimurium* infection in passerine birds in Norway. *Journal of Wildlife Diseases* 39: 64-72.
- Russell, R.E., DiRenzo, G.V., Szymanski, J.A., Alger, K.E., Grant, E.H.C. 2020. Principles and mechanisms of wildlife population persistence in the face of disease. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8: 569016.
- Saino, N., Suffritti, C., Martinelli, R., Rubolini, D., Møller, A.P. 2003. Immune response covaries with corticosterone plasma levels under experimentally stressful conditions in nestling barn swallows (*Hirundo rustica*). *Behavioral Ecology* 14: 318-325.
- Saunders, S., Smith, K., Schott, R., Dobbins, G., Scheftel, J. 2017. Outbreak of campylobacteriosis associated with raccoon contact at a wildlife rehabilitation centre, Minnesota, 2013. *Zoonoses and Public Health* 64: 222-227.
- Sedlak, K., Bartova, E., Machova, J. 2008. Antibodies to selected viral disease agents in wild boars from the Czech Republic. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 777-780.
- Sheriff, M.J., Krebs, C.J., Boonstra, R. 2010. Assessing stress in animal populations: Do fecal and plasma glucocorticoids tell the same story? *General and Comparative Endocrinology* 166: 614-619.
- Schmoltdt, A., Bente, H.F., Haberland, G. 1975. Digitoxin metabolism by rat liver microsomes. *Biochemical Pharmacology* 24: 1639-1641.
- Silva, R., Afán, I., Gil, J.A., Bustamante, J. 2017. Seasonal and circadian biases in bird tracking with solar GPS-tags. *PLOS ONE* 12: e0185344.
- Skuballa, J., Petney, T., Pfäffle, M., Oehme, R., Hartelt, K., Fingerle, V., Kimmig, P., Taraschewski, H. 2012. Occurrence of different *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies including *B. afzelii*, *B. bavariensis*, and *B. spielmanii* in hedgehogs (*Erinaceus* spp.) in Europe. *Ticks and Tick-Borne Diseases* 3: 8-13.
- Smith, M.S., Mazet, J.A.K., Hirsch, D.C. 2002. Salmonella in California wildlife species: Prevalence in rehabilitation centers and characterization of isolates. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 33: 228-235.
- Speck, S., Perseke, L., Petney, T., Skuballa, J., Pfäffle, M., Taraschewski, H., Bunnell, T., Essbauer, S., Dobler, G. 2013. Detection of *Rickettsia helvetica* in ticks collected from European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*, Linnaeus, 1758). *Ticks and Tick-Borne Diseases* 4:222-226.
- Suzán, G., Ceballos, G. 2005. The role of feral mammals on wildlife infectious diseases prevalences in two nature reserves within Mexico city limits. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 36: 479-484.
- Tardón, A., Bataller, E., Llobat, L., Jiménez-Trigos, E. 2021. Bacteria and antibiotic resistance detection in fractures of wild birds from wildlife rehabilitation centres in Spain. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 74: 101575.

- Teacher, A.G.F., Cunningham, A.A., Garner, T.W.J. 2010. Assessing the long-term impact of Ranavirus infection in wild common frog populations: Impact of Ranavirus on wild frog populations. *Animal Conservation* 13: 514-522.
- Thompson, R.C.A. 2013. Parasite zoonoses and wildlife: One health, spillover and human activity. *International Journal for Parasitology* 43: 1079-1088.
- Tintó, A., Real, J., Mañosa, S. 2010. Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *Journal of Wildlife Management* 74: 1852-1862
- Torchin, M.E., Mitchell, C.E. 2004. Parasites, pathogens, and invasions by plants and animals. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 183-190.
- Uhe, L., Albrecht, K., Schleicher, A., Engler, J.O. 2020. Adjusting trail cameras to improve monitoring of small open cup nesting birds. *Journal of Ornithology* 16: 893-899.
- Vapalahti, O., Mustonen, J., Lundkvist, Å., Henttonen, H., Plyusnin, A., Vaheri, A. 2003. Hantavirus infections in Europe. *The Lancet Infectious Diseases* 3: 653-661.
- Vitasek, J. 2012. A review of rabies elimination in Europe. *Veterinární Medicína* 49: 171-185.
- Wardyn, S.E., Kauffman, L.K., Smith, T.C. 2012. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Central Iowa Wildlife. *Journal of Wildlife Diseases* 48: 1069-1073.
- Watson, T.G., Nettles, V.F., Davidson, W.R. 1981. Endoparasites and selected infectious agents in Bobcats (*Felis rufus*) from west Virginia and Georgia. *Journal of Wildlife Diseases* 17: 547-554.
- White, C.L.P, Brown, A.J., Stephen H. 1993. Badgers (*Meles meles*), cattle and bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*): A hypothesis to explain the influence of habitat on the risk of disease transmission in southwest England. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 253: 277-284.
- Woods, M., McDonald, R.A., Harris, S. 2003. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain: Predation of wildlife by domestic cats. *Mammal Review* 33: 174-188.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpsů. In: zakonyprolidi.cz. [vid. 26. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>.

ZÁCHRANNÉ PROGRAMY VOLNĚ ŽIJÍCÍCH ŽIVOČICHŮ WILDLIFE RESCUE PROGRAMS

Veronika Doubková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The gradual extinction of species is a global problem that must be fought all over the world, but this fight must also be led by each individual country. In the Czech Republic, the problem is solved, among other things, with the help of rescue programs or care programs, which serve to suppress negative effects on endangered species of animals and often aim to improve the living conditions of these species in such a way as to support their further reproduction. In the following article, attention is paid to the legislative instruments by which the Czech Republic protects its biodiversity and at the same time briefly describes rescue programs, which are currently an active struggle leading to the restoration and strengthening of some species of rare animals.

Key words: endangered species, legislation, biodiversity

Souhrn

Postupné vymírání druhů je celosvětový problém, proti kterému je třeba bojovat v mezinárodním měřítku, ovšem tento boj musí vést i každá jednotlivá země. V rámci České republiky je tato problematika řešena mimo jiné i s pomocí záchranných programů nebo programů péče, které slouží k potlačení negativních vlivů na ohrožené druhy živočichů a mnohdy má za cíl zlepšit životní podmínky těchto druhů tak, aby podporovaly jejich další rozmnožování. V následujícím článku je pozornost věnována legislativním nástrojům, kterými Česká republika brání svoji biodiverzitu a současně stručně popisuje záchranné programy, které jsou právě nyní aktuálním aktivním bojem vedoucím k obnovení a posílení některých druhů vzácných živočichů.

Klíčová slova: ohrožené druhy, legislativa, biodiverzita

Úvod

Biodiverzita, nebo – li druhová rozmanitost je pojem se kterým se v posledních desetiletích poměrně často setkáváme v souvislosti s životním prostředím, klimatickými změnami a dalšími ekologickými tématy. Jak všichni víme, nejen antropogenní činností došlo k významnému druhovému úbytku na naší planetě. Proto se moderní doba stále více snaží soustředit na globální problémy. Nejen přímým zásahem člověka každý den dochází ke snižování početních stavů fauny a flóry. Aby si Země alespoň částečně zachovala svoji biodiverzitu je třeba o tzv. ohrožené druhy pečovat. Ohroženými druhy jsou všeobecně míněny ty druhy, které můžeme označit, vzhledem k jejich počtu ve volné přírodě, jako zranitelné, ohrožené nebo kriticky ohrožené. Ovšem i přes veškerou vyspělost lidstva nebyly ještě zdaleka popsány všechny druhy, které se na naší planetě vyskytují, což mnohdy činí problém z hlediska zařazení konkrétního druhu do stupně ohroženosti. Dle červených knih bylo ovšem stanoveno 24 307 druhů, z celkových 85 604 popsáných, jakožto ohrožených, což činí neuvěřitelných 28 %. Podíváme – li se do České republiky, tak zde je, dle odborníků, ohroženo vyhynutím nebo vyhubením třetina pospaných druhů. Zaměříme – li se jen na živočichy, pak žije v České republice 54 druhů, kteří jsou celosvětově považováni za obecně ohrožené a tři, které jsou na pokraji vyhynutí (Plesník, 2021). Právě kvůli těmto děsivým číslům je

* doubkovav@vfu.cz

třeba aby i Česká republika pečovala a svoji biodiverzitu, což činí prostřednictvím legislativy, kterou můžeme zařadit do pasivní ochrany druhů, ale využívá i záchranných programů a programů péče, které jsou pak aktivním nástrojem v boji proti snižování biologické rozmanitosti.

Právní prameny ochrany biodiverzity

Biodiverzitou a ochranou druhů, jež jsou různým způsobem ohroženy na bytí se zabývá celá řada dokumentů s různou legislativní silou a úrovní působnosti. Jak si všichni uvědomujeme problematika ohrožených druhů, ať se jedná o živočichy nebo rostliny, je globální a mnohdy je třeba to řešit v celosvětovém měřítku.

Základním mezinárodním právním dokumentem je Úmluva o biologické rozmanitosti, jež byla podepsána v rámci Konference OSN o životním prostředí a rozvoji, již v roce 1992. Česká republika se touto úmluvou řídí od 3. března 1994. Cílem úmluvy je nejen ochrana biodiverzity a snaha o trvale udržitelné využívání složek přírodní rozmanitosti, ale i řešení rozdělování přínosů plynoucích z využití genetických zdrojů a předávání nových technologií a vědeckých znalostí, které mohou sloužit k dosažení daných cílů (Sdělení č. 134/1999 Sb.).

V rámci evropského kontinentu je pro Českou republiku závazná Bernská úmluva, jež vznikla v rámci Evropské Rady a jejíž oficiální název je Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť. Bernskou úmluvu přijala Česká republika roku 1998 (Ministerstvo životního prostředí, 2014) a je závazná i pro Evropskou unii, která ji přijala v roce 1982, ještě jako Evropské společenství. Cílem úmluvy je ochrana volně žijících živočichů, ale i volně rostoucích rostlin, a to zejména těch druhů, u nichž je pro jejich záchranu třeba spolupráce mezi jednotlivými státy. Úmluva klade velký důraz zejména na ohrožené, a zvláště zranitelné druhy, a to včetně druhů stěhovavých (Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť, 1982).

Přímo v rámci Evropské unie je pak problematika biodiverzity řešena převážně směrnicemi. Významné jsou dvě, a to tzv. směrnice o ptácích, první změni tohoto dokumentu vzniklo již 2. dubna 1979, jakožto i směrnice o ochraně volně žijících ptáků (Směrnice 79/409/EHS), tento dokument byl dále konsolidován na dnes platné znění, účel ovšem zůstal totožný. Směrnice má za cíl ochranu všech druhů ptáků, kteří se vyskytují volně v přírodě na územích členských států. Ukládá pravidla jejich ochrany, ale i regulaci těchto druhů nebo případnou péči (Směrnice 2009/147/ES).

Kromě ochrany volně žijících ptáků upravují předpisy Evropské unie i ochranu stanovišť a dalších volně žijících živočichů, ale také planých rostlin. Směrnice 92/43/EHS se zabývá ochranou výše jmenovaného, přičemž ochranou jsou míněna veškerá opatření, která je třeba učinit pro zachování nebo případnou obnovu přírodních stanovišť a s tím spojených druhů živočichů a rostlin. Cílem je zajištění biologické rozmanitosti v zájmu všech členských států.

Základní právní předpis zabývající se ochranou druhů v českém právním řádě je zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ten mimo obecné a zvláštní druhové ochrany upravuje i podmínky záchranných programů pro zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů. Tento právní předpis také stanovuje ohrožené druhy, včetně stupně ohroženosti, přičemž konkrétní soupis je uveden v prováděcí vyhlášce č. 359/1992 Sb., jedná se o vyhlášku ministerstva životního prostředí, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Záchranné programy

Záchranné programy probíhají za účelem zachování druhu. Jejich účelem je zachování rozmanitosti, jež se v přírodě vyskytují nebo se v ní v průběhu věků vyskytovaly. Jedná se často o komplex převážně aktivních opatření, které spočívají v ochraně druhů v jejich přirozeném prostředí, a souvisí samozřejmě i s ochranou území, kde se dané druhy vyskytují, zachování případně zlepšení podmínek vhodných pro život těchto druhů (Ministerstvo životního prostředí, 2014).

Jedná-li se o živočichy spadající k některému ze druhů zvláště chráněných, jež jsou uvedeny v příloze č. III., vyhlášky č. 395/1992 Sb., pak podmínky záchranných programů upravuje § 52 zákon č. 114/1992 Sb. a jsou zajištěny orgány ochrany přírody, konkrétně se jedná o Ministerstvo životního prostředí, které je schvaluje a dále Agenturu ochrany přírody a krajiny, která pak koordinuje činnost. Dle tohoto zákona je cílem záchranných programů vytvoření takových podmínek, aby došlo k posílení populace a tím ke snížení stupně ohrožení. Jedná se o velmi náročné dlouhodobé projekty, které jsou využívány pouze v případě, kdy cíle, tedy zachování druhu, nelze dosáhnout jiným způsobem (Mach, 2020).

V rámci záchranných programů, přímo v přírodě (*in situ*), vedou úkony k zachování biotopů, v nichž jednotlivé druhy, jež jsou zájmem daného programu žijí. V rámci tohoto smyslu ochrany jde často o snahu rozšířit tyto biotopy a zajistit jejich odpovídající kvalitu, tak aby nedocházelo k negativnímu působení na jedince nebo druhy, tedy jde i o snahu o odstranění všech rizikových faktorů. Kromě péče o prostředí zahrnují záchranné programy i kroky *ex situ*, kdy jde často o chovy živočichů v zajetí s cílem je následně vypustit do přirozeného prostředí. V těchto případech je snahou posílit danou populaci, a to jak početně, tak i geneticky (Ministerstvo životního prostředí, 2014).

V minulosti v rámci České republiky proběhly dva záchranné programy a to program pro obnovu a posílení populace rysů ostrovidů (*Lynx lynx*), který probíhal v letech 1998 – 2000 a program zaměřený na záchranu tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*), tento program probíhal v období let 1998 – 2007 (Ministerstvo životního prostředí, 2014).

V současnosti probíhá nebo je přijato celkem 5 záchranných programů pro živočichy, z nichž jsou tři zaměřeny na obratlovce, dále má jeden za cíl zlepšení podmínek pro hnědáka osikového (*Euphydrys maturna*), další je cílený na zlepšení sídla perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*).

V rámci obratlovců je objektem zájmu sysel obecný (*Spermophilus citellus*), první záchranný program pro tohoto živočicha byla zahájen již v roce 2008 a probíhal až do roku 2019. Spočíval převážně v monitoringu výskytu sysla obecného a řízení managementu v lokalitách, kde se vyskytuje. Současně byly v rámci tohoto programu zajištěny čtyři odchovy, a díky vypouštění do volné přírody došlo k posílení populace. Další etapa je plánovaná na období 2020 – 2030 a má spočívat v péči o biotopy, v nichž se sysli vyskytují, udržování odchovů syslů a jejich repatriace, posilování těch populací, které jsou slabé, ale i prevenci příbuzného křížení, které by mohlo vést ke genetickému oslabení. Nedílnou součástí této etapy je samozřejmě opět monitoring výskytu, aby bylo možné průběžně vyhodnocovat výsledky tohoto programu, ale i vedení výzkumu a osvěta obyvatelstva, tak aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám (Matějů, 2020).

Záchranný program pro sýčka obecného (*Athene noctua*) je realizován od srpna roku 2020 a do roku 2021 proběhla první etapa, která byla zaměřena na péči o biotopy, v nichž se sýček vyskytuje, a hlavně na eliminaci pastí, jež jsou nastraženy člověkem, ale i odstranění dalšího nebezpečí, která vznikla v důsledku lidské činnosti, např. zakrytí dutin v betonových sloupech elektrického napětí. Součástí programu byla i snaha o navýšení přirozeného výskytu potravy, splu s tím se odborníci zaměřili na monitoring nadměrného používání pesticidů, ale i stanovení příčin úmrtí nalezených sýčků. V rámci péče o druh byly instalovány budky, jež slouží jako bezpečná hnízda a v Plzeňském kraji probíhalo od jara do konce léta příkrmování (Ministerstvo životního prostředí, 2021). Dále byla ve spolupráci se zoologickými zahradami, záchrannými stanicemi nebo Českou společností ornitologickou naplánována metodika vypuštění v zajetí odchovaných sýčku. Tato repatriace teprve bude uskutečněna v rámci dalších etap záchranného programu, dosavadní obnova populace nebyla výrazně úspěšná (Suvorov, 2022).

Posledním obratlovcem, pro kterého je využíván záchranný program, je užovka stromová (*Zamenis longissimus*). Tento program běží již od roku 2008 a jeho cílem je: „je zachování životaschopných populací užovky stromové ve všech třech známých, vzájemně izolovaných oblastech výskytu v ČR, tzn. v Poohří, v Podyjí a v Karpatech“. Těchto cílů programu se dosahuje péčí o biotopy, kdy se

soustředí hlavně na líhniště, kterých je v lokalitách výskytu nedostatek, proto bylo od zahájení projektu vybudována a někde doplněna o kompostéry, kterých mohou užovky rovněž využívat pro své hnízdění. Tato líhniště jsou pak dále pravidelně kontrolována a je do nich doplňován vhodný materiál, nejčastěji substrát, případně jsou drobně upravovány tak aby poskytly vhodné prostředí pro líhnutí nových generací. Dále bylo a je věnována péče o prvky jež jsou důležité pro pohodu těchto živočichů a jež se nacházejí v biotopech jimi obývaných, jedná se často o zídky, rozvaliny, ale i další často lidmi vytvořené úkryty. Součástí péče o vhodné prostředí je i obnova a další údržba vodních ploch, které následně slouží jako místo, kde se vyskytují drobní obojživelníci, sloužící jako potrava mláďatům užovky stromové (Zavadil, 2008). V rámci péče o druh, jenž je objektem zájmu tohoto programu, je kladen důraz na prevenci, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám při běžném obhospodařování veřejných prostranství nebo při migraci jedinců přes pozemní komunikace. V rámci tohoto bodu je pravidelně prováděn monitoring a sběr dat pro vyhodnocení nebezpečných úseků, a již byly v některých rizikových oblastech zbudovány bezpečnostní bariery (Ministerstvo životního prostředí, 2020). Dále je součástí programu podrobný monitoring, jenž slouží k vyhodnocení zavedených a provedených opatření, ale také pro získání podkladů, které mohou sloužit k novým poznatkům vedoucím k zlepšení podmínek vhodných pro život a rozmnožování užovky stromové (Zavadil, 2008).

Programy péče

U mnohých živočišných druhů ovšem nelze využít záchranné programy, ať již z důvodu toho, že se jedná o zvířata, která nejsou zvláště chráněna nebo se jedná o zvířata náležící k těm druhům, u nichž dochází k tzv. konfliktu zájmů, tedy ke střetu zájmů snahy o zachování druhu na jedné straně a o hospodářské zájmy na straně druhé. Jedná se tedy často o druhy těch živočichů, kteří svojí činností narušují obvyklé hospodaření a mnohdy působí škody. Pro tyto druhy jsou využívány programy péče, ovšem nejedná se legislativně o zakotvenou problematiku (Mach, 2020).

V rámci programu péče jde hlavně o řízení podmínek a snížení vzniklého konfliktu, často se jedná o osvětové působení, ve snaze snížit negativní vnímání daného druhu živočicha a tedy snížit snahu obyvatel vytlačit či jinak pronásledovat daný druh. Součástí programů péče bývá hlavně monitoring daného druhu, tak aby byla získána objektivní data, sloužící k pochopení problematiky a vedoucí dále k řešení konfliktu (Ministerstvo životního prostředí, 2014).

V rámci realizovaných programů péče probíhají v současnosti tři projekty, ve všech třech případech se jedná o zvláště chráněné druhy, které jsou tzv. pasivně chráněny zákonem č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy. Jedná se o vydrů říční (*Lutra lutra*), bobra evropského (*Castor fiber*) a vlka obecného (*Canis lupus*). A připravovány jsou programy péče pro rysa ostrovida (*Lynx lynx*) a medvěda hnědého (*Ursus arctos*).

Závěr

Ochrana ohrožených druhů živočichů je již dlouhodobě velkým tématem, které má své místo v politice nejen českého státu. V České republice již proběhlo několik záchranných programů s různou úspěšností, nyní tedy jak bylo uvedeno výše probíhá celkem pět programů na záchranu živočichů a v plánu nebo v přípravě jsou další čtyři, z nichž budou tři zaměřeny na obratlovce. Programy tedy budou zaměřeny na krasce dubového (*Eurythya quercus*), raroha velkého (*Falco cherrug*) a ropuchu krátkonohou (*Epidalea calamita*). Vzhledem ke změnám životního prostředí lze ale očekávat, že lidská pomoc či případná péče bude potřebná pro čím dál více druhů živočichů, aby byla zachována biodiverzita i pro další generace.

Literatura

Mach, J., Pešout, P., Rolfová, E., Chocholoušková, H. 2020. Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky pro období 2020–2025. Ministerstvo životního prostředí, Praha. [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.nature.cz/documents/20121/42228/Statni-program-ochrany-prirody-a-krajiny-CR_2020-2025.pdf/a16f75ef-8b58-a412-4c68-8971b452d5b8?t=1654001128306

- Matějů, J., Matoušová, J. 2020. Záchranný program sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v České republice, AOPK ČR a Muzeum Karlovy Vary. [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: [file:///C:/Users/doubkovav/Downloads/ZP_sysel_aktualizace_final_2020%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/doubkovav/Downloads/ZP_sysel_aktualizace_final_2020%20(1).pdf)
- Ministerstvo životního prostředí. 2014. Koncepce záchranných programů a programů péče zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin České republiky [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/res/archive/010/003397.pdf?seek=1476100921>
- Ministerstvo životního prostředí. 2020. Vyhodnocení realizačního projektu záchranného programu užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v ČR v roce 2020 [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: file:///C:/Users/doubkovav/Downloads/Vyhodnoceni_RP_uzovka%202020.pdf
- Ministerstvo životního prostředí. 2021. Zpráva o realizaci Záchranného programu pro sáčka obecného v ČR v roce 2020 a 2021 [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/sycek-obecnny/realizace-zp/>
- Sdělení č. 134/1999 Sb., sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2009/147/ES, ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků (kodifikované znění). In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 18. 7. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009L0147-20190626&qid=1658215557068&from=CS>
- Směrnice Rady 79/409/EHS, ze dne 2. dubna 1979, o ochraně volně žijících ptáků. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 18. 7. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1979L0409:20081223:CS:PDF>
- Směrnice Rady 92/43/EHS, ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 18. 7. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:01992L0043-20130701&qid=1658216741007&from=CS>
- Suvorov, P., Jariabková, M., Bušina, T., Podhrázský, M., Šálek, M., Vermouzek, Z., Uhlíková, J. 2022. Metodika repatriace v rámci Záchranného programu pro sýčka obecného (*Athene noctua*) v ČR [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/sycek-obecnny/metodika-repatriace/>
- Plesník, J. 2021. Červené seznamy a vymírání druhů. Živa 5/2021 [online]. [vid. 10. 7. 2022]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/cervene-seznamy-a-vymirani-druhu.pdf>
- Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť, 1982. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 18. 7. 2022]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:21979A0919\(01\)&from=CS](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:21979A0919(01)&from=CS)
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 15. 7. 2022].
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 15. 7. 2022].
- Zákon č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 15. 7. 2022].
- Zavadil, V., Musilová, R., Mikátová, B. 2008. Záchranný program užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v České republice. [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/uzovka-stromova/zachranny-program-zp/>

ZHODNOCENÍ ČETNOSTÍ TRESTNÉHO ČINU PYTLÁCTVÍ SPÁCHANÉHO V ČESKÉ REPUBLICE A NA SLOVENSKU V LETECH 2016-2021

EVALUATION OF THE FREQUENCIES OF POACHING COMMITTED IN THE CZECH REPUBLIC AND SLOVAKIA IN 2016-2021

Veronika Fialová, Veronika Vojtkovská*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The aim of the study was to evaluate the frequency of the crime of poaching in the Czech Republic and Slovakia in the period from 1/1/2016 to 31/12/2021. Differences were found in the frequency of registered crimes of poaching, as well as in the number of cleared crimes, especially in comparison to the entire period and within individual calendar months. In the Czech Republic, compared to Slovakia, a lower frequency of registered and clarified poaching crimes was found. Only in 2016, a significant difference in frequencies of registered acts of poaching was found between countries. No statistical difference was found in the frequencies of cleared criminal acts of poaching between the two countries in individual years. Poaching is rather a seasonal matter in both countries; it comes with spring and autumn. Spring poaching season in Slovakia is about 1.5 months late compared to Czech Republic. In both countries, the lowest frequency of poaching has been found in the regions of the capital cities.

Key words: poaching, wild animals, Czech Republic, Slovakia

Souhrn

Cílem studie bylo zhodnocení četnosti trestného činu pytláctví v České republice a na Slovensku v období od 1. 1. 2016 do 31. 12. 2021. Rozdíly byly zjištěny v četnosti registrovaných trestných činů pytláctví, i v počtu objasněných činů, a to především v porovnání za celé období a v rámci jednotlivých kalendářních měsíců. V České republice byla v porovnání se Slovenskem zjištěna nižší četnost registrovaných i objasněných trestných činů pytláctví. V rámci porovnání registrovaných činů pytláctví za jednotlivé roky v obou zemích byl shledán statisticky významný rozdíl pouze v roce 2016. V četnostech objasněných trestných činů pytláctví mezi oběma zeměmi za sledované období nebyl v rámci let zjištěn žádný statistický rozdíl. Pytláctví je v obou zemích spíše sezónní záležitost, přichází s jarem a podzimem, přičemž jarní vlna je na Slovensku zhruba o 1,5 měsíce opožděna. V obou zemích je dlouhodobě nejnižší četnost pytláctví zjišťovaná v krajích hlavních měst.

Klíčová slova: pytláctví, zvěř, Česká republika, Slovensko

Úvod

Pytláctví je velkým problémem dnešního světa; obecně ho lze chápat jako neoprávněné uplatňování práva myslivosti ať už za motivem zisku nebo z narušivosti. Pytlácké aktivity ohrožují zvířata na jejich existenci (Hall, 2019) a jsou také hrozbou z pohledu ztráty biodiverzity (Gavin et al., 2009). V Evropě se týkají zejména rysa ostrovida, vlka šedého a medvěda hnědého (Kaczensky, 2011). Je překvapivé, že množství případů porušení zákonů ohledně lovu zvěře je zjištěno právě v době lovu (Eliason, 2003), kdy rekreační pytláci využívají loveckou sezónu jako určité krytí svých činů, aby nevypadali podezřele (Muth a Bowe, 1998). Pravidla upravující a regulující lidské chování vůči

* vojtkovskav@vfu.cz

přírodě a jejím zdrojům jsou základem každého udržovacího systému, je proto je nezbytné, aby bylo možné účinné vymáhání při případném protiprávním jednání (Keane et al., 2008).

Pytláctví je v České republice z právního hlediska klasifikováno jako trestný čin, jehož definici nalezneme v § 304 zákona č. 40/2009 Sb., trestního zákoníku (dále jen „trestní zákoník“). Problematiku nezákonného lovu a způsoby usmrcování zvířat ale doplňují i další zákony – zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti a zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství) a související vyhlášky.

Pytláctví se tedy dopustí ten, kdo neoprávněně loví zvěř nebo ryby v hodnotě nikoli nepatrné nebo ukryje, na sebe nebo jiného převede nebo přechovává neoprávněně ulovenou zvěř nebo ryby v hodnotě nikoli nepatrné, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta, zákazem činnosti nebo propadnutím věci. Odnětím svobody na šest měsíců až pět let, peněžitým trestem nebo propadnutím věci bude pachatel potrestán, spáchá-li čin jako člen organizované skupiny, získá-li takovým činem pro sebe nebo pro jiného větší prospěch, spáchá-li takový čin jako osoba, která má zvlášť uloženou povinnost chránit životní prostředí, spáchá-li takový čin zvlášť zavrženíhodným způsobem, hromadně účinným způsobem nebo v době hájení, nebo byl-li za takový čin v posledních třech letech odsouzen nebo potrestán (§ 304 zákon č. 40/2009 Sb.).

Je potřeba zmínit, že pytláctví nebylo v České republice vždy trestným činem. Do Českého trestního zákoníku se oficiálně zařadilo až s novelou schválenou v roce 1993 (platné od 1. ledna 1994), po rozdělení České a Slovenské Federativní Republiky, kdy se pytláctví zařadilo do kategorie rušení činnosti státního orgánu a nacházelo se v § 178a odstavci 1 zákona č. 140/1961 Sb., trestního zákoníku (Němec, 2002; Ústavní zákon č. 542/1992 Sb., o zániku České a Slovenské Federativní Republiky).

Na Slovensku se trestný čin pytláctví zařadil do trestního zákoníku o rok dříve než v České republice. V průběhu let si prošla definice pytláctví v trestním zákoníku různými změnami obdobně jako v ČR, přičemž jeho finální znění nalezneme v zákonu č. 300/2005 Z. z., trestný zákon, konkrétně v § 310. Na Slovensku se pytláctví dopustí ten, kdo neoprávněně zasáhne do výkonu práva myslivosti anebo do výkonu rybářského práva tím, že bez povolení loví zvěř či ryby v čase jejich ochrany nebo zakázaným způsobem, nebo kdo ukryje, přechovává, nebo na sebe či jiného převede zvěř nebo ryby neoprávněně ulovené nebo nalezené – taková osoba bude potrestána odnětím svobody až na dva roky (§ 310 odst. 1 zákon č. 300/2005 Z. z., trestný zákon). Trestem odnětí svobody na šest měsíců až tři roky bude pachatel potrestán v případě, že spáchal čin uvedený v odstavci 1 § 310 zákona č. 300/2005 Z. z. hromadně účinným nebo zavrženíhodným způsobem, v malém rozsahu, nebo jako osoba, která má uloženou osobní povinnost chránit životní prostředí. Odnětím svobody na jeden rok až pět let bude pachatel potrestán v případě, že už byl za takový čin odsouzený, spáchal trestný čin ve větším rozsahu nebo závažnějším způsobem konání. Trest odnětí svobody se může prodloužit až na deset let, podle rozsahu trestného činu (§ 310 odst. 1–5 zákon č. 300/2005 Z. z., trestný zákon).

Kromě rozdílné definice pytláctví dle právních předpisů v České republice a na Slovensku, nalézáme rozdíl taktéž v samotném procesu vyšetřování. Trestní řízení na Slovensku se liší od postupů v ČR především v přípravném řízení – tzv. předsoudním stadiu. V ČR se toto stadium dělí na postup před zahájením stíhání a následné vyšetřování, na Slovensku po stadiu zahájení stíhání následuje přípravné řízení (Palíková, 2012). Rozdíl můžeme taktéž najít v zahájení trestního stíhání. V ČR se trestní řízení zahajuje vydáním usnesení o zahájení trestního stíhání. Účinky zahájení se ale projeví až v době, kdy bude doručen opis dané osobě do vlastních rukou – až poté se osoba oficiálně stává obviněnou. Počátek stíhání na Slovensku je obdobný jako v ČR, může však být zahájeno i v případě, že pachatel není ještě znám. Jakmile je objasněno, kdo byl pachatelem, policejní orgán vznesne obvinění. Dalším rozdílem je zde fakt, že obvinění musí být obviněnému oznámeno, ale nemusí být doručeno do vlastních rukou, jako je tomu v České republice. Co se týče

usnesení o vznesení obvinění, toto určuje na Slovensku předmět trestního řízení, v Česku se určuje usnesením o zahájení trestního stíhání (Palíková, 2012).

Materiál a metodika

Data k analýze byla shromážděna z veřejně dostupných statistik kriminality. Pro Českou republiku se jednalo o databáze Policie ČR, pro Slovensko databáze ministerstva vnitra. Hlavními předměty zájmu byla četnost registrovaných a objasněných trestných činů pytláctví – pro ČR tedy § 304 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, pro SR § 310 zákona č. 300/2005 Z. z., trestný zákon. K analýze byly využity data od 1. 1. 2016 do 31. 12. 2021. K statistické analýze byl využit program Unistat 6.5 (Unistat Ltd., UK), konkrétně funkce chí kvadrát testu (kontingenční tabulky 2 x 2 s Yatesovou korekcí a tabulky k x m). Analýzy četností byly prvně zpracovány samostatně pro každý stát. Sledovány byly rozdíly v četnostech registrovaných a objasněných trestných činů pytláctví, a to jak v rámci let, tak v rámci měsíců. Sledován byl také statistický rozdíl v poměru počtu objasněných k registrovaným trestním činům pytláctví. Při porovnání četností v obou státech byl sledován rozdíl v počtech registrovaných a objasněných činů pytláctví v rámci let a měsíců mezi sebou. Stanovení významnosti se odvíjelo od hodnoty pravděpodobnosti (p-hodnota). Za statisticky významnou byla považována hodnota $p \leq 0,05$.

Výsledky a diskuze

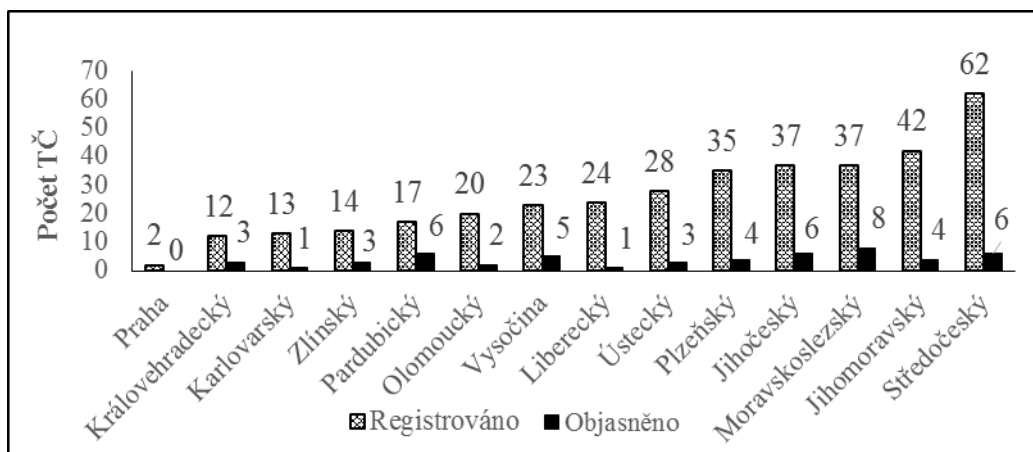
V České republice bylo za sledované období registrováno 366 trestných činů pytláctví a byly napáchány škody ve výši 8 829 000 Kč. Objasnit se podařilo 52 případů, což činí 14,21% objasněnost tohoto činu. Z celkové kriminality státu tvoří pytláctví 0,03 %. Na Slovensku bylo za sledované období registrováno 1679 případů pytláctví, 1029 se podařilo objasnit, což činí 61,29% objasněnost. Pytláctví tvoří 0,46 % z celkové kriminality a byly napáchány škody za přibližně 21 281 700 Kč. Z důvodu vyšší četnosti evidovaných trestných činů pytláctví na Slovensku jsou zde škody o 141,04 % vyšší než v České republice. Mezi těmito zeměmi byly za sledované období shledány statisticky vysoce významné rozdíly v porovnání celkových četností jak registrovaných, tak objasněných trestných činů pytláctví ($p < 0,01$). Ačkoliv je v České republice téměř dvakrát více obyvatel než na Slovensku, připadá zde šest případů pytláctví na milion obyvatel. Na Slovensku se jedná o 50 případů na milion obyvatel.

Potenciálních faktorů, které mohou způsobovat rozdíly v počtu spáchaného trestného činu pytláctví na Slovensku a v České republice je několik, jedním z nich je ale pravděpodobně rozdílná druhová skladba (s kterou souvisí atraktivita kořisti) a četnost zvěře. Jako příklad lze uvést vyšší četnost šelem vyskytující se na území Slovenska; medvěd hnědý, jehož počet byl na Slovensku k 31. 3. 2020 asi 2760 kusů, se v České republice přirozeně nevyskytuje (Stepherd et al, 2020). Vyšší četnost na Slovensku se týká i vlka obecného, v České republice je jeho výskyt vázán zejména na pohraniční oblasti (Hnutí Duha, 2020).

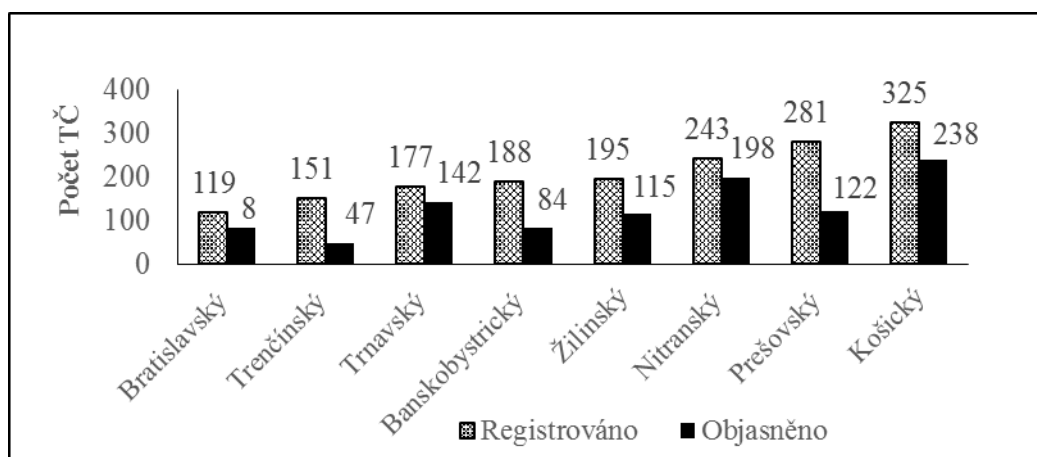
Přestože jsou motivace pro pytláctví různé, jednou z nich je zpeněžení nelegálně ulovené zvěře; nižší socioekonomický status osob může potenciálně přispívat k nárůstu pytláckých aktivit. V rámci měření úrovně životního standardu v EU se Česká republika vyskytuje na 13. místě, zatímco Slovensko až na 22. místě (Eurostat, 2022). V obou zemích jsou z pohledu počtu pytláckých aktivit nejméně problematické kraje hlavních měst (tj. kraj hl. m. Prahy a kraj Bratislavský) (Graf č. 1 a Graf č. 2). Důvodem je pravděpodobně vysoká míra zastavěnosti krajiny a urbanizace. Jednoznačně nejzávažnější situace je na Slovensku v Košickém kraji. Ze všech 325 registrovaných činů v tomto kraji bylo stíháno dohromady 267 osob, z nichž 30 % tvoří osoby mladší 18let. Toto zjištění pravděpodobně poukazuje na možnou souvislost s rozložením obyvatelstva v kraji - na rozdíl od ostatních krajů Slovenska se v tomto kraji hlásí k jiné než slovenské národnosti (jedná se především o romskou národnost) nejvyšší počet obyvatel (Agentúra na podporu regionálneho rozvoja Košice, n. o., 2017). V případě kraje Středočeského, který je nejproblematictější v České republice jsou podle statistik kriminality pachatelé pouze zletilí. Z pohledu rozlohy je Košický kraj

v porovnání s krajem Středočeským téměř o polovici menší (Český statistický úřad, 2021; Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2022), ale o to více lesnatý (cca 40 %) (ForestPortal, 2021). Vysoká míra zalesnění může souviset s vyšší mírou pytláctví jak svou anonymitou, tak vyššími počty zvěře.

Graf č. 1. Počet registrovaných a objasněných trestných činů pytláctví v rámci krajů ČR



Graf č. 2. Počet registrovaných a objasněných trestných činů pytláctví v rámci krajů na Slovensku

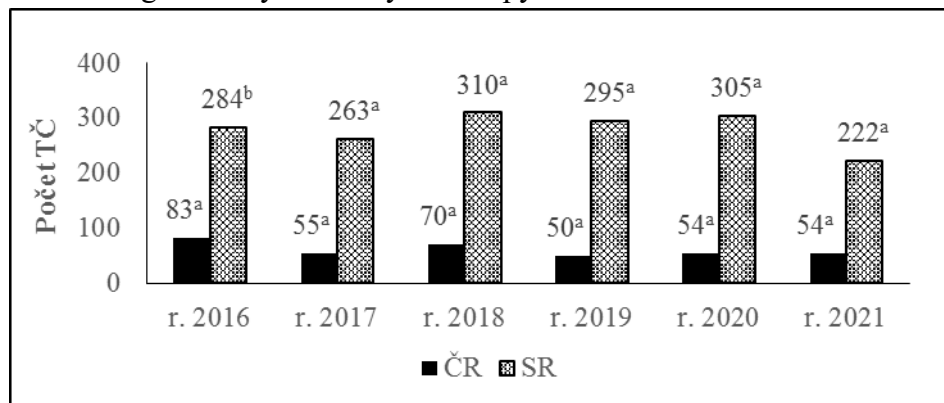


Při porovnání počtu registrovaných činů pytláctví v ČR a SR byl v rámci sledovaného období zaznamenán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) pouze v roce 2016, kdy byl v České republice evidován nejvyšší počet případů pytláctví za celé studované období (Graf č. 3). Počet objasněných trestných činů pytláctví se v jednotlivých letech mezi státy nelišil významně (Graf č. 4).

Na četnost pytláctví na Slovensku měla pravděpodobně vliv pandemie onemocnění Covid-19 v roce 2021, kdy můžeme sledovat pokles registrovaných i objasněných trestných činů pytláctví. Rozdíl mezi počty registrovaných trestných činů v roce 2020 a 2021 byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Zajímavé ovšem je, že početnost pytláckých aktivit byla v průběhu pandemie na Slovensku nižší, zatímco v České republice se celková četnost pytláctví nezměnila. Pytláky v Česku neodradil ani nouzový stav, jakožto přítěžující okolnost s hrozbou vyššího trestu (§ 42 písm. j) zákona č. 40/2009 Sb.). Vyšší nárůst pytláctví na Slovensku v roce 2018 mohla zapříčinit změna Národního kontrolního programu pro africký mor prasat v divoké populaci. Ministerstvo zemědělství dovolilo lovit i zakázaným způsobem lovu, ačkoli tuto změnu nemělo pravomoc provést. Tato aktualizace se uvedla na konci roku 2017 a platila do února roku 2018, kdy byla opět změněna zpět. Je možné, že se informace roznesla postupně i k pytlákům, ačkoliv se zpožděním, kdy byl opět program změněn

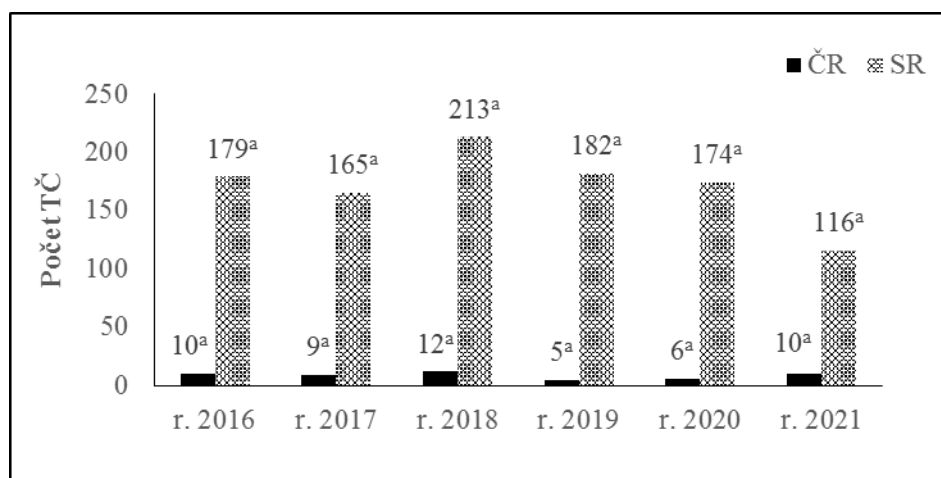
a zakázaný způsob lovu byl již nadále nepřijatelný (Hustinová, 2018). Naopak se na snížení počtu pytláctví v roce 2021 mohlo podílet zařazení vlka obecného mezi chráněné živočichy (Vyhláška č. 170/2021 Z. z., Ministerstva životního prostředí Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny). V tomto případě ale není zřejmé, zda snížení zapříčinila ochrana vlka či pandemie onemocnění Covid-19.

Graf č. 3. Porovnání registrovaných trestných činů pytláctví mezi ČR a SR za sledované období



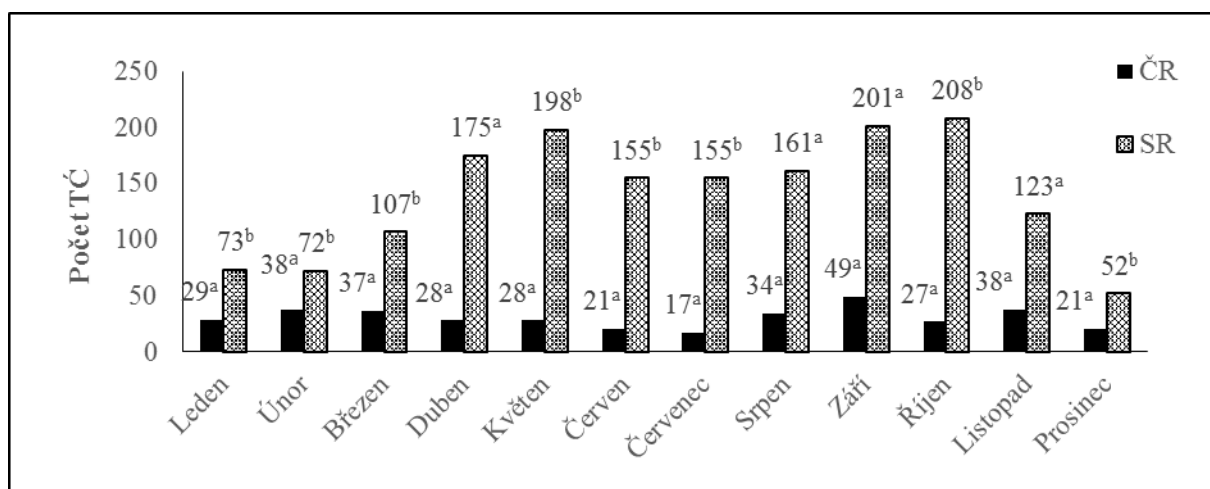
Vysvětlivky: a, b – rozdílný index sloupců v rámci jednoho roku poukazuje na statistickou významnost ($p \leq 0,05$)

Graf č. 4. Porovnání objasněných trestných činů pytláctví mezi ČR a SR za sledované období



Vysvětlivky: a, b – rozdílný index sloupců v rámci jednoho roku poukazuje na statistickou významnost ($p \leq 0,05$)

Při porovnání četností registrovaných trestných činů pytláctví v rámci kalendářních měsíců bylo zjištěno, že v obou zemích je pytláctví spíše sezónní záležitost, kdy se četnost zvyšuje s jarem a podzimem (Graf č. 5). Na Slovensku jsou oproti Česku tyto vlny posunuty zhruba o 1,5 měsíce později. Důvodem by mohla být rozdílná teplota v daných měsících v obou státech, jelikož na Slovensku je více výškově členitý reliéf, a tudíž zde můžeme očekávat nižší teploty déle (Kaczensky, 2008). V případě zhodnocení sezónnosti pytláctví v souvislosti s dobou lovu jednotlivých druhů zvířat, je možné, že na jaře se může jednat spíše o pytláčení ryb. Na podzim, s příchodem lovecké sezóny, se bude jednat spíše o pytláčení zvěře spárkaté.

Graf č. 5. Porovnání četností registrovaných trestných činů pytláctví za kalendářní měsíce v ČR a SR

Vysvětlivky: a, b – rozdílný index sloupců v rámci kalendářního měsíce poukazuje na statistickou významnost ($p \leq 0,05$)

Závěr

Pytláctví je v České republice a na Slovensku stále aktuálním tématem, které si minimálně v České republice zaslouží více pozornosti. V rámci analýz jsme vycházeli z oficiálních dat poskytnutých státními institucemi obou zemí, skutečný počet pytláckých aktivit je však pravděpodobně vyšší. Výsledky práce je možné aplikovat v praktické rovině; vzhledem ke zjištění nejproblematictějších krajů a období, mohou související orgány učinit opatření k redukci četností tohoto činu. Prevence pytláctví může příznivě ovlivnit stavy zvěře a tím přispívat k zachování rovnováhy ekosystému.

Literatura

- Agentúra na podporu regionálneho rozvoja Košice, n. o. 2017. Východiská pre integráciu marginalizovaných rómskych komunit na roky 2016 – 2020 [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: https://web.vucke.sk/files/sk/kompetencie/socialne-veci/socialne-vylucene-komunity/projekty/vychodiska_final.pdf
- Český statistický úřad. 2021. Charakteristika Středočeského kraje [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_kraje
- Eliason, S.L. 2003. Illegal hunting and angling: the neutralization of wildlife law violations. *Society & Animals* 11: 225-243.
- Eurostat. 2022. Facts and figures on life in the European Union [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00114/bookmark/map?lang=en&bookmarkId=388837b6-18d3-422f-8339-fa23f0378454>
- Forest portal. 2022. Lesnatost Košického kraje 2021 [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: <https://gis.nlcsk.org/IBULH/Vymery/LesnatostT>
- Gavin, M.C., Solomon, J.N., Blank, S.G. 2010. Measuring and monitoring illegal use of natural resources. *Conservation Biology* 24: 89-100.
- Hall, J. 2019. Poaching animals, explained [online]. [vid. 2022-07-213]. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.com/animals/reference/poaching-animals/>
- Hnutí Duha, 2020. Výskyt vlka [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: <https://www.navratvlku.cz/o-vlkovi-historicke-a-soucasne-rozsireni/>
- Hustinová, M. 2018. Upravený Národný kontrolný program pre africký mor ošípaných v diviacej populácii na Slovensku v roku 2018 [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: <https://www.polovnickakomora.sk/sk/amo/nariadenia/1105-narodny-kontrolny-program-pre-africky-mor-osipanych-v-diviacej-populacii-na-slovensku-v-roku-2018.html>

- Kaczensky, P., Jerina, K., Jonozovič, M., Krofel, M., Skrbínšek, T. 2008. Slovensko – regionální geografie: Administrativní členění [online]. [vid. 2022-03-19]. Dostupné z: https://geography.upol.cz/soubory/lide/smolova/RGSR/ucebnice/portrety/admin_cleneni.html
- Keane, J., Jones, J.P.G., Edwards-Jones, G. 2008. The sleeping policeman: understanding issues of enforcement and compliance in conservation. *Animal Conservation* 11: 75-82.
- Muth, R.M., Bowe, J.F. 1998. Illegal harvest of renewable natural resources in North America: Toward a typology of the motivations for poaching. *Society & Natural Resources* 11: 9-24.
- Němec, M. 2002. Postup policie při odhalování, vyšetřování a předcházení pytláctví. Policejní akademie České republiky. Praha, Česká republika.
- Palíková, L. 2012. Zahájení trestního stíhání. Olomouc. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Právnická fakulta. Vedoucí diplomové práce: Prof. JUDr. Jiří Jelínek, CSc.
- Shepherd, C.R., Kufnerová, J., Cajthaml, T., Frouzová, J., Gomez, L. 2020. Bear trade in the Czech Republic: an analysis of legal and illegal international trade from 2005 to 2020. *European Journal of Wildlife Research* 66: 1-10.
- Štatistický úrad slovenskej republiky. 2022. Košický kraj – charakteristika regiónu [online]. [vid. 2022-07-13]. Dostupné z: <https://slovak.statistics.sk:443/wps/portal?url=wc:path:/obsah-sk/static-content/temy/regionalna-statistika/kosice/charakteristika-kraja>
- Ústavní zákon č. 542/1992 Sb., o zániku České a Slovenské Federativní Republiky. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-13].
- Vyhláška č. 170/2021 Z. z., Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-13].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-13].
- Zákon č. 300/2005 Z. z., trestný zákon. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-13].
- Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-13].
- Zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství). In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-13].

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE
PŘI PŘEPRAVĚ A PORÁŽENÍ**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
DURING TRANSPORT AND SLAUGHTER**

NUCENÁ PORÁŽKA: DOHODA MEZI CHOVATELEM, VETERINÁRNÍM LÉKAŘEM, ŘIDIČEM A JATKAMI

EMERGENCY SLAUGHTER: AGREEMENT AMONG AND BETWEEN FARMER, VETERINARIAN, DRIVER AND SLAUGHTERHOUSE

Pavel Brávek*

Krajská veterinární správa SVS pro Kraj Vysočina, ČR

Regional Veterinary Administration of the State Veterinary Administration for Region Vysočina, Czech Republic

Summary

Can be death of end-of carrier dairy cows welfare issue? For sure, but not all has been attended satisfactory and protection of animals intended for transport and slaughter representant European level continually developing issue. In this article the relations between transport and emergency slaughter at farms of end-of-life dairy cows are researched. The article also presents an attitude to the issue in the Czech Republic.

Key words: emergency slaughter, dairy cows, welfare

Souhrn

Může být smrt mléčných krav na konci jejich produkčního cyklu otázkou welfare? Jistě ano, ovšem ne vše je dosud řešeno legislativně úplně uspokojivě a ochrana zvířat při přepravě a porážce představuje na evropské úrovni stále se vyvíjející téma. V tomto příspěvku jsou u krav mléčných plemen na konci jejich produkčního cyklu sledovány vzájemné souvislosti přepravy a nucené porážky na hospodářství. Příspěvek také předkládá přehled o přístupu k této problematice v České republice.

Klíčová slova: nucená porážka, mléčné krávy, welfare

Úvod

Ochrana zvířat na konci jejich života je nedílnou součástí obecné legislativní ochrany. U zájmových zvířat má ukončení života eutanázií často spíše emociální podtext. Jinak je tomu u zvířat hospodářských, kde je důležité správné nastavení legislativních podmínek jejich ochrany. Přestože se porážka týká milionů zvířat, stále představuje jednu z nejméně legislativně zabezpečených oblastí.

V přípravě je legislativa Evropské Unie (EU), která by měla zranitelná a hendikepovaná zvířata při přepravě lépe ochránit. Revize evropské legislativy bude vycházet z vědecké studie o přepravě skotu, kterou počátkem září 2022 prezentoval Evropský úřad pro potraviny (EFSA). Zvláštní postavení mají neodstavená telata, březí krávy a také mléčné krávy na konci jejich produkčního období (*end-of-life dairy cows*), jejichž přepravě a porážce je věnován tento příspěvek. Podmínky přepravy a porážky jsou speciálně u krav mléčných plemen na konci produkčního cyklu zásadní pro zajištění jejich welfare.

Podle údajů Eurostatu (2021) bylo v zemích EU evidováno 75 milionů kusů skotu, celkový počet mléčných krav činil 20,22 mil. Při průměrné brakaci 20-30 % se z pohledu počtu porážek, které musí být každý rok provedeny, jedná o minimálně 5 mil. většinou mléčných krav. Většina z nich je na konci jejich produkčního období vyřazována ve špatném výživném stavu a následkem různých zdravotních poruch, které se při přepravě, a hlavně s narůstající délkou přepravy, zhoršují a působí zvířatům bolest a utrpení.

* p.bravek.kvsj@svscr.cz

Mimo jatky lze obecně provádět několik typů porážek a každá z těchto možností má svá specifika a omezení. V našich podmínkách je nejčastější je domácí porážka, kdy je zvíře poráženo na podkladě ohlášení na krajskou veterinární správu (KVS) a bez provedení veterinární prohlídky. Maso smí být spotřebováno pouze v domácnosti chovatele. Druhou možností je využití mobilních jatek, případně nově tzv. detašovaná pracoviště jatek. V těchto případech je veterinární prohlídka před porážkou provedena a takové maso lze po veterinární prohlídce provedené po porážení uvolnit na trh. Třetí možností, která je obsahem tohoto příspěvku, je nucená porážka na hospodářství s transportem těla ke zpracování na jatky. O této možnosti musí být rozhodnuto po zhodnocení aktuálního zdravotního stavu zvířete a zohlednění hledisek ochrany zvířat a hygieny potravin. Legislativním podkladem pro její hygienické provedení jsou kapitola VI oddílu I přílohy III nařízení (ES) č. 853/2004 a čl. 19 nařízení Rady (ES) č. 1099/2009 upravující nouzové usmrcení. Také maso z těchto porážek lze uvolnit na trh.

Přeprava (ne)způsobilých zvířat

Už od roku 2005 je v EU stanoveno v jakých případech nelze zvířata vůbec převážet. Výčet stavů, kdy se zvířata nepovažují za způsobilá k přepravě je v kapitole I přílohy I odst. 1 nařízení (ES) č. 1/2005. Kromě stavů, kdy není přeprava vůbec možná, existují podle přílohy I také situace, kdy lze nemocné nebo poraněné zvíře považovat za způsobilé k přepravě po posouzení jeho stavu veterinárním lékařem. Podle auditů Evropské komise (EK) zvláště na tyto situace není stále nahlíženo jednotně. Velkou pomocí pro chovatele i veterináře je zavedení správné praxe, která formou různých školení, manuálů a posterů pomáhá tyto stavy správně posoudit. Např. ve Francii je k posouzení používán jednoduchý systém semaforu („*traffic light*“ classification system). Podobný systém připravila v Nizozemí Dutch Food and Consumer Safety Authority (NVWA), který bere v úvahu, že posuzování více zdravotních poruch, které na zvíře působí společně, je nejobtížnější posoudit, zda lze přepravu uskutečnit nebo zvíře raději porazit v místě chovu.

Category	Indicative scope	Points of attention for reduction of suffering	Transport advice
Animals without abnormalities (healthy animals)	25-70%	Can withstand transport well; timely milking point of attention	Allow to transport
Animals with minor abnormalities ("slightly injured or sick animals")	30-75%	Largest risk group; exclude/limit transport based on a more uniform assessment; increase livestock farmer's options by deploying Mobile Killing Unit (MDU) for slaughter-worthy animals	To set transport restrictions: -limited duration/distance, no intermediate stops; and/or - "care transport" (extra precautions)
Animals with serious abnormalities (animals not worthy of transport)	0.05-5%	Better able to exclude from transport; increase livestock farmer's options by deploying Mobile Killing Unit (MDU) for animals worthy of slaughter; make euthanasia possible on a farm without risk of fines	Not allowed to transport

Zdroj: NVWA

Od posouzení stavu zvířete a předpokládaných podmínek přepravy se pak odvíjí další postup, a to včetně zajištění potřebné dokumentace. Jestliže chovatel považuje zvíře za zdravé a způsobilé, stačí správně a úplně vyplnit informaci o potravinovém řetězci (IPŘ), která doprovází zvíře na jatky (případně je zaslána předem). Nezbytné je vyplnit informaci o provedené léčbě za posledních 60 dnů a v případě ukončené léčby zkontrolovat dodržení ochranné lhůty na maso. Podle §5b zákona. č. 246/1992 pro zvíře nemocné, vyčerpané, zraněné, které je schopné přepravy je potřeba na jatkách doložit IPŘ plus souhlas veterinárního lékaře (VL), který zvíře vyšetří a zhodnotí jeho stav. Audity EK potvrdily, že v řadě případů byl sice souhlas VL vydán, ovšem už v něm nebyly uvedeny žádné upřesňující informace o stavu a zdraví zvířete.

Taková přeprava má podle národní legislativy svá omezení. Chovatel je povinen se před započítím přepravy uvedeného zvířete přesvědčit, že zvíře bude na jatkách přijato, a teprve potom může přepravu zahájit; při tom provede opatření, aby zvíře bylo přepravováno šetrně, nejkratší cestou a na nejbližší jatky. Délka cesty nesmí překročit 100 km. Zvířata musí být na dopravním prostředku umístěna odděleně a porážena v co nejkratší době, nejpozději však do 2 hodin od dokončení jejich přepravy nebo přehánění. Způsobilost zvířat k přepravě je řešena v §8b zákona. č. 246/1992, který sice vyjmenovává situace, kdy zvířata na jatky nelze přepravovat, ale už nijak blíže neupřesňuje případy, kdy lze na jatky přepravit poraněné nebo nemocné zvíře. Třetí možností je situace, kdy veterinární lékař souhlas nevydá a pak se podle stavu zvířete nabízí léčebný zásah, případně usmrcení (utracení nebo porážka) zvířete přímo v chovu.

Porážka v hospodářství a rozhodnutí o mase

Porážku mimo hospodářství vůbec nelze oddělit od přepravy a celý tento proces by měl být z pohledu ochrany zvířat ale i hygieny potravin posuzován společně. Přeprava, jejíž nedílnou součástí je i nakládka a vykládka může být pro zvíře více stresující, než je pak vlastní porážka. Na stavy, kdy je zvíře pro přepravu na jatky úplně nezpůsobilé je v evropské legislativě pamatováno možností provést tzv. nucenou porážku mimo jatky (*emergency slaughter*), tedy přímo na místě, kde je zvíře chováno. Provedení takové porážky nepodléhá žádnému zvláštnímu schvalování a její provedení je upraveno v kapitole VI oddílu I přílohy III nařízení (ES) 853/2004. tohoto nařízení. Na takovou porážku se vztahují stejné podmínky jako na porážku na jatkách, tj. zvíře musí mít fixovanou hlavu, musí být správně omráčeno (nikoliv usmrceno střelnou zbraní) a vykřveno. Tyto operace musí provádět odborně způsobilá osoba. Odborně způsobilou osobou může být i veterinární lékař, ovšem jeho primární povinností v tomto procesu je zajistit provedení veterinární prohlídky před porážením a zpracovat potřebnou dokumentaci.

V terénních podmínkách jsou významnou skupinou zvířat nezpůsobilých pro přepravu „ulehlé krávy“, jedná se zejména o mléčné krávy kolem porodu a s vysokou užitkovostí. U těchto zvířat je přeprava vyloučena a nabízí se otázka co s takovými zvířaty udělat. V úvahu připadá veterinární ošetření nebo jeho usmrcení. Tady do rozhodování vstupuje ekonomický pohled chovatele, kdy se zvažují dvě možnosti – utracení veterinárním lékařem (eutanázie) nebo nucená porážka provedená na hospodářství. Stávající evropská legislativa zatím připouští provedení porážky na hospodářství u zvířat zdravých (např. mobilní jatky, domácí porážka) a pak zvířat jinak zdravých, která utrpěla takové zranění, které z důvodu respektování dobrých životních podmínek zvířat brání jeho přepravě na jatky. Krávy s jinou diagnózou než úraz, tedy nejčastěji s chronickými pohybovými problémy nebo metabolickými poruchami tuto definici nenaplnují. Tento nesoulad předpisů a praxe má pro chovatele ekonomický dopad a zvyšuje jejich nejistotu při rozhodování, jak mají se zvířetem správně naložit. Pro chovatele je největší finanční ztrátou, pokud má zvíře nechat utratit a neškodně odstranit, což může zvyšovat potřebu se zvířete zbavit odesláním na jatky.

Provedení nucené porážky na hospodářství, případně utracení zvířete lze chápat jako následek mnoha faktorů spojených s chovem zvířat a zajištěním odpovídajících podmínek chovu. Vyšší brakace může souviset s chybami v technologii, managementu farmy, a u velmi častých onemocnění jako jsou kulhavost nebo a mastitidy také s nedostatečnou prevencí a poskytováním

veterinární péče. Proto v hospodářstvích, kde jsou porážky mléčných krav prováděny s nepřiměřenou intenzitou je potřeba příčiny těchto případů v hospodářství průběžně vyhodnocovat. V rámci EU není dosud stanovena povinnost případy porážek provedených mimo jatka speciálně evidovat, a proto bylo o nucených porážkách nebo usmrcování zvířat mimo jatky oficiálně zveřejněno jen velmi omezené množství údajů. V ČR tyto porážky samostatně eviduje SVS a má tak přehled nejen o jejich počtu, ale i o výsledku provedených veterinárních kontrol. Protože stále chybí speciální kód pro hlášení těchto porážek do centrálního registru skotu zatím není možné porovnávat počet provedených prohlídek s počtem porážek nahlášených do registru chovatelů. Vyhodnocení intenzity provedených nucených porážek na hospodářství v rámci celé ČR vypadá následovně:

Tabulka č. 1. Porovnání počtu porážek krav na jatkách a mimo jatka v letech 2021 a 2022 (leden-červenec)

	2021	2022 (I. - VII.)
počet všech porážek krav celkem	105377	58647
počet nucených porážek krav mimo jatka	3915	2645
% porážek krav mimo jatka	3,7	4,5

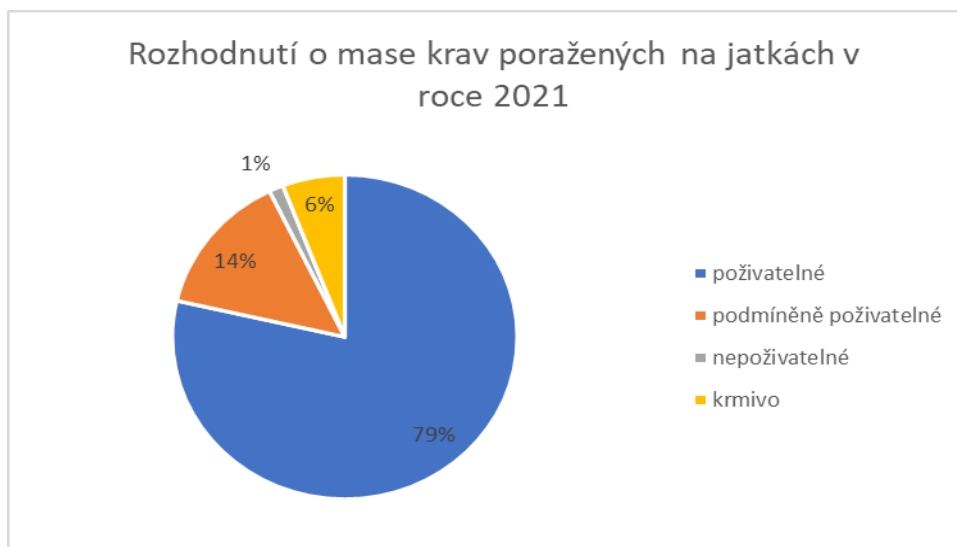
V letošní roce byly nucené porážky skotu na hospodářstvích prováděny v 10 ze 14 krajů, nejvíce porážek je zaevidováno v Plzeňském kraji a na Vysočině. Zajímavé je porovnání počtu a rozložení 32 masozávodů, které zvířata z těchto porážek zpracovávají. Ty jsou soustředěny téměř výhradně v Čechách, na Moravě jsou prováděny úplně výjimečně. Nejvíce jich je v Kraji Vysočina (10), což jistě souvisí s nejvyšším počtem jatek v tomto kraji v rámci ČR. S počtem čtyř masozávodů pak následují kraje Jihočeský a Liberecký. Počty porážek vykazují početní stabilitu, ovšem s masozávodem je tomu jinak. Tam došlo ke snížení celkového počtu, kdy v porovnání s rokem 2021 se počet za 7 měsíců roku 2022 snížil o pět. Největší změnu lze pozorovat v Jihočeském kraji, kde kusy z nutných porážek provedených na hospodářstvích přestaly přijímat čtyři závody.

Při porážce nezpůsobilých zvířat na hospodářství je potřeba na jatkách k poraženému kusu doložit IPŘ a výsledek veterinární prohlídky před poražením v souladu s článkem 4 nařízení (EU) č. 2019/624, která musí být provedena v průběhu 24 hodin před porážkou. Tuto prohlídku musí provést veterinární lékař. V ČR je prozatím stále využíváno ustanovení v nařízení (EU) č. 853/2004, které umožňuje, aby prohlídku zvířete před poražením v hospodářství provedl schválený veterinární lékař (SVL), nikoliv pouze úřední veterinární lékař (ÚVL). Podle evidence vedené SVS je pro provádění prohlídky aktuálně schváleno 411 VL, což se pro provedení prohlídek necelých 4000 porážek evidovaných v loňském roce čistě početně může jevit jako dostatečný počet. Zatím nebyl pro SVL nastaven systém vzdělávání a efektivní kontroly nad jejich činností, tak jak je to zavedeno pro ÚVL.

Součástí rozhodnutí, zda provést nucenou porážku nebo utracení kusu a jeho likvidaci v asanačním podniku by měl být odhad, jak bude s masem z toho zvířete naloženo. Konečné rozhodnutí bude výsledkem veterinární prohlídky, kterou na jatkách provede ÚVL.

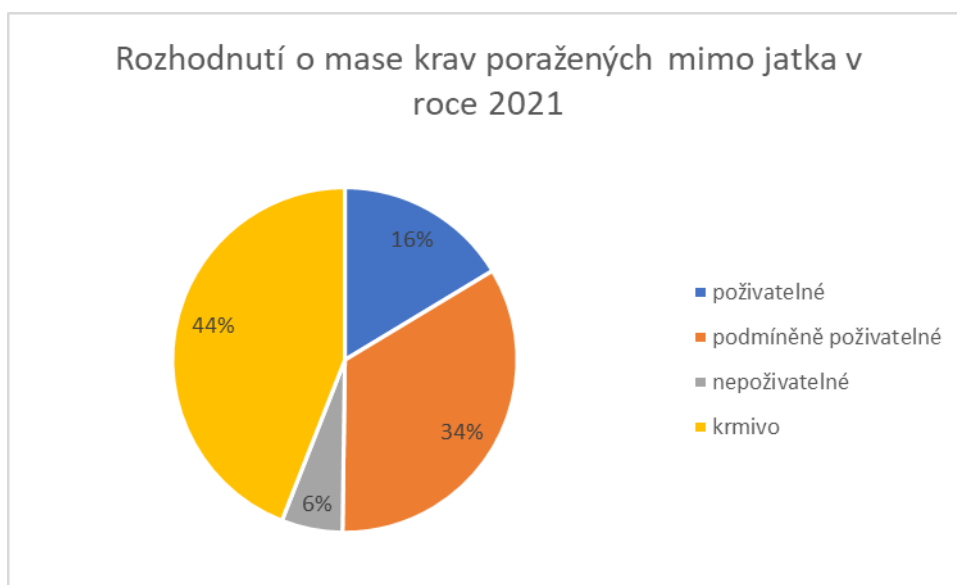
Porovnání zařazení masa z normálních porážek a nucených porážek za celou ČR je zobrazeno v následujících dvou grafech.

Graf č. 1. Rozhodnutí o mase krav poražených na jatkách v roce 2021



Zdroj: Informační systém SVS (OIS-datový sklad)

Graf č. 2. Rozhodnutí o mase krav poražených mimo jatka v roce 2021



Zdroj: Informační systém SVS (OIS-datový sklad)

Z výsledků provedených prohlídek po porážení je zřejmé, že ohodnocení masa z nucených porážek na hospodářství je výrazně horší než ohodnocení masa ze zvířat poražených na jatkách. Je třeba vzít v úvahu, že i přes horší zatřídění masa jen pouze 6 % kusů nelze dále nijak zhodnotit a odchází ke zpracování do asanačního podniku. Tento fakt ostatně potvrdily i nedávné švýcarské studie, které ukázaly, že po nouzové porážce byly hlavní rozdíly ve vyšším procentu konfiskátů a důvody pro konfiskace byly různorodější. V některých zemích jako je např. Velká Británie jsou tato zvířata už dopředu vyřazena z potravinového řetězce a jsou zpracovávána odděleně ve specializovaných závodech (*knackeries*) pro produkci hlavně petfood.

Provádění nucených porážek má svá pozitiva ve snižujícím se počtu případů přepravy nezpůsobilých zvířat na jatky a pro chovatele přináší alespoň minimální finanční zhodnocení. Údaje o ekonomickém přínosu porážky na hospodářství pro chovatele v ČR nebyly publikovány, ale podle

studií provedených např. v Kanadě představuje příjem z nutných porážek zvířat méně než 10 % příjmu na mléčných farmách. Při provedení utracení zvíře chovateli vznikají pouze dodatečné náklady spojené s platbou veterináři, který utracení provedl a asanačnímu podniku za odstranění kusu. V zemích EU se tyto nezbytné náklady pohybují někde mezi 100-200 EUR za kus. Kromě pozitiv má tento způsob porážky i své limity a omezení. Někde chybí odpovídající ochota chovatelů tyto porážky provádět, a to i díky tomu, že jsou tyto kusy přijímány na jatkách k „porážce na voze“, případně není o taková zvířata na některých jatkách zájem, protože jsou považována za hygienicky rizikovější. Z provozních problémů lze zmínit např. nedostatek odborně způsobilých osob k provedení porážky a chybějící vybavení pro porážku a manipulaci s tělem zvířete, a hlavně dlouhé dojezdové časy na jatky. Podle nařízení (ES) č. 853/2004 obecně platí, že pokud mezi porážkou a přepravou na jatky uplynou více než 2 hodiny, musí být tělo pro přepravu zchlazeno. Aktivní zchlazení není nutné pouze v případech, pokud to klimatické podmínky dovolují.

Podle auditů provedených EK důležitou roli hraje i rozložení jatek v rámci jednotlivých zemí, tam kde se snížil počet jatek a byla vzdálenější od míst chovu, bylo řešení problémů nezpůsobilosti k přepravě složitější. Situaci by mohly zlepšit mobilní jatka, která se ovšem i ve státech kde už jsou k dispozici zatím využívají spíše okrajově. Většimu využití brání hlavně náklady za provedenou porážku, které jsou vyšší, než když je zvíře odesláno na jatky. Na mobilních porážkách se zdaleka nedosahuje tak vysoké produktivity porážení jako je tomu ve stabilních provozech (včetně jatek s malou kapacitou).

Šetření, následné kroky a vymáhání

Při auditech prováděných EK bylo zjištěno, že úřední dozor nad dodržováním správného postupu porážek mimo jatky nebyl vždy náležitě prováděn což narušuje důvěru veřejnosti pro tento způsob porážky. Chybou také bylo, že nebylo vyžadováno provedení prohlídky veterinárním lékařem a zajištěna jeho přítomnost při vlastní porážce. EFSA ve své studii zdůraznila, že informace získané pomocí prohlídky masa na jatkách nejsou veterinárními úřady dostatečně využívány, přestože mají velký význam pro dozor nad dobrými životními podmínkami při přepravě i porážení.

Vymáhání práva je odpovědností členských zemí EU, a tak průběh kárných řízení i výše ukládaných pokut se v jednotlivých zemích velmi liší. Podle zpráv z auditů EK je v mnoha případech postup odpovědných úřadů velmi zdlouhavý a výše uložených pokut je ve srovnání s cenou zvířat příliš nízká a nemá odrazující charakter (např. za přepravu býka se zlomenou nohou byla uložena pokuta ve výši 205 €, přičemž průměrná cena jatečného býka se pohybovala kolem částky 1500 €). Použití jiných způsobů vymáhání práva, jako je např. pozastavení nebo odejmutí licence přepravci nebo zvýšená četnost kontrol, je spíše ojedinělé a obtížně se aplikuje zvláště v problematických hospodářstvích. Příkladem správné praxe může být např. Nizozemsko, kde národní databáze umožňuje vyhledávání subjektů s opakovaným porušením legislativy, kterou mohou pro své potřeby kontroly využívat všechny kontrolní úřady.

Při jakýchkoliv pochybnostech o provádění veterinárních kontrol na hospodářstvích nebo na podkladě zjištění na jatkách při přejímce zvířat nebo jejich těl by měl být každý takový případ ÚVL řádně zdokumentovat a prošetřit. Podle auditů provedených EK je velkou chybou nejen nedostatečné udělování sankcí, ale hlavně nedostatečná komunikace mezi různými úřady, případně i uvnitř těchto úřadů. SVS nastavila komunikaci mezi dozorem na jatkách a v místě chovu, odkud zvířata pochází formou zasilání zpětných hlášení z jatek. Tato hlášení jsou součástí informačního systému SVS (OIS) a slouží pro provedení úředních kontrol v podezřelých hospodářstvích. U kusů poražených mimo jatky je na základě analýzy rizika také zaveden plán odběru vzorků, kdy od skotu staršího 24 měsíců (což je u nucené porážky stáří většiny kusů) je na jatkách při veterinární prohlídce po porážení pracovníky Státní veterinární správy (SVS) odebírá vzorek na vyšetření BSE a častěji než u normálních porážek případně i vzorek na přítomnost rezidujících léčiv v masu.

Závěr

Cílem příspěvku nebylo provést úplný rozbor problematiky, ale spíše z pohledu stávající praxe poukázat na její aktuálnost v kontextu očekávaných legislativních změn. Přestože zabezpečení nucené porážky na hospodářství předpokládá dohodu několika subjektů (chovatel-veterinární lékař-řidič-jatky) a je administrativně i odborně poměrně složitou problematikou, našel tento způsob v podmínkách ČR své příznivce. Vyjádřeno zastoupením v celkového počtu porážek je ze sta krav 25 poraženo nuceně mimo jatky. Trochu neočekávané je zjištění, že zájem o tuto porážku má svá geografická specifika. K odpovědnému vyhodnocení přínosu pro ochranu zvířat zatím chybí v našich národních podmínkách více dostupných a komplexních dat. Z auditů EK vyplynulo, že tento způsob porážky na straně jedné má pro chovatele ekonomický přínos a snižuje stres zvířat z přepravy na jatky, ovšem na straně druhé zvyšuje nároky na zajištění a udržení odborné způsobilosti a v případě SVS zabezpečení efektivního veterinárního dozoru nad jejich správným prováděním.

Příspěvek prezentuje pohled autora na danou problematiku, který nelze použít jako oficiální stanovisko organizace, jejímž je zaměstnancem.

Literatura

- Nařízení Rady (ES) č. 1/2005 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činnostech a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení (ES) č. 1255/97. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20.8.2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Rady (ES) č. 1099/2009 o ochraně zvířat při usmrcování. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20.8.2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20.8.2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/624 o zvláštních pravidlech pro provádění úředních kontrol produkce masa a pro produkční a sádkovací oblasti pro živé mlže v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/625. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20.8.2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Zpráva o systémech, které mají v rámci Evropské unie zabránit přepravě nezpůsobilých zvířat, DG(SANTE) 2015-8721 - MR
- European Commission, Directorate-General for Health and Food Safety. 2022. Study on economic models to prevent the transport of unfit end-of-career dairy cows. Publications Office of the European Union [online]. [vid. 20.8.2022]. Dostupné z: <https://data.europa.eu/doi/10.2875/146253>
- Nielsen, S.S. et al. Scientific opinion on welfare of cattle during transport. 2022. EFSA Journal 20: 7442.
- Stojkov, J., von Keyserlingk, M.A.G., Duffield, T., Fraser, D. 2020. Fitness for transport of cull dairy cows at livestock markets. Journal of Dairy Science 103: 2650-2661.
- Večerek, V., Pištěková, V., Voslářová, E., Bedáňová, I. 2012. Co si představit pod pojmy welfare a ochrana jatečných zvířat? Maso 6: 54-56.

PODMÍNKY PŘEPRAVY KRÁLÍKŮ TRANSPORT CONDITIONS FOR RABBITS

Monika Šebánková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Rabbits are the second most numerous species of farm animal in the EU. In the Czech Republic, small breeds predominate. The rabbit is becoming a popular pet, with which it is also possible to practise sport. It is also possible to keep a rabbit as an experimental animal. The legal conditions for transport vary according to the purpose of the journey. The paper presents the legislative requirements for different cases of transport of rabbits.

Key words: welfare, legislative requirements, broiler rabbit

Souhrn

Králíci jsou z hlediska počtu druhým nejpočetnějším druhem zvířat chovaným pro hospodářské účely v EU. V České republice převažují malochovy. Králik se stává oblíbeným domácím mazlíčkem vhodným i pro sport. Dále je možné chovat králíka jako pokusné zvíře. Legislativní podmínky přepravy se liší podle účelu cesty. Příspěvek uvádí legislativní požadavky pro různé případy převozu králíků.

Klíčová slova: welfare, legislativní požadavky, brojlerový králik

Úvod

Králíci patří mezi nejmladší domestikovaná zvířata. Geografický původ králíků je v oblasti Pyrenejského poloostrova a jihozápadní Francie. Počátek domestikace lze datovat do období 1. století před naším letopočtem, kdy staří Římané chovali králíky v tzv. leporáliích. Výskyt morfologický změn, které odlišují divoké králíky od domácích je patrný až v 18. století, z této doby pocházejí nejstarší důkazy o králících chovaných jako hospodářské zvíře (Irving-Pease et al., 2018). V České republice se králíci vyskytují od 13. století, systematický chov začal v 19. století. Vzhledem k nenáročnosti si jej oblíbili hlavně malochovatelé, začátek intenzivních chovů se datuje do období 60. – 70. let 20. století, kdy začalo i šlechtění brojlerového králíka. Králíci jsou z hlediska počtu po drůbeži druhým nejpočetnějším druhem zvířat chovaným pro hospodářské účely v EU, přestože se počet králíků chovaných na maso každoročně snižuje (MZe, 2020). V roce 2010 bylo na maso chováno 8 306 tisíc kusů králíků a v roce 2019 bylo 4 887 tisíc kusů. Tato čísla zahrnují údaje z velkochovů i malochovů. Tradiční malochovy jsou četné převážně na venkově, tvoří nejvýznamnější komoditu v samozásobitelství. V roce 2020 bylo chováno 4 680 tis. ks králíků určených pro chov a výkrm, oproti tomu je chov tohoto hospodářského zvířete v intenzivním farmovém chovu minoritní, protože ve stejném roce se farmově chovalo pouze 246 tis. ks králíků (Leiblová, 2021).

Kromě masa je dalším užitkem kůže popř. srst, která se získává jen z angorského králíka (Leiblová, 2021) chovatelé sdružení v Českém svazu chovatelů (ČSCH) se věnují chovu a šlechtění čistokrevných plemen. Své odchovy poté prezentují na výstavách. Po odborném posouzení rozhodčím získají oceňovací lístek s posudkem, chovatelé zde mohou nakoupit nebo prodat plemenný materiál. Úspěšní vystavovatelé často bývají i členy klubů, sdružujících nadšence pro

* sebankovam@vfu.cz

dané plemeno. ČSCH je členem European Association of Poultry, Pigeon, Cage Bird, Rabbit and Cavy Breeders, která organizuje výstavy na Evropské úrovni (ČSCH, 2022). Výrazně se zvyšuje podíl králíků chovaných jako tichý a nenáročný domácí mazlíček (MZe, 2020), pro tento účel jsou vhodnější zakrslá plemena. Králík může být využit i pro sport nazvaný Králičí hop, kterému se věnují hlavně děti. Zájemci o tento sport jsou sdružováni v Klubu Králičí Hop, který je pobočným spolkem Českého svazu chovatelů. Klub sdružuje téměř 200 členů, vede svoji vlastní plemennou knihu tzv. sportovního králíka, organizuje tréninky v tréninkových centrech a závody na národní i mezinárodní úrovni. Na závodech je možné soutěžit v několika disciplínách (Kohoutová, 2022). Králík může být chován i jako pokusné zvíře (zákon č. 166/1999 Sb.).

Z hlediska dobrých životních podmínek je chov králíků poměrně problematický. Domestikace králíka divokého u nich začala mnohem později (Irving-Pease et al., 2018), zřejmě z toho důvodu si dnešní domácí králíci stále zachovávají povahové rysy plachost a ostražitost. Jejich citlivost je dána tím, že býložravý králík je na začátku potravního řetězce a pro jeho zachování je únik před predátorem stěžejní (Jenkins, 2001). Oproti jiným domácím mazlíčkům jako je pes nebo kočka, reaguje v neznámém prostředí útekem nebo bojem, ke kterému je anatomicky přizpůsoben silnými zadními končetinami, pružná páteř umožňuje rychle měnit směr, při boji využije zuby a drápy a jeho smysly jsou velmi dobře vyvinuté (Jenkins, 2001).

Studie hodnotící běžnou manipulaci a transport u hospodářských zvířat mávají velmi proměnlivé výsledky, nicméně strach z něčeho nového a neznámého je velmi silný stresor, hlavně v případě, že dojde k náhle konfrontaci. Naopak některé novinky mohou být pro zvíře zajímavé a velký vliv na proměnlivost výsledků má i předchozí zkušenost (Grandin, 1997).

Finzi a Verita (1980) sledovali efekt přepravy na potravní chování králíků a označili jej jako silný stresor.

V České republice je králík chován v několika typech chovů a za různým účelem, kvůli kterému musí dojít k jeho přepravě. Tento příspěvek se zabývá podmínkami komerční a nekomerční přepravy králíků a uvádí konkrétní situace, které mohou nastat.

Legislativní požadavky na přepravu králíků

Pro všechny typy přepravy zvířat platí Zákon o provozu na pozemních komunikacích, který uvádí k přepravě pouze požadavek na bezpečnost. Povinností řidiče je zabezpečit přepravované zvíře tak, aby neohrozilo řidiče a přepravované osoby (zákon č. 361/2000 Sb.). Základním předpokladem pro určení pravidel, které jsou dány legislativními prameny, je důvod přepravy a především fakt, zda se jedná o obchodní činnost nebo nikoliv.

Komerční přepravou králíků je přeprava, která se uskutečňuje za účelem dosažení zisku. Nezáleží, zda jde o přímé dosažení zisku nebo o případy, kdy zisk vzniká nepřímě nebo se o zisk jen usiluje, tedy nemusí ho být dosaženo (nařízení č. 1/2005). Typicky se tedy bude jednat o přepravu masných králíků, přesuny mezi zoologickými zahradami, přepravu pokusných zvířat mezi zařízeními. Přeprava králíků za obchodním účelem může být uskutečněna i osobou, která není podnikatelem, typicky přeprava králíků na výstavu za účelem prodeje, i když k dosažení zisku nedojde (nařízení č. 1/2005).

Nekomerční přeprava králíků zahrnuje cestování k veterináři, přesun králíka na dovolenou do zahraničí i v tuzemsku, přeprava na soutěž nebo výstavu zvířete v zájmovém chovu. Často je prováděna samotným chovatelem. Chovatel musí zajistit adekvátní napájení případně nakrmení králíka, poskytnout mu pauzy ve vhodných intervalech a sledovat jeho zdravotní stav, popřípadě zajistit pomoc (zákon č. 246/1992 Sb.).

Požadavky na velikost a vybavení klecí nebo přepravních kontejnerů na přepravu králíků nejsou žádným zákonem nebo nařízením přesně definovány nebo specifikovány. Velikost přepravních prostor musí odpovídat velikosti králíka nebo skupiny, rozměry musí umožnit každému vstávat a lehat (vyhláška č. 4/2009 Sb.). Musí být snadno čistitelné, nesmí umožňovat únik a svou konstrukcí musí zajišťovat bezpečnost zvířat. Musí umožnit prohlídku králíků, poskytnutí nezbytné

péče a musí být s nimi manipulováno způsobem, který nebrání větrání (Ministerstvo zahraničních věcí, 2000).

Základní požadavky a principy, které jsou stanovené na velikost prostor, jsou pro oba druhy přepravy stejné. Lze dovodit, že pokud dopravce se svými dopravními prostředky splňuje požadavky stanovené na komerční přepravu, může za stejných podmínek provozovat nekomerční přepravu.

Doprovodce musí disponovat dopravními prostředky a zařízeními k nakládce a vykládce, které jsou navrženy, konstruovány, udržovány a provozovány tak, aby se předešlo zranění a utrpení zvířat a byla zajištěna jejich bezpečnost (zákon č. 246/1992 Sb.).

S ohledem na zdraví přepravovaného králíka, může být přepravováno jen zvíře zdravotně způsobilé k přepravě (zákon 246/1992 Sb.; nařízení č. 1/2005).

Komerční přeprava králíků

Přeprava králíků vede nejčastěji na jatka, kam se odvázejí brojleroví králíci ve věku 8-10 týdnů (Skřivanová, 2001) V České republice se vykrmují brojleroví králíci do porážkové hmotnosti 2,5 – 2,9 Kg, stejně jako např. v Itálii, Maďarsku nebo Německu (Volek, 2020).

Dle nařízení č. 1/2005 lze přepravu rozdělit do 3 kategorií: Přeprava do 65 km, přeprava nad 65 km do 8 hodin a tzv. dlouhodobou přepravu trvající déle než 8 hodin. Pro všechny případy platí, že dopravce musí splňovat obecné podmínky, jako jsou minimalizaci délky cesty, uspokojení potřeby během cesty, králíci musí splňovat požadavky na zdravotní způsobilost pro přepravu, dopravní prostředky musí být přizpůsobené tak, aby byla zajištěna bezpečnost, zajištění dostatečné plochy a výšky určených pro přepravu, dostatek odpočinku. V dopravním prostředku musí mít dopravce doklady obsahující původ a majitele, místo odeslání, den a čas odjezdu, plánované místo určení a očekávanou délku trvání cesty.

V případě přepravy na delší vzdálenost jak je 65 km, ale do 8 hodin k předchozím povinnostem přibývá nutnost mít povolení dopravce od místně příslušné krajské veterinární správy, které má platnost 5 let. Žadatel musí při podání žádosti prokázat, že má k dispozici dostatečný a vhodný personál, adekvátní zařízení a zavedené provozní postupy, které umožňují dodržet legislativní požadavky a nouzové plány pro usnadnění řešení mimořádných situací. Kopie povolení musí být k dispozici pro případ kontroly. V případě přepravy pouze králíků nemusí mít řidič ani průvodce zvířat doklad o absolvování školení (nařízení č. 1/2005). V České republice se školení nazývá Odborný kurz pro získání osvědčení o způsobilosti pro řidiče a průvodce silničních vozidel v souvislosti s hospodářskou činností (vyhláška č. 22/2013 Sb.). Toto školení je nutné již při přepravě drůbeže popř. ovcí, koz, prasat, domácího skotu a koňovitých (nařízení č. 1/2005).

Při přepravě na dlouhotrvající cesty tj. cesty trvající déle než 8 hodin, musí mít již schválené vozidlo a být držitelem povolení dopravců pro dlouhotrvající cesty. V případě přesunu pouze králíků neplatí povinnost mít navigační systém a knihu jízd, ovšem obvykle dopravci přepravují více druhů zvířat, u kterých je to povinností. Při vnitrostátní přepravě masných králíků z chovu na jatky platí, že nesmí doba přepravy překročit 8 hodin (zákon č. 246/1992 Sb.).

V případě, že přeprava bude delší než 12 hodin, musí mít králík k dispozici vhodné krmivo a vodu v přiměřeném množství, za tohoto předpokladu lze dobu přepravy prodloužit až na 24 hodin (nařízení 1/2005).

Při mezinárodní komerční přepravě králíků lze využít železniční, leteckou nebo silniční dopravu, v úvahu přichází také námořní doprava.

Pro obchodování mezi členskými zeměmi EU musí být splněny další podmínky, podle tzv. Právního rámce pro zdraví zvířat, v případě převozu králíků není stanoven požadavek na povinnost mít veterinární osvědčení (Nařízení č. 2016/429). Ovšem povinnost vyplývá ze zákona č. 166/1999 Sb., veterinární zákon a jeho prováděcí vyhlášky (vyhláška č. 382/2003 Sb.). Hlášení zásilek a komunikace s úřadem probíhá prostřednictvím systému TRACES (SVS ČR, 2022).

V případě komerční přepravy králíků mezi zoo se podmínky nebudou významně lišit od výše uvedeného. V případě komerční přepravy pokusných králíků rovněž zde budou podmínky pro přepravu stejné. Pokud nejde o převoz pokusných králíků z chovného nebo dodavatelského zařízení musí mít králíci při přepravě navíc veterinární osvědčení, které musí zvířata doprovázet až do místa určení. Žádost o vydání zdravotního osvědčení musí být podána 14 dní před transportem, jeho platnost je obvykle 72 hodin. Součástí zdravotního potvrzení, které vydává místně příslušná Krajská veterinární správa je i zdravotní potvrzení, které vyplňuje ošetřující veterinární lékař (zákon č. 166/1999 Sb.).

Nekomerční přeprava králíků

V rozsáhlé legislativní úpravě tzv. Právního rámce pro zdraví by měly být stanoveny podmínky pro neobchodní přesuny zvířat, veterinární podmínky v zájmovém chovu a pravidla pro kontrolu toho, zda jsou tyto podmínky dodržovány, avšak pro suchozemské savce zatím nebyly přesně stanoveny ani v prováděcích nařízeních (nařízení č. 2016/429). Zvířetem v zájmovém chovu jsou králíci jiní než pro výrobu potravin, kteří jsou chováno pro soukromé nekomerční účely (nařízení č. 2016/429). Obecně platí, že k přepravě jsou způsobilá zdravá zvířata. V případě přepravy králíka k veterináři, je zde výjimka na přepravu k veterinárnímu lékaři a zpět (zákon č. 246/1992 Sb.).

V případě převozu na výstavu nebo soutěž se předpokládá přeprava vlastních králíků, vlastními dopravními prostředky, která může být do 50 km za dodržení pouze základních pravidel daných zákonem (zákon č. 246/1992 Sb.). V případě oblastních výstav není tento rádius překročen. Tato přeprava se řídí Vyhláškou č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě. Králík je definován opět pouze obecně mezi ostatními savci – velikost přepravních prostor musí odpovídat velikosti zvířete, tak aby mohlo stát, lehat, vstávat. Na delší vzdálenosti, než je 50 km by se již měl chovatel řídit podmínkami jako v případě přepravy komerční.

Při přepravě na dovolenou se bude jednat o králíka jako zájmové zvíře, které doprovází svého majitele do zahraničí. Podmínky pro neobchodní přesuny zvířat v zájmovém chovu uvádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 576/2013 o neobchodních přesunech zvířat v zájmovém chovu. Jednoznačná pravidla uvedená pro psy, kočky a fretky zde neplatí, pro králíky nejsou podmínky harmonizovány, pro konkrétní podmínky je třeba požádat místní orgán zastřešující veterinární oblast.

V neposlední řadě je také potřeba z hlediska legislativy zmínit zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník ve znění pozdějších předpisů, který se v trestní odpovědnosti, která může s přepravou králíka souviset, zabývá především v § 302 týrání zvířat a § 303 zanedbání péče o zvíře z nedbalosti.

Závěr

Přepravě zvířat je poskytována zvýšená ochrana, která je zajišťována zvláštními právními předpisy. Ovšem právní úprava přepravy králíka není v žádném právním předpise konkrétně specifikována, předpisy se vzájemně prolínají, podmínky a adekvátní legislativní prameny musí být voleny podle účelu přepravy. V určitých oblastech doposud nebyly definovány. Vzhledem k tomu, že přeprava králíka jako hospodářského i jako zájmového zvířete je v porovnání s jinými druhy minoritní, není při tvorbě legislativy důvod pro stanovení konkrétních podmínek.

Literatura

- Český svaz chovatelů. 2010. Králíci [online]. [vid. 29. 6. 2022]. Dostupné z: <http://cschdz.eu/odbornosti/kralici.aspx?d=1>
- Finzi, A., Verita, P. 1980. Effect of transportation on rabbit feeding behavior In: Proc. II World's Rabbit Congress, Barcelona, pp. 410-416.
- Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75: 249-257.
- Irving-Pease, E.K., Frantz, L.A., Sykes, N., Callou, C., Larson, G. 2018. Rabbits and the specious origins of domestication. *Trends in Ecology & Evolution* 33: 149-152.

- Jenkins, J.R. 2001. Rabbit behavior. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 4: 669-679.
- Kohoutová, B. 2022. Český svaz chovatelů, z.s., Klub králičí hop [online]. [vid. 23. 6. 2022]. Dostupné z: <https://kralicishop.eu/>
- Leiblová, J. 2021. Současná situace v chovu králíků v ČR. In: *Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha, s. 7-11.
- Ministerstvo zemědělství. 2020. Situační a výhledová zpráva Králíci 2020 [online]. [vid. 29. 6. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/660327/Kralici_2020_WEB.pdf
- Ministerstvo zemědělství. 2021. Důvodová zpráva k návrhu vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů [online]. [vid. 29. 6. 2022]. Dostupné z: <https://apps.odok.cz/attachment/-/down/1ORNBVJKHKKT6901831-2020-11-20-duvodova-zprava-6901899.pdf>.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 576/2013 ze dne 12. června 2013 o neobchodních přesunech zvířat v zájmovém chovu a o zrušení nařízení (ES) č. 998/2003. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 11. 7. 2022]. Dostupné z: <http://data.europa.eu/eli/reg/2013/576/oj>
- Nařízení evropského parlamentu a rady (eu) 2016/429 o nálezích zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“). In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 11. 7. 2022]. Dostupné z: EUR-Lex - 02016R0429-20210421 - CS - EUR-Lex (europa.eu)
- Nařízení Rady (ES) č. 1/2005 ze dne 22. prosince 2004 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činnostech a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení (ES) č. 1255/97. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 11. 7. 2022]. Dostupné z: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/1/oj>
- Sdělení č. 20/2000 Sb. m. s., Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Evropské dohody o ochraně zvířat při mezinárodní přepravě. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7.2022].
- Skřivanová, V. 2001. Výživa a krmení brojlerových-králíků [online]. [vid. 29. 6. 2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vyziva-a-krmeni-brojlerovych-kraliku/>
- SVS ČR. 2022 TRACES NT [online]. [vid. 23. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/obchodovani-s-veterinarnim-zbozim/traces-nt/>
- Volek, Z. 2020. Krmiva, krmné směsi a technika krmení králíků v intenzivních chovech a drobnochovech. Agrární komora České republiky, Praha.
- Vyhláška č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7.2022].
- Vyhláška č. 382/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na obchodování se zvířaty a o veterinárních podmínkách jejich dovozu ze třetích zemí. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7.2022].
- Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7. 2022].

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE
LEGISLATIVA**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
LEGISLATION**

ZMĚNY PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ NA ÚSEKU OCHRANY ZVÍŘAT PROTI TÝRÁNÍ V LETECH 2020 AŽ 2022

CHANGES TO LEGISLATION ON THE PROTECTION OF ANIMALS AGAINST CRUELTY BETWEEN 2020 AND 2022

Jana Traplová*

Ministerstvo zemědělství ČR, Odbor živočišných komodit a ochrany zvířat, ČR

Ministry of Agriculture of the Czech Republic, Department of Animal Commodities and Animal Welfare, Czech Republic

Summary

The animal protection in the Czech Republic is laid down mainly in Act No. 246/1992 Coll., on the protection of animals against cruelty, as amended. This Act has been amended several times between 2020 and 2022. Some implementing legislation on the protection of animals against cruelty has also been amended or newly issued. The aim of this article is to inform you briefly about new legislation in the Czech Republic.

Key words: animal, animal welfare, cruelty, act, legislation

Souhrn

Ochrana zvířat proti týrání je v České republice upravena především v zákoně č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. V letech 2020 až 2022 byl tento zákon několikrát novelizován. Byly novelizovány nebo nově vydány také některé prováděcí právní předpisy na úseku ochrany zvířat proti týrání. Cílem tohoto příspěvku je stručná informace o změnách v oblasti právní ochrany zvířat proti týrání.

Klíčová slova: zvíře, pohoda zvířat, týrání, zákon, legislativa

Úvod

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon na ochranu zvířat“), je základním právním předpisem České republiky na úseku ochrany zvířat proti týrání. Gestorem tohoto zákona je Ministerstvo zemědělství, oddělení ochrany zvířat. Oddělení ochrany zvířat bylo do 31. 3. 2022 zařazeno do odboru environmentálního a ekologického zemědělství, od 1. 4. 2022 je oddělení ochrany zvířat zařazeno do odboru živočišných komodit a ochrany zvířat. Výslovné uvedení ochrany zvířat v názvu nového odboru svědčí o rostoucím významu problematiky ochrany zvířat.

V letech 2020 až 2022 proběhla na úseku ochrany zvířat poměrně rozsáhlá legislativní aktivita. V těchto letech se uskutečnily čtyři novelizace zákona na ochranu zvířat. V letech 2021 a 2022 byly také novelizovány tři vyhlášky na úseku ochrany zvířat a byly vydány další tři nové vyhlášky. Cílem tohoto příspěvku je informovat o těchto nových právních předpisech.

Ze čtyř novel zákona na ochranu zvířat, které proběhly v letech 2020 až 2022, byla pouze jedna připravena Ministerstvem zemědělství, oddělením ochrany zvířat. Další tři novely zákona na ochranu zvířat byly součástí novel jiných právních předpisů a byly v gesci jiných subjektů, konkrétně Ministerstva životního prostředí, Ministerstva dopravy a Státní veterinární správy.

V souvislosti s výše uvedeným se nabízí otázka, zda nebylo možné tyto novely zákona na ochranu zvířat spojit do jedné, aby byl legislativní proces efektivnější a aby nebylo nutné neustále sledovat další změny zákona na ochranu zvířat. Tento postup v praxi nebyl možný jednak proto, že další novely zákona na ochranu zvířat souvisely s novelami předpisů v gesci jiných resortů, a jednak proto, že tyto novely byly předloženy do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR v rozdílné době.

* Jana.Traplova@mze.cz

K novele veterinárního zákona byla novela zákona na ochranu zvířat zařazena až v průběhu projednávání novely veterinárního zákona v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR na základě poslaneckých pozměňovacích návrhů.

Přehled novel zákona na ochranu zvířat v letech 2020 až 2022:

- zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů; většina ustanovení nabyla účinnosti dnem 1. 2. 2021; některá ustanovení nabyla účinnosti 1. 4. 2021, 1. 7. 2021 nebo 1. 1. 2022; některá ustanovení nabývají účinnosti 1. 1. 2027,
- zákon č. 364/2021 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů; novela zákona na ochranu zvířat nabyla účinnosti dnem 1. 1. 2022,
- zákon č. 217/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony; novela zákona na ochranu zvířat nabyla účinnosti dnem 1. 8. 2022,
- zákon č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony; novela nabývá účinnosti dnem 1. 10. 2022.

K zákonu č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů

Novela zákona na ochranu zvířat provedená zákonem č. 501/2020 Sb. byla připravena Ministerstvem zemědělství. Z uvedených novel zákona na ochranu zvířat byla tato novela nejrozsáhlejší a obsahovala 187 novelizačních bodů. Příprava této novely byla časově poměrně náročná. Příprava novely byla zahájena v prvním čtvrtletí roku 2018 a ve Sbírce zákonů byla novela vyhlášena dne 4. 12. 2020.

Původně bylo cílem novely zákona na ochranu zvířat především:

- zabezpečit, aby obecní úřady obcí s rozšířenou působností neměly zásadní finanční problémy při umístování týraných zvířat do předběžné náhradní péče nebo náhradní péče. Ministerstvo zemědělství může ve stanovených případech hradit náklady spojené se zajištěním předběžné náhradní péče a zvláštního opatření,
- upřesnění transpozice směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2010/63/EU ze dne 22. září 2010 o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely na základě požadavků Evropské komise.

V průběhu připomínkového řízení došlo v textu novely zákona na ochranu zvířat k řadě změn. V rámci připomínkového řízení byly akcentovány další otázky:

- problematika tzv. množiren, kdy jsou především při chovu psů porušovány právní předpisy,
- problematika povinností chovatelů psů a koček, kteří tato zvířata chovají za účelem rozmnožování v souladu s právními předpisy. Byl rozšířen okruh subjektů, na které se vztahují povinnosti při chovu psů a koček, byly zpřísněny povinnosti chovatelů psů a koček,
- problematika zpřísnění podmínek pro chovatele druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči (zvířata v zájmových chovech, jejichž seznam stanoví vyhláška č. 451/2021 Sb., o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči). Bylo rozšířeno zmocnění k vydání prováděcího právního předpisu v této oblasti. Nově byly ve vyhlášce upraveny také požadavky týkající se péče, požadavky na prostory a vybavení pro chov vybraných druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči,
- zakázané činnosti s vybranými druhy šelem a lidoopy; novela zpřísnila podmínky chovu vybraných druhů šelem a lidoopů, zavedla kurzy k péči o vybrané druhy šelem a lidoopy. Byly řešeny licence pro cirkusy.

Další zásadní změny přineslo projednávání novely zákona na ochranu zvířat v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR. Na základě poslaneckých pozměňovacích návrhů například:

- byly zrušeny původně zamýšlené licence k provádění veřejného vystoupení s vybranými druhy šelem a jejich rozmnožování za účelem veřejného vystoupení, například v cirkusech. Licence byly nahrazeny zákazem drezúry u nově narozených volně žijících druhů zvířat, a to od 1. 1. 2022,
- byl stanoven zákaz rozmnožování vybraných druhů šelem a lidoopů s výjimkou zoologických zahrad a chovů provozovaných za účelem ochrany druhu, v původním návrhu byl obsažen zákaz rozmnožování vybraných druhů šelem a lidoopů pouze pro zájmové chovy,
- byl zakázán klecový chov nosnic, včetně chovu v obohacených klecových systémech, a to od 1. 1. 2027,
- byly změněny (navýšeny) kompenzace pro chovatele kožešinových zvířat, kteří museli ukončit svoji činnost do 31. 1. 2019,
- byl zakázán společný chov samic a samců hlodavců v obchodech se zvířaty, nejde-li o holata určená ke zkrmení,
- bylo zakázáno předání psa nebo kočky novému chovateli na veřejném prostranství,
- byl rozšířen počet případů, kdy se nevydává odborné vyjádření krajské veterinární správy,
- byly zásadním způsobem navýšeny sazby pokut.

K zákonu č. 364/2021 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů

Novela zákona na ochranu zvířat provedená zákonem č. 364/2021 Sb. byla připravena Ministerstvem životního prostředí. Jednalo se o část druhou novely. Tato novela zákona na ochranu zvířat obsahuje 5 novelizačních bodů.

V rámci zákona na ochranu zvířat byly provedeny změny s cílem zajistit soulad tohoto zákona s požadavky upravenými v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. Problematika invazních nepůvodních druhů má vliv také na oblast vydávání povolení pro chov druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči (muntžak malý, mýval severní, nosál červený, psík mývalovitý) a na oblast pokusných zvířat.

Tato novela zákona na ochranu zvířat nabyla účinnosti dne 1. 1. 2022. Ke stejnému dni nabyla účinnosti také další ustanovení novely zákona na ochranu zvířat provedené zákonem č. 501/2020 Sb.

K zákonu č. 217/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

Novela zákona na ochranu zvířat provedená zákonem č. 217/2022 Sb. byla připravena Ministerstvem dopravy. Jednalo se o část třetí novely. Tato novela zákona na ochranu zvířat obsahuje 1 novelizační bod.

Novela zákona ukládá, aby obecní úřady obcí s rozšířenou působností zasílaly dopravním úřadům pravomocná rozhodnutí o přestupku, která se týkají porušení Nařízení Rady (ES) č. 1/2005 ze dne 22. prosince 2004 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činností a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení Rady (ES) č. 1255/97.

Tato novela zákona na ochranu zvířat nabyla účinnosti dne 1. 8. 2022.

K zákonu č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

Novela veterinárního zákona ve znění, které bylo předloženo do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR (sněmovní tisk 72), neobsahovala novelu zákona na ochranu zvířat. Novela veterinárního zákona je v gesci Státní veterinární správy.

Novelizační body, které se týkají zákona na ochranu zvířat, byly doplněny na základě poslaneckých pozměňovacích návrhů. Jedná se o část čtvrtou novely. Tato novela zákona na ochranu zvířat obsahuje 3 novelizační body.

Změny se týkají snížení počtu případů, kdy je možno provádět kastraci bez znecitlivění, opětovného povolení zkracování ocasů ovcí a koz pomocí gumiček a oblasti vzdělání inspektora na úseku ochrany zvířat proti týrání. Pověřen výkonem dozoru může být kromě veterinárního lékaře nově také odborný pracovník s vysokoškolským vzděláním získaným studiem v magisterském studijním programu v oblasti ochrany zvířat a pohody zvířat navazujícím na bakalářský studijní program v oblasti ochrany zvířat a pohody zvířat a se specializačním vzděláním podle veterinárního zákona a kvalifikací podle § 26 zákona na ochranu zvířat.

Zákon č. 246/2022 Sb. byl dne 31. 8. 2022 vyhlášen v částce 113 Sbírky zákonů a bude účinný od 1. 10. 2022.

Novely vyhlášek na úseku ochrany zvířat proti týrání a nové vyhlášky

V návaznosti na novelu zákona na ochranu zvířat provedenou zákonem č. 501/2020 Sb. byly v letech 2021 a 2022 novelizovány tři vyhlášky na úseku ochrany zvířat a byly vydány tři nové vyhlášky.

Novelizované vyhlášky

Dne 1. 3. 2021 nabyla účinnosti **vyhláška č. 83/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů.**

Vyhláška po novele upravuje kurz k péči o vybrané druhy šelem nebo lidoopy. Právní úprava rozlišuje kurz odborné přípravy pro získání osvědčení o způsobilosti pro osoby podílející se na úkonech souvisejících s porážením zvířat, který je určen pro osoby, které provádějí manipulaci se zvířaty a péči o ně před jejich znehybněním a znehybnění zvířat pro účely omráčení nebo usmrcení, a kurz, který je určen pro pracovníka pro řádné zacházení se zvířaty podle čl. 17 přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího ochranu zvířat při usmrcování.

Dne 15. 4. 2021 nabyla účinnosti **vyhláška č. 158/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat, ve znění vyhlášky č. 299/2014 Sb.**

Novelou vyhlášky došlo k upřesnění seznamu údajů předkládaných posuzovatelům v rámci správního řízení o udělení oprávnění k chovu pokusných zvířat, oprávnění k dodávce pokusných zvířat nebo oprávnění k používání pokusných zvířat a k upřesnění obsahu písemného posudku posuzovatelů. Z vyhlášky byly vypuštěny vzory žádostí, které jsou uveřejněny jako závazné vzory na internetových stránkách Ministerstva zemědělství. Dále byly vypuštěny dvě statistické tabulky.

Dne 1. 9. 2021 nabyla účinnosti **vyhláška č. 291/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů.**

Do vyhlášky byly doplněny podmínky chovu koní, oslů a jejich kříženců, kteří jsou chováni jako zvířata v zájmovém chovu. Ve stájích s automatickým dojitím systémem byla provedena změna minimálních standardů pro ochranu kategorie plemenic skotu a jalovic ve věku od šesti měsíců, které jsou evidovány podle zvláštních právních předpisů, k využití v plemenitbě nebo jsou pro tento účel odchovávány. Dále byly revidovány minimální standardy pro chov běžců (některá ustanovení platí pro dosavadní chovatele od 1. 1. 2023). Nově byly zavedeny minimální standardy pro ochranu králíků chovaných jako zvířata hospodářská (ustanovení § 13 odst. 2 až 4 a 6 až 9 se vztahují na

všechna zařízení pro chov králíků od 1. 1. 2023, ustanovení § 13 odst. 1 a 5 se vztahují na všechna zařízení pro chov králíků od 1. 1. 2030).

Nové vyhlášky

Dne 1. 11. 2021 nabyla účinnosti **vyhláška č. 384/2021 Sb., o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování**. Pro chovatele, kteří chovali psy a kočky před nabytím účinnosti vyhlášky, nabyla některá pravidla účinnosti později. Přechodné období trvalo do 1. 7. 2022.

Tato vyhláška upravuje požadavky na podmínky při chovu za účelem rozmnožování a požadavky na minimální velikost prostor při rozmnožování psů a koček, na provádění inseminace a na nejnížší a nejvyšší věk psů a koček při jejich rozmnožování. Byla zrušena vyhláška č. 21/2013 Sb., o stanovení podmínek při chovu psů a koček.

Dne 1. 1. 2022 nabyla účinnosti **vyhláška č. 451/2021 Sb., o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči**. Některá ustanovení vyhlášky nabývají účinnosti dnem 1. 1. 2025.

Tato vyhláška upravuje druhy zvířat vyžadující zvláštní péči, požadavky týkající se péče a požadavky na prostory a vybavení pro chov vybraných druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. Rozměry prostor jsou stanoveny pro jedovaté hady a krokodýly. Byla zrušena vyhláška č. 411/2008 Sb., o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči.

Dne 1. 8. 2022 nabyla účinnosti **vyhláška č. 213/2022 Sb., o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu**. Povinnosti, které se týkají konkrétní velikosti a vybavení prostor, budou stávající chovatelé plnit od pozdějšího data, a to od 1. 7. 2024 a od 1. 7. 2032. Téměř dvouleté přechodné období (do 1. 7. 2024) je stanoveno zejména pro požadavky na konstrukci a zabezpečení chovných prostor a požadavky na vybavení chovných prostor, delší téměř desetileté přechodné období (do 1. 7. 2032) je stanoveno pro požadavky na velikost prostor.

Vyhláška upravuje podmínky chovu vybraných druhů šelem a lidoopů, požadavky na konstrukci, zabezpečení, velikost a vybavení prostor, podmínky ustájení, a požadavky na pomůcky, krmení a napájení vybraných druhů šelem a lidoopů. Jedná se o zcela novou právní úpravu.

Další změny právních předpisů na úseku ochrany zvířat

Ministerstvo zemědělství aktuálně nepřipravuje další novelu zákona na ochranu zvířat. Další novela tohoto zákona bude pravděpodobně reagovat na změny v právních předpisech EU, která plánuje revizi některých předpisů v této oblasti. V současné době není známo, kdy konkrétně by měly změny v předpisech EU proběhnout, ani rozsah těchto změn.

V současné době neprobíhá ani novelizace vyhlášek na úseku ochrany zvířat. Všechny vyhlášky, které měly být vydány v souvislosti s novelou zákona na ochranu zvířat provedenou zákonem č. 501/2020 Sb., již nabyly účinnosti.

V zákoně na ochranu zvířat je dosud nerealizované zmocnění pro vydání vyhlášky, která by upravovala podmínky pro chov, ochranu a péči o zdraví a pohodu zvířat určených pro zájmové chovy v době, kdy jsou umístěna v obchodech se zvířaty a na ostatních místech prodeje. Původně bylo zvažováno, že by se tato vyhláška zaměřila na prodej psů a koček v obchodech se zvířaty a na dalších místech prodeje. Ve vztahu ke psům a kočkám a jejich prodeji se vyjadřovala Ústřední komise pro ochranu zvířat. Novela zákona na ochranu zvířat s účinností od 1. 2. 2021 zakázala prodej psů, koček a primátů v obchodech se zvířaty. Je zakázán také prodej nebo předání psa nebo kočky novému chovateli na veřejném prostranství, s výjimkou prodeje nebo předání těchto zvířat v rámci veřejného vystoupení zvířat. Úprava podmínek pro psy, kočky a primáty již tedy není relevantní.

Informace na internetových stránkách Ministerstva zemědělství

Ministerstvo zemědělství, oddělení ochrany zvířat, uveřejňuje na svých internetových stránkách www.oz.mze.cz nebo www.eagri.cz informace o nových a novelizovaných předpisech na úseku ochrany zvířat. Na těchto stránkách jsou uveřejňovány také výklady k těmto novým předpisům, které často vycházejí z konkrétních dotazů.

Závěr

Jak bylo výše uvedeno, v letech 2020 až 2022 proběhla v oblasti ochrany zvířat celá řada legislativních změn. Cílem těchto rozsáhlých změn bylo zlepšení životních podmínek zvířat a další zvýšení úrovně ochrany zvířat v České republice.

Některé z těchto změn ještě nenabýly účinnosti, na řadu chovatelů se vztahují přechodná období upravená v jednotlivých předpisech. Z tohoto důvodu není žádoucí aktuálně připravovat další změny v této oblasti, ale je nutné soustředit se na dodržování, aplikaci a výklad stávajících právních předpisů.

Literatura

- Sněmovní tisk 514 – Vládní návrh zákona, kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů [online]. [vid. 24. 8. 2022]. Dostupné z: www.psp.cz
- Sněmovní tisk 72 - Vládní návrh zákona, kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. [online]. [vid. 24. 8. 2022]. Dostupné z: www.psp.cz
- Vyhláška č. 158/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat, ve znění vyhlášky č. 299/2014 Sb. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Vyhláška č. 213/2022 Sb., o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Vyhláška č. 291/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Vyhláška č. 384/2021 Sb., o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Vyhláška č. 451/2021 Sb., o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Vyhláška č. 83/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online. Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o. [vid. 24. 8. 2022]
- Zákon č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. Online. Dostupné z www.mvcr.cz [vid. 31. 8. 2022]

CHOV ZÁJMOVÝCH ZVÍŘAT V ČR Z POHLEDU NOVELIZOVANÝCH PŘEDPISŮ V OBLASTI ZDRAVÍ A PÉČE O POHODU ZVÍŘAT

KEEPING OF PETS IN THE CZECH REPUBLIC IN LIGHT OF AMENDED PROVISIONS IN THE FIELD OF ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE

Simona Ninčáková*, Radka Vaňousová

Státní veterinární správa, Odbor ochrany zdraví a pohody zvířat, ČR

State Veterinary Administration, Department of Animal Health and Animal Welfare,
Czech Republic

Summary

Amendment of the legal provisions in the Czech Republic in the field of animal health and animal welfare between 2017-2022 has brought some new obligations in the field of activities with pet animals, especially when it comes to, for example, breeding dogs and their registration. The results of control activities in dog facilities for the period 2020 – 2022 show that targeting of veterinary controls is important in the future, as well as is prevention, public awareness and education.

Key words: animal health, animal welfare, identification, act, legislation

Souhrn

Novelizace právních předpisů v České republice v oblasti zdraví a dobrých životních podmínek zvířat v letech 2017-2022 přinesla některé nové povinnosti v oblasti různých činností se zvířaty v zájmovém chovu, zejména pokud jde například o chov psů a jejich evidenci. Výsledky kontrolní činnosti v zařízeních pro psy za období 2020-2022 ukazují, že do budoucna je důležité cílení veterinárních kontrol, ale také prevence, osvěta a vzdělávání veřejnosti.

Klíčová slova: zdraví zvířat, pohoda zvířat, identifikace, zákon, legislativa

Úvod

Novelizace právních předpisů v České republice na úseku zdraví a welfare zájmových zvířat za období 2017-2022 přináší v oblasti chovu a dalších činností se zájmovými zvířaty několik nových povinností a celkově zpřísňuje podmínky, zejména pokud se jedná například o rozmnožování psů a jejich evidenci. V příspěvku jsem se zaměřili na přehled změn právních předpisů včetně nové povinnosti centrální evidence psů v České republice. Uvádíme také výsledky dozorové činnosti při činnostech se psy v letech 2020 až 2022.

Právní předpisy ČR v oblasti ochrany zájmových zvířat a jejich novelizace

Při posuzování situace v chovech zájmových zvířat vychází orgány veterinárního dozoru ze základních právních předpisů, zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (veterinární zákon) a zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů (zákon na ochranu zvířat). Oba právní předpisy prošly za období posledních pěti let řadou změn.

Veterinární zákon byl s ohledem na chov zájmových zvířat novelizován v roce 2017 (nová definice útulku; povinnost registrace chovu 5 a více fen; platnost očkování u psů proti vzteklině podmíněna jejich označením v souladu s předpisy Evropské unie o veterinárních podmínkách pro neobchodní přesuny zvířat v zájmovém chovu) a v roce 2019 (změna povinnosti registrace chovu psů na 3 a více fen, upřesnění způsobu registrace a výjimek z této povinnosti; povinnost označení psa čipem do 3 měsíců věku, nejpozději však před přechodem k novému majiteli; povinnost veterinárního osvědčení k přemístění vybraných druhů šelem a primátů). Nejnovější novela

* s.nincakova@svscr.cz

veterinárního zákona, která byla dne 10. srpna 2022 podepsána prezidentem a dne 31. srpna 2022 zveřejněna ve Sbírce zákonů (zákon č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, nabývá účinnosti dnem 1. 10. 2022). Tato novela přináší další významné změny týkající se zejména chovu a držení psů (vznik centrální evidence psů; zmocnění pro novou vyhlášku o útulcích pro zvířata).

Zákon na ochranu zvířat byl po několika letech výrazně novelizován v roce 2021. Lze říci, že podobně obsáhlá novela proběhla naposled v roce 2012, tedy před desetiletím. Příprava v určitých oblastech obsahovala řadu jednání a posuzování, jiné oblasti a novelizační body byly schváleny prakticky bez širší diskuse a posouzení dopadů na základě poslaneckých návrhů v průběhu projednávání parlamentem. Většina povinností nabyla účinnosti od února 2021 a v současnosti je publikovaných několik nových nebo novelizovaných vyhlášek k tomuto zákonu. Mezi nejvýznamnější změny týkající se chovu zájmových zvířat se zaměřením na psy patří např. definice množírny a zákaz chovu v množírnách, povinnost vést evidenci prodaných a darovaných štěňat a poskytovat novému chovateli informace, evidenční list štěňat, zákaz prodeje psů a koček v obchodech se zvířaty a na veřejném prostranství, zpřísnění chovu a držení vybraných druhů šelem a primátů (lidoopů) v zájmovém chovu. Bližší požadavky k jednotlivým oblastem, pokud jde o psy, uvádíme níže.

Povinnosti chovatelů v oblasti zdraví a identifikace

Podle veterinárního zákona je chovatelem každý, kdo zvíře vlastní nebo drží, anebo je pověřen se o ně starat, ať již za úplatu nebo bezúplatně, a to i na přechodnou dobu. Chovatel je povinen chovat zvířata způsobem, v prostředí a podmínkách, které vyžadují jejich biologické potřeby, fyziologické funkce a zdravotní stav a předcházet poškození jejich zdraví. Dále je chovatel povinen sledovat zdravotní stav zvířat, v odůvodněných případech jim včas poskytnout první pomoc a požádat o odbornou veterinární pomoc.

Chovatel psů je povinen zajistit, aby byli psi, jakož i lišky a jezevci drženi v zajetí, ve stáří od 3 do 6 měsíců platně očkovaní proti vzteklině a poté během doby účinnosti předchozí použité očkovací látky přeočkovaní, uchovávat doklad o očkování po dobu platnosti očkování a na požádání jej předložit úřednímu veterinárnímu lékaři (veterinární zákon, § 4 odst. 1 písm. f).

Chovatel, který chová 3 a více psů samičího pohlaví starších 12 měsíců, je povinen tuto skutečnost písemně nebo prostřednictvím informačního systému Státní veterinární správy oznámit krajské veterinární správě Státní veterinární správy nebo Městské veterinární správě v Praze Státní veterinární správy (dále jen "krajská veterinární správa") nejpozději do 7 dnů ode dne, kdy počet chovaných psů samičího pohlaví starších 12 měsíců dosáhl 3 a více chovaných zvířat; v oznámení chovatel uvede počet chovaných zvířat a místo jejich chovu (veterinární zákon, § 4 odst. 3).

Chovatel 3 a více fen je dále povinen oznámit krajské veterinární správě písemně nebo prostřednictvím informačního systému Státní veterinární správy snížení počtu jím chovaných psů samičího pohlaví starších 12 měsíců pod 3, a to nejpozději do 7 dnů ode dne, kdy tato skutečnost nastala. Žije-li více chovatelů ve společné domácnosti, ve které chovají 3 a více psů samičího pohlaví starších 12 měsíců, má oznamovací povinnost podle odstavců 3 a 4 pouze jeden z nich (veterinární zákon, § 4 odst. 4 a 5).

Výše uvedená oznamovací povinnost se nevztahuje na útulek pro zvířata, hotel nebo penzion pro zvířata, osobu, jejíž oznamovací povinnost upravuje zvláštní právní předpis (§ 13a zákona na ochranu zvířat), ozbrojené síly, bezpečnostní sbory, Vojenskou policii nebo obecní policii, nebo chovatele vodicích nebo asistenčních psů podle zvláštních právních předpisů (veterinární zákon, § 4 odst. 6).

Očkování psa proti vzteklině je platné, pouze pokud pes splňuje podmínky na označení zvířat v zájmovém chovu stanovené v čl. 17 odst. 1 předpisu Evropské unie o veterinárních podmínkách pro neobchodní přesuny zvířat v zájmovém chovu (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU)

č. 576/2013), s výjimkou psa, který byl označen čitelným tetováním provedeným před 3. červencem 2011 (veterinární zákon, § 4 odst. 7).

Chovatel, který chová psa, je dále povinen zajistit označení psa čipem do 3 měsíců věku, nejpozději však před přechodem k novému majiteli. Chovatel, který chová psa, je povinen zajistit, aby identifikační číslo psa bylo zaznamenáno v dokladu o očkování psa. Identifikačním číslem psa se rozumí alfanumerický kód zobrazený transpondérem, který umožňuje zjistit totožnost konkrétního psa. Chovatel je povinen hlásit Ústřední veterinární správě Státní veterinární správy písemně nebo prostřednictvím informačního systému Státní veterinární správy údaje stanovené prováděcím právním předpisem (veterinární zákon, § 4 odst. 7).

Pokud jde o přemísťování mimo Českou republiku, v souladu s legislativou EU platí, že psi, kočky a fretky v zájmovém chovu, kteří jsou přemísťováni mezi členskými státy EU k neobchodním účelům, musí být označeni stanoveným způsobem a provázeni dokladem, který obsahuje údaje umožňující zjištění totožnosti zvířete a kontrolu jeho stavu (pasem), který vydal veterinární lékař pro tuto činnost schválený. Evidenci pasů vede Komora veterinárních lékařů ČR (dále jen „Komora“) (veterinární zákon, § 4a).

Centrální registr psů

Aktuálně schválená novela veterinárního zákona zavádí poprvé v České republice centrální evidenci psů, která má v jiných státech EU již své pevné místo. Problematika byla řešena s ohledem na finanční, technickou a legislativní stránku a v blízké budoucnosti lze očekávat náročné období související se zaváděním této povinnosti. Tvorba, provoz i aktualizace dat v systému bude výzvou jak pro provozovatele registru, tak pro kompetentní orgány, samosprávy obcí, soukromé veterinární lékaře i samotné chovatele.

Správce a provozovatelem informačního systému centrální evidence psů (dále jen informační systém CEP) bude Komora veterinárních lékařů České republiky (dále jen Komora). CEP nebude veřejně přístupný a bude mít do něj přístup soukromý veterinární lékař za účelem zápisu údajů nebo nahlížení do něj pro potřebu plnění povinností stanovených tímto zákonem, orgán veřejné moci za účelem nahlížení do něj v souvislosti s výkonem své působnosti v rozsahu stanoveném postupem podle zákona o základních registrech a chovatel psa za účelem zápisu čísla svého telefonu nebo nahlížení do něj v rozsahu údajů vedených o tomto chovateli a jím chovaném psu (veterinární zákon, § 5e odst. 1).

V informačním systému CEP se vedou tyto údaje: identifikační číslo psa nebo číslo tetování psa, pohlaví psa, číslo pasu psa z evidence pasů vedené Komorou (pokud byl pas vydán), jméno, popřípadě jména, a příjmení a adresa místa trvalého pobytu, pobytu nebo bydliště chovatele psa, popřípadě jeho zákonného zástupce, nebo obchodní firma nebo název chovatele psa, a dále číslo telefonu chovatele psa, popřípadě jeho zákonného zástupce, adresa místa chovu psa, údaj o očkování nebo přeočkování psa proti vzteklině a datum provedení tohoto očkování nebo přeočkování (veterinární zákon, § 5e odst. 2).

Ministerstvo hradí Komoře náhradu hotových výdajů spojených s pořízením, vedením, provozem a správou informačního systému centrální evidence, jednorázovou náhradu hotových výdajů za zřízení dálkového a nepřetržitého přístupu k údajům z informačního systému centrální evidence a paušální roční náhradu hotových výdajů za poskytování údajů z informačního systému centrální evidence (veterinární zákon, § 5e odst. 3).

Prováděcí právní předpis stanoví výši náhrady hotových výdajů spojených s pořízením, vedením, provozem a správou informačního systému centrální evidence, jednorázové náhrady hotových výdajů za zřízení dálkového a nepřetržitého přístupu k údajům z informačního systému CEP a paušální roční náhrady hotových výdajů za poskytování údajů z informačního systému CEP náležející Komoře (veterinární zákon, § 5e odst. 4).

Novela veterinárního zákona ukládá chovateli psa povinnost zajistit:

- zapsání psa do informačního systému CEP současně s označením nově narozeného psa elektronickým čipem podle § 4 odst. 3; zapsání psa do informačního systému CEP provede soukromý veterinární lékař,
- údaje o očkování nebo přeočkování psa proti vzteklině do informačního systému centrální evidence; zapsání tohoto údaje provede soukromý veterinární lékař,
- změny chovatele nebo trvalé změny adresy místa chovu psa do informačního systému centrální evidence nejpozději při nejbližším očkování nebo přeočkování psa proti vzteklině; zapsání tohoto údaje provede soukromý veterinární lékař (veterinární zákon, § 5f odst. 1).

Výše uvedené povinnosti chovatele psa se nevztahují na chovatele pokusných zvířat, dodavatele pokusných zvířat nebo uživatele pokusných zvířat podle zákona na ochranu zvířat, ozbrojené síly, bezpečnostní sbory, Vojenskou policii nebo obecní policii, pokud jde o psy používané k plnění úkolů obecní policie (veterinární zákon, § 5f odst. 2).

Soukromý veterinární lékař je povinen zapsat do informačního systému CEP psa a související povinné údaje, údaj o očkování nebo přeočkování psa proti vzteklině a změnu chovatele nebo trvalou změnu adresy místa chovu psa ve lhůtě 7 pracovních dnů (veterinární zákon, § 5g).

Povinnosti chovatelů v oblasti ochrany zvířat

Specializovaný právní předpis, zákon na ochranu zvířat, uvádí podrobněji povinnosti chovatele zájmových zvířat. Každý chovatel je povinen zabezpečit zvířeti v zájmovém chovu přiměřené podmínky pro zachování jeho fyziologických funkcí a zajištění jeho biologických potřeb tak, aby nedocházelo k bolesti, utrpení nebo poškození zdraví zvířete a dále učinit opatření proti úniku zvířat.

Zvíře nesmí být chováno jako zvíře v zájmovém chovu, jestliže nejsou zabezpečeny výše uvedené podmínky nebo jestliže se zvíře nemůže adaptovat, přestože tyto podmínky zabezpečeny jsou. Každý, kdo chová zvíře v zájmovém chovu nebo se ujal toulavého, případně opuštěného zvířete, odpovídá za jeho zdraví a dobrý stav (oznámení místa nálezu obci nebo předání toulavého nebo opuštěného zvířete do útulku). Je zakázáno chovat zvířata v zájmových chovech, jestliže chovatel vytvořil takové podmínky chovu, že v dalších generacích na základě dědičnosti budou zvířatům chybět části těla nebo orgány nebo budou-li orgány funkčně nezpůsobilé, znetvořené zvíře (zákon na ochranu zvířat, § 13).

Ochrana psů a koček zvířat při jejich rozmnožování

Poměrně stručné původní ustanovení bylo novelou (zákon č. 501/2020 Sb.) výrazně rozšířeno o nové povinnosti. Byl například zaveden zákaz chovu psů a koček v množárnách, zavedeny administrativní povinnosti pro chovatele při vrhu štěňat a koťat a jejich prodeji nebo darování.

Je zakázán chov psů nebo koček, včetně jejich rozmnožování, v zařízení, včetně bytu, ve kterém jsou chováni a rozmnožováni psi nebo kočky v nevhodných podmínkách, které způsobují jejich utrpení, a ve větším počtu, který jim neumožňuje uspokojovat jejich fyziologické, biologické nebo etologické potřeby (dále jen "množárna"). Množárnou se rozumí zařízení, včetně bytu, uvedené ve větě první, i když není hlavním cílem činnosti chovatele rozmnožování zvířat nebo dosažení zisku (zákon na ochranu zvířat, §7a, odst.1).

Sdružení právnických nebo fyzických osob, která se zabývají chovem zvířat, a chovatelé, kteří jsou jejich členy, podnikatelé, kteří se v rámci podnikatelské činnosti zabývají chovem zvířat, případně jiné osoby, které se zabývají chovem zvířat za účelem dosažení zisku, nebo chovatelé, kteří chovají 3 a více fen psa, jsou při prodeji nebo darování štěňatek ve věku do 6 měsíců nově povinni:

- a) vést evidenci o prodaných a darovaných štěňatech a uchovávat ji po dobu 3 let,
- b) poskytnout novému chovateli informace o dosavadním způsobu krmení štěňatek a popis následné péče o ně a

c) vydat při převodu každého štěněte novému chovateli kopii evidenčního listu vrhu štěňat s uvedením konkrétního převáděného štěněte nebo jiný dokument, který ve vztahu k převáděnému štěněti obsahuje předepsané údaje (zákon na ochranu zvířat, §7a, odst.2).

Evidenční list vrhu štěňat obsahuje: identifikační údaje chovatele; místo chovu; informace o matce, zejména plemeno, jméno, datum narození, číslo čipu nebo tetování; informace o štěňatech, zejména datum narození a jejich počet, počet štěňat uhynulých po 7 dnech od narození, u každého štěněte číslo čipu, jméno štěněte a jeho pohlaví; informace o očkování a odčervení štěňat, případně o jiném veterinárním ošetření, která byla provedena do doby převodu štěňat, nejdéle do 6 měsíců jejich věku (zákon na ochranu zvířat, §7a, odst. 5).

Na provozovatele útulku se vztahuje jen povinnost poskytnout novému chovateli informace o způsobu krmení štěněte a popis péče o štěně.

Pokud jde o jednotlivé lhůty, výše uvedení chovatelé jsou povinni vyplnit ke každému vrhu evidenční list vrhu štěňat nejpozději do 7 dnů od narození štěňat, do evidenčního listu vrhu štěňat vyplnit čísla čipů jednotlivých štěňat do 7 dnů od označení štěněte čipem a uchovávat evidenční list vrhu štěňat nejméně po dobu 3 let ode dne jejich narození (zákon na ochranu zvířat, §7a, odst.4).

Nově je zakázán prodej nebo předání psa nebo kočky novému chovateli na veřejném prostranství, s výjimkou prodeje nebo předání těchto zvířat v rámci veřejného vystoupení zvířat, nebo v obchodech se zvířaty (zákon na ochranu zvířat, §7b a § 13a odst. 5).

Závazný vzor formuláře evidenčního listu vrhu štěňat a další související informace s touto problematikou uveřejnilo Ministerstvo zemědělství: <https://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/dalsi-temata/chov-psu-a-kocek/ochrana-psu-a-kocek.html>

Chov psů a koček za účelem rozmnožování

Část již platných původních povinností při rozmnožování psů a koček byla převedena do zákona. Chovatel psa je povinen dodržovat, že fena kojí pouze takový počet štěňat, který odpovídá zdravotní kondici; ostatním životaschopným štěňatům musí chovatel zajistit náhradní výživu; maximální počet vrhů u feny je 3 za období 24 měsíců a minimální věk pro odběr štěňat od feny je 50 dnů (zákon na ochranu zvířat, §7a odst. 6). Chovatel koček je povinen dodržet, že kočka kojí pouze takový počet koťat, který odpovídá její zdravotní kondici; ostatním životaschopným koťatům musí chovatel zajistit náhradní výživu; maximální počet vrhů u chovné kočky je 3 za období 24 měsíců, minimální věk pro odběr koťat od kočky je 84 dnů (zákon na ochranu zvířat, §7a odst. 7).

Každý chovatel psů nebo koček, jehož cílem je množení psů a koček, musí dále zajistit podmínky na minimální velikost prostor při rozmnožování a dodržovat požadavky na provádění inseminace stanovené prováděcím právním předpisem. Sdružení právnických chovat psů nebo fyzických osob, která se zabývají chovem zvířat, a chovatelé, kteří jsou jejich členy, podnikatelé, kteří se kočky v rámci podnikatelské činnosti zabývají chovem zvířat, případně jiné osoby, které se zabývají chovem zvířat za účelem dosažení zisku, nebo chovatelé, kteří chovají 3 a více fen psa, musí dodržovat požadavky na nejnižší a nejvyšší věk psů nebo koček při jejich rozmnožování stanovené prováděcím právním předpisem (zákon na ochranu zvířat, §7a odst. 8).

Prováděcím právním předpisem je vyhláška č. 384/2021, ze dne 13. října 2021, o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování. V úvodu vyhláška stanoví pojmy „výběh“, „kotec“, „klec“ a obecné podmínky chovu (požadavky na vnitřní a venkovní prostory, pokud jde o čistitelnost, teplotní komfort, přístupnost světla apod., požadavky na místě k ležení a boudy). Vyhláška dále podmínky chovu ve venkovních prostorech, podmínky chovu a péče během doby porodu a kojení, požadavek na kontrolu a péči, venčení, socializaci a výchovu, pomůcky a vybavení, dále minimální velikosti prostor, podmínky na provádění inseminace a na nejnižší a nejvyšší věk psů a koček. Vyhláška je účinná od 1. listopadu 2021, obsahuje však přechodné ustanovení, dle kterého se povinnosti ohledně minimální velikosti prostor u psů i koček (§8, §12, Přílohy č. 1 a 2) aplikují na všechny chovatele až od 1. července 2022.

Kontrolní činnost v chovech zájmových zvířat

Většina kontrol v chovech zájmových zvířat, včetně psů, probíhá na základě obdržení podnětu. Na většinu zájmových chovů se na rozdíl od komerčních chovů hospodářských zvířat nevztahuje žádná povinnost být registrován či evidován. Výjimkami jsou například chovatelé – podnikatelé či chovatelé chovající tři a více fen. Problematictí chovatelé, kteří chovají zvířata v nevhodných podmínkách pak často buď záměrně či z neznalosti své chovy nehlásí i v případech, kdy se na ně povinnost být evidován vztahuje, a i o nich se dozorové orgány dozví až na základě podnětu, zachycených podezřelých inzerátů apod. Nesplnění této povinnosti je porušením legislativy, které bývá zohledněno v protokolu o kontrole a následně ve správním řízení. Pokuty za porušení zákona na ochranu zvířat (a navazujících vyhlášek) neukládá Státní veterinární správa, ale ve správním řízení vedeném s chovatelem místně příslušná Obec s rozšířenou působností. Sankce za nesplnění ohlašovací povinnosti chovatelů tří a více fen, povinnosti související se zdravím zvířat a nově i evidencí, ukládá Státní veterinární správa.

V roce 2020 provedla SVS v oblasti welfare zvířat celkem 2 139 kontrol, ve kterých byl při různých činnostech kontrolovaným zvířetem pes (jednalo se zejména o kontroly chovů, ale také přepravy, veřejných vystoupení se psy, obchodu, psích útulků atd). Porušení legislativy bylo zjištěno ve 32 % procentech případů. Maximální počet kontrolovaných psů v kontrole se závadou byl 148 ks, druhý největší počet psů byl 138 ks, třetí největší počet psů byl 77 ks. V roce 2021 provedla SVS v oblasti welfare zvířat celkem 1 935 kontrol, ve kterých byl při různých činnostech kontrolovaným zvířetem pes. Porušení legislativy bylo zjištěno ve 34,9 % procentech případů. Maximální počet kontrolovaných psů v kontrole se závadou byl 141 ks, druhý největší počet psů u kontroly byl 69 ks, třetí největší počet psů při kontrole byl 62 ks.

V prvním pololetí 2022 provedla SVS v oblasti welfare zvířat celkem 1 025 kontrol, ve kterých byl při různých činnostech kontrolovaným zvířetem pes. Porušení legislativy bylo zjištěno ve 36,2 % procentech případů. Maximální počet kontrolovaných psů v kontrole se závadou byl 96 ks, druhý největší počet psů u kontroly byl 85 ks, třetí největší počet psů při kontrole byl 48 ks. Mezi nejčastěji zjišťované nedostatky patří nevhodné podmínky chovu a omezování výživy a napájení.

Porušení nových ustanovení bylo zaznamenáno v nejvyšší četnosti u evidenčního listu vrhu štěňat – jeho nevyplnění a nevedení evidence o prodaných a darovaných štěňatech, a to jak v roce 2021, tak v prvním pololetí 2022. Od doby účinnosti nových ustanovení mezi další nejčastější nálezy patří: nesplnění podmínek chovu psů a koček za účelem rozmnožování stanovených vyhláškou, chov psů a koček v množné, nezaznamenání čísel čipů do sedmi dnů od označení štěňat v evidenčním listu vrhu štěňat, nedodržení minimálního věku pro odběr štěňat od feny, neuchovávání evidenčního listu vrhu štěňat, neposkytnutí evidenčního listu vrhu štěňat novému chovateli, neposkytnutí informace o dosavadním způsobu krmení a následné péči o štěně a nedodržení maximálního počtu vrhů u feny.

Procento závad zjišťovaných v chovech psů je vyšší než u hospodářských zvířat i zájmových zvířat jako celku. Větší podíl závad připadá na menší chovy (už s ohledem na to, že převažují; více než 85 % z celkového počtu závad je detekováno v chovech s počtem 1 až 5 psů). Závažnost případů nezvládnutého chovu velkého počtu psů je však vysoká i s ohledem na dopady v oblasti společenského vnímání a názorů na chov psů. Je také pravda, že riziko nezvládnutí chovu je v případech velkých chovů vyšší než u chovů malých. V tomto ohledu je důležité zacílení veterinárního dozoru do budoucna a stejně důležitá je také prevence a osvěta veřejnosti.

Závěr

Novelizace právních předpisů na úseku zdraví a welfare za období 2017-2022 přináší v oblasti chovu a dalších činností se zájmovými zvířaty se zaměřením na psy, několik nových povinností a celkově zpřísňuje podmínky, zejména pokud se jedná o rozmnožování psů a jejich evidenci.

Zvýšený zájem veřejnosti v blízké budoucnosti vyvolá zavedení centrální evidence psů, která přichází s vizí lepšího uchopení celé problematiky chovu psů v České republice, ať už se jedná

o zdraví zvířat i lidí, welfare psů, tak možnost dohledání ztracených zvířat i občanskoprávní odpovědnost.

Pokud jde o chov zájmových zvířat, zejména psů, v nevhodných podmínkách v množárnách, Státní veterinární správa dlouhodobě upozorňuje na to, že zpříšňování a aktualizování legislativy a přísné kontroly jsou jen jednou částí boje proti tomuto nešvaru. Jako ještě důležitější vidíme v tomto prevenci a edukaci veřejnosti. Dokud bude u nemalé části osob, které si pořizují psa či jiné zvíře rozhodovat nízká cena, či dokud budou někteří mít pocit, že koupí psa z množárny „páchají“ dobro (ve skutečnosti dávají koupí množitelé důvod existence a pokračování jeho „podnikání“), vždy se najde část nepoctivých chovatelů, kteří riziko, že mohou být potrestáni, rádi podstoupí.

Co se týká činnosti SVS v oblasti prevence, můžeme odkázat na doporučení pro nákup psa či v uplynulých letech tři proběhlé ročníky projektu v jehož rámci inspektoři SVS přednášejí o zásadách správné péče o zvířata předškolním dětem. Edukace je totiž důležitá a potřebná již od raného dětství.

Literatura

- Ministerstvo zemědělství ČR. 2021. Ochrana psů a koček při jejich rozmnožování, Formuláře a další informace pro chovatele psů a koček [online]. [vid. 31. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/dalsi-temata/chov-psu-a-kocek/ochrana-psu-a-kocek.html>
- Státní veterinární správa. 2020. Na co si dát pozor při nákupu zvířete na inzerát? – informace nově na webu SVS [online]. [vid. 31. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/na-co-si-dat-pozor-pri-nakupu-psa-na-inzerat-informace-nove-na-webu-svs-2/>
- Státní veterinární správa. 2021. Program ochrany zvířat – situace v roce 2020 [online]. [vid. 31. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/category/dokumenty-a-publikace/prehled-podle-temat/program-ochrany-zvirat/>
- Vyhláška č. 384/2021 Sb., o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 31. 8. 2022].
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 31. 8. 2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 31. 8. 2022].
- Zákon č. 246/2022 Sb., kterým se mění zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 31. 8. 2022].
- Zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 31. 8. 2022].

KASTRACE ZVÍŘAT Z POHLEDU PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ ANIMAL CASTRATION FROM THE POINT OF VIEW OF LEGAL REGULATIONS

Petr Chloupek*, Petra Doleželová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

This paper deals with the performing castration or sterilization of animals from the point of view of the compliance of these interventions with the legal regulations of the Czech Republic. It states the legal framework for performing castration or sterilization of farm, pet or stray and abandoned animals.

Key words: surgical interventions, sterilization, animal protection

Souhrn

Tato práce se věnuje provádění kastrace nebo sterilizace zvířat z pohledu souladu těchto zákroků s právními předpisy České republiky. Uvádí právní rámec provádění kastrace nebo sterilizace u hospodářských, zájmových nebo toulavých a opuštěných zvířat.

Klíčová slova: chirurgické zákroky, sterilizace, ochrana zvířat

Úvod

Schopnost rozmnožování patří mezi základní vlastnosti živých tvorů. Tato vlastnost je předpokladem chovu a rozmnožování zájmových i hospodářských zvířat. V některých případech se však člověk snaží z různých důvodů tuto vlastnost změnit. U hospodářských zvířat je většinou důvodem kastrace odstranění samčího pachu masa u dospělých samců. U zájmových zvířat je převažujícím důvodem kastrace nebo sterilizace zamezení nechtěnému krytí s následnou povinností péče o narozené potomky. V některých případech je kastrace indikována u zvířat ze zdravotních důvodů. Provedení kastrace však může mít i negativní vliv na zdraví zvířete. Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, považuje za týrání dle § 4 odst. 1 písm. g) provádět nebo nechat provést chirurgické zákroky za účelem změny vzhledu nebo jiných vlastností zvířete, a to i v případě, že by uvedené zákroky byly provedeny za použití prostředků pro celkové nebo místní znecitlivění, prostředků snižujících bolest nebo jiných metod, nejde-li o případy uvedené v § 7 odst. 3 a 4. Provedení chirurgické kastrace za účelem změny vlastností zvířete lze tedy považovat za týrání zvířat, pokud zákon nestanoví jinak.

Kastrace hospodářských zvířat

Nejčastějším důvodem kastrace hospodářských zvířat je odstranění samčího pachu masa. Dalšími důvody může být omezení agresivity dospělých samců nebo nekontrolovaného rozmnožování hospodářských zvířat. Zákon na ochranu zvířat zakazuje provádět chirurgické zákroky za účelem změny vlastností zvířat. Výjimkou jsou případy uvedené v § 7 odst. 3 a 4. Tímto ustanovením zákon povoluje provádění chirurgické kastrace samců mladších 7 dnů u prasat a mladších 8 týdnů u skotu, ovcí, koz nebo králíků, kteří netrpí anatomickou vadou pohlavních orgánů, a to bez použití anestezie, pokud je zákrok prováděn osobou odborně způsobilou. V případě starších zvířat není chirurgické provedení kastrace za účelem změny vlastností zvířete povoleno, a to ani při použití anestezie. Dalším způsobem provedení kastrace bylo využití nekrvavých metod, zejména použití

* chloupekp@vfu.cz

gumových kroužků (Brouček et al., 2011). Tuto metodu však novela zákona na ochranu zvířat č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, zakázala (Šebánková, 2021). U prasat je doporučovanou metodou imunokastrace. Tato metoda je v souladu s doporučením Evropské komise, které vydala v roce 2019 (Evropská komise, 2019).

Kastrace zájmových zvířat

Kastrace je odstranění pohlavních žláz, které produkují pohlavní hormony. Chirurgické provedení kastrace se provádí u samic odstraněním vaječnicků (ovariektomie) nebo vaječnicků i s dělohou (ovariohysterektomie), u samců odstraněním varlat (gonadektomie). Kastrace se provádí velmi často ze zdravotních důvodů. Howe (2015) uvádí, že u nekastrovaných fen je v závislosti na plemeni vyšší pravděpodobnost výskytu reprodukčních neoplazií nebo pyometry, u samců hyperplazie prostaty. Provedení kastrace však může mít v závislosti na stáří a plemeni psa také negativní dopady. Kromě inkontinence to může být také zvýšený výskyt hemangiosarkomu, osteosarkomu, dysplazie kyčlí a dalších zdravotních problémů (Howe, 2015; Reichler, 2009). Obdobná situace je i u ostatních zájmových zvířat, kdy v některých případech můžeme najít zdravotní indikaci k provedení kastrace, ale v jiných případech může mít kastrace negativní vliv na zdraví zvířete. Provedení kastrace by tedy mělo být vždy zvažováno s ohledem na věk, druh a plemeno zvířete a výhradně za účelem zlepšení zdravotního stavu. Jiné důvody chirurgické kastrace, jako je zamezení nekontrolovanému množení, změna chování zvířete (omezení toulání nebo agresivity) nebo dalších vlastností zvířete lze považovat za porušení zákona na ochranu zvířat, protože výjimka ze zákazu provádění chirurgických zákroků za účelem změny vlastností zvířat se vztahuje pouze na kastraci prasat, skotu, ovcí, koz nebo králíků. Argumentací opaku tak u všech ostatních zvířat lze toto jednání považovat za zakázané. Do úvahy připadají i další metody kastrace, zejména fyzikální (RTG záření) nebo chemické. Tyto metody zákon na ochranu zvířat výslovně nezakazuje, pokud nemají negativní vliv na zdraví zvířete.

Sterilizace zájmových zvířat

Sterilizace se provádí u samic podvázáním nebo odstraněním vejcovodu (salpingektomie), u samců přerušáním chámovodů (vasektomie). Při tomto zákroku dojde k ponechání plně funkčních pohlavních žláz v těle zvířete, takže dojde k omezení reprodukční funkce, ale nedochází ke změně sexuálních projevů zvířete nebo výskytu onemocnění ovlivněných pohlavními hormony (Reichler, 2009). U takového zákroku nejde o zdravotní důvody, ale nejčastěji o zamezení nekontrolovanému množení zvířat. Proto lze tento zákrok považovat za porušení zákona na ochranu zvířat proti týrání.

Kastrace a sterilizace toulavých a opuštěných zvířat

V případě toulavých a opuštěných zvířat je běžnou praxí v útulcích, že po přijetí zvířete do útulku dojde k jeho kastraci. Při nedodržení zákonné lhůty čtyř měsíců stanovené v § 1059 odst. 2 občanského zákona tak může dojít kromě porušení zákona na ochranu zvířat proti týrání také k způsobení škody na zvířeti, a to dokonce i s možnou trestněprávní odpovědností. Výkladovou komplikací je ustanovení § 13b odst. 1 písm. d) zákona na ochranu zvířat proti týrání, podle kterého mohou obce k regulaci populace toulavých a opuštěných zvířat provést podporu činnosti k uskutečnění regulace populace omezováním nekontrolovaných zdrojů potravy a neplánovaného rozmnožování psů a koček podporováním jejich sterilizace. Toto ustanovení lze jen obtížně chápat jako rozšíření výjimky zákazu provádění chirurgických zákroků za účelem změny vlastností zvířete. Zákonodárce v tomto ustanovení použil pojem sterilizace. To v praxi znamená, že tato zvířata by neměla být kastrována. Otázkou je, jakou metodu sterilizace použít.

Závěr

Kastrace zvířat je závažným zásahem do přirozených vlastností zvířete. Zákon na ochranu zvířat proti týrání proto toto jednání výrazně omezuje. Výjimkou jsou vybrané druhy zejména

hospodářských zvířat, kde zákon výslovně kastraci povoluje, byť s určitými omezeními. U zájmových zvířat můžeme nalézt zdravotní důvody pro provedení kastrace, ale tento zákrok by měl být vždy pečlivě zvažován. U toulavých a opuštěných zvířat je situace obdobná. Správné používání pojmu kastrace a sterilizace by mohlo usnadnit výklad obsahu zákona na ochranu zvířat proti týrání.

Literatura

- Brouček, J., Šoch, M., Brestenský, V., Tančín, V. 2011. Optimalizace chovu masných plemen skotu a ovcí v marginálních oblastech trvale udržitelného zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- European Commission. 2019. Establishing best practices on the production, the processing and the marketing of meat from uncastrated pigs or pigs vaccinated against boar taint (immunocastrated) [online]. [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_prac_farm_pigs_cast-alt_establishingbest-practices.pdf
- Howe, L.M. 2015. Current perspectives on the optimal age to spay/castrate dogs and cats. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 6: 171-180.
- Reichler, I.M. 2009. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. *Reproduction in Domestic Animals* 44: 29-35.
- Šebánková, M. Zákaz použití metody zaškrcení při kastraci a zkracování ocasů – krok správným směrem!? In: *Ochrana zvířat a welfare 2021*. Brno: VETUNI, s. 56-60.
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, v platném znění. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 20. 7. 2022].
- Zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 20. 7. 2022]
- Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 20. 7. 2022]

CHOV ZVÍŘAT VYŽADUJÍCÍ ZVLÁŠTNÍ PÉČI – LEGISLATIVNÍ ZMĚNY BREEDING OF ANIMALS REQUIRING SPECIAL CARE - LEGISLATIVE CHANGES

Petra Mačáková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The conditions for breeding animals requiring special care are regulated by Act No. 246/1992 Coll. on the Protection of Animals against Cruelty, whose amendment No. 501/2020 Coll. with effect from 1 February 2021 has tightened the requirements for breeding animals requiring special care and introduced even stricter conditions for breeding selected species of beasts and great apes. The amendment was supplemented by two decrees, Decree No. 451/2021 Coll. with effect from 1 January 2022 sets out the types of animals requiring special care, the requirements relating to care and the requirements for premises and equipment for breeding selected species of animals requiring special care. And Decree No 213/2022 Coll. with effect from 1 August 2022 regulates the conditions for keeping selected species of beasts and great apes, the requirements for the construction, security, size and equipment of premises, housing conditions and requirements for aids, feeding and watering of selected species of beasts and great apes.

Key words: act, animal protection, decree, beast of prey, ape

Souhrn

Podmínky chovu zvířat vyžadující zvláštní péči upravuje zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání, jehož novela č. 501/2020 Sb. s účinností od 1. února 2021 zpřísnila požadavky na chov zvířat vyžadujících zvláštní péči a zavedla ještě přísnější podmínky pro chov vybraných druhů šelem a lidoopů. Novelu zákona doplnily dvě vyhlášky, vyhláška č. 451/2021 Sb. s účinností od 1. ledna 2022 Sb. stanoví druhy zvířat vyžadující zvláštní péči, požadavky týkající se péče a požadavky na prostory a vybavení pro chov vybraných druhů zvířat vyžadující zvláštní péči. A vyhláška č. 213/2022 Sb. s účinností od 1. srpna 2022 upravuje podmínky chovu vybraných druhů šelem a lidoopů, požadavky na konstrukci, zabezpečení, velikost a vybavení prostor, podmínky ustájení a požadavky na pomůcky, krmení a napájení vybraných druhů šelem a lidoopů.

Klíčová slova: zákon, ochrana zvířat, vyhláška, šelma, lidoop

Úvod

Dne 4. prosince 2020 byl ve Sbírce zákonů vyhlášen zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1991 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. Ustanovení novely zákona na ochranu zvířat proti týrání, která se týkají chovu zvířat vyžadující zvláštní péči, nabyla účinnosti dnem 1. února 2021.

Novela zpřísnuje právní úpravu chovu druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, týká se chovatelů, kteří je chovají jako zájmová zvířata a nově stanoví zvláštní podmínky chovu vybraných druhů šelem a lidoopů a zavádí kurzy k péči o ně.

Novela zákona na ochranu zvířat proti týrání byla doplněna dvěma novými vyhláškami Ministerstva zemědělství, a to vyhláškou č. 451/2021 Sb., o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, která zrušila předchozí vyhlášku č. 411/2008 Sb., o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní

* macakovap@vfu.cz

pěči a nabyla účinnosti dnem 1. ledna 2022, a vyhláškou č. 2013/2022 Sb. o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu s účinností od 1. srpna 2022.

Druh zvířete vyžadující zvláštní péči

Druhem zvířete vyžadujícím zvláštní péči (dále také „DZVZP“) se podle zákona na ochranu zvířat proti týrání rozumí druh zvířete v zájmovém chovu, který vzhledem ke svým biologickým vlastnostem má zvláštní nároky na zacházení, umístění, krmení, napájení, případně ošetřování. Seznam DZVZP je stanoven ve vyhlášce č. 451/2021 Sb. Patří sem například jedovaté druhy plazů, krokodýli, někteří dravci, sovy, ze savců např. primáti, chobotnatci, některé druhy šelem, lichokopytníků a sudokopytníků.

Podmínky chovu zvířete vyžadující zvláštní péči

Ustanovení zákona, která upravují podmínky chovu DZVZP se nevztahují na chov zvířat v zoologických zahradách a záchranných stanicích, nebo na chov loveckých dravců podle zákona o myslivosti.

Chovat DZVZP může chovatel, kterým je fyzická osoba starší 18 let nebo právnická osoba, která má povolení od krajské veterinární správy příslušné podle místa chovu zvířete. Novela zákona tohle ustanovení doplnila o povinnost zahájit chov tohoto zvířete nebo rozšířit chov z hlediska počtu nebo druhů chovaných zvířat až po nabytí právní moci rozhodnutí o povolení chovu. Cílem tohoto ustanovení bylo jednoznačně stanovit, že chov zvířete před nabytím právní moci o povolení jeho chovu je protizákonný, a to i když chovatel požádá dodatečně (například ihned po nákupu zvířete) o povolení jeho chovu. Pro praxi je tak jednoznačné, že lze postihovat za porušení zákona nejen chovatele, který o povolení chovu vůbec nepožádal, ale i chovatele, který o povolení chovu požádal až poté, co si pořídil druh zvířete vyžadující zvláštní péči.

Vzor žádosti o povolení chovu DZVZP je nově uveřejněn na internetových stránkách Ministerstva zemědělství (dříve byl stanoven ve vyhlášce č. 411/2008 Sb.). Náležitosti formuláře jsou stanoveny přímo v zákoně. Rozhodnutí o povolení chovu DZVZP, rozhodnutí o jeho změně nebo odnětí zasílá krajská veterinární správa na vědomí obci, na jejímž území se nachází místo chovu zvířete. Cílem je zvýšit informovanost obcí o tom, jaké druhy zvířat vyžadující zvláštní péči a kdo je na jejich území chová. Povolení k chovu DZVZP se vydává na tři roky a může být na písemnou žádost prodlouženo. Krajská veterinární správa, která povolení vydala, je povinna alespoň jednou za rok provádět dozor nad dodržováním podmínek chovu.

Chovatelům DZVZP nově přibyla povinnost vést evidenci o každém chovaném zvířeti, která zahrnuje tyto údaje: druh zvířete, pohlaví zvířete, datum narození zvířete, popis zvířete včetně identifikačních znaků, původ zvířete, číslo čipu nebo tetování je-li zvíře takto označeno, případy onemocnění zvířete a datum ukončení chovu zvířete nebo datum úhynu zvířete. Tuto evidenci má povinnost chovatel vést od zahájení chovu a pak ještě tři roky po ukončení chovu nebo úhynu zvířete. Tato povinnost byla do zákona vložena na základě požadavku Státní veterinární správy, aby se zvýšila efektivita kontroly chovatelů DZVZP.

Vyhláška č. 451/2021 Sb.

Nová vyhláška o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči nabyla účinnosti dne 1. ledna 2022, některá ustanovení nabydou účinností až 1. ledna 2025. Vyhláška nahrazuje předchozí vyhlášku č. 411/2008 Sb., o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. Tato vyhláška se vztahuje v souladu se zněním zákona na ochranu zvířat proti týrání na DZVZP, tedy na vyjmenované druhy zvířat, které jsou chovány v zájmových chovech. Nevztahuje se na chov zvířat v zoologických zahradách, záchranných centrech, záchranných stanicích, útulcích pro zvířata, v cirkusech, na chov v prodejnách se zájmovými zvířaty ani na chov zvířat v rámci podnikatelské činnosti nebo živnosti, na pokusná zvířata apod.

Vyhláška nadále upravuje a nemění seznam druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, který byl již obsažen ve zrušené vyhlášce č. 411/2008 Sb. Nově vyhláška upravuje požadavky týkající se péče a požadavky na prostory a vybavení pro chov DZVZP. Do vyhlášky se doplňují obecná ustanovení platná pro všechny DZVZP, s výjimkou vybraných druhů šelem a lidoopů. Problematika chovu vybraných druhů šelem a lidoopů je upravena vyhláškou č. 213/2022 Sb. a náležitosti kurzu k péči o vybrané druhy šelem a lidoopy jsou upraveny vyhláškou č. 22/2013 Sb. Nová ustanovení vyhlášky o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči upravují obecné požadavky týkající se péče a požadavky na prostory a vybavení pro chov DZVZP. Podrobnější požadavky týkající se péče a požadavky na prostory a vybavení jsou nově stanoveny pro DZVZP, kteří jsou nejčastěji chováni podle zkušeností z terénní praxe Státní veterinární správy a dat z jejich kontrol, tedy pro jedovaté hady a krokodýly. Většina těchto požadavků pro jedovaté hady a krokodýly nabyde účinnosti až 1. ledna 2025. Jde o ta ustanovení, která mohou pro některé chovatele znamenat nutnost zvětšení stávajících prostor určených k chovu zvířat, případně nutnost stavebních úprav. Požadavky na prostory pro chov jedovatého hada jsou uvedeny v příloze 1, požadavky na prostory pro chov krokodýla najdeme v příloze 2.

Podmínky chovu vybraných druhů šelem a lidoopů

Novela zákona na ochranu zvířat proti týrání nově zavádí ochranu vybraných druhů šelem a lidoopů (dále také „VDŠL“). Seznam vybraných druhů šelem je uveden v příloze zákona, patří tam některé kočkovité a psovitě šelmy, dále medvědovití a hyenovití.

Pro chov VDŠL platí stejné podmínky jako pro chov DZVZP stanovené v předchozích odstavcích, navíc musí chovatel VDŠL ještě přiložit k žádosti o povolení chovu DZVZP kolaudační souhlas nebo kolaudační rozhodnutí pro stavbu pro chov zvířat vydané stavebním úřadem. Krajská veterinární správa může rozhodnutí o povolení chovu DZVZP vydat až po vyjádření stavebního úřadu. A ještě je potřeba k žádosti o povolení chovu VDŠL doložit osvědčení o způsobilosti k péči o vybrané druhy šelem nebo lidoopy.

Zákazy pro chovatele vybraných druhů šelem a lidoopů

Novela zákona na ochranu zvířat proti týrání zakazuje u VDŠL, aby byl umožněn fyzický kontakt se zvířaty, např. mazlení, jiným osobám než chovateli, s výjimkou veterinárního lékaře, osoby provádějící odchyt a přepravu zvířat, osoby blízké chovateli podle občanského zákoníku a zaměstnanec chovatele. Cílem tohoto ustanovení bylo zakázat „mazlíčí zoo“ a podobná zařízení, která využívají mazlení s volně žijícími zvířaty chovanými v zajetí ke zvýšení svého zisku. Také se nesmí odebírat mláďata od matky a uměle je dokrmovat před odstavením, s výjimkou případů, kdy je to nutné z důvodu zdravotního stavu matky nebo mláďate, což musí posoudit veterinární lékař. Tento zákaz souvisí s předchozím zákazem, kdy jsou mláďata cíleně časně odstavována od matky, a je vytvářen imprinting na člověka, aby se pak návštěvníci mohli s mláďaty mazlit, fotografovat je, nebo jsou mláďata využívána na různé kulturní akce jako film a divadlo. Zákonodárci předpokládají, že zákazem mazlících koutků dojde i ke snížení poptávky po mláďatech. Dalším zákazem je venčení VDŠL mimo prostory určené k chovu zvířete nebo k veřejnému vystoupení. Podle důvodové zprávy Ministerstva zemědělství se za venčení mimo prostory určené k chovu zvířete nebo k veřejnému vystoupení považuje pohyb mimo tyto prostory ať už za účelem vyměšování zvířete nebo procházky se zvířete z jakéhokoliv důvodu. Za venčení se v tomto případě nepovažuje pohyb zvířete v dopravním prostředku určeném pro přepravu zvířat. Pro přepravu zvířat VDŠL je chovatel povinen si vyžádat veterinární osvědčení podle veterinárního zákona. Tyto tři zákazy se vztahují na všechny chovatele VDŠL, bez ohledu na to, za jakým účelem zvířata chovají, tzn. i na chovatele zájmových zvířat, ale třeba i hospodářských nebo volně žijících zvířat chovaných v zajetí.

Od 1. ledna 2022 nabyly účinnosti ještě další dva zákazy, které se týkají jenom chovatelů VDŠL chovaných v zájmových chovech. Prvním zákazem je rozmnožovat VDŠL, pokud nejde o chov

zvířat v zoologických zahradách s platnou licencí, anebo o chov provozovaný za účelem ochrany druhu, v souladu s příslušnými právními předpisy. A druhým zákazem je přesouvat VDŠL ze zahraničí na území České republiky, s výjimkou přesunu za účelem chovu v zoologické zahradě s platnou licencí. Nejedná se tedy o obecný zákaz, týká se jen chovatelů VDŠL, kteří je chovají jako zájmová zvířata, tedy ne k dosažení zisku. Je to z důvodu, že největší problémy s chovem těchto druhů jsou zjišťovány v neodborných zájmových chovech, tak se tyto zákazy vztahují cíleně jen na tyto zvířata.

Ochrana vybraných druhů šelem a lidoopů

Novela zákona na ochranu zvířat proti týrání zavádí ještě další povinnosti vztahující se na chovatele VDŠL z hlediska jejich ochrany. Povinností chovatele je vytvářet podmínky pro zachování jejich fyziologických funkcí a biologických potřeb, a to zejména vybavením prostor pro jejich chov a dodržovat podmínky jejich chovu, požadavky na konstrukci, zabezpečení, velikost a vybavení prostor pro jejich chov, podmínky ustájení a požadavky na pomůcky, krmení a napájení. Tyto povinnosti se ovšem nevztahují na chovatele, kteří chovají VDŠL za účelem provádění drezúry. Další povinností, která je v zákoně výslovně stanovena a týká se všech chovatelů VDŠL, je že chovatelé musí předcházet a zabránit jejich únikům. A dále uvedená zvířata povinně nechat trvale označit čipem, pokud již nejsou označeni podle zákona o obchodování s ohroženými druhy.

K nové úpravě ochrany vybraných druhů šelem a lidoopů vydalo Ministerstvo zemědělství novou vyhlášku č. 213/2022 Sb. o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu.

Vyhláška č. 213/2022 Sb.

Nová vyhláška o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů upravuje podmínky chovu, požadavky na konstrukci, zabezpečení, velikost a vybavení prostor, podmínky ustájení, a požadavky na pomůcky, krmení a napájení vybraných druhů šelem a lidoopů. Vyhláška se nevztahuje na pokusná zvířata, zvířata ošetřovaná veterinárním lékařem a zároveň umístěná v zařízení určeném k ošetřování těchto zvířat veterinárním lékařem, zvířata chovaná za účelem provádění drezúry v souladu s vyhláškou č. 346/2006 Sb. o stanovení bližších podmínek chovu a drezúry zvířat a na rysa ostrovida, vlka obecného nebo medvěda hnědého, pokud se jedná o handicapovaná zvířata chovaná v souladu s vyhláškou č. 114/2000 Sb. o ochraně handicapovaných zvířat při chovu.

Vyhláška nabyla účinnosti dne 1. srpna 2022. Doba, od kdy budou muset chovatelé vybraných druhů šelem a lidoopů dodržovat povinnosti stanovené vyhláškou, záleží na tom, zda jde o zařízení nová nebo stávající. Chovatelé, kteří zařízení pro chov vybraných druhů šelem nebo lidoopů postavili, rekonstruovali nebo uvedli do provozu poprvé po nabytí účinnosti této vyhlášky, tzn. jedná se o nové chovatele a chovatele, kteří prováděli rekonstrukci zařízení po nabytí účinnosti této vyhlášky, mají povinnost celou vyhlášku dodržovat už od 1. srpna 2022. Chovatelé, kteří zařízení pro chov vybraných druhů šelem nebo lidoopů postavili, rekonstruovali nebo uvedli poprvé do provozu před nabytím účinnosti této vyhlášky, tzn. dosavadní chovatelé, musí část povinností také plnit ode dne nabytí účinnosti této vyhlášky. Týká se to obecných podmínek chovu, požadavků na krmení, obecných požadavků na chovné prostory a jejich vybavení a požadavků na ohraničení chovného prostoru. Pro další povinnosti, které se týkají požadavků na konstrukci a zabezpečení chovných prostor a požadavků na vybavení chovných prostor pro jednotlivé druhy, je stanoveno téměř dvouleté přechodné období, chovatelé je budou muset dodržovat od 1. července 2024, zatím co pro požadavky na velikost prostor je stanoveno téměř desetileté přechodné období, tj. dodržovat od 1. července 2032.

Kurz k péči o vybrané druhy šelem a lidoopů

Mnohdy dochází k tomu, že chovatelé exotických zvířat nemají dostatečné znalosti biologických a etologických požadavků, a to má pak negativní dopad na welfare zvířat. Vybrané druhy šelem a lidoopi v současné době jsou „in“, je po nich velká poptávka a mají specifické nároky na chov

a zacházení s nimi. Proto byl do zákona vložen požadavek na absolvování kurzu, složení zkoušky a získání osvědčení o způsobilosti k péči o vybrané druhy šelem nebo lidoopy. Toto osvědčení musí mít buď sám chovatel, který chová VDŠL, anebo osoba, která o tyto zvířata pečuje. Osvědčení není potřeba například pro zaměstnance zoologické zahrady nebo záchranné stanice při výkonu jejich zaměstnání.

V návaznosti na tuto povinnost byla vydána vyhláška č. 83/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 22/2013 Sb. o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, s účinností dnem 1. března 2021. Novela upravuje obsah kurzu k péči o vybrané druhy šelem nebo lidoopy, rozsah odborných znalostí nezbytných pro získání osvědčení o způsobilosti k péči o vybrané druhy šelem nebo lidoopy, požadavky na zkušební komisaře, požadavky na nejvyšší dosažené vzdělání a praxi lektorů od ukončení nejvyššího dosaženého vzdělání, průběh zkoušky a vzor osvědčení. Kurz k péči o VDŠL se skládá ze tří modulů, kdy modul A je společný pro chovatele šelem i pro chovatele lidoopů, a dále k vydání osvědčení musí absolvovat buď modul B (v případě chovu šelem) nebo modul C (pro případ chovu lidoopů). Každý modul je zakončen zkouškou a po jejím úspěšném zakončení získá absolvent osvědčení. Toto osvědčení je potřeba doložit k žádosti o povolení chovu DZVZP, tzn. musí absolvovat kurz a složit zkoušku ještě před tím, než bude chovat VDŠL. Pro chovatele druhu vyžadující zvláštní péči, kteří mají již schválené chovatelské zařízení před novelizací zákona, platí přechodné ustanovení a musí absolvovat kurz (bez složení zkoušky) a získat tak osvědčení do 1. února 2023.

Propadnutí zvířete

V paragrafu 27b zákona na ochranu zvířat proti týrání je stanoven zákaz chovu zvířat a propadnutí zvířete. Novelou zákona na ochranu zvířat proti týrání č. 501/2020 Sb. byl do tohoto paragrafu vložen odstavec, který umožňuje obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností uložit rozhodnutím propadnutí zvířete i když nedošlo k utrpení zvířete, pokud se chovatel dopustil přestupku tím, že choval DZVZP bez povolení.

Správní poplatky

Zákon č. 501/2020 Sb. novelizoval i zákon č. 634/2004 Sb. o správních poplatcích, kde došlo ke zvýšení správního poplatku za vydání rozhodnutí o povolení DZVZP, pokud se jedná o VDŠL na 10 tisíc korun českých, povolení pro chov ostatních druhů zůstalo stejné, a to jeden tisíc korun českých. Podobně byl zvýšen i poplatek za vydání rozhodnutí o prodloužení doby platnosti tohoto rozhodnutí na pět tisíc českých korun u VDŠL, u ostatních zůstal pět set korun českých.

Závěr

Novela zákona na ochranu zvířat proti týrání č. 501/2020 Sb., zpřísnila chov druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, například byla zavedena povinnost chovatele vést si evidenci o každém chovaném zvířeti. Přísnější podmínky se dále týkají chovatelů, kteří chovají vybrané druhy šelem a lidoopy.

Literatura

- Důvodová zpráva Ministerstva zemědělství k nové vyhlášce o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči [online]. [vid 02-05-2022]. Dostupné z: <https://apps.odok.cz/veklep-detail?pid=KORNC4ADQRG7>
- Důvodová zpráva Ministerstva zemědělství k nové vyhlášce o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu [online]. [vid 21-07-2022]. Dostupné z: <https://apps.odok.cz/veklep-detail?pid=KORNC74D35UA>
- Důvodová zpráva Ministerstva zemědělství k novele zákona č. 246/1992 Sb. [online]. [vid 02-05-2022]. Dostupné z: <https://apps.odok.cz/veklep-detail?pid=KORNB4AHNYS3>
- Vyhláška č. 411/2008 Sb. o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 04-05-2022].
- Vyhláška č. 22/2013 Sb. o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 04-05-2022].

- Vyhláška č. 451/2021 Sb. o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 04-05-2022].
- Vyhláška č. 213/2022 Sb. vyhláška o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 21-07-2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 04-05-2022].
- Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 15-06-2022].
- Zákon č. 634/2004 Sb. o správních poplatcích. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid 15-06-2022].

NOVÁ PRAVIDLA V OBLASTI POUŽÍVÁNÍ VETERINÁRNÍCH LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ

NEW RULES FOR THE USE OF VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS

Petra Doleželová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Maintenance of good animal health as one of the factors of animal welfare is naturally associated with the use of veterinary medicinal products for the treatment of animals. The new rules for their use are laid down by Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council on veterinary medicinal products and repealing Directive 2001/82/EC, which entered into force in January 2022. The regulation revised the marketing authorization procedures for veterinary medicinal products, introduced methods for greater transparency of their use (in particular by establishing databases for authorized medicinal products, for the reporting of adverse events and for the publication of the volume of antimicrobials used throughout the European Union), made the use of veterinary medicinal products more efficient by adjusting the cascade and tightened the rules for the use of antimicrobials in animals. The aim of this paper is to present news and changes in the field of veterinary medicinal products.

Key words: animal treatment, antimicrobials, marketing authorization of veterinary medicinal products, using of veterinary medicinal products

Souhrn

Zachování dobrého zdravotního stavu zvířat jako jednoho z faktorů welfare zvířat je neodmyslitelně spjata s používáním veterinárních léčivých přípravků pro léčbu zvířat. Nová pravidla pro jejich používání jsou zakotvena v nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES, které vešlo v účinnost v lednu 2022. Nařízení zrevidovalo postupy registrací veterinárních léčivých přípravků, zavedlo metody pro větší transparentnost jejich používání (zejména zřízením databází pro registrovaná léčiva, pro hlášení nežádoucích účinků a pro zveřejnění objemu používaných antimikrobik v celé Evropské unii), zefektivnilo používání veterinárních léčivých přípravků úpravou kaskády a zpřísnilo pravidla pro používání antimikrobik u zvířat. Cílem tohoto příspěvku je představit novinky a změny v oblasti veterinárních léčivých přípravků.

Klíčová slova: léčení zvířat, antimikrobika, registrace veterinárních léčivých přípravků, používání veterinárních léčivých přípravků

Úvod

Welfare zvířat znamená, jak se zvíře vyrovnává s podmínkami, ve kterých žije, proto je třeba zajistit, aby bylo v dobrém zdravotním stavu a kondici. Dobré životní podmínky zvířat se tedy týkají stavu zvířat a vyžadují také prevenci a léčbu nemocí pod odpovědností chovatele a veterinárního lékaře. K léčbě zvířat však lze použít pouze veterinární léčivé přípravky (dále jen VLP), které jsou účinné. V souvislosti s používáním některých VLP u zvířat (především se jedná o tzv. antimikrobika), je stále častěji diskutována otázka antimikrobní rezistence. Boj s antimikrobní rezistencí představuje také významné ovlivnění welfare zvířat, protože ovlivňuje zdraví zvířat tím,

* dolezelovap@vfu.cz

že omezuje účinnost VLP pro léčbu zvířat. Se vzrůstající antimikrobní rezistencí se totiž snižuje dostupnost efektivních léčiv. Efektivní léčiva znamenají snižování rizika úhynu zvířat a také snížení délky a intenzity onemocnění zvířat. Všechny tyto faktory byly zvažovány při tvorbě nového legislativního rámce pro VLP. Výsledkem je nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES, které v sobě zahrnuje pravidla dříve upravená dvěma různými předpisy, a to nařízením ES 726/2004, které upravovalo mj. centralizovaný postup registrace VLP a směrnicí 2001/82/ES, která upravovala národní registrace a systém vzájemného uznávání registrací a používání VLP. Nařízení má za cíl zjednodušit, zpřehlednit, centralizovat a zefektivnit uvádění a používání VLP v celé EU a také stanovit pravidla pro používání antimikrobních látek vzhledem ke vzrůstající antimikrobiální rezistenci. Zde se jedná především o zákaz preventivního používání antibiotik u skupiny zvířat, omezení používání antibiotik v léčbě zvířat, zákaz použití antibiotik ke stimulaci užitkovosti a růstu zvířat, vymezení některých účinných látek pro použití pouze u lidí a také povinnost zaznamenávat údaje o používání antibiotik do centrální databáze. Nařízení je účinné od 28. ledna 2022 s některými výjimkami (například zápis a údaje obsažené v unijní databázi přípravků apod.), přičemž dosud k němu bylo vydáno 8 prováděcích nařízeních (a 9 je zatím v přípravě) a 5 nařízeních v přenesené působnosti (a 4 jsou v přípravě). Jedná se tedy o komplexní nařízení, které v sobě zahrnuje pravidla pro uvádění VLP na trh a pro jejich výrobu, dovoz, vývoz, výdej, distribuci, farmakovigilanci, kontrolu a používání.

Cílem tohoto příspěvku je popsat základní požadavky a změny, které přineslo nové nařízení o VLP v oblasti registrace VLP, používání a předepisování VLP.

Registrace VLP

Základním požadavkem při uvádění VLP na trh v EU je jeho registrace příslušným orgánem členského státu nebo Komisí, která má neomezenou dobu platnosti (dříve platila 5 let s možností prodloužení) a uděluje se pouze žadateli usazenému v Unii. U VLP určenému pro jedno nebo více druhů zvířat určených k produkci potravin se registrace udělí pouze pokud je příslušná farmakologicky účinná látka povolena v souladu s nařízením (ES) č. 470/2009, kterým se stanoví postupy Společenství pro stanovení limitů reziduí farmakologicky účinných látek v potravinách živočišného původu a se všemi akty pro příslušné živočišné druhy, které vycházejí z uvedeného nařízení. V případě VLP určených pro zvířata chovaná výlučně v zájmových chovech (vodní živočichy, okrasné ryby, okrasné ptáky, poštovní holuby, terarijní zvířata, malé hlodavce, fretky a králíky) mohou členské státy udělit výjimky z registrace, pokud výdej těchto VLP není vázán na předpis veterinárního lékaře a pokud daný členský stát zavedl veškerá nezbytná opatření k tomu, aby zabránil nepovolenému používání těchto VLP u jiných zvířat.

Za účelem registrace rozlišujeme referenční přípravek (VLP poprvé registrovaný na základě žádosti v souladu s nařízením 2019/6), generický přípravek (VLP, který má totéž kvalitativní a kvantitativní složení účinných látek a tutéž lékovou formu jako referenční veterinární léčivý přípravek a u něž byla prokázána bioekvivalence s referenčním veterinárním léčivým přípravkem, používá se ve stejné síle a dávkování, ale liší se názvem, balením, obsahem pomocných látek atp.) a hybridní přípravky (VLP stejné jako generické, ale liší se v síle, indikaci, formě či cestě podání). Generické a hybridní přípravky mohou být zaregistrované po uplynutí ochranné lhůty pro referenční přípravky a pro jejich registraci nemusí platit tak přísné podmínky jako pro referenční přípravky (např. studie účinnosti, bezpečnosti atp.). Doba ochrany registrační dokumentace činí 10 let pro veterinární léčivé přípravky pro skot, ovce chované pro maso, prasata, kura domácího, psy a kočky; 14 let pro antimikrobní VLP pro skot, ovce chované pro maso, prasata, kura domácího, psy a kočky, které obsahují antimikrobní léčivou látku, jež ke dni předložení žádosti nebyla léčivou látkou, jež ke dni předložení žádosti nebyla účinnou látkou ve VLP registrovaném v Unii; 18 let pro VLP pro včely a 14 let pro VLP pro jiné druhy zvířat než druhy uvedené výše.

Možností, jakým způsobem, lze uvést a registrovat veterinární léčivý přípravek v EU na trh je několik: centralizovanou registrací, vnitrostátní registrací, decentralizovanou registrací a vzájemným uznáváním národních registrací. V případě centralizované registrace je VLP možno použít ve všech státech EU, registrace je tedy platná pro celou EU (a také ve státech Evropského hospodářského prostoru – Islandu, Norska, Lichtenštejnska). Nařízení stanoví, pro které VLP se tento způsob registrace použije povinně (jedná se zejména o VLP vyvinuté jedním z těchto biotechnologických procesů: rekombinantní DNA technologií; kontrolovanou expresí genů kódujících biologicky aktivní proteiny u prokaryont a eukaryont, včetně transformovaných savčích buněk; metodami hybridomu a monoklonálních protilátek; nebo se jedná o VLP určené v první řadě k použití jako stimulanty užitkovosti k podpoře růstu ošetřených zvířat nebo ke zvýšení produkce ošetřených zvířat; VLP obsahující léčivou látku, která nebyla k datu předložení žádosti registrována jako VLP v Unii; biologické VLP, které obsahují připravené allogenní tkáně nebo buňky nebo z nich sestávají; VLP určené pro nové léčebné postupy), u ostatních je na rozhodnutí žadatele, zda zvolí centralizovanou formu registrace, ale je potřeba, aby prokázal, že VLP není registrován jinde a jinou formou. Žádost se podává na Evropskou lékovou agenturu (EMA) v Amsterdamu, poplatek za registraci pro jednu lékovou sílu, formu a obchodní balení je 156 700 eur (EMA, 2022). Vnitrostátní registrace je platná pouze v jednom členském státě, žádost o registraci se předkládá příslušnému orgánu v členském státě (v případě České republiky je to Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv), pro který je o registraci žádáno. Vnitrostátní registrace je platná pouze v členském státě příslušného orgánu, který ji udělil. Podle ceníku ÚSKVBL je tato registrace zpoplatněna částkou 111 100 Kč (ÚSKVBL, 2019). VLP registrované decentralizovanou registrací mohou být uváděny na trh v těch členských státech, ve kterých je žádáno. Decentralizované registrace udělují příslušné orgány v členských státech, v nichž žadatel žádá o udělení registrace. Tyto decentralizované registrace jsou platné v uvedených členských státech. Žádost o decentralizovanou registraci se předkládá příslušnému orgánu členského státu zvoleného žadatelem, aby vyhotovil hodnotící zprávu (dále jen „referenční členský stát“), jakož i příslušným orgánům ostatních dotčených členských států. Žádost o vzájemné uznání národních registrací se předkládá příslušnému orgánu členského státu, který udělil národní registraci (dále jen „referenční členský stát“), a příslušným orgánům členských států, ve kterých žadatel žádá o udělení registrace (dále jen „dotčené členské státy“). Mezi rozhodnutím o udělení národní registrace a předložením žádosti o vzájemné uznání této vnitrostátní registrace musí uplynout alespoň šest měsíců. Součástí registrace je dodání dokumentace, která prokazuje mj. jakost, bezpečnost a účinnost VLP, u antimikrobiálního VLP také dokumentace týkající se přímého nebo nepřímého rizika pro veřejné zdraví nebo zdraví zvířat nebo životní prostředí v souvislosti s používáním daného antimikrobiálního VLP u zvířat; a informace o opatřeních ke zmírnění rizik pro omezení rozvoje rezistence vůči antimikrobikům v souvislosti s používáním VLP. U VLP určeného pro zvířata pro produkci potravin taky dokumentaci o stanovení maximálních limitů reziduí (dále jen MLR). Jak již bylo zmíněno, účelem nové úpravy je sjednocení požadavků a tím i zlepšení dostupnosti VLP v celé Unii, proto byly harmonizovány některé povinnosti související s registrací (např. souhrn údajů o přípravku, informace na vnějším a vnitřním obale, příbalová informace apod.).

Databáze unie pro přípravky

Za účelem lepší informovanosti o registrovaných VLP na území EU Evropská léková agentura zřídila databázi registrovaných a dostupných VLP (Union Product Database – UPD), která má oddělené přístupy pro příslušné registrační orgány a držitele rozhodnutí o registraci, kteří mají plný přístup s možností provádění změn, a oddělený omezený přístup pro veřejnost (využitelné především veterinárními lékaři), která má možnost hledat a zjišťovat informace o všech registrovaných VLP bez ohledu na typ použité registrace, zjišťovat dostupnost daného VLP v členských státech a také poskytuje informace o možných léčebných alternativách.

Farmakovigilance

Další nově zřízená databáze je určena pro hlášení nežádoucích účinků souvisejících s podáním VLP – farmakovigilanci (tzv. EudraVigilance Veterinary), která je propojená s databází přípravků a jejímž účelem je monitoring, hodnocení a zlepšení bezpečnosti VLP. Členské státy, Evropská komise, EMA a držitelé rozhodnutí o registraci spolupracují při zřizování a spravování tohoto farmakovigilančního systému Unie, přičemž příslušné registrující orgány mají plný přístup, držitelé rozhodnutí o registraci mají přístup k údajům týkajících se VLP, pro něž jsou držitelé rozhodnutí o registraci. Veřejnost má přístup do databáze bez možnosti měnit dané informace k údajům o počtu a (nejpozději dva roky od 28. ledna 2022) o výskytu podezření na nežádoucí účinky hlášených každý rok, rozdělených podle jednotlivých VLP, druhů zvířat a typu podezření na nežádoucí účinek. Hlásí se a zprostředkovávají následující podezření na nežádoucí účinky:

- jakákoli reakce u zvířete na VLP, která je nepříznivá a nezamýšlená;
- jakákoli zaznamenaná nedostatečná účinnost VLP po jeho podání zvířeti, ať je či není v souladu se souhrnem údajů o přípravku;
- jakékoli mimořádné události v životním prostředí zaznamenané po podání VLP zvířeti;
- jakákoli nepříznivá reakce u člověka vystaveného VLP;
- jakékoli zjištění přítomnosti farmakologicky účinné látky nebo indikátorového rezidua v produktu živočišného původu překračující maximální limity reziduí stanovené v souladu s nařízením (ES) č. 470/2009, při dodržení ochranné lhůty;
- jakékoli podezření na přenos infekčního agens VLP;
- jakákoli reakce u zvířete na humánní léčivý přípravek, která je nepříznivá a nezamýšlená.

Příslušné orgány zaznamenají do farmakovigilanční databáze všechna podezření na nežádoucí účinky, které jim byly hlášeny a ke kterým došlo na území jejich členského státu, do 30 dnů od obdržení zprávy o podezření na nežádoucí účinek. Držitelé rozhodnutí o registraci zaznamenají do farmakovigilanční databáze všechna podezření na nežádoucí účinky, které jim byly hlášeny a ke kterým došlo v Unii nebo ve třetí zemi nebo byly zveřejněny ve vědecké literatuře, pokud jde o jejich registrované VLP, do 30 dnů od obdržení zprávy o podezření na nežádoucí účinek.

Výdej a používání VLP

VLP se na trh dostávají stanovenou cestou, a to prostřednictvím velkoobchodních distributorů (velkoobchodní distribucí je myšlena veškerá činnost zahrnující opatřování, skladování, dodávání nebo vývoz VLP, ať už za účelem zisku či nikoli, kromě maloobchodních dodávek VLP veřejnosti), kteří mají povolení od příslušného orgánu členského státu, ve kterém je umístěno místo velkoobchodního distributora. Toto povolení je platné v celé Unii a nepožaduje se, pokud se jedná současně o výrobce, který má povolení k výrobě VLP. Velkoobchodní distributoři obdrží VLP pouze od držitelů povolení k výrobě nebo od dalších držitelů povolení k velkoobchodní distribuci. Velkoobchodní distributor dodává VLP pouze osobám, které mají povolení provozovat maloobchodní činnost v členském státě, jiným velkoobchodním distributorům a dalším osobám nebo subjektům v souladu s vnitrostátními právními předpisy. Pravidla pro maloobchodní prodej VLP jsou stanovena vnitrostátními právními předpisy, pokud toto nařízení nestanoví jinak.

Obecně VLP musí být používány v souladu s registrací. Nařízení ale zachovává také použití léčivých přípravků nad rámec podmínek registrace (tzv. kaskáda) a rozlišuje takové používání zvláště pro druhy zvířat neurčených k produkci potravin a pro druhy zvířat určených k produkci potravin suchozemské a vodní.

Používání léčivých přípravků nad rámec podmínek registrace u druhů zvířat, které nejsou určeny k produkci potravin (včetně koňovitých)

Pokud v členském státě neexistuje žádný registrovaný VLP pro danou indikaci a daný druh zvířat, jež nejsou určeny k produkci potravin, nebo daný registrovaný VLP není k dispozici v příslušném členském státě, může odpovědný veterinární lékař na svou přímou osobní odpovědnost a zejména

za účelem zamezení nepřijatelného utrpení výjimečně ošetřit dotčené zvíře následujícími léčivými přípravky:

- VLP registrovaným podle tohoto nařízení v příslušném členském státě nebo v jiném členském státě pro použití u stejného druhu nebo u jiných druhů zvířat, pro shodnou nebo odlišnou indikaci; neexistuje-li pak
 - humánním léčivým přípravkem registrovaným v souladu se směrnicí 2001/83/ES nebo podle nařízení (ES) č. 726/2004; neexistuje-li pak
 - VLP připraveným pro tento případ v souladu s předpisem veterinárního lékaře, není-li k dispozici pak
 - VLP registrovaným ve třetí zemi pro stejný druh zvířat a shodnou indikaci (s výjimkou imunologických veterinárních léčivých přípravků)

Používání léčivých přípravků nad rámec registrace u suchozemských druhů zvířat určených k produkci potravin

Pokud v členském státě neexistuje žádný registrovaný VLP pro danou indikaci a daný druh suchozemských druhů zvířat, jež jsou určeny k produkci potravin, nebo daný registrovaný VLP není k dispozici v příslušném členském státě, může odpovědný veterinární lékař na svou přímou osobní odpovědnost a zejména za účelem zamezení nepřijatelného utrpení výjimečně ošetřit dotčené zvíře následujícími léčivými přípravky:

- VLP registrovaným podle tohoto nařízení v příslušném členském státě nebo v jiném členském státě pro použití u stejného druhu nebo u jiných druhů suchozemských druhů zvířat určených k produkci potravin, pro shodnou nebo odlišnou indikaci; jestliže neexistuje
 - VLP registrovaným podle tohoto nařízení v příslušném členském státě pro použití pro shodnou indikaci u druhů zvířat, jež nejsou určeny k produkci potravin; jestliže neexistuje
 - humánním léčivým přípravkem registrovaným v souladu se směrnicí 2001/83/ES nebo nařízením (ES) č. 726/2004; nebo jestliže neexistuje
 - VLP připraveným pro tento případ v souladu s předpisem veterinárního lékaře
 - VLP ve třetí zemi pro stejný druh zvířat a shodnou indikaci (s výjimkou imunologických veterinárních léčivých přípravků).

Používání léčivých přípravků pro druhy vodních živočichů určených k produkci potravin

Pokud v členském státě neexistuje žádný registrovaný VLP pro danou indikaci a daný druh vodních živočichů určených k produkci potravin, nebo daný registrovaný VLP není k dispozici v příslušném členském státě, může odpovědný veterinární lékař na svou přímou osobní odpovědnost a zejména za účelem zamezení nepřijatelného utrpení ošetřit dotčená zvířata následujícím léčivým přípravkem:

- VLP registrovanými podle tohoto nařízení v příslušném členském státě nebo v jiném členském státě pro použití u stejného druhu nebo u jiných druhů vodních živočichů určených k produkci potravin, pro shodnou nebo odlišnou indikaci; jestliže neexistuje
 - VLP registrovaným podle tohoto nařízení v příslušném členském státě nebo v jiném členském státě pro použití u suchozemských druhů zvířat, jež jsou určeny k produkci potravin a obsahujícím látku uvedenou na seznamu v prováděcím aktu (až bude k dispozici); jestliže neexistuje
 - humánním léčivým přípravkem registrovaným v souladu se směrnicí 2001/83/ES nebo nařízením (ES) č. 726/2004 a obsahujícím povolené látky pro vodní živočichy určených k produkci potravin (viz níže); nebo jestliže neexistuje
 - VLP připraveným pro tento případ v souladu s předpisem veterinárního lékaře

Než bude k dispozici prováděcí akt stanovující seznam látek, jež mohou být použity u vodních druhů určených k produkci potravin, možno použít

- VLP registrovaný podle tohoto nařízení v příslušném členském státě nebo v jiném členském státě pro použití u druhů zvířat určených k produkci potravin, jež patří k suchozemským druhům; jestliže neexistuje
- humánní léčivý přípravek registrovaným v souladu se směrnicí 2001/83/ES nebo nařízením (ES) č. 726/2004;

V případě použití VLP, které nemají stanovenou ochrannou lhůtu ve svém souhrnu údajů o přípravku pro dotčené živočišné druhy, stanoví ochrannou lhůtu veterinární lékař podle těchto kritérií:

- v případě masa savců, drůbeže a farmové pernaté zvěře určených k produkci potravin nesmí být ochranná lhůta kratší než:
 - nejdelší ochranná lhůta stanovená v souhrnu údajů o přípravku pro maso vynásobená koeficientem 1,5;
 - 28 dnů, pokud léčivý přípravek není registrován pro zvířata určená k produkci potravin;
 - jeden den, pokud je ochranná lhůta léčivého přípravku nulová a je používán u taxonomické jednotky odlišné od cílového druhu zvířat, pro který byl registrován;
- v případě mléka ze zvířat, která produkují mléko pro lidskou spotřebu, nesmí být ochranná lhůta kratší než:
 - nejdelší ochranná lhůta stanovená pro mléko v souhrnu údajů o přípravku pro jakýkoli druh zvířete vynásobená koeficientem 1,5;
 - sedm dnů, pokud léčivý přípravek není registrován pro zvířata, která produkují mléko pro lidskou spotřebu;
 - jeden den, pokud je ochranná lhůta léčivého přípravku nulová;
- v případě vajec zvířat, která produkují vejce pro lidskou spotřebu, nesmí být ochranná lhůta kratší než:
 - nejdelší ochranná lhůta stanovená pro vejce v souhrnu údajů o přípravku pro jakýkoli druh zvířete vynásobená koeficientem 1,5;
 - 10 dnů, pokud přípravek není registrován pro zvířata, která produkují vejce určená k lidské spotřebě;
- v případě vodních druhů zvířat, která produkují maso určené k lidské spotřebě, nesmí být ochranná lhůta kratší než:
 - nejdelší ochranná lhůta pro jakýkoli z druhů vodních živočichů uvedených v souhrnu údajů o přípravku, vynásobená koeficientem 1,5 a vyjádřená jako „stupňodny“;
 - pokud je léčivý přípravek registrován pro suchozemské druhy zvířat určené k produkci potravin, nejdelší ochranná lhůta pro jakékoli druhy zvířat určené k produkci potravin uvedená v souhrnu údajů o přípravku vynásobená koeficientem 50 a vyjádřená ve stupňodnech, nejvýše však 500 stupňodnů;
 - 500 stupňodnů, pokud léčivý přípravek není registrován pro druhy zvířat určené k produkci potravin;
 - 25 stupňodnů, pokud se nejdelší ochranná lhůta pro jakýkoli živočišný druh nulová.

Pokud je při výpočtu ochranné lhůty získán výsledek ve zlomcích dní, zaokrouhluje se ochranná lhůta na nejbližší počet dní. V případě včel určí veterinární lékař příslušnou ochrannou lhůtu na základě posouzení konkrétní situace v konkrétním úlu nebo úlech případ od případu a zejména s ohledem na riziko reziduí v medu nebo jiných komoditách získaných z úlů a určených k lidské spotřebě.

Pokud veterinární lékař poskytuje služby v jiném členském státě, než ve kterém je usazen (dále jen „hostitelský členský stát“) může mít v držení VLP, jež nejsou registrovány v hostitelském členském státě, a podávat je zvířatům nebo skupinám zvířat, která jsou v jeho péči, v nezbytném množství nepřesahující množství vyžadované pro léčbu předepsanou veterinárním lékařem, jsou-li splněny následující podmínky:

- registrace pro VLP, jenž má být podán zvířatům, byla udělena příslušnými orgány členského státu, v němž je veterinární lékař usazen, nebo Komisí;
- veterinární lékař převáží dotčené VLP v původním obalu;
- veterinární lékař se řídí správnou veterinární praxí uplatňovanou v hostitelském členském státě;
- veterinární lékař stanoví ochrannou lhůtu uvedenou v označení na obalu použitého veterinárního léčivého přípravku nebo v jeho příbalové informaci;
- veterinární lékař neprodá VLP majiteli nebo chovateli zvířat ošetřovaných v hostitelském členském státě, pokud to podle pravidel hostitelského členského státu není přípustné.

Všichni chovatelé zvířat určených k produkci potravin musí po dobu nejméně 5 let uchovávat záznamy týkající se léčivých přípravků, které používají, a případně kopie předpisů veterinárního lékaře. Tyto záznamy obsahují: datum prvního podání léčivého přípravku zvířatům; název léčivého přípravku, množství podaného léčivého přípravku; název nebo obchodní firmu a trvalé bydliště nebo sídlo dodavatele; doklad o nabytí léčivých přípravků, které používají; identifikaci léčeného zvířete nebo skupiny zvířat; případně jméno a kontaktní údaje na veterinárního lékaře vystavujícího předpis; ochrannou lhůtu, i pokud je nulová; trvání léčby.

Používání antimikrobik

Jedním z cílů nového nařízení je také stanovit přísnější kritéria na úseku používání antimikrobních látek s cílem zamezit rozvoji antimikrobní rezistence. Pro naše účely nařízení rozlišuje pojmy antimikrobikum, což je širší pojem pro všechny látky s přímým účinkem na mikroorganismy používaných k léčbě či prevenci infekcí nebo infekčních onemocnění a antibiotikum (jakákoli látka s přímým účinkem na bakterie, která je používána k léčbě či prevenci infekcí nebo infekčních onemocnění) a dále účel jejich používání rozlišuje na metafylaxi (terapeutické podávání léčivého přípravku skupině zvířat, tedy poté, co byla stanovena klinická diagnóza nákazy v rámci skupiny, s cílem léčit klinicky nemocná zvířata a *potlačit šíření nákazy* na zvířata, která jsou s nimi v úzkém kontaktu a u nichž hrozí riziko nákazy a která již mohou být (subklinicky) nakažena) a profylaxi (preventivní podávání léčivého přípravku zvířeti nebo skupině zvířat, tedy předtím, než se objeví klinické příznaky nákazy, s cílem *předcházet vzniku onemocnění či infekcí*). Obecně pro antimikrobika platí, že se nesmí podávat rutinně ani nesmí být používány ke kompenzaci špatné hygieny, nepřiměřených podmínek chovu nebo nedostatečné péče nebo ke kompenzaci špatného řízení hospodářství. Dále je zakázáno podávat antimikrobní léčivé přípravky u zvířat za účelem stimulace růstu ani zvýšení produkce. Pouze velmi omezeně lze použít antimikrobní léčivé přípravky pro profylaxi, a to pro podání jednotlivému zvířeti nebo omezenému počtu zvířat, je-li riziko infekce nebo infekčního onemocnění velmi vysoké, s pravděpodobně závažnými následky. U antibiotik se použití pro profylaxi omezuje na podání pouze jednotlivému zvířeti. Co se týče použití antimikrobik pro metafylaxi, lze je použít v případě, že riziko šíření infekce nebo infekčního onemocnění ve skupině zvířat je vysoké a pokud nejsou dostupné žádné jiné vhodné alternativy. Zde je třeba zdůraznit, že tyto pravidla platí jak pro registrované antimikrobní přípravky, tak pro použití v rámci kaskády.

Dalším prostředkem v boji s rezistencí vůči antimikrobikům je omezení dostupnosti některých antimikrobik či skupiny antimikrobik v léčbě zvířat, a tím upřednostnění použití k léčbě lidí. K takovému omezení by však mělo docházet pouze poté, co byla nastavena jiná existující opatření, ale bylo prokázáno, že nejsou dostatečně funkční (zlepšení managementu chovu zvířat, biologické bezpečnosti v chovech, využívání očkování, omezení použití antimikrobik na určité okolnosti). Za tímto účelem byly vypracovány kritéria pro stanovení nebo hodnocení významu antimikrobik pro humánní a veterinární lékařství dostupné v nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2021/1760 o stanovení kritérií pro určení antimikrobik, jež mají být vyhrazena k léčbě určitých infekcí u lidí. Zde stojí za zmínku okolnost, že pro zařazení do kategorie vyhrazených antimikrobik musí být splněna všechna 3 kritéria stanovená tímto nařízením (kritérium velkého významu pro lidské zdraví, kritérium rizika přenosu rezistence a kritérium zbytnosti potřeby pro zdraví zvířat).

Prováděcí nařízení, kterým se stanoví konkrétní antimikrobika a skupiny antimikrobik vyhrazené pro léčbu u lidí, dosud není platné. Předpokládané datum nabytí účinnosti je 9. 2. 2023. V nařízení figurují z antibiotik např. karboxypeniciliny, karbapenemy, monobaktamy, ceftobiprol a ceftarolin, plazomicin či omadacyklin. Z antivirotik je v návrhu např. favipiravir, molnupiravir, amantadin či laktimidomycin a z antiprotozoik nitazoxanid.

Členské státy také budou mít povinnost shromažďovat příslušné a srovnatelné údaje o objemu prodeje a o používání antimikrobních léčivých přípravků používaných u zvířat zejména s cílem umožnit přímé či nepřímé vyhodnocení používání těchto přípravků u zvířat určených k produkci potravin na úrovni zemědělských podniků, a to tak aby všechny údaje byly k dispozici do 8 let od vstupu tohoto nařízení v platnost. Jaké údaje a jakým způsobem budou shromažďovány stanoví tyto akty v přenesené pravomoci:

- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2021/578, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6, pokud jde o požadavky na shromažďování údajů o objemu prodeje a o používání antimikrobních léčivých přípravků u zvířat
- Prováděcí nařízení Komise (EU) 2022/209, kterým se stanoví formát údajů, které mají být shromažďovány a hlášeny pro určení objemu prodeje a používání antimikrobních léčivých přípravků u zvířat v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6

Databáze o prodejích antimikrobních léčivých látek je přístupná i veřejnosti (https://esvacbi.ema.europa.eu/analytics/saw.dll?PortalPages&PortalPath=/shared/ESVAC%20Public/_portal/Annual%20Report).

Předepisování

V rámci registračního řízení klasifikuje buď příslušný orgán nebo Komise udělující registraci přípravky, jejichž výdej je vázán na předpis veterinárního lékaře, pokud se jedná o:

- VLP, které obsahují omamné či psychotropní látky nebo látky, které jsou běžně používány při nezákoně výrobě těchto látek,
- VLP pro zvířata určená k produkci potravin*;
- antimikrobní VLP;
- VLP určené pro léčbu patologických procesů, které vyžadují přesné předchozí stanovení diagnózy nebo jejichž použití může vyvolat účinky, které znesnadňují následná diagnostická nebo léčebná opatření nebo jsou jejich překážkou*;
- VLP používané k eutanázii zvířat;
- VLP obsahující léčivou látku, která je v Unii registrována na dobu kratší než pět let*;
- imunologické VLP*;
- VLP obsahující léčivé látky s hormonálním nebo tyreostatickým účinkem nebo beta – sympatomimetika, aniž je dotčena směrnice Rady 96/22/ES

*u vybraných VLP lze udělit výjimku, pokud

- podávání daného VLP se omezuje na lékové formy, které nevyžadují žádné zvláštní znalosti nebo schopnosti při jejich používání;
- VLP nepředstavuje přímé či nepřímé riziko pro ošetřené zvíře nebo zvířata či pro jiná zvířata, osobu, která ho podává ani pro životní prostředí, a to ani při nesprávném podávání;
- souhrn údajů o VLP neobsahuje žádná upozornění ohledně možných závažných nežádoucích účinků vyplývajících z jeho správného používání;
- dotčený VLP ani žádný jiný přípravek obsahující tutéž léčivou látku nebyl v minulosti předmětem častého hlášení nežádoucích účinků;
- souhrn údajů o přípravku neuvádí kontraindikace spojené s užíváním dotčeného přípravku v kombinaci s jinými běžně používanými VLP, které jsou dostupné bez předpisu veterinárního lékaře;

- VLP nepředstavuje žádné riziko pro veřejné zdraví, pokud jde o rezidua v potravinách získaných z ošetřených zvířat, a to ani při jeho nesprávném používání;
- VLP nepředstavuje žádné riziko pro veřejné zdraví či zdraví zvířat, pokud jde o rozvoj rezistence vůči látkám, a to ani při nesprávném používání tohoto přípravku obsahujícího uvedené látky.

Předpis veterinárního lékaře musí být vystaven pouze po řádném posouzení zdravotního stavu zvířete nebo skupiny zvířat veterinárním lékařem, dále musí obsahovat povinné údaje (identifikace léčeného zvířete nebo skupiny zvířat; celé jméno a kontaktní údaje na majitele nebo chovatele zvířete; datum vystavení; celé jméno a kontaktní údaje na veterinárního lékaře včetně jeho profesního čísla, je-li k dispozici; podpis nebo rovnocenná elektronická forma identifikace veterinárního lékaře; název předepisovaného léčivého přípravku včetně jeho léčivých látek; léková forma a síla; předepsané množství nebo počet balení včetně velikosti balení; režim dávkování; pro druhy zvířat určené k produkci potravin ochranná lhůta, i pokud se tato lhůta rovná nule; veškerá varování nezbytná pro zajištění řádného používání, včetně případných varování nutných pro zajištění obezřetného používání antimikrobních látek; pokud je léčivý přípravek předepsán nad rámec podmínek registrace, prohlášení o této skutečnosti; pokud je léčivý přípravek předepsán pro profylaxi nebo metafylaxi, prohlášení o této skutečnosti) a také předepsané množství léčivých přípravků musí být omezeno na množství, které je nezbytné pro dané ošetření nebo léčbu. Takový předpis je uznatelný v celé Unii. Při vystavení předpisu na antimikrobní léčivý přípravek musí být schopen veterinární lékař odůvodnit takové vystavení, zejména pro metafylaxi nebo profylaxi (ty se vystavují pouze pro omezenou dobu pokrývající období rizika), doba platnosti předpisu na antimikrobní přípravek je 5 dní ode dne vystavení. Předpis na antimikrobní léčivý přípravek pro metafylaxi musí být vystaven pouze veterinárním lékařem až po stanovení diagnózy infekční nemoci.

Závěr

Nové nařízení o VLP přineslo změny v registracích VLP, používání a předepisování VLP. V rámci registrací VLP se předpokládá zlepšení dostupnosti některých VLP tím, že budou VLP registrovány na dobu neurčitou a sjednotí se požadavky na registrování VLP, takže žadatelé budou mít větší jistotu při podávání žádostí v jednotlivých členských státech, přípravky budou mít sjednocené dokumentace, takže bude jednodušší žádat o vzájemné uznávání registrací. Lepší informovanost veřejnosti zajistí nově zřízené databáze o registrovaných VLP, o hlášených nežádoucích účincích a objemech používaných antimikrobik. V kaskádě došlo k vyčlenění vodních živočichů určených k produkci potravin, kde musí mít přednost přípravek registrovaný pro použití u těchto druhů. Nemožnost použití registrovaného VLP byla zkonkretizována jednak na situaci, kdy VLP není vůbec registrován, ale také pro situaci, kdy daný VLP je nedostupný v daném členském státě. Možnost použít VLP registrovaný v jiném členském státě se v rámci kaskády posunula o krok výš. Významné jsou změny v používání antimikrobik, zejména konkrétní zákaz jejich používání profylakticky ve skupinách zvířat a stanovení seznamu antimikrobik zakázaných pro použití u zvířat.

Literatura

- European Medicines Agency 2022. Explanatory note on general fees payable to the European Medicines Agency, p. 23 [online]. [vid. 16. 06. 2022]. Dostupné z: https://www.ema.europa.eu/en/documents/other/explanatory-note-general-fees-payable-european-medicines-agency-01-april-2022_en.pdf
- Prováděcí nařízení Komise (EU) 2022/1255 ze dne 19. července 2022, kterým se v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 stanoví antimikrobika nebo skupiny antimikrobik, které jsou vyhrazeny k léčbě určitých infekcí u lidí. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 21. 07. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>

- Prováděcí nařízení Komise (EU) 2022/209, kterým se stanoví formát údajů, které mají být shromažďovány a hlášeny pro určení objemu prodeje a používání antimikrobních léčivých přípravků u zvířat v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 ze dne 11. prosince 2018 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2021/578, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6, pokud jde o požadavky na shromažďování údajů o objemu prodeje a o používání antimikrobních léčivých přípravků u zvířat. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2021/1760 ze dne 26. května 2021, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 stanovením kritérií pro určení antimikrobik, jež mají být vyhrazena k léčbě určitých infekcí u lidí. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 726/2004 ze dne 31. března 2004, kterým se stanoví postupy Společenství pro registraci humánních a veterinárních léčivých přípravků a dozor nad nimi a kterým se zřizuje Evropská agentura pro léčivé přípravky. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 470/2009 ze dne 6. května 2009, kterým se stanoví postupy Společenství pro stanovení limitů reziduí farmakologicky účinných látek v potravinách živočišného původu, kterým se zrušuje nařízení Rady (EHS) č. 2377/90 a kterým se mění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/82/ES a nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 726/2004. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/82/ES ze dne 6. listopadu 2001 o kodexu Společenství týkajícím se veterinárních léčivých přípravků. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/83/ES ze dne 6. listopadu 2001 o kodexu Společenství týkajícím se humánních léčivých přípravků. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Směrnice Rady 96/22/ES ze dne 29. dubna 1996 o zákazu používání některých látek s hormonálním nebo tyreostatickým účinkem a beta-sympatomimetik v chovech zvířat a o zrušení směrnic 81/602/EHS, 88/146/EHS a 88/299/EHS. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>
- Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv 2019. Pokyn Ústavu pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv. Správní poplatky a náhrady výdajů za odborné úkony vykonávané v působnosti ÚSKVBL [online]. [vid. 16. 06. 2022]. Dostupné z: <https://www.uskvbl.cz/cs/poplatky>

LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA NÁKAZ ZVÍŘAT LEGISLATIVE RULES FOR ANIMAL DISEASES

Petra Doleželová*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Animal diseases can significantly affect their well-being not only in the sense of impairment of their health, but also in the sense of measures taken to eradicate diseases. In line with the "prevention is better than cure" strategy, the European Union has developed a package of measures, which includes Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on transmissible animal diseases and amending and repealing certain acts in the area of animal health (Animal Health Law), which, among other things, establishes requirements for the prevention of diseases such as the use of diagnostic procedures, vaccination, treatment of animals or requirements for the control and eradication of diseases. In this regulation, a system was set up for the evaluation and categorization of diseases into categories for which rules and obligations in the field of prevention and control of possible occurrences of these diseases will be applied. The goal of this paper is to clarify the disease categorization system and basic responsibilities related to disease control.

Key words: animal health law, disease prevention, disease eradication, disease categorization

Souhrn

Nákazy zvířat mohou významně ovlivňovat jejich dobré životní podmínky nejen ve smyslu poškození jejich zdraví, ale také ve smyslu přijímaných opatření ke zdolávání nákaz. Evropská unie ve smyslu strategie „prevence je lepší než léčba“ vypracovala balíček opatření, jehož součástí je nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nákazách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“), které mj. stanoví požadavky na prevenci nemocí jako je použití postupů diagnostiky, očkování, ošetření zvířat či požadavky na kontrolu a eradikaci nákaz. V tomto nařízení byl nastaven systém pro hodnocení a začleňování nákaz do kategorií, pro které se budou uplatňovat pravidla a povinnosti v oblasti prevence a tlumení případných výskytů těchto nákaz. Cílem tohoto příspěvku je objasnit systém kategorizace nákaz a základních povinností souvisejících se zvládáním nákaz.

Klíčová slova: právní rámec pro zdraví zvířat, prevence nákaz, zdolávání nákaz, kategorizace nákaz

Úvod

Dobré životní podmínky zvířat jsou neoddiskutovatelně spjaty se zdravím zvířat, přičemž zdraví zvířat je ovlivněno výskytem nákaz a nastavením opatření, která zabráňují jejich šíření, a která mohou mít opět dopad na dobré životní podmínky zvířat. Tato vazba je všeobecně uznávaná a zohledňovaná při zvažování dopadů nákazy a stanovení pravidel pro jejich zdolávání. Součástí takových opatření jsou pravidla pro přemísťování, obchodování, vstup a vývoz veterinárního zboží v Evropské unii (dále jen EU), hlášení nákaz, opatření ke zdolávání a eradikace nákaz, která byla dříve upravena řadou právních aktů EU (směrnice, rozhodnutí, nařízení EU), což se postupem času projevilo jako neefektivní a složité. Proto se přistoupilo ke zrušení těchto předpisů upravujících

* dolezlovap@vfu.cz

oblast ochrany zdraví zvířat v EU a sjednocení do jednoho právního rámce, který stanovuje harmonizované zásady v celé veterinární oblasti. Tímto právním rámcem je nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nákazách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“), dále jen nařízení o nákazách. Jeho cílem je prevence a tlumení chorob zvířat, které se mohou přenášet na zvířata nebo na člověka. Tyto předpisy se vztahují na infekční nemoci u všech chovaných zvířat (včetně některých nákaz u zvířat v zájmovém chovu), volně žijících zvířat a živočišných produktů, a to jak u suchozemských, tak u vodních druhů. Nařízení platí od 21. dubna 2021, ale je stanoveno několik přechodných období (např. pro neobchodní přesuny zájmových zvířat, registrace a identifikace některých zvířat atd.). Nařízení o nákazách obsahuje 7 hlavních částí: Seznam a kategorizaci nákaz zvířat, Systém hlášení nákaz, dozor a eradikační programy, Povědomí o nákazách a opatření k tlumení nákaz, Identifikace a registrace zvířat a některých živočišných produktů a certifikace a sledování jejich zásilek, Vstup veterinárního zboží do EU a vývoz, Neobchodní přesuny zvířat v zájmovém chovu a Mimořádná opatření. V současnosti je účinných dalších 12 nařízení v přenesené pravomoci a 17 prováděcích nařízení, které zde z praktických důvodů nejsou vyjmenovány, ale jejich seznam je k dispozici u autorky nebo na webových službách Eur-lex. Tento příspěvek má za cíl objasnit nový systém kategorizace a ustanovení seznamu nákaz, ostatní oblasti budou popsány jen okrajově.

Kategorizace nákaz

Jedním z hlavních úkolů nového právního rámce pro zdraví zvířat je nastavit systém pro hodnocení a začleňování nákaz do seznamů, pro který se budou uplatňovat pravidla a povinnosti v oblasti prevence a tlumení případných výskytů těchto nákaz. Z tohoto hlediska nařízení rozlišuje 3 hlavní seznamy nákaz: nákazy, pro které se pravidla budou uplatňovat vždy (je zde vyjmenováno 5 nákaz – slintavka a kulhavka (dále jen SLAK); klasický mor prasat; africký mor prasat; vysoce patogenní influenza ptáků a mor koní), dále je to seznam nákaz v příloze II, který může být pravidelně přehodnocován a měněn (v současné době obsahuje 58 nákaz hospodářských, zájmových, volně žijících i vodních živočichů) a nákazy nově se objevující, na které by se měli uplatňovat pravidla pro prevenci a tlumení nákaz, než budou zařazeny na seznam v příloze II (splňují tedy kritéria pro zařazení na seznam a vznikly v důsledku vývoje nebo změny existujícího patogenního původce, nebo se jedná o známou nákazu šířící se do nové zeměpisné oblasti, zasahující nové druhy, či nové populace, nebo je v EU diagnostikována poprvé; nebo ji způsobil neznámý nebo dříve nepoznaný patogenní původce).

V důsledku toho, že všechny nákazy na seznamu jsou rozdílné povahy, nařízení o nákazách upravuje různé přístupy v jejich řízení. Jsou zde vysoce nakažlivé nemoci, které je třeba v případě jejich výskytu okamžitě eradikovat (např. slintavka a kulhavka), nebo se jedná o endemicky se vyskytující nákazy, které je třeba tlumit postupně v rámci dlouhodobého eradikačního programu ať už povinného (brucelóza) nebo volitelného (infekční bovinní rhinotracheitida). Zde je třeba zavést omezení v přemísťování zvířat a jejich produktů, zvýšený dohled a diagnostiku dotčených zvířat a produktů apod. U jiných nákaz je třeba pouze dohled bez přijetí dalších opatření (paratuberkulóza). Při stanovení opatření a požadavků pro zvládnutí nákaz se musí brát v úvahu i skutečnost, že mnohá opatření také představují významný zásah do hospodářství a ekonomik, proto je nezbytné je uplatňovat přiměřeně a v nezbytně nutné míře. Dalším hlediskem je i druh zvířete, u kterého se případná opatření budou uplatňovat, protože u některých druhů zvířat se nákaza může šířit velmi dobře, u některých druhů se nákaza sice může vyskytnout, ale potenciál k jejímu šíření může být nízký. Tyto hlediska byly zohledněny při vytváření kategorií nákaz, které najdeme v prováděcím nařízení Komise (EU) 2018/1882 ze dne 3. prosince 2018 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nákaz na kategorie nákaz uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nákaz uvedených na seznamu. Celkem je ustanoveno 5 kategorií nákaz A–E, přičemž jednotlivé

nákazy podle potřeby uplatnění různých opatření mohou být zařazeny do více kategorií (např. SLAK – kategorie A+D+E), některé jsou zařazeny pouze do jedné kategorie (paratuberkulóza – kategorie E). Popis a začlenění jednotlivých nákaz do kategorií je následující:

Kategorie A

Jsou to nákazy uvedené na seznamu, které se v EU běžně nevyskytují a v souvislosti s nimiž je nutné přijmout okamžitá opatření k eradikaci, jakmile jsou zjištěny. Považují se za nákazy s nejméně vážnými dopady na zdraví zvířat, veřejné zdraví, hospodářství, společnost nebo životní prostředí v EU.

Pro zařazení do kategorie A musí nákazy splňovat následující kritéria:

- nákaza se na území EU nevyskytuje nebo se vyskytuje pouze ve výjimečných případech (nestandardní zavlečení); nebo se vyskytuje pouze na velmi omezené části území EU a
- přenosnost nákazy je vysoká; kromě přímého a nepřímého přenosu může být šířena rovněž vzduchem, vodou nebo vektory. Nákaza může postihovat více druhů chovaných a volně žijících zvířat nebo i jednotlivé druhy hospodářsky významných chovaných zvířat a v jejím důsledku může dojít k vysoké nemocnosti a značným úhynům, a současně má nákaza
 - potenciál vyvolat zoonózu s významnými důsledky pro veřejné zdraví, včetně možnosti vzniku epidemie nebo pandemie nebo možného závažného ohrožení bezpečnosti potravin; a/nebo
 - významný dopad na hospodářství EU a vede ke značným nákladům, zejména v souvislosti s jejím přímým dopadem na zdraví a užitkovost zvířat; a/nebo
 - významný dopad na jednu nebo více z těchto oblastí: společnost, zejména pokud jde o dopad na trh práce; nebo dobré životní podmínky zvířat, neboť způsobuje utrpení značného počtu zvířat; nebo životní prostředí, z důvodu přímého dopadu nákazy nebo z důvodu opatření přijatých k jejímu tlumení; nebo dlouhodobě na biologickou rozmanitost nebo ochranu ohrožených druhů či plemen zvířat, včetně možného vymizení nebo dlouhodobého poškození těchto druhů či plemen.

V současnosti sem řadíme následující nákazy: *SLAK, mor skotu, horečka Údolí Rift, nodulární dermatitida skotu, plicní nákaza skotu, neštovice ovcí a koz, mor malých přežvýkavců, nakažlivá pleuropneumonie koz, mor koní, vozhrivka, klasický mor prasat, africký mor prasat, vysokopatogenní aviární influenza, newcastleská choroba, epizootická nekróza krvetvorné tkáně, mikrocytóza, perkinsóza, syndrom Taura, žlutohlavost.*

Povinně pro tyto nákazy členské státy vypracují pohotovostní plány a za účelem ověření připravenosti je použit a jejich funkčnosti organizují pravidelná simulační cvičení na národní i mezinárodní úrovni. Dále mohou být pro tyto nákazy zřízeny banky antigenů, očkovacích látek a diagnostických činidel.

V rámci pravidel pro tlumení a prevenci nákaz (které se vztahují i na nově se objevující nákazy, které nejsou na seznamu) musí být dodrženy 3 základní povinnosti – a to povinnost hlášení, opatření při podezření nákazy a opatření při potvrzení nákazy v daném zařízení.

Hlášení podezření či potvrzení nákazy se provádí na národní i evropské úrovni – při podezření či potvrzení výskytu nákazy musí provozovatel a další příslušné právnické a fyzické osoby tuto skutečnost okamžitě hlásit příslušnému orgánu (v České republice krajské veterinární správě). Komisi a členským státům se okamžitě hlásí až ohniska nákaz (tzn. úředně potvrzený výskyt nákazy uvedené na seznamu nebo nově se objevující nákazy u jednoho nebo více zvířat v zařízení nebo na jiném místě, kde jsou zvířata držena nebo kde se nacházejí), a to prostřednictvím systému ADIS (Animal Disease Information System).

V rámci prováděných opatření při podezření na danou nákazu musí provozovatelé a další příslušné osoby učinit taková vhodná opatření, která zabrání šíření dané nákazy z postižených zvířat, zařízení a míst spadajících pod jejich odpovědnost na jiná, nepostižená zvířata nebo na člověka. Zejména musí zajistit, aby chovaná zvířata druhů uvedených na seznamu v souvislosti s příslušnou nákazou

byla držena v izolaci a aby se zabránilo jejich styku s volně žijícími zvířaty; a musí omezit přemísťování chovaných zvířat, produktů a případně osob, vozidel a veškerého materiálu či jiných prostředků, kterými by se patogenní původce mohl rozšířit. Po oznámení podezření příslušný orgán provede neprodleně šetření, kterým potvrdí nebo vyloučí přítomnost dané nákazy, zejména zajistí, aby úřední veterinární lékaři provedli klinické vyšetření reprezentativního vzorku chovaných zvířat druhů uvedených na seznamu v souvislosti s danou nákazou; odebrali vhodné vzorky od příslušných chovaných zvířat a další vzorky pro vyšetření, které zašle do určených laboratoří pro laboratorní vyšetření s cílem potvrdit nebo vyloučit přítomnost dané nákazy. Dále umístí dotčené zařízení pod úřední dozor; vypracuje soupis zvířat chovaných v dotčeném zařízení a produktů v uvedeném zařízení, přijme další nezbytná opatření k tlumení nákaz a zahájí epizootologické šetření.

V případě úředního potvrzení ohniska nákazy příslušný orgán neprodleně prohlásí postižené zařízení za úředně zasažené danou nákazou; vytvoří uzavřené pásmo příslušné pro danou nákazu a provede pohotovostní plán s cílem zajistit plnou koordinaci opatření k tlumení nákaz. V daném ohnisku může omezit přemísťování osob, zvířat, produktů, vozidel nebo veškerých jiných materiálů či látek, které mohou být kontaminovány a přispět k šíření nákazy; může nařídít usmrcení a likvidaci nebo porážku zvířat, která mohou být kontaminována nebo mohou přispět k šíření nákazy; dále může nařídít likvidaci, zpracování, přeměnu nebo ošetření produktů, krmiv nebo jakýchkoli jiných látek nebo ošetření zařízení, dopravních prostředků, rostlin nebo rostlinných produktů či vody, které mohou být kontaminovány, jak je zapotřebí k tomu, aby se zajistila likvidace jakéhokoli patogenního původce nebo vektoru patogenního původce; může také nařídít vakcinaci nebo ošetření chovaných zvířat jinými veterinárními léčivými přípravky, izolaci, karanténu, ošetření zvířat a produktů, které by mohly být kontaminovány a přispět k šíření nákazy; čištění, dezinfekci, dezinfekci a deratizaci nebo jiná nezbytná opatření biologické bezpečnosti, která se použijí pro postižené zařízení, odebrání dostatečného počtu vhodných vzorků potřebných k dokončení epizootologického šetření a nařídít jejich laboratorní vyšetření a také nařídít jakákoli jiná vhodná opatření.

V uzavřeném pásmu kolem ohniska nákazy, které zahrnuje i ochranné pásmo a pásmo dozoru vymezené velikosti a uspořádání, příslušný orgán zjistí všechna zařízení, kde se chovají zvířata druhů uvedených na seznamu v souvislosti s danou nákazou a zajistí v nich kontroly a v případě potřeby vyšetření, odběr vzorků a laboratorní vyšetření vzorků. Dále zde stanoví podmínky pro přemísťování osob, zvířat, produktů, krmiv, vozidel a veškerých jiných materiálů či látek, které mohou být kontaminovány nebo přispět k šíření dané nákazy, uvnitř a z uzavřených pásem a pro přepravu přes uzavřená pásma a požadavky na biologickou bezpečnost (pro produkci, zpracování a distribuci produktů živočišného původu; sběr a likvidaci vedlejších produktů živočišného původu; odběr a skladování zárodečných produktů a nakládání s nimi). Také může stanovit požadavky na vakcinaci a léčbu chovaných zvířat jinými veterinárními léčivými přípravky, čištění, dezinfekci, dezinfekci a deratizaci nebo jiná nezbytná opatření biologické bezpečnosti. V případě potřeby určí nebo případně schválí potravinářský podnik pro účely porážky zvířat nebo ošetření produktů živočišného původu pocházejících z uzavřeného pásma; stanoví požadavky pro identifikaci a vysledovatelnost u přemísťování zvířat, zárodečných produktů a produktů živočišného původu a jiná nezbytná opatření biologické bezpečnosti a opatření ke zmírnění rizika s cílem minimalizovat riziko šíření dané nákazy. Příslušný orgán také přijme veškerá nezbytná opatření k tomu, aby plně informoval osoby v uzavřeném pásmu o platných omezeních a o povaze opatření k tlumení nákaz; uloží provozovatelům nezbytné povinnosti s cílem zabránit dalšímu šíření dotyčné nákazy. V uzavřených pásmech provozovatelé přemísťují chovaná zvířata a produkty pouze s povolením příslušného orgánu a v souladu s veškerými pokyny tímto orgánem vydanými.

V souvislosti s těmito nákazami uvedenými na seznamu se rovněž případně použijí opatření uvedená pro kategorii B, D a E.

Kategorie B

Do této kategorie jsou zařazeny nákazy uvedené na seznamu, které je třeba tlumit ve všech členských státech za účelem jejich eradikace v celé EU (jedná se o tzv. povinný eradikační program).

Pro zařazení do kategorie B musí nákazy splňovat následující kritéria:

- nákaza má endemickou povahu a vyskytuje se na celém území nebo na části území EU. Několik členských států nebo oblastí v EU je však této nákazy prosto; a
- přenosnost nákazy je střední až vysoká; kromě přímého a nepřímého přenosu může být šířena rovněž vzduchem, vodou nebo vektory. Postihovat může jednotlivé živočišné druhy i více druhů a v jejím důsledku může dojít k vysoké nemocnosti, obecně s nízkými úhyny, současně má nákaza
 - potenciál vyvolat zoonózu s významnými důsledky pro veřejné zdraví, včetně možnosti vzniku epidemie nebo pandemie nebo možného závažného ohrožení bezpečnosti potravin; a/nebo
 - významný dopad na hospodářství EU a vede ke značným nákladům, zejména v souvislosti s přímým dopadem na zdraví a užitkovost zvířat; a/nebo
 - významný dopad na jednu nebo více z těchto oblastí: společnost, zejména pokud jde o dopad na trh práce; nebo dobré životní podmínky zvířat, neboť způsobuje utrpení značného počtu zvířat; nebo životní prostředí, z důvodu přímého dopadu nákazy nebo z důvodu opatření přijatých k jejímu tlumení; nebo dlouhodobý vliv na biologickou rozmanitost nebo ochranu ohrožených druhů či plemen zvířat, včetně možného vymizení nebo dlouhodobého poškození těchto druhů či plemen.

Do této kategorie řadíme konkrétně tyto nákazy: *brucelóza*, *M. tuberculosis*, *vzteklina*.

Pro tuto kategorii platí, že pokud nemá členský stát status území prostého od této nákazy, musí zavést eradikační program nebo program k prokázání statusu území prostého nákazy v souvislosti s danou nákazou, který se má provádět u populací zvířat dotčených danou nákazou a na příslušných částech jejich území nebo v jejich příslušných oblastech či jednotkách (dále jen povinný eradikační program) a musí předložit návrh povinného eradikačního programu Komisi ke schválení. Příkladem jsou Bulharsko a Řecko se schválenými eradikačními programy pro brucelózu nebo tuberkulózu (prováděcí nařízení Komise 2021/620).

V případě podezření na nákazu z této kategorie, musí provozovatel a další příslušné fyzické a právnické osoby, jakmile to bude možné, uvědomit příslušný orgán. Poté učiní opatření, kterými zabráni šíření dané nákazy z postižených zvířat, zařízení a jiných míst spadajících pod jejich odpovědnost na jiná, nepostižená zvířata nebo na člověka. Příslušný orgán provede neprodleně šetření, kterým potvrdí nebo vyloučí přítomnost dané nákazy, zejména zajistí, aby úřední veterinární lékaři provedli klinické vyšetření reprezentativního vzorku chovaných zvířat druhů uvedených na seznamu v souvislosti s danou nákazou a odebrali vhodné vzorky od příslušných chovaných zvířat druhů uvedených na seznamu a další vzorky pro vyšetření v laboratořích určených k tomuto účelu příslušným orgánem a zajistí jejich laboratorní vyšetření s cílem potvrdit nebo vyloučit přítomnost dané nákazy. Dále příslušný orgán provede předběžná opatření k tlumení nákaz, a to tak že uplatní opatření k tlumení nákaz s cílem omezit šíření příslušné nákazy z postiženého území, zařízení a zahájí v případě potřeby epizootologické šetření.

V případě úředního potvrzení ohniska nákazy příslušný orgán v závislosti na daném ohnisku v členském státě, oblasti nebo jednotce uplatní opatření k tlumení nákaz stanovená v povinných eradikačních programech nebo pokud členský stát, oblast nebo jednotka získaly status území prostého nákazy přijme jedno nebo více opatření stanovených pro Kategorii A, a to úměrně riziku, jež představuje daná nákaza, a v případě potřeby zahájí pro danou nákazu povinný eradikační program.

V souvislosti s těmito nákazami uvedenými na seznamu se rovněž případně použijí opatření uvedená pro kategorii D a E.

Kategorie C

Do kategorie C řadíme nákazy uvedené na seznamu, v souvislosti s nimiž je zapotřebí přijmout opatření s cílem zamezit jejich šíření do částí EU, jež jsou jich úředně prosté nebo které mají proti daným nákazám uvedeným na seznamu eradikační programy (ovšem dobrovolné).

Pro zařazení do kategorie C musí nákazy splňovat následující kritéria:

- v případě suchozemských zvířat je nákaza endemické povahy a vyskytuje se na celém území EU nebo na jeho části, nebo v případě vodních živočichů je této nákazy prosto několik členských států nebo oblastí EU; a
- v případě suchozemských živočichů je přenosnost nákazy střední až vysoká, zejména prostřednictvím přímého a nepřímého přenosu. Nákaza postihuje především více živočišných druhů i jednotlivé druhy a obvykle v jejím důsledku nedochází k vysoké nemocnosti a úhyny jsou zanedbatelné či žádné. Jejím nejzřetelnějším vlivem bývá ztráta užitkovosti;
- v případě vodních živočichů je přenosnost nákazy střední až vysoká, zejména prostřednictvím přímého a nepřímého přenosu. Postihuje více živočišných druhů i jednotlivé druhy a v jejím důsledku může dojít k vysoké nemocnosti a obvykle nízkým úhynům. Jejím nejzřetelnějším vlivem bývá ztráta užitkovosti, současně má nákaza
 - potenciál vyvolat zoonózu s významnými důsledky pro veřejné zdraví nebo možné ohrožení bezpečnosti potravin; a/nebo
 - významný dopad na hospodářství částí EU, zejména v souvislosti s přímým dopadem na určité systémy živočišné výroby; a/nebo
 - významný dopad na jednu nebo více z těchto oblastí: společnost, zejména pokud jde o dopad na trh práce; nebo dobré životní podmínky zvířat, neboť způsobuje utrpení značného počtu zvířat; nebo životní prostředí, z důvodu přímého dopadu nákazy nebo z důvodu opatření přijatých k jejímu tlumení; nebo dlouhodobě na biologickou rozmanitost nebo ochranu ohrožených druhů či plemen zvířat, včetně možného vymizení nebo dlouhodobého poškození těchto druhů nebo plemen.

Konkrétně se jedná o tyto nákazy: *Echinococcus multilocularis*, *katarální horečka ovcí*, *infekční rinotracheitida skotu/infekční pustulární vulvovaginitida*, *bovinní virová diarrhoea*, *enzootická leukóza skotu*, *Aujezskyho choroba*, *varroáza*, *virová hemoragická septikémie*, *infekční nekróza krvetvorné tkáně*, *nakažlivá chudokrevnost lososů*, *bonamióza*, *mariteilióza*, *syndrom běloskrvnitosti*.

Členské státy, které nejsou prosté jedné nebo více nákaz kategorie C nebo o kterých se neví, zda jsou takové nákazy nebo nákaz prosté, a které se rozhodnou vypracovat eradikační program pro danou nákazu, jenž se má provádět u populací zvířat touto nákazou postižených a na příslušné části jejich území nebo v jejich oblastech či jednotkách (dále jen „volitelný eradikační program“), předloží Komisi návrh tohoto programu ke schválení v případě, že daný členský stát žádá o uznání veterinárních záruk v rámci EU z hlediska této nákazy, pokud jde o přemísťování zvířat nebo produktů.

V případě podezření na výskyt této nákazy v členském státě, který se rozhodl pro eradikační program vztahující se na příslušné části jeho území nebo jeho oblasti či jednotky, přijme tento členský stát opatření, která zajistí, aby provozovatelé a další příslušné fyzické a právnické osoby tuto skutečnost oznámili na příslušný orgán, jakmile to bude možné a současně učinili opatření k zabránění šíření dané nákazy. V případě, že příslušný orgán členského státu, který se rozhodl pro eradikaci nákazy, má podezření na výskyt dané nákazy u chovaných zvířat, neprodleně provede šetření s cílem potvrdit nebo vyloučit přítomnost dané nákazy uvedené na seznamu a než budou k dispozici výsledky šetření, aby byla uskutečněna předběžná opatření k tlumení nákaz. V případě úředního potvrzení ohniska nákazy u chovaných zvířat v členském státě, který se rozhodl pro eradikační program vztahující se na příslušné části jeho území nebo jeho oblasti či jednotky, stanovený v závislosti na dané nákaze a na daném ohnisku příslušný orgán uplatní opatření k tlumení nákaz stanovená ve volitelných eradikačních programech. V případě úředního potvrzení

ohniska nákazy u chovaných zvířat v členském státě, oblasti nebo jednotce, které získaly status území prostého nákazy, a s cílem tento status zachovat přijme příslušný orgán jedno nebo více opatření stanovených pro kategorii A.

V souvislosti s těmito nákazami uvedenými na seznamu se rovněž případně použijí opatření uvedená pro kategorii D a E.

Kategorie D

Do této kategorie řadíme nákazy uvedené na seznamu, v souvislosti s nimiž je třeba přijmout opatření s cílem zabránit jejich šíření v důsledku jejich zavlečení do EU nebo přemístování zvířat mezi členskými státy. Pravidla pro prevenci a tlumení nákaz v této kategorii se použijí v případě nákaz, které splňují kritéria pro zařazení do kategorií A, B nebo C, a v případě jiných nákaz, které splňují kritéria pro zařazení do kategorie E, je-li možno riziko dané nákazy účinně a přiměřeně zmírnit pomocí opatření týkajících se přemístování zvířat a produktů s cílem zabránit výskytu a šíření nákazy nebo je omezit.

Pro tuto kategorii platí opatření pro zabránění zavlečení a šíření vyjmenovaných nákaz při přemístování zvířat, a to vnitrostátně i mezistátně (v rámci EU a mimo EU). Základem je, že lze přemísťovat zvířata pouze z a do zařízení, která jsou registrována nebo schválena a že zvířata splňují požadavky na identifikaci a evidenci. Také je třeba zajistit, aby nákazový status chovaných zvířat nebyl během přepravy ohrožen a přepravní činnosti nemohly způsobit potenciální šíření nákaz, aby zařízení a dopravních prostředky byly čištěny a dezinfikovány, případně byla provedena dezinfekce a deratizace, a další vhodná opatření biologické bezpečnosti s ohledem na rizika spojená s přepravními činnostmi. Provozovatelé přemísťující zvířata do jiného členského státu zajistí, aby byla přepravována zvířata nevykazující žádné příznaky nákazy, pocházející z registrovaného nebo schváleného zařízení, kde se nevyskytují mimořádné úhyny s neurčenou příčinou; a také na něž se nevztahují omezení přemístování u druhů, které mají být přemístěny a které se nenachází v uzavřeném pásmu. Při přepravě zvířata nesmí být v kontaktu s chovanými zvířaty, na která se vztahují omezení přemístování nebo se zvířaty druhů uvedených na seznamu s nižším nákazovým statutem, a to po dostatečně dlouhou dobu před datem zamýšleného přemístění do jiného členského státu, čímž se sníží možnost šíření nákazy na minimum, a zvířata musí být přepravována přímo do jejich místa určení v jiném členském státě, není-li nutné, aby byla vykonána zastávka za účelem odpočinku z důvodu dobrých životních podmínek zvířat. Provozovatelé zařízení a jatek, jež přijímají zvířata z jiného členského státu ověří, že jsou přítomny identifikační značky a jsou přítomny a správně vyplněny identifikační doklady, a ověří, že jsou k dispozici veterinární osvědčení. Podobné přepravní podmínky se vztahují i na přepravu zárodečných produktů a produktů živočišného původu a vodní živočichy a produkty z nich. Samostatnou kapitolou je přeprava zvířat v zájmovém chovu pro nekomerční přesuny.

Kategorie E

Jedná se o nákazy uvedené na seznamu, v souvislosti s nimiž je zapotřebí dozoru v rámci EU. Pravidla pro prevenci a tlumení nákaz se použijí v případě nákaz, které splňují kritéria pro zařazení do kategorií A, B nebo C, a v případě jiných nákaz, v souvislosti s nimiž je nezbytný dozor z důvodů souvisejících se zdravím zvířat, dobrými životními podmínkami zvířat, se zdravím lidí, s hospodářstvím, společností nebo životním prostředím.

Pokud se jedná o konkrétní seznamy nákaz, tak pouze do kategorie E jsou zařazeny tyto nákazy: *paratuberkulóza, japonská encefalitida, západonilská horečka, Q horečka, encefalomyelitida koní, koi herpesviróza.*

Do kategorie D a současně do kategorie E patří nákazy: *SLAK, mor skotu, horečka Údolí Rift, nodulární dermatitida skotu, plicní nákaza skotu, neštovice ovcí a koz, mor malých přežvýkavců, nakažlivá pleuropneumonie koz, mor koní, vozhrívka, klasický mor prasat, africký mor prasat, vysokopatogenní aviární influenza,, newcastleská choroba, epizootická nekróza krevetvorné tkáně,*

mikrocytóza, perkinsóza, syndrom Taura, žlutohlavost, brucelóza, M. tuberculosis, vzteklna, Echinococcus multilocularis, katarální horečka ovcí, infekční rinotracheitida skotu/infekční pustulární vulvovaginitida, bovinní virová diarrhoea, enzootická leukóza skotu, Aujezskyho choroba, varroáza, virová hemoragická septikémie, infekční nekróza krvetvorné tkáně, nakažlivá chudokrevnost lososů, bonamióza, marteilióza, syndrom běloskvrnitosti, epizootické hemoragické onemocnění, sněť slezinná, surra, Ebola, venerická kambylobakteriíza skotu, trichomoníáza, epidydimítida beranů, arteritida koní, nakažlivá chudokrevnost koní, hřebčí nákaza, venezuelská encefalomyelitida koní, nakažlivá metritida klisen, porcinní reprodukční a respirační syndrom, mykoplasmóza drůbeže, S. Pullorum, S. Gallinarum, S. arizonae, nízkopatogenní aviární influenza, chlamydióza drůbeže, tumidóza

Nákazy zařazené do kategorie E podléhají pravidelnému dozoru ze strany provozovatelů zařízení, veterinárního dozoru a příslušných orgánů. Provozovatelé za účelem zjištění přítomnosti nálezů a nově se objevujících nálezů sledují zdraví a chování zvířat spadajících pod jejich odpovědnost, také sledují jakékoli změny běžných ukazatelů produkce v zařízeních, u zvířat nebo zárodečných produktů spadajících pod jejich odpovědnost, které mohou vést k podezření, že byly způsobeny nálezami uvedenými na seznamu nebo nově se objevujícími nálezami a všímají si mimořádných úhynů a dalších příznaků závažných nálezů u zvířat spadajících pod jejich odpovědnost. Dále provozovatelé zajistí, aby v zařízeních, za něž jsou odpovědní, uskutečňovali veterinární lékaři veterinární kontroly, je-li to vzhledem k rizikům, která dané zařízení představuje, vhodné. Uvedené veterinární kontroly se uskutečňují s četností, jež je úměrná rizikům, která dané zařízení představuje. Takové veterinární kontroly se uskutečňují pro účely prevence nálezů zejména prostřednictvím poskytování poradenství dotčeným provozovatelům v oblasti biologické bezpečnosti a jiných veterinárních záležitostí podle typu zařízení a druhů a kategorií chovaných zvířat v zařízení a zjištění jakýchkoli znaků poukazujících na výskyt nálezů uvedených na seznamu nebo nově se objevujících nálezů a informací o těchto znacích. Příslušný orgán potom provádí dozor s cílem zjistit přítomnost nálezů uvedených na seznamu a významných nově se objevujících nálezů. Dozor je koncipován tak, aby zajistil včasné zjištění přítomnosti nálezů uvedených na seznamu a nově se objevujících nálezů, a to prostřednictvím shromažďování, třídění a analýzy příslušných informací vztahujících se k nálezové situaci.

Závěr

Právní rámec pro zdraví zvířat v oblasti prevence a zvládání nálezů přinesl nový systém klasifikace nálezů podle jejich závažnosti a potřeby je buď úplně vymýtit nebo jejich výskyt kontrolovat. Podle stupně závažnosti jsou potom vytvořeny postupy řízení těchto nálezů, ať už v oblasti prevence nebo zvládání při jejich případném výskytu. Kategorie A zahrnuje nálezky s největším dopadem na zdraví zvířat i lidí, takže jsou zde zahrnuty nejprísnejší opatření v případě jejich výskytu, protože se na území EU nevyskytují, v kategorii B jsou nálezky, jejichž výskyt je třeba povinně kontrolovat a tlumit, v kategorii C jsou nálezky, které mohou být tlumeny jednotlivými členskými státy na základě jejich rozhodnutí. Nálezky zařazené do kategorií D vyžadují opatření k zabránění jejich šíření při přepravě zvířat v rámci EU či při jejich dovozu do EU a výskyt nálezů zařazených do kategorie E musí být monitorován a kontrolován. Nálezky z kategorií A, B i C mohou být současně zařazené i do kategorií D a E.

Literatura

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nálezách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“). In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2021/620 ze dne 15. dubna 2021, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o schválení statusu území prostého nálezů a statusu území, kde se neprovádí vakcinace, některých členských států nebo jejich oblastí či

jednotek pro některé nákazy uvedené na seznamu a schválení eradikačních programů pro zmíněné nákazy uvedené na seznamu. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2018/1882 ze dne 3. prosince 2018 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nákaz na kategorie nákaz uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nákaz uvedených na seznamu. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 17. 06. 2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/>

**PROBLEMATIKA TLUMENÍ NÁKAZ DLE ANIMAL HEALTH LAW (NAŘÍZENÍ
EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2016/429)**

**DISEASE ERADICATION ACCORDING ANIMAL HEALTH LAW (REGULATION (EU)
2016/429 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL)**

Miroslav Macháček*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The Regulation (EU) 2016/429 of the European parliament and of the council is law act of European union, that aim is protected the European union countries from introduction, transmitting or eradication chosen diseases (set in Commission implementing regulation (EU) 2018/1882). The most important points for European union region protection in this act are veterinarian animal health control, protection from disease introduction in to the farms and do periodical vaccination, disinfection, disinsection and rodent control. In case of disease outbreak is necessary to set protection zones, that prevents for transmitting into the surround. In infection outbreak and protection zones are infected animals killed, slaughtered or treated. In the animals without symptoms is monitored their health and they are vaccinated. For protection from disease spreading in to the surround is necessary to disinfect all contaminated surfaces. Only with observed these rules is possible to protected the European union region from disease occurrence and transmitting.

Key words: Animal health law, animal health, region protection, disease transmitting

Souhrn

Nářízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 je právní akt Evropské unie mající za cíl ochranu území Evropské unie před vnikem a případným dalším šířením nebo eradikaci vybraných nákaz (uvedených v prováděcím nařízení komise (EU) 2018/1882). Mezi jedny z hlavních bodů tohoto nařízení v rámci ochrany území patří pravidelná kontrola zdraví zvířat veterinárními lékaři, zabránění vniku nákazy do chovu a provádění pravidelné vakcinace, dezinfekce, dezinfekce a deratizace v chovech. V případě výskytu nákazy je z důvodu ochrany území nutné vytvořit ochranná pásma, které minimalizují riziko šíření nákazy do okolí. V ohnisku a případně v ochranných pásmech se následně provádí utrácení, porážka nebo léčba nemocných zvířat, kontrola zdravotního stavu a vakcinace zvířat vnímavých a důsledná dezinfekce veškerého kontaminovaného materiálu. Pouze dodržováním těchto zásad je možné ochránit území před výskytem nebo šířením nákaz v zemích Evropské unie.

Klíčová slova: Animal health law, zdraví zvířat, ochrana území, šíření nemoci

Úvod

Biologická ochrana patří mezi jedny ze základních pilířů ochrany území před zavlečením a případným šířením nákaz. Jelikož se jedná o celosvětovou problematiku, tak se jejím řešením zabývají speciální instituce jako například FAO (Food and agriculture organization) nebo WHO (World health organization). V rámci Evropské unie se roku 2007 zařadila biologická ochrana území Evropské unie mezi jedny z hlavních témat. Biologickou ochranou států Evropské unie se zabývá například ECDC (European centre for disease prevention and control), založená roku 2004 (European centre for disease prevention and control). Ke kodifikaci problematiky biologické

* machacekm@vfu.cz

ochrany území Evropské unie došlo roku 2016 nařízením Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429 (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429).

Animal health law

21. dubna 2021 vstoupilo v platnost nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429 označované také jako „Animal health law“ (Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429). Toto nařízení nahrazuje evropskou legislativu zaměřenou na problematiku aviární chřivky (směrnice Rady 2005/94/ES) (Směrnice Rady 2005/94/ES), která byla implementována do vyhlášky č. 36/2007 Sb. (Vyhláška o opatřeních pro tlumení aviární chřivky a o změně vyhlášky č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, ve znění pozdějších předpisů) Vyhláška č. 36/2007 Sb.; Vyhláška č. 299/2003 Sb.).

Cílem „Animal health law“ je sjednocení legislativy zabývající se opatřeními v rámci tlumení nákaz v zemích Evropské unie. Toto nařízení je v rámci legislativy české republiky implementováno do zákona č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon) (Zákon č. 166/1999 Sb.).

Hlavní cíl „Animal health law“ je ochrana území Evropská unie před zavlečením nákaz (ať už vyjmenovaných v příloze II, tak i takových, které by měli negativní vliv na zdraví zvířat, lidí a ekonomiku států Evropské unie) a také eradikace významných nákaz, které mají negativní vliv na zdraví zvířat, lidí a ekonomiku států Evropské unie.

Jako preventivní opatření před zavlečením nákaz do Evropské unie je dle „Animal health law“ nutné na hranicích se státy třetích zemí provádět kontroly zdravotního stavu dovážených zvířat. Kromě tohoto opatření, kterým lze minimalizovat riziko vniku nákazy na území Evropské unie, je na těchto hranicích riziko vniku nákazy pomocí volně žijících zvířat. Proto u některých druhů nákaz (například vysoce patogenní aviární chřivka, africký mor prasat) je nutné sledovat zdravotní stav vnímavých zvířat a v případě podezření na nákazu ihned provést taková opatření, která zabrání dalšímu šíření. Během doby od podezření do potvrzení této nákazy je nutné manipulovat se všemi vnímavými zvířaty a s veškerým možným kontaminovaným materiálem tak, aby se případné patogeny nedostaly mimo ohnisko nákazy. Tato opatření se mohou lišit podle původce nákazy a možnosti jeho šíření do okolí, včetně možných přenašečů (Robertson, 2020).

Prevence a tlumení nákaz

Mezi hlavní cíl ochrany území Evropské unie patří prevence před zavlečením nákaz do členských států. Ochrana před nákazami, které se na území členských států nenachází, musí být zajišťována veterinárními lékaři, kteří sledují zdravotní stav zvířat. V případě podezření na nákazu musí následně veterinární lékař zajistit, aby do doby potvrzení nebo vyvrácení tohoto podezření nedošlo k dalšímu šíření nákazy do okolí (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429); World organisation for animal health)

Mezi takováto bezpečnostní opatření patří vytvoření ochranných pásem, ve kterých je potřeba zjistit všechna nemocná a vnímavá zvířata. Pokud se u těchto zvířat neprojevují příznaky onemocnění, tak je nutné do doby potvrzení nebo vyvrácení nákazy sledovat jejich zdravotní stav. Podle vlastností nákazy se také musí vytvořit taková opatření, které zabrání jejímu šíření do okolí ať už vektory (hmyz, hlodavci), tak lidmi (zoonózy, kontaminovaný materiál). V rámci ochrany před dalším šířením je také potřeba zabezpečit a dezinfikovat veškerý odpadní materiál (hnůj, živočišné produkty, podestýlka), který může obsahovat choroboplodné zárodky (Windsor, 2017).

Při vytváření ochranných pásem se musí zohlednit typ nákazy, zeměpisná situace, ekologické a hydrologické faktory, podmínky podnebí, přítomnost vektorů a možnost dalšího šíření (tab. 1). Tyto ochranná pásma mohou být vzhledem k aktuální nákazové situaci měněna tak, aby se zabránilo dalšímu šíření (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429); World organisation for animal health).

Tabulka č. 1. Faktory mající vliv na biologickou bezpečnost a zdraví zvířat a případné šíření nákaz (Quinlan et al., 2016)

Faktory mající vliv na šíření nemocí			
Zdraví	Ochrana	Obchod	Prostředí
Lidi	Biologická bezpečnost	Vývoj	Vliv prostředí na management
Zvířata	Ekonomická bezpečnost	Ekonomické možnosti	Ekologie
Rostliny	Sociopolitická bezpečnost	Bezpečný obchod	Flóra
Prostředí	Kulturní identita a integrita		Fauna
	Národní dědictví		

V případě potvrzení nákazy je nutné podle typu nákazy omezit pohyb lidí, dopravních prostředků a materiálu z místa ohniska nákazy. Dále je nutné provést usmrcení a likvidaci, nebo porážku zvířat, která mohou přispět k šíření nákazy mimo ohnisko (2018, Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429). Vnímavá zvířata je také možné převést do izolace nebo karantény, kde se provádí jejich vakcinace, sledování, zda nedojde k projevům onemocnění nebo jejich případná léčba. Veškeré prostory, kde se nemocná nebo vnímavá zvířata nacházela se musí po jejich vyskladnění důkladně vydezinfikovat a z důvodu minimalizace možného šíření nákazy je také nutné provést dezinfekci a deratizaci (Office of Parliamentary Counsel Canberra).

V místě vyhlášeného ohniska je, v rámci ochranných opatření a z důvodu zabránění šíření nákazy do okolí, nutné spolupracovat s chovateli a identifikovat všechny podniky, kde mohou vnímavá zvířata být (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429). V těchto podnicích se vzhledem k povaze nákazy musí provádět opatření jako například omezení pohybu zvířat a materiálu, který může být zdrojem nákazy a provádění likvidace materiálu, který může být kontaminován (Schulze Bernd et al., 2022). Dále je vzhledem k typu nákazy možné zvolit vakcinaci, léčbu a kontrolu zdravotního stavu zvířat v těchto podnicích. Veškerá opatření musí být prováděna tak, aby se zabránilo dalšímu šíření nákazy (Moya et al., 2021).

Velikost ochranných pásem

Velikost ochranných pásem může být ovlivněna různými faktory, které je nutné při jejich vyhlášení zohlednit. Mezi faktory mající vliv na samotnou velikost ochranných pásem patří vlastnosti původce nákazy a faktory mající vliv na jeho šíření jako například klimatické podmínky, možné vektory a vnímavé druhy zvířat. Ochranná pásma se stanovují z místa, kde je ještě možnost výskytu patogenů. Mezi tyto místa patří hranice chovu, kde se nákaza vyskytla, hranice výběhu, kde se mohla nemocná zvířata pohybovat, místa kam se vyváží hnůj nebo podestýlka a také místa, kde se zpracovávají živočišné produkty z chovu, kde k výskytu nákazy došlo. Obecně se od těchto hraničních bodů stanovuje vzdálenost ochranných pásem minimálně 1 km. Ale například v případě vzniku ohniska aviární chřásky je doporučena vzdálenost ochranného pásma 3 km (Yoo et al., 2022).

Ochrana území před šířením nákazy

V místě výskytu nákazy se musí vytvořit takové podmínky, které zabrání dalšímu šíření mimo ohnisko. Mezi tato opatření patří provádění dezinfekce lidí a materiálu, který musí opustit místo výskytu nákazy (dopravní prostředky, oblečení, ...). Za tímto účelem je vhodné na hranicích ohniska postavit hygienické smyčky, kde dochází k dekontaminaci těchto povrchů (Delpont et al., 2021).

Hygienickou smyčkou prochází také personál, který se během likvidace ohniska stará o zvířata v ohnisku, nebo který se účastní utrácení nemocných nebo vnímavých zvířat. V rámci hygienické smyčky je nutné oddělit prostory okolí, od prostor vnitřních (Animal Health Australia, 2015). Při odchodu z ohniska se sundá veškeré oblečení a obuv, které jsou vyčleněné pouze pro část s výskytem nákazy a poté se projde přes sprchu, kde dojde k odstranění všech nečistot z povrchu těla. Podle původce nákazy je vhodné ve sprchách použít dezinfekční mýdla, které ale nemají negativní vliv na pokožku. Následně se vstoupí do šatny, kde je civilní oblečení, ve kterém se do ohniska přišlo. Důležitý faktor pro zajištění správného účinku hygienické smyčky je zabránění křížení čistých a nečistých cest a prostor, a také sběr oblečení, které se následně podle typu původce nákazy vydezinfikuje (praní) (Delpont et al., 2021).

Vakcinační plán

V případě vakcinace zvířat je nutné vypracovat vakcinační plán, který bude obsahovat vakcinační pásma (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429). Velikost vakcinačních pásem se musí zohlednit vzhledem k povaze nákazy tak, aby se zabránilo jejímu dalšímu šíření mimo tyto stanovená pásma (Státní veterinární správa).

Volně žijící zvířata

V případě nákazy u volně žijících zvířat je nutné provést taková opatření, aby se zabránilo šíření nákazy do dalšího okolí. Tyto opatření musí zohledňovat typ nákazy, postižená volně žijící zvířata a riziko přenosu nákazy na domácí a hospodářská zvířata nebo člověka (Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429). Mezi hlavní metody ochrany patří zabránění kontaktu domácích zvířat se zvířaty volně žijícími, kdy nejúčinnější metoda je postavení důkladného oplocení (Horrillo et al., 2022).

Dělení nálezů dle prováděcího nařízení komise (EU) 2018/1882

Nákazy zvířat jsou dle nařízení komise (EU) 2018/1882 (o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nálezů na kategorie nálezů uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nálezů uvedených na seznamu) děleny do pěti kategorií (A–E) podle jejich výskytu v Evropské unii a s tím souvisejícím rizikem jejich šíření. Některé nákazy jsou vzhledem k velké geografické různorodosti Evropské unie ve více skupinách (slintavka a kulhavka A, D a E; vzteklna B, D a E a enzootická leukóza skotu C, D a E). Ve skupině A jsou nákazy, které se v Evropské unii běžně nevyskytují, a proto je nutné při jejich výskytu okamžitě přijmout opatření k jejich eradikaci. Nákazy ve skupině B jsou takové, jejichž cílem je eradikace ve všech státech Evropské unie. Nákazy ve skupině C se v některých státech Evropské unie vyskytují, a proto je potřeba provádět taková opatření, aby se zabránilo jejich šíření do dalších států Evropské unie, které jsou těmito nálezů úředně prosté, nebo ve kterých proti těmto nálezům probíhají eradikační programy. Ve skupině D jsou nákazy, u kterých je třeba přijmout opatření zabraňující jejich zavlečení do Evropské unie, nebo dalšímu šíření přemísťováním zvířat do jiných členských států Evropské unie. V poslední skupině E jsou takové nákazy, u kterých je v rámci států Evropské unie nutné provádět dozor.

Seznam všech nálezů z nařízení komise 2018/1882 je uvedený v příloze tohoto nařízení včetně jejich zařazení do skupin (A-E), vnímavých druhů a vektorů, kteří mohou mít vliv na jejich další šíření (Prováděcí nařízení komise (EU) 2018/1882).

Závěr

Zdraví zvířat patří mezi jedny ze základních požadavků na jejich pohodu a welfare. Kromě vlivu na pohodu a welfare má zdraví zvířat také vliv na ekonomiku, zajištění potravinové základny obyvatelstva a možné riziko šíření zoonóz. Z těchto důvodů bylo roku 2016 v Evropské unii vydáno nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429, které začalo být účinné dnem 21. dubna

2021. Cílem tohoto nařízení je sjednocení a ucelení legislativy v oblasti ochrany území Evropské unie před zavlečením nález, majících negativní vliv na zdraví zvířat, lidí a ekonomiku a také zabránění šíření těchto nález ze států Evropské unie, kde se vyskytují, do států dalších. V případě že se některé z těchto nález na území Evropské unie vyskytují, tak je také cílem tohoto nařízení úplná eradikace vybraných nález ze států Evropské unie.

Nálezy, které jsou v rámci Evropské unie sledovány, jsou vyjmenovány v příloze nařízení komise 2018/1882. Seznam těchto nález se ale dle aktuální epidemiologické situace může aktualizovat, a proto je potřeba ho pravidelně sledovat.

Mezi hlavní kroky, vedoucí k zajištění ochrany území před zavlečením nález, patří evidence a kontrola zdravotního stavu přepravovaných zvířat a nálezová situace v místě, odkud zvířata pochází.

V rámci ochrany chovů je nutné provádět veškerá opatření minimalizující riziko vniku patogenů, a to pomocí oplocení celého areálu, používáním hygienických a veterinárních smyček, vytvořením černobílého systému a pravidelným prováděním dezinfekce, dezinfekce a deratizace. V chovech se také musí provádět pravidelná kontrola zdravotního stavu a vakcinace zvířat.

V případě výskytu nález v chovech je nutné provést taková opatření, které zabrání dalšímu šíření patogenů, a to hlavně zákaz přemísťování zvířat a živočišných produktů, dezinfekce veškerého materiálu, který může být kontaminován patogenními zárodky a vytvoření ochranných pásem, ve kterých se provádí sledování, vakcinace případně utrácení vnímavých nebo pozitivních zvířat.

Dodržováním těchto zásad lze nejen ochránit chovy hospodářských zvířat před nálezami, ale lze jimi také snížit riziko šíření nemocí.

Literatura

- Animal Health Australia. 2019. Farm Biosecurity Action Planner [online]. [vid. 9.4. 2020]. Dostupné z: <https://www.farmbiosecurity.com.au/wp-content/uploads/2019/08/Farm-Biosecurity-Action-Planner-2019.pdf>
- Delpont, M., Guinat, C., Guérin, J.L., le Leu, E., Vaillancourt, J.P., Paul, M.C. 2021. Biosecurity measures in French poultry farms are associated with farm type and location. *Preventive Veterinary Medicine* 195: 105466.
- European centre for disease prevention and control. International cooperation [online]. [vid. 28.5. 2022]. Dostupné z: <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/who-we-work/international-activities>
- Horrillo, A., Obregón, P., Escribano, M., Gaspar, P. 2022. A biosecurity survey on Iberian pig farms in Spain: Farmers' attitudes towards the implementation of measures and investment. *Research in Veterinary Science* 145: 82-90.
- Moya, S., Chan, K.W.R., Hinchliffe, S., Buller, H., Espluga, J., Benavides, B., Diéguez, F.J., Yus, E., Ciaravino, G., Casal, J., Tirado, F., Allepuz, A. 2021. Influence on the implementation of biosecurity measures in dairy cattle farms: Communication between veterinarians and dairy farmers. *Preventive Veterinary Medicine* 190: 105329.
- Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2016/429 ze dne 9. března 2016 o nálezách zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“). In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 18. 5. 2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Office of Parliamentary Counsel Canberra 2018. Biosecurity Act 2015 (Australia). (2018 Edition). Van Haren Publishing.
- Prováděcí nařízení komise (EU) 2018/1882 ze dne 3. prosince 2018 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nález na kategorie nález uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nález uvedených na seznamu. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 25. 6. 2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Quinlan, M., Alden, J., Habel, F., Murphy, R. 2016. The Biosecurity Approach A review and evaluation of its application by FAO, internationally and in various countries.
- Robertson, I.D. 2020. Disease control, prevention and on-farm biosecurity: The role of veterinary epidemiology. *Engineering* 6: 20-25.

- Schulze Bernd, K., Wilms-Schulze Kump, A., Freise, F., Reich, F., Kehrenberg, C. 2022. Influences of biosecurity on the occurrence of cellulitis in broiler flocks. *Journal of Applied Poultry Research* 31: 100230.
- Směrnice Rady 2005/94/ES ze dne 20. prosince 2005 o opatřeních Společenství pro tlumení influenzy ptáků. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 20. 5. 2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Státní veterinární správa. 2021. Metodika kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace na rok 2022. [online]. [vid. 23. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp-content/files/dokumenty-a-publikace/Dokument-MZE-68519-2021-18141.pdf>
- Windsor, P. 2017. How to implement farm biosecurity: the role of government and private sector. OIE.
- World organisation for animal health. 2021. Terrestrial Animal Health Code 2021 [online]. [vid. 26.5. 2022]. Dostupné z: https://rr-europe.woah.org/wp-content/uploads/2020/08/oie-terrestrial-code-1_2019_en.pdf
- Vyhláška č. 299/2003 Sb. o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 5. 2022].
- Vyhláška č. 36/2007 Sb. o opatřeních pro tlumení aviární influenzy a o změně vyhlášky č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, ve znění pozdějších předpisů In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 5. 2022].
- Yoo, D.S., Lee, K.N., Chun, B.C., Lee, H.S., Park, H., Kim, J.K. 2022. Preventive effect of on-farm biosecurity practices against highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N6 infection on commercial layer farms in the Republic of Korea during the 2016–17 epidemic: A case-control study. *Preventive Veterinary Medicine* 199: 105556.
- Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 5. 2022].

**OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE
RÚZNÉ**

**ANIMAL PROTECTION AND WELFARE
MISCELLANEOUS**

VÝZNAM SOUKROMÝCH SUBJEKTŮ PŘI ROZVOJI ZÁCHRANNÝCH VETERINÁRNÍCH SLUŽEB V ČR - REVIEW

IMPORTANCE OF PRIVATE SUBJECTS FOR A DEVELOPMENT OF VETERINARY RESCUE SERVICES IN THE CZECH REPUBLIC – A REVIEW

Pavel Čechovský^{1*}, Radovan Kabeš²

¹ S.A.f.E. Academy, ČR, ² Klinika chorob koní, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno, ČR

¹ S.A.f.E. Academy, Czech Republic, ² Equine Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

With regards of limited budget in the governmental resort, the importance of private subject focused on development of rescue and emergency services related to animals in need is essential everywhere in the world. Such subject do exists also in the Czech Republic. They play role in the direct organization of such assistance, but they also play an important role in educating both the professionals and the public.

Key words: animals extrication, animal transport, animal in need, veterinary rescue and emergency services

Souhrn

Vzhledem k omezeným finančním možnostem ve státním sektoru je význam soukromých subjektů věnujících se rozvoji pomoci zvířatům v případě ohrožení života a zdraví nezastupitelný všude na světě. Také v ČR existují tyto subjekty, které mají nezastupitelnou úlohu při přímé organizaci takovéto pomoci, ale hrají důležitou roli v osvětě jak pro odbornou, tak i laickou veřejnost.

Klíčová slova: vyproštění zvířete, přeprava zvířat, zvíře v nouzi, veterinární záchranná služba

Úvod

Vznik záchranných stanic pro volně žijící živočichy, činnost veterinárních záchranných služeb, zřizování speciálních jednotek profesionálních záchranářů (hasičů), zaměřených na záchranu zvířat, rozvoj vzdělávání profesionálních záchranných složek v manipulaci se zvířaty, to vše lze považovat za pozitivní důsledky vývoje pokrokové civilizované společnosti. Vyspělé země disponují logisticky, technicky, legislativně a ekonomicky pokročilými systémy záchrany osob. Systém preventivního pojištění již potom nerozlišuje, zda se do problému dostal jedinec sám (např. svojí nezodpovědností), či souhrou nepříznivých okolností. Nyní nastává čas vytvořit analogické podmínky pro záchranu zvířat, která se do problémů, kdy je ohrožen jejich život či ohroženo zdraví, dostávají v důsledku vzorců chování vlastních pro jednotlivé druhy (panická reakce na situaci, kterou zvíře vnímá jako hrozbu), ale velmi často rovněž kvůli nezodpovědnému přístupu nás lidí (např. špatně zabezpečené nebo nevhodně konfigurované prostory pro chov nebo nevhodného zacházení s nimi).

Historie

Zajištění zvířete v nouzi, jeho případné vyproštění z nebezpečné situace a převoz do bezpečí bývalo v minulosti neřešitelným problémem. V posledních zhruba třiceti letech vzniklo v Evropě a ve světě několik projektů, které se na akutní záchranu různých druhů zvířat specializují. Od toho okamžiku lze ohrožená zvířata zachraňovat, poskytnout jim odbornou péči a případně transportovat tak, aby se jejich stav převozem ještě nezhoršoval.

* pavel.cechovsky@safety-academy.eu

Historii záchrany zvířat v nouzi můžeme datovat do roku 1866, kdy vznikla v USA organizace American Society for the Prevention of Cruelty to Animals (ASPCA) (Gimenez, RM, 2008). Její zakladatel Henry Brehm a jeho spolupracovníci začali jako první řešit problémy týraných zvířat, ale postupem doby vytvořili i základy pro rychlou terénní pomoc zvířatům v nouzi. Potom následovaly další spolky a služby, které pokračují ve své chvályhodné činnosti až do současnosti. Mezi nejznámější patří např. American Humane Association a anglický Blue Cross, slavící v tomto roce 125 let činnosti.

Ve světě vzešla potřeba vzniku veterinárních záchranných týmů z konkrétních poptávek profesionálních záchranářů (hasičů) a veterinárních lékařů. Do té doby se zvířata v nouzi (nemocná, zraněná, či jinak postižená) vyprošťovala a transportovala laicky, což mělo mnohdy za následek jejich další utrpení a často i zhoršení jejich zdravotního stavu, což obratem znamenalo zhoršení prognózy pro další život či zdraví takto postiženého zvířete. Ve výjimečných případech se zvíře nedalo převést vůbec a pouze z tohoto důvodu se nakonec utrácelo. Ze stejných důvodů se profesionální záchranné složky (v ČR Hasičský záchranný sbor) začaly zajímat o vzdělávání a výcvik svých členů v manipulaci se zvířaty v kritických situacích. Osvěta a vzdělávání v oblasti urgentní záchrany zvířat ve světě ani u nás nejsou organizovány oficiálními (státními) institucemi. Zabývají se jimi pouze nestátní organizace a soukromé subjekty.

Se vznikem veterinárních záchranných týmů a vytvořením metodiky výuky záchranných složek se podařilo mnoho negativních aspektů vyřešit, takže nyní může být zvíře vyproštěno, ošetřeno a transportováno v lepším souladu se zásadami welfare.

Současná situace v ČR

Území České republiky je poměrně hustě pokryto sítí Záchranných stanic pro volně žijící živočichy. Téměř v každém krajském městě působí veterinární záchranné a převozové služby pro malá zvířata (domácí mazlíčky), nebo non-stop výjezdová služba veterináře.

Organizace na bázi soukromých subjektů zabývající se výhradně záchranou zvířat v ČR (dle dostupných informací autorů):

Záchranná služba pro velká zvířata z.s., známá také pod názvem „Koňská Záchranka“, která velmi úzce spolupracuje s Klinikou chorob koní na Veterinární Univerzitě Brno. Původně existovala jako Pet and Horse Emergency. Úroveň poskytovaného servisu je srovnatelná se zeměmi jako je Švýcarsko, Francie a Itálie, což jsou dle nám dostupných informací jediné země, kde zatím podobné „Large Animal Rescue“ týmy vyvíjejí svoji činnost jako samostatné subjekty. V dalších evropských státech je tato aktivita integrována do působnosti profesionálních hasičských sborů, přičemž úroveň technických možností je v rámci jednotlivých zemí různá.

Záchranná služba pro velká zvířata je aktivní od roku 2009 a již v prvním roce měla na svém kontě 16 výjezdů. Těžiště práce této organizace spočívá ve vyprošťování či přepravě uvízlých, poraněných či v důsledku onemocnění rekumbentních velkých zvířat pomocí speciální transportní a vyprošťovací techniky buď zpět do stáje nebo na specializovaná veterinární pracoviště (nejčastěji KCHK VETUNI, ale již proběhly transporty i na specializovaná pracoviště v zahraničí).

Od zahájení činnosti bývá ročně realizováno cca 20 výjezdů (přes 200 v souhrnu). Mimo to se podílí ve spolupráci s veterináři na zajištění veterinární služby v rámci jezdeckých sportovních soutěží (včetně významných mezinárodních soutěží pořádaných v Česku a na Slovensku).

Své zkušenosti zúročuje i formou telefonické konzultace či videohovoru pro majitele koní (velitele zásahu HZS) v případech, kdy přímá intervence je z časového hlediska komplikovaná. Takových telefonátů bývá kolem 50 - 60 ročně. Praktická činnost spočívá i v asistenci při odchytu uprchlých hospodářských zvířat (skot, prasata, koně).

Nezanedbatelný podíl práce této organizace představují školící a edukační aktivity pro odbornou i laickou veřejnost. Tato aktivita se postupně přesunula pod hlavičku samostatné organizace (viz dále).

Pet Medic Praha. V činnosti od 1. srpna 2002. Zabývá se záchranou zvířat chovaných ze záliby. Tato organizace vedena jedinou OSVČ. Pracuje na bázi dohody s HZS Praha o spolupráci na jejich výjezdech, kde bude přítomno zvíře. Dále vyjíždějí na vyžádání majitele zvířete. Pracuje na podobném principu jako zdravotní záchranná služba, tzn., že základem je dispečerská služba, která iniciuje výjezd posádky (řidič + veterinární záchranář). V pohotovosti jsou minimálně dvě posádky a jedna záložní. Ročně je uskutečněno cca 1500 výjezdů k akutním pacientům.

Pet Emergency Brno s.r.o. Vznikla rozdělením Pet and Horse Emergency v roce 2016. Pracuje na podobném principu, jako Pet Medic Praha. Počet akutních výjezdů k malým zvířatům se pohybuje okolo tisícovky ročně. K dispozici jsou 3 výjezdová vozidla s dvojčlennou posádkou. Úspěšnost akutních výjezdů – okolo 85%.

Organizace na bázi soukromých subjektů zabývající se edukační aktivitou v oblasti záchrany zvířat v ČR (dle dostupných informací autorů):

S.A.f.E – Safety Academy for Equine. Je tým veterinárních záchranářů, veterinárních lékařů a specialistů s praktickými zkušenostmi a teoretickými znalostmi v oblasti bezpečné manipulace se zvířaty v krizových situacích. Tento tým pod hlavičkou vyučuje a vzdělává profesionální záchranáře, studenty veterinárních a zemědělských škol, ale i laickou veřejnost, jak eliminovat nebo alespoň omezit zdravotní a bezpečnostní rizika při vyprošťování a obecně záchrane zvířat ze složitých situací.

Tato akademie také iniciovala vývoj asistenční aplikace **ZVÍŘE+** a její uvedení do praxe. Lze říct, že i v mezinárodním měřítku se jedná o ojedinělý počín. Tato aplikace poskytuje podporu široké veřejnosti od majitelů a chovatelů zvířat až po náhodné nálezce opuštěného, zraněného, či uhynulého zvířete (zahrnuje zvířata zraněných, nemocných, nalezených, týraných, uvíznutých nebo i uhynulých (včetně sražené zvěře). Potřeba vyvinout takovouto aplikaci vzešla mimo jiné z potřeb v rámci činností veterinárních záchranných služeb pro zvířata ale i z potřeb samotných veterinárních lékařů.

Aplikace ZVÍŘE+ je dostupná pro platformu iOS i pro Android. V základní verzi, která je zde popsána, je volně stažitelná a poskytuje uživateli následující funkce:

- podle geografické lokalizace uživatele zprostředkuje kontakty na nejbližší kliniky a ordinace s non-stop provozem, nebo na veterináře s výjezdovou službou,
- v případě uvíznutí zvířete zavolá specializovanou jednotku hasičů, v jiných případech kontaktuje IZS,
- najde nejbližší a nejdostupnější přepravce zvířat, samozřejmě i včetně výše zmiňovaných záchranných služeb,
- k nalezenému volně žijícímu živočichovi vyhledá nejbližší záchrannou stanici.

Dále obsahuje informační modul, kde uživatele provede základy laické první pomoci, obsahuje sérii článků poradí v širokém spektru běžných i méně častých zdravotních, výchovných, legislativních a etologických komplikací, ale také třeba pomůže najít majitele zalétnutého poštovního holuba apod.

Tvůrci se nechali inspirovat u lidské „Záchranka app“, která ovšem zachází ve svých možnostech mnohem dál, což je samozřejmě dáno legislativním rámcem a zejména integrací s IZS. Cílem aplikace je zajistit pacientovi co nejrychleji odbornou pomoc, případně převoz na specializované pracoviště. Tím je jednoznačně chráněno welfare zvířete. Všechny části projektu byly konzultovány s MZe ČR/ÚKOZ, SVS ČR, Policie ČR, HZS ČR, KVL ČR a jsou těmito institucemi podporovány.

Aplikace bezproblémově pokrývá celé území ČR, ale již se ji naučili využívat i majitelé v přilehlých příhraničních oblastech všech okolních států.

Cíle a budoucnost zvířecích záchranných projektů

Základním cílem je záchrana zvířecího života, a to vše s dodržením zásad welfare při manipulaci s postiženým živočichem. Tuto myšlenku je však nutné propagovat formou osvěty ať už v řadách odborníků, nebo i mezi širokou chovatelskou veřejností. Budoucnost záchranných projektů lze rozdělit do dvou témat:

- zvyšování počtu záchranných subjektů a jejich zdokonalování ve smyslu množství a kvality materiálního vybavení a personálního obsazení (zvyšování počtu členů týmu a jejich další profesionalizace),
- popularizace mobilní aplikace ZVÍŘE+ a její rozšíření mezi chovatelskou veřejností, využití nejmodernějších IT trendů pro zdokonalování stávající aplikace a vývoje nových „chytrých“ záchranných systémů.

Závěr

Záchranné stanice, veterinární záchranné služby, záchranné a vzdělávací týmy a zvířecí záchranné systémy již prokázaly svoji opodstatněnost a životaschopnost. K dnešnímu dni pomohly zachránit nespočet zvířecích životů. Protože se však jedná o nestátní a soukromé subjekty, budou i do budoucna potřebovat entuziasmus svých tvůrců a podporu široké veřejnosti. Naši zvířecí partři si to jistě zaslouží!

Poznámka autorů: data o činnosti jednotlivých subjektů v textu byla získána korespondenčním dotazováním každého z nich.

Literatura

Gimenez, R.M. 2007. Historical overview and development. In: Gimenez, R.M., Gimenez, T., Kimberley, A.M. (Eds.): Technical large animal emergency rescue, Wiley-Blackwell, pp. 3-13.

ROLE VEŘEJNÉHO OCHRÁNCE PRÁV V OBLASTI OCHRANY ZVÍŘAT THE ROLE OF THE PUBLIC DEFENDER OF RIGHTS IN ANIMAL PROTECTION

Anežka Hromířová*, Jitka Večeřová

Kancelář veřejného ochránce práv, ČR

Office of the Public Defender of Rights, Czech Republic

Summary

The aim of this paper is to present the role of the Public Defender of Rights in the field of animal protection. First, the mission and powers of the Public Defender of Rights are explained. Then the paper is devoted to selected problems that the Public Defender of Rights in the field of animal protection dealt with most intensively. Specifically, it concerns about the cases when an animal is attacked by another animal and the cases of providing suitable conditions for breeding farm animals and animals requiring special care.

Key words: Public Defender of Rights, protection of animals against cruelty, animal husbandry, substitute care

Souhrn

Cílem příspěvku je představit roli veřejného ochránce práv v oblasti ochrany zvířat. Nejprve je přiblíženo poslání a pravomoci veřejného ochránce práv. Následně se příspěvek věnuje vybraným problémům, kterým se veřejný ochránce práv na poli ochrany zvířat nejintenzivněji zabýval. Konkrétně se jedná o napadení zvířete jiným zvířetem a zajištění vhodných podmínek pro chov hospodářských zvířat a zvířat vyžadujících zvláštní péči.

Klíčová slova: veřejný ochránce práv, ochrana zvířat proti týrání, chov zvířat, náhradní péče

Úvod

Posláním instituce veřejného ochránce práv je již od jejího vzniku působit k ochraně osob před jednáním úřadů, pokud je v rozporu s právem, neodpovídá principům demokratického právního státu a dobré správy, jakož i před jejich nečinností, a tím přispívat k ochraně základních práv a svobod. Protože i v oblasti ochrany zvířat vystupuje řada úřadů, zabývá se ochránce rovněž touto problematikou. V následujícím příspěvku nejprve představíme pravomoci ochránce, dále jeho činnost v oblasti ochrany zvířat a následně se zaměříme na vybrané tematické okruhy, kterými se ochránce v dané oblasti zabýval nejintenzivněji.

Instituce veřejného ochránce práv

Instituce veřejného ochránce práv byla zřízena zákonem č. 349/1999 Sb., o veřejném ochránci práv. Prvním českým veřejným ochráncem práv (dále také jen „ochránce“) byl v roce 2000 zvolen JUDr. Otakar Motejl. Úkolem ochránce je poskytovat ochranu osobám před jednáním úřadů, které postupují v rozporu s právními předpisy, principy demokratického právního státu nebo principy dobré správy. Pokud ochránce při svých šetřeních zjistí pochybení úřadu, navrhne úřadu přijetí opatření k nápravě. Návrhy ochránce však mají pouze doporučující charakter a nejsou pro úřady závazné.

V oblasti ochrany zvířat se ochránce zabývá zejména činností obecních úřadů obcí s rozšířenou působností (dále také jen „obecní úřad“), krajských úřadů, Státní veterinární správy (na krajské i ústřední úrovni), České inspekce životního prostředí, Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí. Dále ochránce může prověřovat postup policie, pokud nejedná jako orgán činný v trestním řízení.

* hromirova@ochrance.cz

V dané oblasti se ochránce nejčastěji setkává s případy, kdy:

- zvíře napadne jiné zvíře, poraní ho, či ho dokonce usmrtí;
- jsou zvířata chována v nevhodných a nedostatečných podmínkách (např. velké množství zvířat v bytech, zanedbaná hospodářská zvířata apod.);
- jsou zvířata chována v objektech vybudovaných bez povolení nebo nezkolaudovaných pro tento způsob užívání;
- jsou zvířata vyžadující zvláštní péči chována bez potřebného povolení a bez zajištění podmínek chovu.

Přestože ochránce ve většině případů jedná na základě stížností jednotlivců, může zahajovat šetření i z vlastní iniciativy. Činí tak například na základě informací z médií či poznatků ze své činnosti. V oblasti ochrany zvířat tak ochránce v minulosti zahájil šetření z vlastní iniciativy ve věci nepovoleného chovu lvů na Vsetínsku nebo například ve věci postupu správních úřadů při řešení případů, kdy zvíře unikne a napadne, zraní nebo usmrtí jiné zvíře (více viz níže).

Mezi pravomoci ochránce dále patří uplatňování připomínek k návrhům zákonů a jiných právních předpisů v připomínkových řízeních. V poslední době ochránce připomínkoval novelu zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání nebo novelu vyhlášky č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat. Připomínky jsou veřejně dostupné v online databázi *Evidence stanovisek ombudsmana* (sp. zn. 42766/2018/S a 34643/2020/S).

Kromě toho, že se ochránce snaží o zjednání nápravy nesprávných postupů úřadů v jednotlivých kauzách, věnuje se rovněž diskuzi s odborníky o nedostacích v právní úpravě či v postupu úřadů. Konkrétně lze zmínit odbornou konferenci, kterou ochránce v roce 2018 uspořádal na téma *Aktuální poznatky a otázky v oblasti ochrany zvířat proti týrání*. Audiozáznam z konference a jednotlivé prezentace účastníků jsou dostupné na webových stránkách ochránce.

Neméně významné jsou i aktivity ochránce v oblasti osvěty veřejnosti. O své činnosti a poznacích ochránce soustavně informuje veřejnost prostřednictvím tiskových zpráv a zveřejňováním svých zásadních stanovisek k šetřeným případům v již zmíněné online databázi *Evidence stanovisek ombudsmana*. O své činnosti ochránce pravidelně informuje Poslaneckou sněmovnu ve čtvrtletních a výročních zprávách, které jsou rovněž veřejně přístupné na webových stránkách ochránce. Od roku 2020 vychází podcasty *Na kávu s ombudsmanem*, ve kterých právníci Kanceláře veřejného ochránce práv zodpovídají časté dotazy k vybraným tématům a vysvětlují problémy v oblastech, kterými se ochránce zabývá. Dva díly podcastů jsou věnovány i ochraně zvířat (díly č. 20 a 21). V nich se lidé například dozví, jak se mohou zapojit do ochrany zvířat před týráním či v jakých situacích jim může pomoci ochránce. Tyto informace ochránce shrnul také v informačním letáku *Ochrana zvířat*. V souvislosti s válkou na Ukrajině ochránce připravil leták, ve kterém informoval o tom, jaké mají lidé povinnosti, pokud si z Ukrajiny přivezou domácí mazlíčky.

Napadení zvířete jiným zvířetem

Ochránce se v průběhu let setkal s řadou případů, kdy zvíře v zájmovém chovu uniklo a napadlo, zranilo či dokonce usmrtilo jiné zvíře. Nejčastěji se jednalo o napadení psa jiným psem. Ochránce při svých šetřeních zjistil, že obecní úřady obcí s rozšířenou působností, které tyto incidenty projednávají v přestupkových řízeních, často nepostupují správně. Dle ochránce spočívá nesprávná praxe úřadů v tom, že takový skutek postihují pouze jako přestupek neučinění opatření proti úniku zvířete (§ 27 odst. 2 písm. g) zákona na ochranu zvířat proti týrání) a nikoli již jako přestupek týrání zvířat (§ 27 odst. 1 písm. b) téhož zákona).

Jak již bylo zmíněno výše, v roce 2015 ochránce v dané věci zahájil šetření z vlastní iniciativy, ve kterém provedl dotazníkový výzkum. Cílem výzkumu bylo v celorepublikovém měřítku zjistit, jak dotčené správní úřady v těchto případech postupují. Ochránce v rámci šetření oslovil všechny obecní úřady obcí s rozšířenou působností a krajské veterinární správy, které jsou zejména příslušné podávat u obecních úřadů podněty k zahájení přestupkových řízení či v jejich rámci vydávat odborná vyjádření. Oslovené úřady se shodly, že dojde-li k úniku zvířete, které přitom napadne,

zraní nebo usmrtí jiné zvíře, jedná se o přešupek, kdy osoba nečinila dostatečná opatření proti úniku zvířete. Různé názory však úřady zastávaly k otázce, zda se v těchto případech jedná také o přešupek týrání nebo utýrání zvířete. Pouze 1/3 úřadů by postihovala osobu za přešupek týrání nebo utýrání zvířete a jen zlomek úřadů by obvinil chovatele z usmrcení zvířete. Svůj postoj většinou odůvodňovaly tím, že poranění nebo usmrcení napadeného zvířete je jen následkem přešupku nezajištění zvířete proti úniku. Zvíře má podle tohoto názoru svébytný projev, který chovatel nemůže ovlivnit, pokud v danou chvíli nemá zvíře pod kontrolou. S výsledky výzkumu, který ukázal na nejednotnost postupu správních úřadů, seznámil ochránce na kulatém stole Ministerstvo zemědělství a dotčené správní úřady. Zpráva o šetření ochránce je dostupná v online databázi *Evidence stanovisek ombudsmana* pod sp. zn. 7199/2015/VOP.

Na základě šetření ochránce následně v roce 2018 Ministerstvo zemědělství vydalo *Výklad k problematice napadení zvířete jiným zvířetem v lidské péči nebo člověkem v souvislosti s odborným vyjádřením orgánu veterinární správy*. Ve výkladu Ministerstvo zemědělství jednoznačně popsalo, v rámci jakých přešupkových řízení by měly obecní úřady postihovat případy, kdy zvíře unikne a napadne, zraní či usmrtí jiné zvíře. I po vydání předmětného výkladu však ochránce zaznamenal další případy, v nichž obecní úřady postupovaly nesprávně.

Ochránce se například zabýval případem stěžovatele, jehož psa při procházce pokousal cizí pes. V daném případě obecní úřad v oznámení o zahájení přešupkového řízení vymezil skutek tak, že obviněná z přešupku nečinila opatření proti úniku psa, který se při venčení pohyboval bez vodítka, a který následně napadl a pokousal stěžovatelova psa, čímž došlo k týrání zvířete. Přestože tedy obecní úřad v oznámení vymezil skutky dva, následně již vedl pouze řízení o přešupku nečinění opatření proti úniku zvířete. Nadřízený krajský úřad potvrdil správnost postupu obecního úřadu. Až Ministerstvo zemědělství v přezkumném řízení zrušilo obě rozhodnutí a vrátilo věc k projednání prvostupňovému úřadu.

Posuzování případů, kdy zvíře unikne a napadne, zraní či usmrtí jiné zvíře, se však nadále vyvíjí. Za účelem sjednocení postupů správních úřadů Ministerstvo zemědělství danou problematiku upravilo novým ustanovením § 4 odst. 4 zákona na ochranu zvířat proti týrání. K doplnění odstavce 4 došlo novelou č. 501/2020 Sb., která je účinná od 1. 2. 2021. Chovatelům se nově stanovuje povinnost „zajistit, aby zvíře, které chová, nezranilo ani neusmrtilo zvíře jiného chovatele. To neplatí, pokud se zvíře jednoho chovatele brání útoku zvířete jiného chovatele nebo pokud zvíře chovatele brání prostor určený k jeho chovu a dále v případě pasteveckých psů při ochraně hospodářských zvířat. Toto ustanovení se vztahuje na volně žijící zvíře, pouze pokud je chováno v zajetí. Toto ustanovení se nevztahuje na zvíře chované v honitbě podle zákona o myslivosti a na loveckého dravce, pokud je používán podle zákona o myslivosti.“ V souvislosti s tím dále došlo k doplnění nové skutkové podstaty přešupku, kterého se chovatel dopustí tím, že nezajistí, aby jím chované zvíře nezranilo ani neusmrtilo zvíře jiného chovatele (§ 27 odst. 2 písm. a) zákona na ochranu zvířat proti týrání).

V připomínkovém řízení k předmětné novele zákona ochránce uplatnil připomínku k ustanovení § 4 odst. 4. Upozornil na to, že není zřejmé, jaký je vztah nového ustanovení k dosud užívaným skutkovým podstatám úniku ze zájmového chovu a týrání zvířete. Ochránce proto požádal Ministerstvo zemědělství, aby tento vztah v důvodové zprávě vysvětlilo. Ministerstvo zemědělství sice poté důvodovou zprávu doplnilo, avšak nadále v ní nebyl jednoznačně vymezen vztah mezi zmíněnými přešupky.

Z důvodové zprávy vyplývá, že Ministerstvo zemědělství setrvává na názoru, že v případech, kdy zvíře unikne a napadne, zraní či usmrtí jiné zvíře, nepostačuje postih chovatele za nečinění opatření proti úniku zvířete nebo za porušení obecně závazné vyhlášky o pravidlech pro pohyb psů na veřejném prostranství. Z důvodové zprávy však není jasné, zda obecní úřady mají v těchto případech postihovat chovatele jak za nečinění opatření proti úniku, tak za týrání zvířat a navíc i za nezajištění, aby zvíře nezranilo ani neusmrtilo zvíře jiného chovatele. Nebo naopak, zda nová skutková podstata je speciální skutkovou podstatou, která v sobě již zahrnuje i skutkovou podstatu týrání zvířete či dokonce nečinění opatření proti úniku zvířete.

Přestože bylo Ministerstvo zemědělství při novelizaci zákona nepochybně vedeno dobrým úmyslem usnadnit úřadům projednávání případů napadení zvířete jiným zvířetem, nelze vyloučit, že nové ustanovení bude v praxi způsobovat další aplikační problémy. A to z toho důvodu, že zákon ani důvodová zpráva neposkytují jednoznačnou odpověď, dle jakých ustanovení mají obecní úřady případy napadení postihovat.

S řešenou problematikou dále souvisí výše nastíněná spolupráce mezi obecními úřady a krajskou veterinární správou. V řízení o přestupku si totiž v některých případech musí obecní úřad vyžádat odborné vyjádření krajské veterinární správy, které je pro něj závazné. Jak vyplývá ze soudní judikatury, krajská veterinární správa v odborném vyjádření především poskytuje odborné závěry k otázce týrání zvířete, k právnímu hodnocení případu je příslušný pouze obecní úřad (viz rozsudek Krajského soudu v Hradci Králové ze dne 16. 8. 2011, č. j. 51 A 21/2010-49). Výše zmíněnou novelou bylo změněno ustanovení § 24a zákona na ochranu zvířat proti týrání, které stanovuje, v jakých případech obecní úřad nemusí žádat o odborné vyjádření krajské veterinární správy. I po novele nadále platí, že není třeba žádat o odborné vyjádření v řízení o přestupku neúčinnosti opatření proti úniku zvířete. Odborné vyjádření rovněž není potřeba v řízení o přestupku nezajištění, aby zvíře nezranilo ani neusmrtilo zvíře jiného chovatele. Naopak vyžádat si odborné vyjádření je nadále nutné v řízení o přestupku týrání zvířete.

V této souvislosti lze doplnit, že se ochránce aktuálně blíže věnuje spolupráci mezi obecními úřady a krajskou veterinární správou nejen v oblasti poskytování odborných vyjádření, ale i například ve věci nařizování náhradní péče. Cílem výzkumného šetření ochránce je zjistit, zda se v praxi vyskytují nějaké problémy při spolupráci správních orgánů, a zda je současná „dvojkolejná“ soustava správních orgánů způsobilá zajistit efektivní výkon státní správy při ochraně zvířat proti týrání.

Hospodářský chov

V souvislosti s hospodářskými zvířaty řeší ochránce nejčastěji podněty týkající se chovu koní. Obracejí se na něj přitom jak lidé, kteří ve svém okolí pozorují zvířata chovaná v nevhodných podmínkách, tak samotní chovatelé, kteří nesouhlasí s názorem úřadů, že chovatel zvířata týrá. V některých případech se na ochránce obracely spolky na ochranu zvířat, či dokonce město, jehož městský úřad nařídil předběžnou náhradní péči o týraná zvířata. Podněty se většinou týkaly chovu koní jako hospodářských zvířat, v některých šlo o chov koní v zájmovém chovu. Výjimkou však nebylo ani týrání více druhů zvířat, např. koňů, psů, koček, případně i holubů.

Na ochránce se například obrátili manželé, v jejichž sousedství bylo chováno zhruba 15 koňů. Dle jejich názoru byli koně chováni v nevhodných podmínkách, bez dostatečné potravy a vhodného zdroje vody a bez dostatečného zabezpečení ohrady, v důsledku čehož docházelo k únikům koní na sousední pozemky. Chovatel tvrdil, že koně odkupuje z jatek s úmyslem záchrany jejich života. Jedná se proto často o koně staršího věku, či špatného zdravotního stavu.

Věcí se zabývala krajská veterinární správa i příslušný městský úřad. Veterinární správa provedla kontrolu na místě a dospěla k závěru, že koně jsou opravdu chováni v nevhodných podmínkách (mnoho koní na malé ploše, nerovný rozbahněný terén,...). Podala tedy městskému úřadu podnět k projednání přestupku na úseku ochrany zvířat proti týrání a své odborné vyjádření ke stavu koní a podmínkám, ve kterých jsou chováni. Zároveň podala městskému úřadu návrh, aby chovateli nařídil tzv. zvláštní opatření, konkrétně snížení počtu koní chovaných v hospodářství na maximální počet dvou kusů tak, aby mohlo dojít k postupné revitalizaci pastvy.

Městský úřad chovatele uznal vinným z přestupku týrání zvířat. Udělil mu pokutu a nařídil snížit počet koňů na dva. Chovatel však ve stanovené době svoji povinnost snížit počet koňů nesplnil. Městský úřad žádal o pomoc veterinární správu, ta ale odpověděla, že již vyčerpala své kompetence a nemůže zasahovat. Úřad splnění povinností nevymáhal a nepřistoupil k výkonu rozhodnutí. Koně tak dál přežívali v nevyhovujících podmínkách.

Po šetření ochráncem, vedeném pod sp. zn. 2806/2014/VOP, začaly městský úřad i veterinární správa podnikat aktivní kroky k nápravě. Ochránce upozornil městský úřad na to, že rozhodnutí o pokutě a o nařízení snížení počtu koní je vykonatelné, neboť je v právní moci a uplynula lhůta k dobrovolnému splnění povinností v tomto rozhodnutí stanovených. Řádný výkon státní správy neznamena pouze vydávání správních rozhodnutí, ale také zajištění splnění vykonatelných rozhodnutí vydaných orgány veřejné moci. Vzhledem k tomu, že povinnosti stanovené rozhodnutím nebyly ve stanovených lhůtách povinným dobrovolně splněny, musí městský úřad přistoupit k provedení nuceného výkonu těchto povinností.

Na základě ingerence ochránce provedla veterinární správa nové místní šetření, sčítání koňů, v součinnosti s policií evidovala případy úniků zvířat a podala městskému úřadu nové podněty k projednání přestupků na úseku ochrany zvířat. Věc se nakonec vyřešila i tím, že v rámci exekuce obec koupila pozemky chovatele a ten koně převezl na jiné místo. Nařízení snížení počtu koní tedy bylo fakticky splněno. Ochránce o přesunu koní informoval tamní veterinární správu, aby dohlédla na to, že na novém místě nebude špatné zacházení s koňmi pokračovat.

Další kauza, kterou se ochránce zabýval pod sp. zn. 5797/2013/VOP, byla obdobná. Tentokrát však veterinární správa jako zvláštní opatření nenavrhl snížení počtu koní, ale nařízení a zajištění náhradní péče pro týrané koně. Městský úřad však k nařízení náhradní péče nechtěl přistoupit, a to zejména z důvodu nedostatku finančních prostředků na realizaci nařízení a zajištění náhradní péče v rozpočtu města. Věc se nakonec vyřešila tak, že všichni koně chovatele byli prodáni v dražbě v rámci exekučních řízení. Odpadl tedy důvod pro nařízení náhradní péče.

Z daných případů, i dalších obdobných kauz, vyšly najevo dva hlavní okruhy problémů spojených s ochranou zvířat proti týrání. Prvním bylo rozdělení pravomocí mezi dva úřady, kdy veterinární správa umí věc odborně posoudit, ale k projednání přestupku a nařízení zvláštního opatření podává pouze podnět (návrh), zatímco obecní úřad obce s rozšířenou působností neumí odborně posoudit stav zvířat, ale rozhoduje o tom, zda došlo k přestupku, o sankci za přestupek i o nařízení zvláštního opatření. Protože z provedených šetření vyšlo najevo, že tato „dvojkolejnost“ může v praxi způsobovat problém znesnadňující ochranu zvířat, rozhodl se ochránce – jak již bylo naznačeno výše - věnovat se dané záležitosti podrobně, v rámci výzkumného šetření. V něm prověřuje, zda oba úřady účinně spolupracují, zda jsou schopny dosahovat zlepšení podmínek chovu zvířat a zda využívají svých pravomocí k potrestání osob, které zvířata týrají. Šetření, vedené pod sp. zn. 5735/2020/VOP, prozatím není ukončené.

Druhým problémem byla otázka financování výkonu některých zvláštních opatření, zejména náhradní péče o týraná zvířata. Podle zákona náklady spojené s umístěním týraného zvířete do náhradní péče a následnou péči o něj hradí osoba, již bylo zvíře odebráno. V praxi to však funguje tak, že primárně hradí náhradní péči obec, jejíž úřad náhradní péči nařídil, ze svého rozpočtu, a teprve následně (zpětně) tyto náklady vymáhá po dané osobě. Náklady na náhradní péči mohou být značné (v řádu stovek tisíců korun, mnohdy i více) a jejich návratnost do rozpočtu obce je za situace, kdy sám chovatel nemá dostatek finančních prostředků, značně nejistá. Zákon na ochranu zvířat proti týrání sice umožňoval rozhodnout o „propadnutí“ zvířete státu. V případě, kdy se rozhodnutí vztahuje na více zvířat a náklady na jejich péči jsou poměrně vysoké, ve spojení s určitou časovou prodlevou, mohlo uvedené i v takovém případě představovat poměrně citelný zásah do finančního rozpočtu obce. V praxi proto úřady v řadě případů k nařízení náhradní péče nepřistoupily. Ochránce při hledání možných řešení poukázal např. na možnost účelového vyčlenění finančních prostředků ze státního rozpočtu (např. do speciálně vytvořeného fondu či speciální podkapitoly rozpočtu obce z částky směřující na výkon přenesené působnosti) či na možnost využití systému příspěvků nebo dotací.

Mimo jiné díky spolupráci ochránce s Ministerstvem zemědělství jako ústředním orgánem státní správy v této oblasti, se podařilo dosáhnout změny zákona na ochranu zvířat proti týrání i provedení dalších kroků k zefektivnění ochrany zvířat. Ministerstvo zemědělství např. vytvořilo dotační program *Podpora obcím na zajištění nákladů péče o zvířata* zaměřený na skot a koně umístěné do

náhradní péče. Rozsáhlou novelou, schválenou pod č. 501/2020 Sb., potom byla v zákoně na ochranu zvířat proti týrání nově upravena úhrada nákladů spojených se zajištěním předběžné náhradní péče a náhradní péče Ministerstvem zemědělství. Jakmile tak náklady na péči o zvířata odebraná jednomu chovateli přesáhnou 200 000 korun, další peníze na předběžnou náhradní péči už obcím proplácí Ministerstvo zemědělství. Obdobně je tomu u náhradní péče, kde však navíc musí být splněna podmínka, že náhradní péče probíhá déle než 3 měsíce a chovatel neuhradil náklady spojené s náhradní péčí ani v rámci exekuce.

V návaznosti na danou novelu vydalo ministerstvo i několik informačních materiálů, v nichž institut úhrady blíže popsalo. Úhrada nákladů ministerstvem má zabezpečit, aby se obecní úřady obcí s rozšířenou působností neobávaly umisťovat týraná zvířata do předběžné náhradní péče nebo náhradní péče z finančních důvodů.

Zbývá doplnit, že v některých případech týrání zvířat vstupuje do hry i stavební úřad. Mnohdy totiž různé přístřešky či výběhy pro zvířata vyžadují povolení od stavebního úřadu. Chovatelé si často přístřešky zbudují sami, aniž by takové povolení získali. Případně chovají zvířata ve stavbě, která k tomu není určená (zkolaudovaná). Takovými stavbami se musí stavební úřad zabývat. Pokud pro to jsou splněny podmínky stanovené zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), může stavební úřad přístřešek či jinou stavbu určenou pro chov zvířete dodatečně povolit, případně povolit změnu užívání stavby. Pokud podmínky splněny nejsou, měl by v případě nepovolené (černé) stavby nařídit její odstranění. Před samotným odstraněním stavby je však třeba vyřešit, co se zvířetem, které je ve stavbě chované. Řešení případu tak vyžaduje velmi úzkou a operativní spolupráci všech zainteresovaných úřadů, které musí vzájemně koordinovat jednotlivé kroky. Nejmarkantněji se složitost řešení ukázala na případu chovu lvů. Tomuto tématu se budeme věnovat blíže v následující části příspěvku.

Chov druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči

Zvířata vyžadující zvláštní péči tvoří speciální podskupinu zvířat v zájmovém chovu. Vztahují se tak na ně jak obecná pravidla pro chov zvířat v zájmovém chovu zakotvená především v § 13 zákona na ochranu zvířat proti týrání, tak speciální pravidla pro chov toho kterého druhu. Jak je již patrné z názvu této kategorie zvířat, jedná se o zvířata, která vzhledem ke svým biologickým vlastnostem mají zvláštní nároky na zacházení, umístění, krmení, napájení, případně ošetřování. Kvůli zvýšeným nárokům těchto druhů stanoví zákon přísnější podmínky pro jejich chov. Jednou z těchto podmínek je i povolení krajské veterinární správy příslušné podle místa chovu zvířete (k bližším podrobnostem viz např. publikaci Müllerová, Stejskal. Ochrana zvířat v právu. Zejména s. 338-348).

Seznam druhů, které do této kategorie spadají, nalezneme ve vyhlášce č. 451/2021 Sb. Patří sem především jedovatí hadi a další jedovatí plazi, krokodýli, výři, vybraní jeřábi, dále primáti a většina šelem.

V souvislosti s chovem zvířat vyžadujících zvláštní péči šetřil ochránce především postup úřadů v mediálně známém případě chovu lva jako domácího mazlíčka v obci na Vsetínsku. Zprávu o šetření, vedeném pod sp. zn. 4002/2017/VOP, lze nalézt v *Evidenci stanovisek ombudsmana*. Ve zmíněné kauze byl lev chován bez povolení krajské veterinární správy, navíc ve výběhu, který nebyl povolený dle požadavků stavebního zákona.

V dané věci krajská veterinární správa prováděla kontrolní prohlídky a předala podněty k zahájení přestupkového řízení pro porušení zákona na ochranu zvířat proti týrání příslušnému obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností. Stavební úřad svým rozhodnutím nařídil chovateli (stavebníkovi), aby neužíval nepovolenou stavbu kotce a oploceného výběhu pro lva, následně nařídil odstranění stavby. Chovatel dostal řadu pokut za porušení právních předpisů. Ani to ho však nepřimělo rozhodnutí úřadů respektovat. Protože stavbu ve stanovené lhůtě neodstranil, přikročil stavební úřad k exekuci náhradním výkonem (§ 119 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád). Samotné odstranění stavby náhradním výkonem se však nakonec neuskutečnilo, protože v době, kdy mělo

k odstranění stavby dojít, se ve stavbě (výběhu) stále nacházel lev. Stavební úřad proto chovatele alespoň poučil o jeho povinnostech a o tom, že náhradní výkon hodlá opakovat.

Ochránce v rámci svého šetření zhodnotil, že zainteresované úřady jednaly v souladu s právními předpisy. Zároveň nastínil možnosti efektivního řešení věci do budoucna. Zejména naznačil nutnost úzké spolupráce stavebního úřadu, veterinární správy a obecního úřadu obce s rozšířenou působností a vhodnost nařízení předběžné náhradní péče. Pokud chovatel zvíře do předběžné náhradní péče nevydá dobrovolně, může mu být odňato (§ 28c odst. 1 ve spojení s § 28b odst. 3 zákona na ochranu zvířat proti týrání).

K náhradnímu výkonu nakonec nedošlo. Lev napadl chovatele a usmrtil jej. Aby bylo možné dostat se do kotce, musel být usmrcen i lev. Díky tomuto případu však byl novelizován zákon na ochranu zvířat proti týrání tak, aby do budoucna bylo možné řešit věc efektivněji. Do připomínkového řízení se aktivně zapojil i ochránce, jeho připomínky lze vyhledat v *Evidenci stanovisek ombudsmana* pod sp. zn. 42766/2018/S.

Novelou č. 501/2020 Sb. tak byla do zákona na ochranu zvířat proti týrání doplněna podmínka doložit k žádosti o povolení chovu druhu vyžadujícího zvláštní péči doklad od stavebního úřadu o kolaudaci stavby pro chov zvířat alespoň v případě, že jde o chov lidoopů nebo vybraných druhů šelem (§ 13 odst. 6 písm. f); § 14a odst. 4 daného zákona). V kolaudačním rozhodnutí nebo kolaudačním souhlasu přitom musí být výslovně uvedeno, pro chov které vybrané šelmy nebo lidoopa je stavba určena. Zda je daná stavba vhodná pro chov daného jedince, posoudí krajská veterinární správa, která se ke kolaudaci takové stavby vyjadřuje [srov. § 56 zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon)]. Především však zákon nově v § 27b odst. 3 umožnil obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností rozhodnout o propadnutí zvířete, pokud chovatel chová zvíře bez povolení chovu druhu vyžadujícího zvláštní péči, a to bez ohledu na to, zda došlo k utrpení zvířete, či nikoli.

Dne 1. 8. 2022 dále nabyla účinnosti vyhláška č. 213/2022 Sb., která stanoví speciální požadavky pro chov vybraných druhů šelem a lidoopů, včetně požadavků na chovné prostory a jejich vybavení. Pro zajímavost poukazujeme na rozsudek Krajského soudu v Plzni ze dne 28. 7. 2021, č. j. 77 A 85/2020-172. V něm soud dovodil, že i ve znění před novelou zákonem č. 501/2020 Sb., kdy zákon výslovně nevyžadoval připojit k žádosti o povolení chovu doklad o kolaudaci stavby pro chov zvířat, bylo možné žádosti nevyhovět z důvodu, že stavby byly provedené v rozporu s požadavky stavebního práva. Není totiž „možno povolit chov dvou lvic a dvou pum amerických za situace, kdy stavba ubikací a výběhu, kterými pro ně žalobce disponuje, není veřejnoprávně povolena, potažmo žádost o její dodatečné povolení byla pravomocně zamítnuta. Soud se správními orgány souhlasí, že za daných skutkových a právních okolností není možno uzavřít, že prostřednictvím takové stavby jsou dány předpoklady pro zajištění přiměřených podmínek pro chov uvedených šelem, jak požaduje § 13 odst. 1 zákona na ochranu zvířat proti týrání.“ Nejvyšší správní soud závěry krajského soudu potvrdil a doplnil, že „při rozhodování podle § 13 zákona o ochraně zvířat je třeba zkoumat i to, zda bude chov probíhat v legálních stavbách, resp. zohlednit výsledek řízení ve věci povolení staveb určených pro chov před příslušnými stavebními úřady. Bylo by zcela absurdní, pokud by veterinární správa byla povinna vydat kladné povolení k chovu zvířat vyžadujících zvláštní péči i v případě, že by zjistila, že chov zvířat bude probíhat v nelegálních stavbách. (...) Soud rozumí důsledkům pro stěžovatele (poukazoval zejména na svůj citový vztah ke zvířatům) právní úprava však nestanoví, že by na základě existence takového vztahu bylo nutno povolit (prodloužit) zájmový chov zvířat.“ (rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 9. 2. 2022, č. j. 7 As 258/2021-26). Závěry soudu lze přitom dle našeho názoru použít na všechny druhy zvířat vyžadujících zvláštní péči, tedy nejen na lidoopy a vybrané druhy šelem.

Dalším problematickým bodem, který se projevil nejen v uvedené kauze, byla otázka, kam lze zvíře vyžadující zvláštní péči umístit, tedy kdo bude moci zvířeti poskytnout předběžnou náhradní péči, příp. náhradní péči. I kdyby např. ve výše popsaném případě veterinární správa lva majiteli včas odebrala, neměla by jej kam umístit. Na území České republiky neexistovalo vhodné zařízení, které

by takovým zvířatům potřebnou náhradní péči poskytlo. Přitom problematických soukromých chovů šelem přibývá. Ochránce proto, v rámci šetření vedeného pod sp. zn. 17/2019/SZD, oslovil Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí s cílem urychlit legislativní práce na vytvoření zachytných a záchranných stanic pro taková zvířata. Z více možných řešení se Ministerstvo životního prostředí nakonec rozhodlo podpořit rozšíření kapacit stávajících záchranných stanic a center CITES při zoologických zahradách. Za tím účelem vypsalo dotaci k financování rozšíření center. V rámci dotační výzvy měly být realizovány tři projekty, jejichž dokončení se předpokládalo v roce 2022. Dle aktuálních podmínek programu mají být podpořené projekty realizovány nejpozději do 31. 12. 2023. Ochránce dále danou situaci sleduje.

Závěr

Jak vyplývá z výše uvedeného, veřejný ochránce práv se v oblasti ochrany zvířat setkává s mnohými problémy. Jedná se nejen o nedostatky v činnosti příslušných úřadů, ale rovněž o nedostatky v platné právní úpravě. Pro zajištění efektivní ochrany zvířat ochránce využívá různé postupy. V konkrétních kauzách dotčeným úřadům navrhuje přijetí opatření k nápravě, jestliže v jejich postupech shledá pochybení. Naopak pokud se jedná o systémové problémy v právní úpravě, ochránce se zejména snaží o zjištěných nedostatcích diskutovat s příslušnými orgány a uplatňovat připomínky v rámci připomínkových řízení.

Dle našeho názoru se ochránce daří naplňovat jeho poslání i v oblasti ochrany zvířat proti týrání, a to i díky dosavadní dobré spolupráci s Ministerstvem zemědělství.

Literatura

- Evidence stanovisek ombudsmana [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/>
- Ministerstvo zemědělství. 2018. Výklad k problematice napadení zvířete jiným zvířetem v lidské péči nebo člověkem v souvislosti s odborným vyjádřením orgánu veterinární správy [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/610696/_2018Napadeni_zvirete_zviretem.pdf
- Müllerová, H., Stejskal, V. 2013. Ochrana zvířat v právu. Academia, Praha.
- Podcasty Na kávu s ombudsmanem [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.ochrance.cz/vystupy/podcast/>
- Rozsudek Krajského soudu v Hradci Králové ze dne 16. 8. 2011, č. j. 51 A 21/2010-49. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].
- Rozsudek Krajského soudu v Plzni ze dne 28. 7. 2021 č. j. 77 A 85/2020-172 [online]. [vid 22. 8. 2022]. Dostupné z: https://old.nssoud.cz/files/EVIDENCNI_LIST/2020/77A_85_2020_21_20210825130637_prevedeno.pdf
- Rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 9. 2. 2022, č. j. 7 As 258/2021-26 [online]. [vid 22. 8. 2022]. Dostupné z: https://old.nssoud.cz/files/SOUDNI_VYKON/2021/0258_7As__2100026A_20220209081345_20220210130036_prevedeno.pdf
- Státní fond životního prostředí. 2020. Umístit zabavené šelmy z problematických chovů bude snazší, MŽP uvolňuje miliony na rozšíření chovných kapacit [online]. [vid 22. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/umistit-zabavene-selmy-z-problematickych-chovu-bude-snazsi/>
- Státní zemědělský intervenční fond. 2020. 23.A. Podpora obcím na zajištění nákladů péče o zvířata [online]. [vid 22. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/nd-dotacni-programy-23a>
- Veřejný ochránce práv. 2018. KONFERENCE: Aktuální poznatky a otázky v oblasti ochrany zvířat proti týrání [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.ochrance.cz/vzdelavaci-akce/konference-aktualni-poznatky-aotazniky-voblasti-ochrany-zvirat-proti-tyrani/>
- Veřejný ochránce práv. 2020. Ochrana zvířat [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: https://www.ochrance.cz/letaky/ochrana-zvirat/ochrana-zvirat_.pdf
- Veřejný ochránce práv. 2007. *Principy dobré správy* [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.ochrance.cz/dokument/principy-dobre-spravy/>
- Veřejný ochránce práv. 2018. Připomínky veřejné ochránkyně práv k návrhu zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/Nalezene/Edit/6518>

- Veřejný ochránce práv. 2020. Připomínky veřejného ochránce práv k návrhu vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat, ve znění vyhlášky č. 299/2014 Sb. [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/Nalezene/Edit/8894>
- Veřejný ochránce práv. 2022. Přivezli jste si z Ukrajiny do České republiky domácího mazlíčka? [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.ochrance.cz/letaky/letak-zvirata-ua/letak-zvirata-cze.pdf>
- Veřejný ochránce práv. 2015. Zpráva o šetření sp. zn. 2806/2014/VOP [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/Nalezene/Edit/2846>
- Veřejný ochránce práv. 2017. Zpráva o šetření sp. zn. 7199/2015/VOP [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/Nalezene/Edit/6616>
- Veřejný ochránce práv. 2017. Zpráva o šetření sp. zn. 4002/2017/VOP [online]. [vid 19. 8. 2022]. Dostupné z: <https://eso.ochrance.cz/Nalezene/Edit/5266>
- Vyhláška č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].
- Vyhláška č. 451/2021 Sb., o ochraně druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].
- Vyhláška č. 213/2022 Sb., o ochraně vybraných druhů šelem a lidoopů při chovu, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 14. 8. 2022].
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 18. 8. 2022].
- Zákon č. 349/1999 Sb., o Veřejném ochránci práv, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 14. 8. 2022].
- Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 15. 8. 2022].
- Zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 19. 8. 2022].

**PORADENSKÁ ČINNOST PRO VEŘEJNOST V SOUVISLOSTI SE ZÁKONEM NA
OCHRANU ZVÍŘAT PROTI TÝRÁNÍ, VETERINÁRNÍM ZÁKONEM A ZÁKONEM
O OCHRANĚ PŘÍRODY A KRAJINY PROSTŘEDNICTVÍM NADACE NA OCHRANU
ZVÍŘAT**

**ADVISORY ACTIVITY TO THE PUBLIC IN CONNECTION WITH THE ANIMAL
PROTECTION ACT, THE VETERINARY ACT AND THE PROTECTION OF NATURE
AND LANDSCAPE ACT THROUGH THE ANIMAL PROTECTION TRUST**

Zdeňka Nezmeškalová*

Nadace na ochranu zvířat, ČR

Animal Protection Trust, Czech Republic

Summary

This text analyzes questions of the public related to breeding, life and coexistence with animals across species in the conditions of the Czech Republic, which were received by the Animal Protection Trust in the period 9/2021 to 8/2022.

Key words: consulting, animal cruelty, animal breeding, wild animals, domestic animals

Souhrn

Príspevek analyzuje dotazy verejnosti související s chovem, životem a soužitím se zvířaty napříč druhy v podmínkách ČR, které obdržela v období 9/2021 až 8/2022 Nadace na ochranu zvířat.

Klíčová slova: poradenství, týrání zvířat, chov zvířat, volně žijící zvířata, domácí zvířata

Úvod

Se zvířaty napříč spektrem se veřejnost setkává v běžném životě téměř denně. Velké množství lidí je současně chovateli zájmových či hospodářských druhů zvířat. Až na některé právní úpravy, nemají chovatelé žádnou povinnost se v chovu zvířat vzdělávat, obdobné je to v běžném životě při střetu s volně žijícími živočichy, kde lze spoléhat pouze na znalosti získané v rámci povinného či vyššího vzdělávání nebo životní zkušenosti. Vzhledem k obrovskému počtu druhů zvířat (zájmová, hospodářská, volně žijící), se kterými se veřejnost může na území ČR setkat, nelze předpokládat, že o všech mají lidé alespoň minimální znalost (biologie, etologie, právní aspekty jejich ochrany apod.). Veřejnost se tak dostává do situací, kdy musí vyhledat radu a pomoc odborníků.

Poradenská činnost Nadace na ochranu zvířat

Nadace na ochranu zvířat poskytuje poradenské služby pro širokou veřejnost od svého založení roku 1997. Pomáhá při řešení konkrétních případů, kdy je zvíře v nouzi, týráno, opuštěno, zraněno a aktivně vyhledává závažné případy týrání zvířat a zanedbání jejich péče. Radí a doporučuje vhodné postupy či dává podněty k řešení případů týrání zvířat u kompetentních orgánů. Dále zajišťuje poradenství zaměřené na chov a správnou péči o zvířata.

Nadaci veřejnost kontaktuje nejčastěji prostřednictvím e-mailu, formuláře na webu Nadace, telefonicky, případně prostřednictvím zpráv na sociálních sítích, dále pak osobně na akcích, které Nadace pořádá nebo se jich účastní (veletrh ForPets, psí dny, Světový den zvířat aj.).

Nadace každoročně zodpoví 200 až 500 dotazů.

* znezmeskalova@ochranazvirat.cz

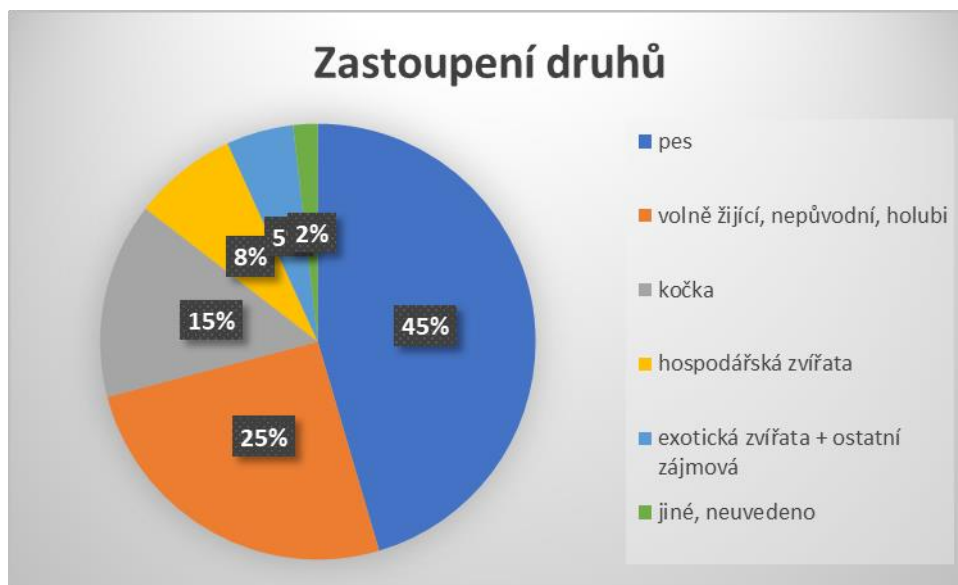
Dotazy od veřejnosti lze rozdělit do několika kategorií:

Podle typu – dotazy týkající se přímo zvířat (týrání, nález), právní dotazy (spory o vlastnictví zvířete), žádosti o podporu, žádosti o data (pro potřeby médií, studentů), dotazy k činnosti Nadace (registr zvířat).

Podle druhu zvířete – zájmová zvířata, hospodářská zvířata, volně žijící zvířata.

Podle charakteristiky dotazu – podezření na týrání zvířat, žádost o radu s chovem či výběrem zvířat, pomoc zvířatům v nouzi, soužití s volně žijícími zvířaty (hnízda, projevy zvířat) aj.

Graf č. 1. Dělení dotazů dle druhů zvířat



Nejčastějším živočišným druhem, kterého se dotazy týkají, je pes. Dotazy týkající se psů tvoří 46 % všech přijatých dotazů, z toho 65 % činí nahlášení podezření na týrání psa, 20 % dotazy k chovu a péči o psa (Pší poradna), 7 % dotazy související s činností Nadace v souvislosti se psy (Registr psů), 8 % ostatní dotazy a podněty (stížnosti na veterináře, útulky, dotazy médií aj.).

Druhou velkou skupinou dotazů jsou volně žijící zvířata, včetně nepůvodních druhů a ferálních holubů. Ty tvoří 26 % dotazů, a největší zastoupení mají dotazy na zvířata v nouzi (nalezená mláďata, zvířata v pastech, zraněná zvířata), menší část tvoří dotazy na podezření z týrání těchto zvířat (zvířata při ukázkách, usmrcení, po jiném zásahu člověka).

Dotazy na kočky tvoří 15 %, a nejvíce jich souvisí s volným pohybem koček jak z pohledu stran vlastníků, tak odpůrců volného pohybu koček.

Dotazy související s hospodářskými zvířaty tvoří 8 %, přičemž se v drtivé většině jedná o případy týrání zvířat (nevhodné podmínky chovu).

Poslední, nejméně zastoupenou skupinou, jsou zvířata exotická a další zájmová zvířata, která tvoří 5 % všech dotazů. Tam se tazatelé obrací na Nadaci v případech žádosti o umístění nechtěných zvířat, nahlášení špatných podmínek pro chov zvířat v prodejnách, na výstavách nebo na jiných akcích.

Pracovníci odborného úseku na základě dlouholetých zkušeností zodpovídají všechny vznesené dotazy. V 36 % případů bylo doporučeno obrátit se na Státní veterinární správu, případně Nadace sama podnět na SVS podala. V 24 % případů byl tazateli předán kontakt na záchranou stanici pro volně žijící živočichy. V dalších případech bylo doporučeno kontaktovat jiné orgány (Policie ČR, Městská policie či ČIŽP).

V žádném z nahlášených případů Nadace neobdržela informaci od SVS či tazatele (zde je zpětná vazba minimální), že bylo v daném případě zahájeno trestní stíhání některého účastníka řízení.

Závěr

Na základě analýzy 220 dotazů evidovaných v období 09/2021 až 08/2022 můžeme usuzovat, že široké veřejnosti stále chybí povědomí o základních biologických, etologických a právních aspektech souvisejících s chovem a životem zvířat napříč spektrem všech druhů. Proto je i nadále zásadní výchova a osvěta veřejnosti v těchto oblastech.

Literatura

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 12. 8. 2022].

Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 8. 2022].

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 8. 2022].

MOŽNOST VYUŽITÍ RŮZNÝCH DRUHŮ ZVÍŘAT U OSOB S PERVAZIVNÍMI VÝVOJOVÝMI PORUCHAMI

THE POSSIBILITY OF USING DIFFERENT ANIMAL SPECIES FOR PEOPLE WITH PERVASIVE DEVELOPMENTAL DISORDERS

Barbora Dudařová, Ivana Gardiánová*

Demonstrační a experimentální pracoviště FAPPZ ČZU v Praze, ČR

Demonstrational and Experimental Workplace, Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural
Resources, Czech University of Life Sciences in Prague, Czech Republic

Summary

A lot of mammalian species are used for rehabilitation purposes. The content analysis method of documents was used for processing. In the practical part the questionnaire survey was realized to determine awareness of use of animals for clients with pervasive developmental disorders among public. Most respondents had experience with use of animals for clients with pervasive developmental disorders. Approximately 90% of respondents considered the use of animals suitable for clients by pervasive developmental disorder. According to the public, the use of animals in clients improves the psyche, fine and gross motor skills, as well as educational abilities and speech, reduces anxiety and depression, increases the chance of inclusion of clients in society. As suitable, the most respondents chose a dog, cat, horses and livestock, dolphins, etc.

Key words: zoorehabilitation, animal activities, pervasive developmental disorders

Souhrn

Mnoho druhů zvířat je využíváno v zoorehabilitaci. Pro zpracování byla použita metoda obsahové analýzy dokumentů a dotazníkové šetření pro zjištění povědomí veřejnosti o využití různých skupin zvířat u klientů s PVP. Většina respondentů měla zkušenost s využitím zvířat. Přibližně 90 % respondentů považovalo využití zvířat vhodné pro klienty s pervazivní vývojovou poruchou. Podle veřejnosti, využití zvířat u klientů zlepšuje psychiku, jemnou a hrubou motoriku i vzdělávací schopnosti a řeč, snižuje úzkost a depresi, zvyšuje šanci zařazení klienty do společnosti. Jako vhodné vybralo nejvíce respondentů psa, kočku, koně, hospodářská zvířata, delfíny aj.

Klíčová slova: zoorehabilitace, aktivity se zvířaty, pervazivní vývojová porucha

Úvod

Terapeutický potenciál zvířat byl poprvé rozpoznán na konci 19. století, kdy Florence Nightingaleová, považovaná za zakladatelku moderního ošetrovatelství, učinila zásadní objev týkající se terapie za asistence zvířat. Všimla si, že malá domácí zvířata pomáhají snižovat úzkost u dětí a dospělých v psychiatrických zařízeních (Connor and Miller, 2000). V posledních několika dekádách se využití zvířat stává předmětem zájmu vědy. Snahou studií bylo posoudit vliv terapie se zvířaty na zlepšení sociálního chování, zvýšení empatie, zlepšení nálady a celkové psychické pohody, snížení stresu a omezení nežádoucího chování jako je např. agrese, přičemž mohou ovlivnit i poruchy vývoje např. skupinu tzv. pervazivních vývojových poruch.

Pervazivní vývojové poruchy (PVP) mohou mít nepříznivý dopad již ve školním prostředí, kdy se děti s těmito poruchami snaží začlenit mezi své typicky se rozvíjející a chovající vrstevníky. Často jsou odmítány či šikanovány, což může vést ke stresu, sociální izolaci, ke zhoršení výsledků a k problémovému chování (Rowley et al., 2012). Je snaha vytvořit metody terapie pro osoby s pervazivní vývojovou poruchou, které by zlepšily sociální interakce, což je i terapie za pomoci

* guardianova@af.czu.cz

zvířat (O'Haire, 2010). V současnosti jsou intervence za pomoci zvířat (AAI) jednou z nejrozšířenějších doplňkových intervencí (Philippe-Peyroudet and Grandgeorge, 2018).

Materiál a metodika

Byla využita vyhledávací metoda zahraničních a tuzemských materiálů o intervencích se zvířaty u osob s pervazivní vývojovou poruchou a dále metoda obsahové analýzy dokumentů. Bylo vyhledáváno i ve vědeckých databázích Scopus, ScienceDirect, Plos One atd. pomocí klíčových slov „animals“, „zootherapy“, „use“, „pervasive developmental disorder“, „intervention“, „autism“, atd. s využitím Booleovského operátoru „and“.

Součástí je dotazníkové šetření mezi osobami různého věku a institucí s cílem zmapovat názor veřejnosti na využití různých druhů zvířat v zoorehabilitaci u klientů s pervazivní vývojovou poruchou. Zúčastnilo se 61 respondentů.

Výsledky a diskuze

Pojmy pervazivní vývojové poruchy (dále také PVP) či poruchy autistického spektra zastřešují velkou skupinu poruch, zjednodušeně označovanou jako „autismus“ (Ošlejšková, 2008). V posledním desetiletí byl zaznamenán nárůst osob s diagnostikovanou pervazivních vývojových poruch. Základní charakteristikou je narušení komunikace a sociální interakce, omezené a opakující se chování (American Psychiatric Association, 2013). U lidí s PVP se objevuje silná negativita až averze nebo absolutní nedostatek reakcí na sociální podněty (Grandgeorge et al., 2012). Děti s PVP mají problém se začlenit do kolektivu a často se stávají obětí šikany (Rowley et al., 2012). Využití zvířat u osob s PVP může mít řadu výhod nejen pro ně, ale také pro okolí. Grandgeorge et al. (2012) u dětí s PVP upozorovali, že po příchodu zvířete (psi, kočky a křečci) do domácnosti, došlo ke zvýšení empatie a výskytu prosociálního chování. I jen přítomnost asistenčního psa v domácnosti je mnohdy spojována se zlepšením nálady a psychické pohody jak u samotných dětí s PVP, tak u zbytku rodiny (Burrows et al., 2008). Snížení fyziologického a psychického vzrušení je zvláště užitečné pro děti s PVP, které by mohly zažívat stres v důsledku sociálních interakcí se svým terapeutem (Hardy and Weston, 2020). Při intervenci se zvířaty za zlepšení sociální interakce je právě považováno zvýšení snahy o verbální komunikaci s terapeutem (Sams et al., 2006), ale také mluvení o zvířeti (Martin and Farnum, 2002). Zároveň se zvyšuje vizuální kontakt a celkově zlepšuje sociální chování jak vůči učitelům, tak vůči vrstevníkům (Kršková et al., 2010). Během kontaktu se zvířaty bylo pozorováno zesílení pozitivních emočních projevů jako např. smích, a zeslabeny negativní emoční projevy jako např. agrese (Silva et al., 2011), snižuje se sociální izolace a sebe stimulační aktivity zaměřené pouze na sebe. Řada rodin s dětmi s PVP využívá možnost intervencí se zvířaty, aby dítě mohlo být v blízkosti jiných lidí a komunikovat s trénovaným terapeutickým zvířetem (Breitenbach et al., 2009). Zvířata navíc děti s PVP motivují k další sociální interakci, komunikaci a k soustředění, pomáhají snižovat úzkost, a pomáhají jim zůstat klidnější a uvolněnější v situacích, kdy se musí vyrovnat s příliš stimulujícími smyslovými stavy a podněty. Dítě si prostřednictvím péče o zvíře a zacházení s ním osvojuje každodenní dovednosti, stává se samostatnějším a sebevědomějším. Zacházení se zvířaty může také zvýšit sílu dítěte a zlepšit oblasti jemné a hrubé motoriky (Siewertsen et al., 2015). Prostřednictvím osobní interakce se zvířaty, pozorováním těchto interakcí u jiných osob, se děti učí sociálnímu chování, jsou formovány jejich představy a vnitřní očekávání a vytváří se u nich vzorce normálního chování v mezilidských vztazích (Anderson and Meints, 2016). Pro intervence se využívají i např. krávy, prasata, ovce, kozy a kuřata. Krávy uklidňují, prasata jsou veselá a žravá zvířata, kozy jsou zvědavé, snadno se pohladí. Ovce jsou bojácné ale narození jehňat je atraktivní a radostné. Kuřata vyvolávají pocit bezpečí a jistoty (Hassink et al., 2017). Interakce s hospodářskými zvířaty může snížit depresi i úzkost a zvýšit sebeuplatnění (Berget and Braastad, 2011), např. lamy děti s autismem povzbudily k aktivitě (Sams et al., 2006). Zvířata pomáhají rozvíjet sociální kompetence, motivovat pozitivním způsobem, zlepšit motoriku a pohyb či zapojit do společnosti

(Wiesinger et al., 2006). Mimo osob s PVP je pobyt na farmách vhodný i pro osoby s demencí. Pozitivní výsledky přináší i seniorům, a to jak fyzicky aktivním, tak i seniorům s omezenou možností pohybu. Terapie nabízejí možnost reminiscence (De Bruin et al., 2010), dále terapie mohou snížit sociální izolaci (Murray et al., 2019), a navozují duševní, fyzickou i sociální pohodu.

Dotazníkové šetření – výsledky

Z 61 respondentů bylo 84 % žen a 16 % mužů. 39 % ve věku od 15 do 26 let, 34 % ve věku od 27 do 40 let, 26 % od 41 do 63 let. 3 % respondentů měla základní vzdělání, nikdo střední bez maturity, 25 % úplně střední s maturitou, 5 % vyšší odborné a 65 % VŠ/univerzitní.

S osobou s PVP přicházelo do styku 53 % v zaměstnání, 36 % v blízkém okolí, 23 % v přímém styku v rodině, 3 % jako klienti. V rámci terapie u osob s PVP se setkala s pojmem zoorehabilitace - 90 % respondentů. Samo provozovalo zoorehabilitaci v praxi 15 respondentů, 46 NE. Pokud u předchozí otázky označili možnost „ano“, o jaký typ zoorehabilitace se jedná? 87 % canisterapie, 47 % hiporehabilitace, 13 % ornitoterapie a terapie s terarijnými zvířaty (strašilky a suchozemské želvy), 7 % felinoterapie. Jaké typy zoorehabilitace dle druhu využívaného zvířete u osob s PVP znáte? Nejvíce znalo terapii se psy, kočkami, delfíny, koňmi a farmingterapii, caviaterapii, ornitoterapii a terapii s terarijnými zvířaty. Jaké druhy zvířat považujete za vhodné pro zoorehabilitaci s osobami s PVP? Otevřená otázka - 92 %, psa, 90 % koně, 52 % kočku, 44 % hospodářská zvířata, 38 % drobné hlodavce, 31 % delfíny, cca 10 % ptáky, plazy nebo žádné. Se zoorehabilitací díky osobám s PVP zkušenost mělo cca 74 % respondentů (zprostředkovanou 37 respondentů a 8 respondentů osobní), 16 respondentů žádnou. U klientů s PVP zoorehabilitace probíhá především - 60 % mimo domov klienta; 48 % formou návštěvní služby u klienta; 40 % „kombinace“ (mimo domov klienta, trvalý chov u klienta, návštěvní služba); 28 % trvalý chov zvířete u klienta; cca 1 % respondentů „jiná“. Jaké benefity očekáváte od zařazení zoorehabilitace do terapie u osob s PVP? Nejvíce očekávalo zlepšení psychického stavu (93 %), zlepšení sociální interakce (89 %), zlepšení jemné a hrubé motoriky (84 %), cca 62 % zvýšení sebevědomí a 61 % zlepšení problémového chování, 51 % zlepšení kognitivních dovedností, 36 % zkrácení doby rekonvalescence po úrazech, nad 5 % „jiné“ (odbourání strachu z interakce se zvířetem či posílení empatie), 0 % bez benefitu. Považujete zoorehabilitaci za účinnou terapii pro klienty s PVP? 95 % ANO x 5 % NEVÍ x 0 NE.

Terapie mohou probíhat na různých místech mimo domov klienta (Philippe-Peyrouet and Grandgeorge, 2018) či během návštěv doma u klienta (Grandgeorge et al., 2012). Nejvyužívanějším druhem v rámci terapie je pes (Hardy and Weston, 2020), kuň (Philippe-Peyrouet & Grandgeorge, 2018), či kočka (Carlisle et al., 2021). Ve shodě se studiemi zoorehabilitace u osob s PVP má nespočet pozitiv mezi něž například patří celkové zlepšení symptomů pervazivní vývojové poruchy, zlepšení celkového zdravotního stavu, zlepšení psychické pohody či snížení problémů s chováním (Nimer and Lundahl, 2007; Burrows et al., 2008), zlepšení nálady (Burrows et al., 2008; Hine et al., 2008), snížení agrese a více pozitivních emočních projevů (Silva et al., 2011), snížení míry strachu (Ferwerda-Van Zonneveld et al., 2012), snížení a pokles stavů úzkosti (Siewertsen et al., 2015; Carlisle et al., 2021), snížení vzrušivosti a stresu (Hardy and Weston, 2020), zlepšení emočního stavu (Hill et al., 2020), pozitivní vliv na sociální chování a jeho posílení i zlepšení (Hardy and Weston, 2020; Kršková et al., 2010; Sams et al., 2006; Hassink et al., 2017; Gabriels et al., 2012); zlepšení jemné a hrubé motoriky (Siewertsen et al., 2015; Hill et al., 2020) jak při terapii se psem, (Gabriels, et al. 2012) koněm, tak i s delfíny (Salgueiro et al., 2012). Dále bylo zjištěno, že terapie se zvířaty napomáhá ke zvýšení sebevědomí (Pedersen et al., 2012) a snížení problémového chování (Nimer and Lundahl, 2007), zlepšení kognitivních dovedností (Nimer and Lundahl, 2007; Salgueiro et al., 2012), komunikaci (Sams et al., 2006; Martin and Farnum, 2002), zvýšení empatie (Grandgeorge et al., 2012; Carlisle et al., 2021), snížení pocitu osamění (Goleman et al., 2012; Kokocińska, 2017) či osamělosti (Friedmann and Son, 2009). Většina respondentů zoorehabilitaci

považuje za účinnou v souladu s (Gabriels et al., 2012; Siewertsen et al., 2015; Hardy and Weston, 2020).

Závěr

Využití zvířat v České republice je již poměrně rozšířené, a je vhodnou alternativou u klientů s řadou indikací, i indikací zařazených do pervazivních vývojových poruch. Dotazníkové šetření ukázalo, že povědomí o využití zvířat mezi veřejností existuje, ale je vhodné zvýšit informovanost o této problematice. Podle veřejnosti terapie za asistence zvířat/ zoorehabilitace zlepšuje psychickou pohodu, motoriku, pohyb i řeč, zvyšuje šanci zařazení do společnosti, snižuje úzkost, depresi a agresi. Z hlediska využitelnosti a vhodnosti druhů respondenti označili psy, koně, kočky, delfíny a hospodářská zvířata.

Literatura

- American Psychiatric Association. 2013. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Anderson, S., Meints, K. 2016. Brief report: The effects of equine-assisted activities on the social functioning in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46: 3344-3352.
- Berget, B., Braastad, B.O. 2011. Animal-assisted therapy with farm animals for persons with psychiatric disorders. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 4: 384-390.
- Burrows, K.E., Adams, C.L., Millman, S.T. 2008. Factors affecting behavior and welfare of service dogs for children with autism spectrum disorder. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11: 42-62.
- Breitenbach, E., Stumpf, E., Fersen, L.V., Ebert, H. 2009. Dolphin-assisted therapy: Changes in interaction and communication between children with severe disabilities and their caregivers. *Anthrozoos*, 22: 277-289.
- Carlisle, G.K., Johnson, R.A., Wang, Z., Bibbo, J., Cheak-Zamora, N., Lyons, L.A. 2021. Exploratory study of cat adoption in families of children with autism: Impact on children's social skills and anxiety. *Journal of Pediatric Nursing* 58: 28-35.
- Connor, K., Miller, J. 2000. Animal-assisted therapy: An in-depth look. *Dimensions of Critical Care Nursing* 19: 20-26.
- De Bruin, S.R., Oosting, S., van der Zijpp, A., Enders-Slegers, M.J., Schols, J. 2010. The concept of green care farms for older people with dementia: An integrative framework. *Dementia* 1: 79-128.
- Ferwerda-Van Zonneveld, R.T., Oosting, S.J., Kijlstra, A. 2012. Care farms as a short-break service for children with Autism Spectrum Disorders. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 59: 35-40.
- Friedmann, E., Son, H. 2009. The human-companion animal bond: How humans benefit. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39: 293-326.
- Gabriels, R.L., Agnew, J.A., Holt, K.D., Shoffner, A., Zhaoxing, P., Ruzzano, S., Clayton, G.H., Mesibov, G. 2012. Pilot study measuring the effects of therapeutic horseback riding on school-age children and adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders* 6: 578-588.
- Goleman, M., Drozd, L., Karpinski, M., Czyzowski, P. 2012. Felinoterapia jako alternatywna forma terapii z udziałem zwierząt [Cat therapy as an alternative form of animal-assisted therapy]. *Medycyna Wetererynaryjna* 68: 732-735.
- Grandgeorge, M., Deleau, M., Lemonnier, E., Tordjman, S., Hausberger, M. 2012. Children with autism encounter an unfamiliar pet: Application of the strange animal situation test. *Interaction Studies Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems* 13: 165-188.
- Hardy, K.K., Weston, R.N. 2020. Canine-assisted therapy for children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders* 7: 197-204.
- Hassink, J., De Bruin, S.R., Berget, B., Elings, M. 2017. Exploring the role of farm animals in providing care at care farms. *Animals* 6: 1-20.
- Hill, J., Ziviani, J., Driscoll, C., Cawdell-Smith, J. 2020. Canine-assisted occupational therapy for children on the autism spectrum: Challenges in practice. *British Journal of Occupational Therapy* 83: 215-219.
- Hine, R., Peacock, J., Pretty, J. 2008. Care farming in the UK: Contexts, benefits and links with therapeutic communities. *Therapeutic Communities, International Journal of Therapeutic Communities* 29: 245-260.

- Kokocińska, A.M. 2017. Zooterapia z elementami etologii [Animalotherapy with ethology elements]. Impuls, Kraków.
- Kršková, L., Talarovičová, A., Olexová, L. 2010. Guinea pigs – The “small great” therapist for autistic children, or: Do guinea pigs have positive effects on autistic child social behavior? *Society and Animals* 18: 139-151.
- Martin, F., Farnum, J. 2002. Animal-assisted therapy for children with pervasive developmental disorders. *Western Journal of Nursing Research* 24: 657-670.
- Murray, J., Wickramasekera, N., Elings, M., Bragg, R., Brennan, C., Richardson, Z., Wright, J., Llorente, M.G., Cade, J., Shickle, D., Tubeuf, S., Elsey, H. 2019. The impact of care farms on quality of life, depression and anxiety among different population groups: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews* 4: 1-61.
- Nimer, J., Lundahl, B. 2007. Animal-assisted therapy: A meta-analysis. *Anthrozoos* 20: 225-238.
- O’Haire, M.E. 2010. Companion animals and human health: Benefits, challenges, and the road ahead. *Journal of Veterinary Behavior* 5: 226-234.
- Ošlejšková, H. 2008. Poruchy autistického spektra: Poruchy vyvíjejícího se mozku. *Pediatr pro praxi* 9: 80-84.
- Pedersen, I., Ihlebæk, C., Kirkevold, M. 2012. Important elements in farm animal-assisted interventions for persons with clinical depression: a qualitative interview study. *Disability and Rehabilitation* 18: 1526-1534.
- Philippe-Peyroutet, C., Grandgeorge, M. 2018. Animal-assisted interventions for children with autism spectrum disorders: A survey of French facilities. *People and Animals: The International Journal of Research and Practice* 1: 1-15.
- Rowley, E., Chandler, S., Baird, G., Simonoff, E., Pickles, A., Loucas, T., Charman, T. 2012. The experience of friendship, victimization and bullying in children with an autism spectrum disorder: Associations with child characteristics and school placement. *Research in Autism Spectrum Disorders* 6: 1126-1134.
- Salgueiro E, Nunes L, Barros A, Maroco J, Salgueiro AI, Santos ME dos. 2012. Effects of a dolphin interaction program on children with autism spectrum disorders – an exploratory research. *BMC Research Notes* 5: 199.
- Sams, M.J., Fortney, E.V., Willenbring, S. 2006. Occupational therapy incorporating animals for children with autism: A pilot investigation. *American Journal of Occupational Therapy* 3: 268-274.
- Siewertsen, C., French, E., Teramoto, M. 2015. Autism spectrum disorder and pet therapy. *Advances in Mind-body Medicine* 29: 22-25.
- Silva, K., Correia, R., Lima, M., Magalhaães, A., De Sousa, L. 2011. Can dogs prime autistic children for therapy? Evidence from a single case study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 17: 655-659.
- Wiesinger, G., Neuhauser, F., Putz, M. 2006. Farming for health in Austria: Farms, horticultural therapy, animal-assisted therapy. *Farming for health*. Springer, Dordrecht.

ZHODNOCENÍ TRESTNÝCH ČINŮ NA ÚSEKU OCHRANY ZVÍŘAT SPÁCHANÝCH V ČESKÉ REPUBLICĚ A NA SLOVENSKU V LETECH 2015–2020

EVALUATION OF THE FREQUENCIES OF CRIMES COMMITTED IN THE FIELD OF ANIMAL PROTECTION IN THE CZECH REPUBLIC AND SLOVAKIA IN 2015-2020

Valerie Hrubá, Veronika Vojtkovská*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Evaluation of the frequencies of crimes committed in the field of animal protection provides important data for assessment of effectiveness of their criminal protection. The aim of this study was to monitor the frequency and development of criminal offences in Czech Republic and Slovakia between 2015 and 2020. Higher numbers of reported cases were registered in the Czech Republic, however, in this country, a lower number of clarified crimes was found compared to Slovakia. In the Czech Republic, the highest number of clarified crimes was recorded in the Karlovy Vary region, the lowest number was found in the Central Bohemian region. In Slovakia, the region with the highest number of clarified cases was the region of Banská Bystrica, the lowest number of clarified cases was recorded in the region of Bratislava. During the monitored period, an increase in the number of reported cases was recorded in both countries. A fluctuating trend in the number of clarified crimes was found in the Czech Republic but also in Slovakia.

Key words: animal abuse, protection of animals, criminal law, criminal code

Souhrn

Zhodnocení četnosti trestných činů na úseku ochrany zvířat může poskytnout významné podklady pro hodnocení efektivity jejich trestněprávní ochrany. Tato práce měla za cíl sledovat četnost a vývoj trestných činů na úseku ochrany zvířat na území České republiky a Slovenska v letech 2015 až 2020. Na území České republiky byly evidovány vyšší počty nahlášených případů, které byly doprovázeny nižší mírou objasněnosti ve srovnání se Slovenskem. Nejvyšší objasněnost případů byla v České republice zaznamenána v Karlovarském kraji, naopak nejnižší míra objasněnosti byla zjištěna v kraji Středočeském. Na Slovensku byl krajem s nejvyšší objasněností případů týrání zvířat kraj Banskobystrický, zatímco nejnižší míra objasněnosti byla sledována v kraji Bratislavském. V průběhu sledovaného období byl v obou zemích zaznamenán nárůst počtu nahlášených případů, trend počtu objasněných činů byl v obou zemích kolísavý.

Klíčová slova: týrání zvířat, ochrana zvířat, trestní právo, trestní zákoník

Úvod

Moderní společnost je charakteristická rychlým rozvojem a pokrokem v mnoha odvětvích. Díky zlepšujícím se podmínkám pro život, můžeme pozorovat stále narůstající zájem společnosti o práva zvířat a jejich welfare. Jde o velmi aktuální téma, které často vyvolává silné reakce napříč širokou veřejností, ať se jedná o pohodu a zdraví zájmových zvířat, podmínky chovu zvířat určených k produkci nebo udržování přirozeného prostředí pro volně žijící zvířata.

S kladením většího důrazu na přístup ke zvířatům přichází i změna postoje společnosti k týrání zvířat. Více než kdy jindy můžeme zaznamenat změny legislativy v oblasti práv zvířat, včetně zpřísnění trestů udělovaných za jejich týrání. Na území České republiky je klíčovým právním

* vojtkovskav@vfu.cz

předpisem pro přímou ochranu zvířat zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. Hlavním cílem zákona je poskytnout zvířatům potřebnou ochranu, jakožto tvorům schopným cítit bolest a utrpení. Zákon chrání zvířata proti týrání, před poškozováním jejich zdraví a jejich bezdůvodným usmrcením. Právním předpisem, který chrání zvířata nepřímou je zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Právní systém České republiky již od roku 2014 zvíře nepovažuje za věc – došlo k procesu tzv. dereifikace neboli odvěcnění, zvířatům byl přiznán zvláštní význam a hodnota (Pavlovičová, 2019). Přesto se v § 134 odst. 1 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, setkáváme s definicí, ve které je uvedeno, že ustanovení o věcech se vztahují i na živá zvířata a zpracované oddělené části lidského těla, nevyplyvá-li z jednotlivých ustanovení trestního zákona něco jiného. § 494 odst. 1 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, uvádí, že živé zvíře má zvláštní význam a hodnotu již jako smysly nadaný živý tvor. Živé zvíře není věcí a ustanovení o věcech se na živé zvíře použijí obdobně jen v rozsahu, ve kterém to neodporuje jeho povaze. Důvodová zpráva k § 494 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, uvádí, že živé zvíře není věcí a snaží se vyjádřit, za jakých podmínek na ně lze aplikovat předpisy o movitých věcech.

Klíčovým předpisem k vykonávání trestního práva na území České republiky je zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, který nahradil předchozí trestní zákoník Československé republiky č. 140/1961 Sb., trestní zákon. Trestné činy na úseku ochrany zvířat jsou uskupeny do osmé hlavy zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, jde o trestné činy proti životnímu prostředí. Mezi stěžejní trestné činy na úseku ochrany zvířat patří trestný čin týrání zvířat (§ 302), chov zvířat v nevhodných podmínkách (§ 302a) a zanedbání péče o zvíře z nedbalosti (§ 303). Mezi trestné činy na úseku ochrany zvířat lze ale také zařadit neoprávněné nakládání s chráněnými volně žijícími živočichy a planě rostoucími rostlinami (§ 299), neoprávněné nakládání s chráněnými volně žijícími živočichy a planě rostoucími rostlinami z nedbalosti (§ 300), pytláctví (§ 304), neoprávněná výroba, držení a jiné nakládání s léčivy a jinými látkami ovlivňujícími užitek hospodářských zvířat (§ 305) a šíření nakažlivé nemoci zvířat (§ 306).

Slovenská republika postrádá samostatný zákon na ochranu zvířat proti týrání, přímá ochrana zvířat je obsažena v § 22 zákona č. 39/2007 Z.z., o veterinárnej starostlivosti. Jako reflexe vývoje společnosti došlo v roce 2018 na území Slovenské republiky také k dereifikaci zvířat, čímž jim byla přiznána zvláštní hodnota oproti věcem (Pavlovičová, 2019). Prostředkem pro tuto změnu byla novelizace zákona ze dne 25. května 2018, zákonem č. 184/2018 Z. z., ktorým sa mení a doplňa zákon č. 39/2007 Z. z. o veterinárnej starostlivosti v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a doplňajú niektoré zákony, ktorá vešla v účinnosť 1. září 2018. Trestné činy na úseku ochrany zvířat najdeme v rámci slovenských právních předpisů ve druhém díle zákona č. 300/2005 Z. z., trestný zákon, který je obdobně jako v České republice zaměřen na trestné činy proti životnímu prostředí. § 305a definuje trestní čin týrání zvířat, § 305b zanedbání péče o zvíře a § 305c organizování zápasů zvířat. Do oblasti trestných činů na úseku ochrany zvířat patří dále také porušování ochrany rostlin a živočichů (§ 305), šíření nakažlivé nemoci zvířat a rostlin (§ 307) a pytláctví (§ 310).

Hlavním úkolem trestního řízení je objasnění skutečností o trestném činu – zda se opravdu o trestný čin jednalo, kdo je pachatelem a udělení adekvátního trestu dle zákona. Trestní zákon udává, jaké prostředky jsou orgány činné v trestním řízení oprávněny či povinny využít k realizaci hmotného trestního práva (Fenyk et al. 2015). V České republice je trestní řízení upraveno zákonem č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním (trestní řád). Orgány činnými v trestním řízení jsou soud, státní zástupce a policejní orgán. Na území Slovenské republiky je postup trestního řízení upravován zákonem č. 301/2005 Z. z., trestný poriadok a orgány činnými v trestním řízení jsou pouze státní zástupce a policejní orgán – soud zaujímá pozici nezávislou na ostatních státních orgánech, proto nespadá mezi činné orgány v trestním řízení. Další odlišností trestního řízení na území Slovenska je přítomnost soudce pro přípravné řízení, která umožňuje využití nového, tzv. zkráceného vyšetřování (zákon č. 301/2005 Z. z.).

Vzhledem ke sdílené historii a sociokulturním podobnostem obou států bylo cílem této studie zhodnotit a porovnat počty trestných činů spáchaných na úseku ochrany zvířat v České republice dle § 302, § 302a a § 303 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník a na Slovensku dle § 305a, § 305b a § 305c zákona č. 300/2005 Z.z., trestný zákon, v letech 2015–2020.

Materiál a metodika

Pro účely studie byla data k analýze shromážděna z veřejně dostupných statistik kriminality, využita byla databáze trestných činů Policie České republiky a Policie Slovenské republiky. Předmětem zpracování byla data týkající se trestných činů na úseku ochrany zvířat za období mezi lety 2015 až 2020 se zaměřením na trestné činy uvedené v § 302, § 302a a § 303 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník a v § 305a, § 305b a § 305c zákona č. 300/2005 Z.z., trestný zákon.

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno za použití softwaru Unistat 6.5 (Unistat Ltd., UK). Rozdíly v četnostech byly analyzovány chí-kvadrát testem za použití kontingenčních tabulek formátu 2 x 2 (Yatesova korekce), respektive k x m (Pearsonova korekce). K posouzení trendu vývoje počtu nahlášených a objasněných trestných činů ve sledovaném období byl použit Spearmanův pořadový test. Výsledkem tohoto testu bylo zjištění koeficientu pořadové korelace, který určil pozitivní nebo negativní vliv v trendu. Stanovení významnosti se odvíjelo od hodnoty pravděpodobnosti (p-hodnota). Za statisticky významnou byla považována hodnota $p \leq 0,05$.

Výsledky a diskuse

Tabulka č. 1 sumarizuje výsledky celkového zhodnocení trestných činů spáchaných na úseku ochrany zvířat v České republice a na Slovensku.

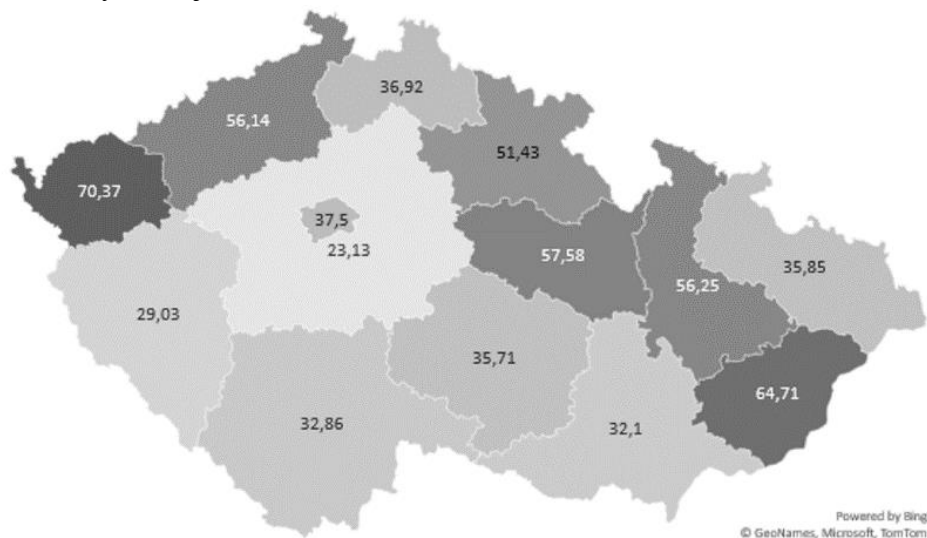
Tabulka č. 1. Porovnání dat týkajících se týrání zvířat v České republice a na Slovensku

	Česká republika	Slovensko
Počet nahlášených případů	848	270
Počet objasněných případů	335	121
Míra objasněnosti	39,5 %	44,8 %
Podíl z celkové kriminality	0,07 %	0,07 %
Kraj s nejvyšší mírou objasněnosti	Karlovarský kraj	Banskobystrický kraj
Kraj s nejnižší mírou objasněnosti	Středočeský kraj	Bratislavský kraj
Nejvíce zastoupená kategorie pachatelů	Pod vlivem alkoholu (58,5 %)	Nezletilí (38,6 %)

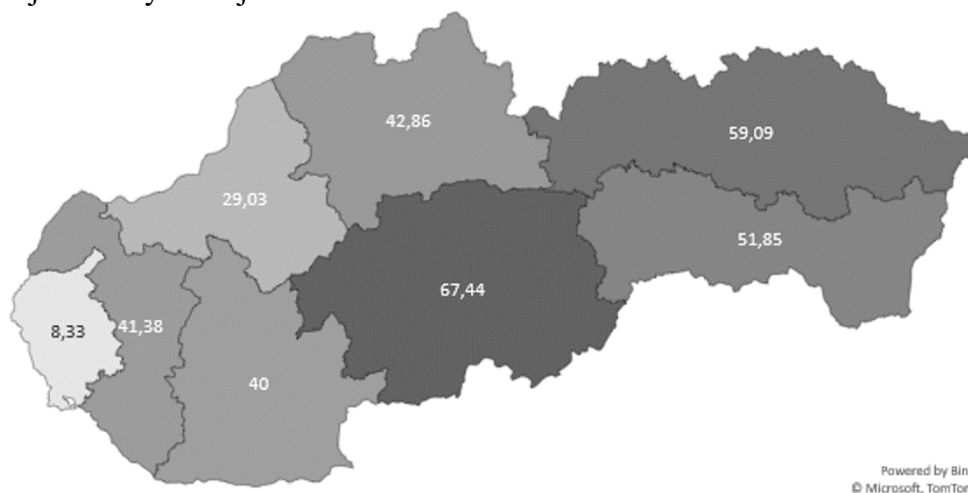
V průběhu sledovaného období byl počet nahlášených i objasněných případů významně vyšší v České republice ($p < 0,05$) než na Slovensku. Vyšší počty nahlášených případů na území České republiky nejsou vzhledem k většímu počtu obyvatel a rozloze země ve srovnání se Slovenskem překvapivé. Pozoruhodný je však fakt, že kraje s nejvyšší objasněností jsou v České republice obecně menší a méně lidnaté (obrázek č. 1), kdežto na území Slovenska je tomu naopak (obrázek č. 2). Nejvyšší objasněnost případů byla v České republice zaznamenána v Karlovarském kraji, naopak nejnižší míra objasněnosti byla zjištěna v kraji Středočeském. Nejnižší míra objasněnosti případů na Slovensku je evidována na západě, severozápadě a jihozápadě krajiny. Na Slovensku byl krajem s nejvyšší objasněností případů kraj Banskobystrický, zatímco nejnižší míra objasněnosti byla sledována v kraji Bratislavském. V krajích s vysokou lidnatostí se jejich obyvatelům může dostávat větší míry anonymity a týrání zvířat se mohou dopouštět v soukromí svých bytů. Podobně jako uvádí Patterson (1991) v městských oblastech s vysokou hustotou zalidnění mohou mít lidé mezi sebou slabší sociální vazby, které vedou k vyšší míře kriminality. Nejvyšší počty nahlášených

případů týrání zvířat na Slovensku byly evidovány v krajích s vysokou mírou nezaměstnanosti, avšak v České republice podobný trend k vidění nebyl. Nízké finanční příjmy často souvisí s problematikou týrání zvířat (Reese et al., 2020).

Obrázek č. 1. Geografické znázornění míry objasněnosti případů na úseku ochrany zvířat v České republice v jednotlivých krajích



Obrázek č. 2. Geografické znázornění míry objasněnosti případů na úseku ochrany zvířat na Slovensku v jednotlivých krajích



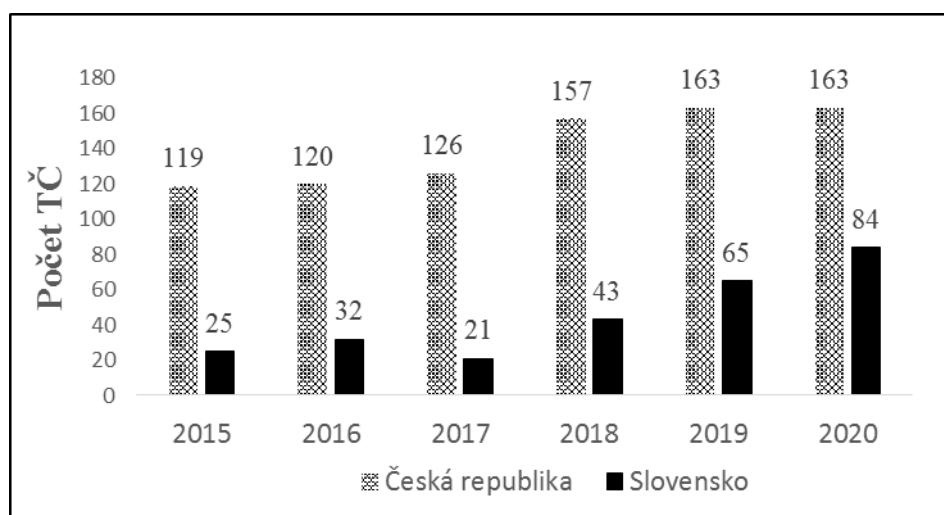
V České republice byl ve srovnání se Slovenskem evidován vyšší počet spáchaných trestných činů pod vlivem alkoholu, co může být ovlivněno mírou spotřeby alkoholu ve zmíněných zemích. V roce 2019 byla Česká republika ve spotřebě alkoholu na osobu dle Organisation for Economic Cooperation and Development na čtvrtém místě ze 44 hodnocených zemí, průměrná spotřeba alkoholu na osobu ročně zde činila 11,6 litrů. Na Slovensku byla spotřeba alkoholu nižší, činila 9,7 litrů na osobu ročně (OECD, 2019). Je známo, že týrání zvířat je velice úzce spojeno s alkoholismem, patologickým hráčstvím či poruchami osobnosti, zejména s antisociální poruchou osobnosti (Vaughn et al., 2009). Na území Slovenska tvořili problematickou skupinu pachatelů nezletilé osoby. Jedním z faktorů, který by mohl mít vliv na tuto skutečnost je míra dětí, které jsou ohroženy chudobou – děti ze sociálně slabších rodin mohou být častěji terčem šikany či obětmi

domáciho násilí. Na Slovensku bylo v roce 2018 evidováno 23,8 % dětí, které byly chudobou ohroženy, zatímco v České republice pouze 13,2 % (Evropský účetní dvůr, 2018). Děti, které jsou vystaveny problematickým situacím se mohou dopouštět týrání zvířat z mnoha důvodů – v mnohých případech napodobují jednání, které viděly u svých rodinných příslušníků. Ublížením zvířeti, které je slabší, si mohou zvyšovat nízké sebevědomí či se mohou tímto způsobem snažit zbavit stresu, frustrace nebo tlaku vrstevníků (Vrečko, 2019). Tyto údaje reflektují dlouhodobý problém týrání zvířat v romských osadách na Slovensku. Děti vyrůstající v nepříznivém socioekonomickém prostředí se setkávají s týráním zvířat ve vysoké míře od útlého věku – vidí takové jednání u svých rodinných příslušníků či vrstevníků a napodobují jej.

Mezi další faktory, které mohou výrazně ovlivňovat počty případů týrání zvířat, jsou samotné počty chovaných zvířat v obou zemích. Na území ČR bylo v roce 2018 evidováno 1 415 770 kusů skotu, 1 557 218 kusů prasat, 218 915 kusů ovcí a 23 572 784 kusů drůbeže (Český statistický úřad, 2018). Na Slovensku vypadaly v roce 2018 stavy hospodářských zvířat následovně – 438 855 kusů skotu, 627 022 kusů prasat, 351 122 kusů ovcí a 14 056 914 kusů drůbeže (Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2018). Týrání hospodářských zvířat má oproti týrání zájmových zvířat další úskalí, a to jejich následné umístění. Česká republika ani Slovensko nedisponují shromažďovacími místy pro týraná hospodářská zvířata. Obě země jsou tedy odkázané na spolupráci s místními chovateli a organizacemi, kteří se o taková zvířata mohou postarat. V tomto ohledu také hraje významnou roli postavení společnosti vůči hospodářským zvířatům – lidé často necítí stejnou míru soucitu s hospodářskými zvířaty, jelikož s nimi nepřicházejí do styku tak často jako například se psy a kočkami. Tato chybějící iniciativa ze strany široké společnosti se může odrážet i v prioritách zákonodárců. Zvyšující se počty týraných zájmových zvířat je možné přisoudit většímu zájmu veřejnosti o dobré životní podmínky a zdraví zvířat. Česká republika je proslulá vysokými počty chovaných psů. Dle Evropské federace výrobců krmiv pro domácí zvířata (FEDIAF) bylo v roce 2019 evidováno 2 205 000 psů, zatímco na Slovensku jich bylo 920 000 (FEDIAF, 2019). Počet koček chovaných v České republice byl 1 150 000 a na území Slovenska jejich počet činil 550 000 (FEDIAF, 2019). Tyto údaje je také nutné brát v potaz při objektivním porovnání výsledků spáchaných trestných činů na úseku ochrany zvířat v obou zemích.

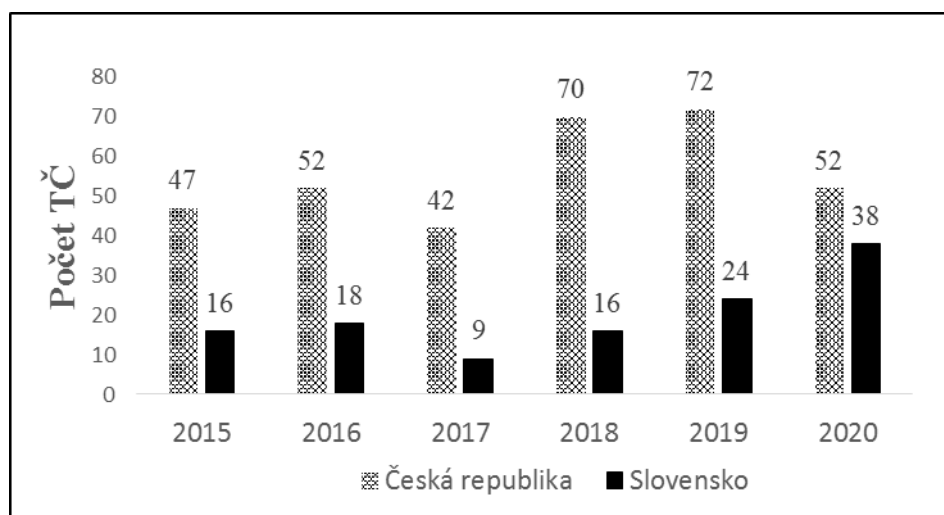
Z grafu č. 1 je zřejmý nárůst počtu nahlášených případů týrání zvířat v průběhu sledovaného období v obou zemích, vzestupný trend byl také statisticky potvrzen (pro ČR: $r_{sp} = 0.9856$, $p < 0,01$, pro SR: $r_{sp} = 0.8286$, $p < 0,05$). Nárůst pravděpodobně reflektuje zvyšující se zájem veřejnosti o problematiku práv zvířat. Díky internetu a vlivu sociálních médií mají lidé možnost si rozšířit povědomí o případech týrání zvířat (Tiplady, 2013). Počet nahlášených trestných činů na Slovensku a v České republice se mezi zeměmi významně lišil v každém sledovaném roce ($p < 0,01$).

Graf č. 1. Porovnání nahlášených trestných činů na úseku ochrany zvířat mezi ČR a SR za sledované období



Kromě zvyšujícího se zájmu o ochranu práv zvířat, proběhla v České republice v roce 2020 novelizace zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, a to přidáním nového § 302a týkajícího se chovu zvířat v nevhodných podmínkách; ten umožňuje trestní postih tzv. množiren, což bylo v minulosti velmi problematické (Důvodová zpráva k zákonu č. 40/2009 Sb.). Nový zákon také změnil skutkovou podstatu trestního činu týrání zvířat (k naplnění skutkové podstaty bylo do novelizace potřeba týrat zvíře zvláště surovým nebo trýznivým způsobem nebo surovým nebo trýznivým způsobem veřejně nebo na místě veřejnosti přístupném, nově je postihováno týrání zvířete „již jen“ surovým nebo trýznivým způsobem). Zvýšili se i trestní sazby trestu odnětí svobody za trestní čin týrání zvířat, novým je i trest zákazu držení a chovu zvířat, který může být uložen pachateli, jenž se dopustil trestného činu v souvislosti s držením, chovem nebo péčí o zvíře. Trend počtu objasněných trestných činů je na rozdíl od zvyšujícího se trendu nahlášených případů, kolísavý (Graf č. 2). Statisticky významný nárůst, resp. pokles nebyl v tomto případě zaznamenán. Přesto se počet objasněných trestných činů na Slovensku a v České republice významně lišil v každém sledovaném roce ($p < 0,01$). Je možné, že na pokles počtu objasněných případů v roce 2020 v České republice měla vliv koronavirová pandemie, která začala v první čtvrtině tohoto roku. Pokles v počtu objasněných případů na Slovensku nebyl v roce 2020 zaznamenán.

Graf č. 2. Porovnání objasněných trestných činů na úseku ochrany zvířat mezi ČR a SR za sledované období



Závěr

V moderní společnosti je stále více kladen důraz na práva zvířat, tento zvyšující se zájem je reflektován také v legislativě. Mezi možné faktory ovlivňující rozdíly v míře trestné činnosti mezi státy patří kromě odlišností v právních předpisech pravděpodobně také odlišné geomorfologické a sociodemografické nastavení – ráz krajiny, úroveň urbanizace, počty obyvatel, výskyt chudoby, nezaměstnanost či samotné počty zvířat vyskytujících se na daném území. Trestná činnost na úseku ochrany zvířat je komplexní problém, proto je zabývání se těmito faktory v dalším studiu nezbytné pro hlubší pochopení souvislostí.

Literatura

- Český statistický úřad. 2020. Počet obyvatel v obcích – k 1. 1. 2020 [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>
- Důvodová zpráva k návrhu vyhlášky o ochraně psů a koček při chovu za účelem rozmnožování [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://apps.odok.cz/veklep-detail?pid=KORNBWCE6AOR>
- Důvodová zpráva k zákonu č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, § 494 [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <http://obcanskyzakonik.justice.cz/index.php/home/zakony-a-stanoviska/texty-zakonu>

- FEDIAF. 2021. Facts and figures 2021 [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/s/h3vapzfju5j8vei/Facts%20and%20Figures%202021.pdf?dl=0>
- Fenyk J., Císařová, D., Gřivna, T. et al., 2015. Trestní právo procesní. 6. vyd. Wolters Kluwer a. s. Praha.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2019. Alcohol consumption among adults [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/961753cf-en/index.html?itemId=/content/component/961753cf-en>
- Patterson, E.B. 1991. Poverty, income inequality, and community crime rates. *Criminology* 29: 755-776.
- Pavlovičová, K. 2019. Ochrana zvířat v režimu trestního práva s ohledem na navrhovanou novelu trestního zákoníku. *Právní prostor* [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: <https://www.pravniprostor.cz/clanky/ostatni-pravo/ochrana-zvirat-v-rezimu-trestniho-prava-s-ohledem-na-navrhovanou-novelu-trestniho-zakoniku>
- Reese, L.A., Vertalka, J.J., Richard, C. 2020. Animal cruelty and neighborhood conditions. *Animals* 10: 2095.
- Štatistický úrad Slovenskej republiky. 2020. Hustota obyvateľstva – SR, oblasti, kraje, okresy, mesto, vidiek [online]. [vid. 2022-07-23]. Dostupné z: http://statdat.statistics.sk/cognosex/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID%28%22i0002C1D5091C42EBBE6186087F5F6CF7%22%29&ui.name=Hustota%20obyvate%20C4%BEstva%20%20SR%2C%20oblasti%2C%20kraje%2C%20okresy%2C%20mesto%2C%20vidiek%20%5Bom7015rr%5D&run.outputFormat=&run.prompt=true&cv.header=false&ui.backURL=%2Fcognosex%2Fcps4%2Fportlets%2Fcommon%2Fclose.html&run.outputLocale=sk
- Tiplady, C. 2013. Animal abuse: helping animals and people. CABI, Wallingford.
- Vaughn, M.G., Fu, Q., DeLisi, M., Beaver, K.M., Perron, B.E., Terrell, K., Howard, M.O. 2009. Correlates of cruelty to animals in the United States: results from the national epidemiologic survey on alcohol and related conditions. *Journal of Psychiatric Research* 43: 1213-1218.
- Vrečko, I. 2019. Criminological aspects of animal abuse: a review study. *Kriminologija & Socijalna Integracija* 27: 84-99.
- Zákon 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon 89/2012 Sb., občanský zákoník. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 300/2005 Z. z., trestný zákon. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 39/2007 Z. z., o veterinárnej starostlivosti. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním (trestní řád). In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 2022-07-23].
- Zákon č. 301/2005 Z. z., trestný poriadok. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer SR [vid. 2022-07-23].

HODNOCENÍ INCIDENCE KOUSNUTÍ NEBO ÚDERU PSEM U DĚTÍ V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2010 - 2017

ASSESSMENT OF THE INCIDENCE OF DOG BITE OR DOG ATTACK IN CHILDREN IN THE CZECH REPUBLIC BETWEEN 2010 AND 2017

Kristýna Suchomelová*, Monika Šebánková

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The paper presents selected behavioural disorders in dogs, specifically focusing on the aggression of dogs towards children. Many conflicts between humans and dogs stem from ignorance and misunderstanding of each other's signals. Such misunderstanding can result in biting. Dog bites can pose a great risk and are associated with physical and psychological harm. Dog bites or dog strikes are recorded by the Czech Institute of Health Information and Statistics, which records these cases under the code W54. The Institute classifies cases into 3 basic categories according to the outcome of the attack - outpatient treatment, hospitalisation and death. For this paper, data on assaults on children in the age category 0-14 years from 2010-2017 were used.

Key words: aggression, behaviour, canine, attack

Souhrn

Studie uvádí vybrané poruchy chování u psů, konkrétně se zaměřuje na agresivitu psů vůči dětem. Mnoho konfliktů mezi lidmi a psy pramení z neznalosti a nepochopení signálů toho druhého. Takové nepochopení může vyústit až v kousnutí. Kousnutí psem může představovat velké riziko a je spojeno s fyzickou a psychickou újmou. Kousnutí nebo úder psem zaznamenává Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, který tyto případy eviduje pod kódem W54. Ústav případy člení do 3 základních kategorií podle toho, jaký byl následek napadení – ambulantní ošetření, hospitalizace a úmrtí. Pro studii byla využita data o napadení dětí ve věkové kategorii 0-14 let v období 2010-2017.

Klíčová slova: agresivita, chování, psovití, napadení

Úvod

Chov psů je velmi oblíbená zájmová činnost. Pes je jedním z nejvíce chovaných domácích mazlíčků nejen v České republice, ale i na celém světě. V ČR je spousta chovných stanic a útulků, které nabízí psy různých věkových kategorií a plemen, a proto získat psa není velký problém. Před pořízením psa by měl každý zájemce zvážit své dosavadní znalosti o chovu psů, časové možnosti a finanční prostředky. Psi komunikují pomocí řeči těla, gesty nebo i zvukovými signály, jako je kňučení, štěkot různé výšky a intenzity. Je velice důležité znát řeč těla a umět rozeznat, co pes chce svým chováním říct a správně tak vyhodnotit v kontextu s danou situací. Právě děti jsou ti jedinci, kteří bývají častěji napadeni psem než ostatní. Pramení to z nepředvídatelného chování dětí a z nerozpoznání signálů, které pes vysílá.

Jako poruchy chování se rozumí typy nebo modely chování, které vybočují z běžného chování psa v konkrétních situacích. Léčba i diagnostika bývá velice obtížná a často nelze zjistit, jaký je původ a příčina poruchy (Gbelec, 2004). Spousta poruch chování je výsledkem stresu, nudy a špatných životních podmínek. Příčiny bývají různé, například zdravotní problémy, stres z vnějšího prostředí

* H19247@vfu.cz

(Konvalinová et al., 2020). Nejčastěji se setkáváme s chováním psů, které je pro ně zcela normální, ale pro nás nežádoucí. To je časté štěkání, pronásledování zvěře nebo třeba značkování močí. Nejlepší léčbou pro poruchy chování je prevence. Psovi musíme dát dobré životní podmínky a láskyplné zacházení, aby nebyl důvod k nepřijemnému chování z jeho strany (Žertová, 2009).

Mezi nejčastější poruchy chování řadíme agresivitu, strach nebo separační úzkost. Agresivní chování patří k obvyklému repertoáru chování psa a slouží k odvrácení nebezpečí a tělesné nedotknutelnosti. Motivací k takovému chování bývá strach nebo nejistota (Žertová, 2002). U štěnat se agresivní chování začíná projevovat ve věku pěti týdnů. Po pěti týdnech štěňata přejímají vlastnictví věcí a potravy. Spory jsou zpočátku mezi sourozenci a nejsou nějak nebezpečné (Abrantes, 2000). Z hlediska agresivity je 2. až 3. rok stáří zvířete nejintenzivnější (Konvalinová et al., 2020). Strach je pocit vzrušení a úzkosti způsobený přítomností či hrozbou nebezpečí. Strach je z velké pravděpodobnosti vrozený, jelikož je důležitý pro přežití jedince. Strach vede k útěku, k nouzovému chování nebo k znehybnění (Abrantes, 2000). Při pocitu strachu dochází k aktivaci sympatického nervového systému a ke zvýšení sekrece adrenalinu a noradrenalinu (Konvalinová et al., 2020). Separační úzkost je porucha, kdy mají daní jedinci opakovaný a nadměrný pocit tísně (Konvalinová et al., 2020). Psi jsou sociální zvířata, proto u nich samota vyvolává pocit úzkosti a strachu (Žertová, 2009).

Psí kousnutí může způsobit vážné zdravotní potíže, v nejhorším případně i jediné kousnutí může způsobit i smrt. Je to problém v řadě zemí. Pokousání a zranění způsobené psem může vést k infekčním onemocněním, k deformacím pohybového aparátu, k poškození orgánů anebo k smrti (Janoušek et al., 2003). Dalším zdravotním problémem po kousnutí může být nakažení vzteklinou. V ČR k tomu ale většinou nedochází, protože chovatel má povinnost svého psa nechat navakcinovat proti vzteklině (Zákon č. 166/1999 Sb.) Dále může dojít k strachu ze zvířat, depresi nebo fobii ze psů či jiných zvířat (Reese and Vertulka, 2020). Délka pobytu v nemocnici je nejkratší u dětí a s přibývajícím věkem se doba léčení zvyšuje (Ozanne-Smith et al., 2001). Pokousání psem je častější v letních měsících a o víkendech (Jakeman et al., 2020; Montrose et al., 2020).

Cílem studie bylo zhodnotit data a posoudit rizikovost s ohledem na pohlaví dětí, místa, kde k napadení došlo a podle napadené oblasti na těle.

Materiál a metodika

Každé nahlášené kousnutí nebo úder psem, které vyžadovalo odbornou lékařskou pomoc, je evidováno na Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS). Každý tento případ je označen kódem W54 a je zařazen do Mezinárodní statistické klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů. V příspěvku bylo pracováno s daty získanými z ÚZIS z let 2010-2017, konkrétně s daty dětí ve věku od 0 do 14 let. Údaje byly zpracovány v statistickém programu Unistat 6.5 for Excel pomocí kontingenční tabulky 2x2. Pomocí této tabulky byla sledována závislost 2 kvalitativních znaků. Pro testování rozdílů mezi četnostmi výskytu znaku byl použit chí-kvadrát test. Hodnota p byla odečtena z Yatesovy korekce. Při tabulce větší, než 2x2 byl využit Pearsonův korelační koeficient. Došlo také k porovnání v průběhu první poloviny sledování (2010-2013) a druhé poloviny (2014-2017). Dále se vyhodnotilo, jestli mezi danými kategoriemi je statistický rozdíl podle hodnoty p . Pokud je hodnota $p < 0,05$, tak je zde statisticky významný rozdíl, pokud $p < 0,01$, tak je zde statisticky vysoce významný rozdíl a pokud je hodnota $p > 0,05$, je zde statisticky nevýznamný rozdíl.

Výsledky a diskuze

V práci byla využita data z Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR. Statistické zpracování bylo zaměřeno na hodnocení údajů z let 2010-2017 a věkovou kategorií dětí 0-14 let. Ve sledovaném období 2010-2017 bylo celkem ambulantně ošetřeno 986 779 osob, z toho 201 111 dětí. Hospitalizováno bylo 30 926 osob, z toho 13 823 dětí a na následky napadení zemřelo 8 osob, z toho 3 děti. Napadené děti i s následkem poranění reprezentuje tabulka č. 1.

Tabulka č. 1. Počet evidovaných napadení psem u dětí ve věkové kategorii 0-14 let v letech 2010-2013 a 2014-2017

	2010-2013	2014-2017
Ambulance	98 795	102 316
Hospitalizace	6 813	7 010
Úmrtí	1	2
Celkem	105 609	109 328

Mezi celkovými počty evidovaných napadených v obdobích let 2010-2013 a 2014-2017 je statisticky vysoce významný rozdíl ($p < 0,001$), což svědčí o zhoršení situace. Vysoce významný rozdíl byl potvrzen i při hodnocení údajů o ambulantním ošetření a vysoce významný rozdíl ($p = 0,018$) při hodnocení údajů o hospitalizaci. Data byla dále hodnocena podle pohlaví napadených dětí v celém sledovaném období. Konkrétní počty napadených chlapců a dívek představuje tabulka č. 2.

Tabulka č. 2. Počet ambulantně ošetřených, hospitalizovaných dětí a úmrtí v letech 2010-2017

	Ambulance	Hospitalizace	Úmrtí
Chlapci	104 785	6 985	3
Dívky	96 326	6 838	0

Zde došlo k zjištění, že častěji napadané pohlaví je mužské. Při celkovém zhodnocení i při porovnání mezi výsledky ambulantně ošetřených chlapců a dívek byl statisticky významný rozdíl ($p < 0,001$). U statistického zhodnocení počtů případů vyžadujících hospitalizaci nebyl rozdíl mezi pohlavími prokázán ($p = 0,079$). Přesto z uvedených výsledků vyplývá, že na incidenci napadení má vliv pohlaví dítěte. Zjištěný výsledek se shoduje s výsledkem studie Nilson et al. (2018), která potvrdila, že chlapci bývají častěji napadeni než dívky. Také se v této studii ukázalo to, že psi děti napadají častěji než dospělí, protože si děti neumí správně vyložit chování psů.

Snížení výskytu kousnutí psem vyžaduje znalost chování psů jak ze strany dítěte, tak ze strany rodičů. Dozor rodičů je nutností u dětí ve věku 0-4 let, protože se teprve učí komunikovat a pohybovat a jejich chování je tedy často nepředvídatelné (Reese and Vertalka, 2020). Veškeré interakce mezi dítětem a psem musí být kontrolovány a v bezpečí musí být jak dítě, tak i pes (Jakeman et al., 2020). Chlopčíková a Cimlová (2012) uvádí, že vyšší riziko vzniku úrazů je u chlapců. To pramení z vývojových specifík, kdy jsou právě chlapci ti, kteří raději experimentují, jsou odvážnější a mají sklony k riskantním úkonům (Chlopčíková a Cimlová, 2012). To potvrzují i naše výsledky, protože celkově bylo za roky 2010-2017 ošetřeno o 8 606 více chlapců.

Psi při napadení mohou zranit jakoukoliv část těla. Pes našťastí často směřuje pouze na jednu část těla, a tak většinou nedochází k zraněním postihujícím více částí těla (Klausz et al., 2014). Tato poranění mohou být různě závažná, záleží na místě a rozsahu poškození, na základě zhodnocení rány ošetřující lékař provede ambulantní ošetření nebo rozhodne o hospitalizaci. Počty ambulantně ošetřených dětí a dětí, jejichž zranění vyžadovala hospitalizaci, včetně napadané oblasti na těle dětí jsou uvedeny v tabulkách č. 3 a 4.

U ambulantního ošetření i u hospitalizace bylo nejčastějším místem napadení hlava a krk, naopak nejméně napadené byly oblasti hrudníku, břicha, pánve a páteře. Pro porovnání obou období u ambulantního ošetření i hospitalizace byl využit chí-kvadrát test, kdy Pearsonův korelační koeficient o hodnotě $p = 0,0000$ ukazuje statisticky významný rozdíl. Dále byly posouzeny roky 2010-2013 a 2014-2017 pomocí chí-kvadrát testu, a i zde je výsledek $p = 0,0000$. U mladších dětí je častější kousnutí do hlavy a krku a u dětí starších je kousnutí směřováno na končetiny (Jakeman et

al., 2020). Toto tvrzení se shoduje s našimi výsledky, protože u dětí ve věku 0-4 let poranění hlavy představovalo 46,5 % všech případů u ambulantního ošetření a 53 % u hospitalizovaných.

Tabulka č. 3. Počet ambulantně ošetřených dětí s uvedením poraněné oblasti na těle v letech 2010-2013 a 2014-2017

	2010-2013	2014-2017
Neurčeno	31 293	22 980
Hlava a krk	29 658	37 191
Hrudník	1 230	1 488
Břicho, pánev, páteř	1 502	1 872
Ruka	23 269	25 662
Noha	10 669	12 173
Postihující více částí	535	383
Jiné	639	567
Součet	98 795	102 316

Tabulka č. 4. Počet hospitalizovaných dětí s uvedením poraněné oblasti na těle v letech 2010-2013 a 2014-2017

	2010-2013	2014-2017
Neurčeno	218	239
Hlava a krk	4 915	5 113
Hrudník	110	111
Břicho, pánev, páteř	150	139
Ruka	841	849
Noha	381	334
Postihující více částí	98	111
Jiné	100	114
Součet	6 813	7 010

Pravděpodobnost napadení dítěte psem velmi záleží na místech, kde se pohybuje. V tabulkách č. 5 a 6, jsou uvedeny počty ambulantně ošetřených dětí a hospitalizovaných dětí a místo, kde k napadení došlo.

Z tabulky č. 5 jednoznačně vyplývá, že nejčastějším místem, kde docházelo k napadení, je domov. V celém sledovaném období tvořilo napadení v domově 58 % zjištěných případů, která vyžadovala ambulantní ošetření. Hodnoty napadení v domově byly porovnány se součtem hodnot všech dalších míst, kde došlo k napadení v období 2010-2013, obdobně bylo provedeno porovnání i v období 2014-2017. V obou obdobích byl mezi hodnotami napadení v domově a na dalších místech zjištěn statisticky vysoce významný rozdíl, který dělá z domovů vysoce rizikové místo. U psů, kteří tráví uvnitř domova více než 7 hodin denně je 2x vyšší pravděpodobnost kousnutí než u těch, kteří tráví většinu času venku (Náhlík et al., 2010).

Prostory obchodu a služeb, průmyslové a stavební, sportovní a atletické, školy, jiné instituce a veřejné správní prostory a zemědělství se zdají být nejbezpečnější. Studie Montrose et al. (2020) uvádí, že v těchto místech se psi buď nezdržují nebo jsou děti i psi pod dozorem. Pravděpodobně to tak bude i v našich podmínkách.

Tabulka č. 5. Četnost případů napadení ambulantně ošetřených dětí, která se stala v uvedených místech v letech 2010-2017

	2010-2013	2014-2017
Domov	54 426	62 428
Jiná určená místa	10 893	11 404
Neurčené místo	19 671	17 302
Obytná instituce	4 198	3 345
Prostory obchodu a služeb	427	207
Prostory průmyslové a stavební	69	24
Sportovní a atletické prostory	364	324
Školy, jiné instituce a veřejné správní prostory	369	405
Ulice a silnice	8019	6343
Zemědělství	359	534
Celkem	98795	102316

Tabulka č. 6. Četnost případů napadení hospitalizovaných dětí, která se stala v uvedených místech v letech 2010-2013 a 2014-2017

	2010-2013	2014-2017
Domov	4227	4296
Jiná určená místa	663	773
Neurčené místo	954	1140
Obytná instituce	361	234
Prostory obchodu a služeb	14	6
Prostory průmyslové a stavební	5	0
Sportovní a atletické prostory	32	23
Školy, jiné instituce a veřejné správní prostory	1	63
Ulice a silnice	526	436
Zemědělství	30	39
Celkem	6813	7010

Stejně jak u předešlé kategorie ambulantního ošetření dětí, tak i u hospitalizace se nejčastějším místem napadení stal domov, v celém sledovaném období tvořilo dokonce 61,6 % případů. V tabulce č. 6 je uveden počet napadených dětí na uvedených místech. Domov je místo, kde pes tráví většinu času svého života, a proto tam také dochází k velkému množství útoků, což potvrzují i naše výsledky. Baranyiová et al. (2005) zjistili, že si psi nejraději a nejčastěji hrají doma. Nebezpečná hra ovšem může někdy vyústit v konflikt.

Závěr

Mezi počty ambulantně ošetřených a hospitalizovaných dětí v letech 2010-2013 a 2014-2017 je statisticky vysoce významný rozdíl ($p > 0,01$), z čehož vyplývá, že docházelo k významnému zvyšování počtu ošetřených dětí. Období tedy mělo vliv na počty napadených, stejně jako pohlaví. Poranění vyžadující ošetření byla častěji u chlapců. Zjistilo se, že nejvíce napadanou částí těla u ambulantně ošetřených i u hospitalizovaných dětí je hlava a krk. Místem, kde dochází nejčastěji k napadení dítěte je domov.

Soužití dítěte se psem musí být postaveno na vzájemném respektu a porozumění. Konflikty vznikají z důvodu neznalosti vnímání hierarchie a z neporozumění komunikačních signálů. Pes život dítěte

rozhodně může zlepšit, ať už jako společník a kamarád nebo jako psychická podpora. Vzhledem ke zhoršující se situaci, by bylo vhodným řešením problematiky zavést ve školách výukové programy zaměřené na manipulaci a komunikaci se psem. Vhodné by byly i besedy pro širokou veřejnost.

Literatura

- Abrantes, R. 2000. Vývoj sociálního chování psů a dalších šelem psovitých. Dona, České Budějovice.
- Baranyiová, E., Holub, A., Tyrlík, M., Janáčková, B., Ernstová, M. 2005. The Influence of Urbanization on the Behaviour of Dogs in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* 74: 401-409.
- Gbelec, P. 2004. Poruchy chování psa a možnosti léčby. *Herriot* 9: 4-10.
- Chlopčíková, M., Cimlová, L. 2012. Aktuální rizika a jejich řešení v přístupu dětí ke psům v české republice. *Prevence úrazů, otrav a násilí* 8: 139-149.
- Jakeman, M., Oxley, J.A., Owczarczak-Garstecka, S.C., Westgarth, C. 2020. Pet dog bites in children: management and prevention. *BMJ Paediatrics Open* 4: 1-8.
- Janoušek, S., Kodl, M., Zvadová, Z. 2003. Kdo jsou dnešní psi. Státní zdravotní ústav, Praha.
- Klausz, B., Kis, A., Persa, E., Miklósi, A., Gácsi, M. 2014. A quick assessment tool for human-directed aggression in pet dogs. *Aggressive Behavior* 40: 178-188.
- Konvalinová, J., Dobšíková, R., Halešová, L. 2020. Poruchy chování psů. [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita. [vid. 29. 1. 2022]. Dostupné z: https://cit.vfu.cz/pch/psi_nejcastejsi_poruchy_chovani.html
- Montrose, V.T., Squibb, K., Hazel, S., Kogan, L.R., Oxley, J. A. 2020. Dog bites dog: The use of news media articles to investigate dog-on-dog aggression. *Journal of Veterinary Behavior* 40: 7-15.
- Náhlík, J., Baranyiová, E., Tyrlík, M. 2010. Dog bites to children in the Czech Republic: The risk situations. *Acta Veterinaria Brno* 79: 627-636.
- Nilson, F., Damsager, J., Lauritsen, J., Bonander, C. 2018. The effect of breed-specific dog legislation on hospital treated dog bites in Odense, Denmark - A time series intervention study. *PLoS ONE* 13: 1-8.
- Ozanne-Smith, J., Ashby, K., Stathakis, K. 2001. Dog bite and injury prevention – analysis critical review and research agenda. *Injury Prevention* 7: 321-326.
- Reese, L.A., Vertalka, J.J. 2020. Preventing dog bites: It is not only about the dog. *Animals* 10: 1-8.
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR. [vid. 29. 1. 2022]
- Žertová, H. 2002. Agresivita psů vůči rodině majitele – tři případy z praxe. *Veterinářství* 52: 510-514.
- Žertová, H. 2009. Od štěněte ke psu. 2. vyd. Knižní klub, Praha.

POČTY HLÁŠENÍ O ZÁVADNÝCH KRMIVECH ZE SYSTÉMU RYCHLÉHO VAROVÁNÍ RASFF

NUMBERS OF REPORTS OF DEFECTIVE FEED FROM THE RASFF RAPID ALERT SYSTEM

Kamila Novotná Kružiková*, Kateřina Bradáčová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

This study focuses on the number of reports of hazardous feed reported under the Rapid Alert System for Food and Feed. The period 2002–2020 was evaluated, when this period was divided into 4 periods (period I: 2002–2005; period II: 2006–2010; period III: 2011–2015; period IV: 2016–2020). A total of 4901 reports of defective feed were announced. The highest number of feeds reported was in 2011–2015 (1924 reports). The most commonly reported hazards were pathogenic organisms. From the point of view of the product category, notifications were most frequently recorded for feed materials (periods III and IV of about 71 %) and in period II of category of feed for food production animals. The most common country of origin of these dangerous feeds was Germany.

Key words: notification, feed hazard, feed materials, microorganisms

Souhrn

Tento příspěvek se zaměřuje na počty hlášení o nebezpečných krmivech oznamovaných v rámci systému rychlého varování pro potraviny a krmiva. Bylo hodnoceno období let 2002–2020, kdy tato perioda byla rozdělena do 4 období (období I: 2002–2005; období II: 2006–2010; období III: 2011–2015; období IV: 2016–2020). Bylo zaznamenáno celkem 4901 hlášení o závadných krmivech. Nejvíce bylo nahlášeno krmiv v letech 2011–2015 (1924 hlášení). Nejčastěji hlášeným nebezpečím byly patogenní organismy. Z pohledu kategorie produktů bylo nejčastěji zaznamenáno oznámení pro krmné suroviny (období III a IV cca 71 %) a v období II kategorie krmiva pro zvířata pro produkci potravin. Nejčastější zemí původu těchto nebezpečných krmiv bylo Německo.

Klíčová slova: oznámení, nebezpečné krmivo, krmné suroviny, mikroorganismy

Úvod

Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva (Rapid Alert System for Food and Feed; dále RASFF) je zřízen v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.178/2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin. V článku 50 se uvádí, že se zřizuje systém včasné výměny informací ve formě sítě pro oznamování přímého nebo nepřímého rizika pro lidské zdraví pocházející z potraviny nebo krmiva. Základním principem je, že má-li člen sítě informaci o tom, že existuje vážné přímé či nepřímé riziko pro lidské zdraví, které plyne z potraviny nebo krmiva, má být tato informace neprodleně oznámena Komisi, a to právě prostřednictvím systému včasné výměny informací. Komise tuto informaci neprodleně poskytne členům sítě. V případě krmiv, pokud je zřejmé, že krmivo pocházející ze Společenství nebo dovezené ze třetí země může představovat vážné riziko pro lidské zdraví, zdraví zvířat nebo životní prostředí, a pokud se nelze s tímto rizikem úspěšně vypořádat pomocí opatření přijatých dotyčným členským státem nebo státy,

* novotnak@vfu.cz

může Evropská komise (dále Komise) neprodleně a podle závažnosti situace v případě krmiv pocházejících ze Společenství jednak pozastavit uvádění dotyčných krmiv na trh nebo jejich používání nebo stanovit zvláštní podmínky pro dotyčná krmiva. Komise může přijmout jakékoli jiné vhodné dočasné opatření. V případě krmiv dovezených ze třetí země může Komise pozastavit dovoz dotyčných krmiv z celého území dotyčné třetí země nebo z části jejího území, stanovit zvláštní podmínky pro dotyčná krmiva či přijmout jiná vhodná opatření (nařízení č. 178/2022). Postolache et al. (2020) uvádí, že RASFF je efektivní pro udržení aktuálních znalostí a budoucí předpovědi identifikující nebezpečí.

V České republice je v návaznosti na nařízení č. 178/2022 stanoven systém rychlého varování v nařízení vlády č. 98/2005 Sb., ze dne 9. února 2005, kterým se stanoví systém rychlého varování o vzniku rizika ohrožení zdraví lidí z potravin a krmiv. Zde je stanoveno Národní kontaktní místo, kterým je pro ČR Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Nařízení stanoví úkoly Národního kontaktního místa a postupy při oznámení výskytu rizikového výrobku členem sítě, Evropskou komisí nebo Národním kontaktním místem. Dozorovými orgány nad krmivy uváděnými na trh v České republice jsou Státní veterinární správa a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Komunikaci mezi ČR a Evropskou komisí zajišťuje pracovník národního kontaktního místa při SZPI, který zastupuje ČR na pravidelných jednáních Pracovní skupiny pro RASFF při Evropské komisi, jež zahrnuje zástupce všech členských států Evropské Unie (Ministerstvo zemědělství, 2020).

Pro RASFF je vytvořen webový portál, kde jsou informace o přijatých oznámeních, lze zde vyhledávat dle několika kritérií, např. dle oznamující země, dle země původu výrobku či typu oznámení nebo povahy nebezpečí.

Cílem příspěvku je zhodnotit počty hlášení o krmivech uvedených v portálu RASFF za období let 2002–2020 a zjistit, jaká rizika pro krmiva jsou hlášena nejvíce.

Materiál a metodika

Počty hlášení o krmivech byly získány z veřejného portálu RASFF dostupného z webové stránky <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search>. Nyní jsou zde dostupná pouze data od roku 2020, informace o hlášení z let před rokem 2020 byla zaslána na vyžádání prostřednictvím e-mailu.

Sledované období 2002–2020 bylo rozděleno na 4 období: období 1 (2002–2005), období 2 (2006–2010), období 3 (2011–2015) a období 4 (2016–2020). Pro hodnocení bylo pro každé období hodnoceno 5 po sobě jdoucích let s výjimkou období prvního, které uvádíme spíše pro ilustraci, protože až v roce 2004 došlo k výraznému rozšíření Evropské unie o dalších 10 členských zemí včetně České republiky na tehdejších 25 členských zemí. Pro každé období byly zjišťovány údaje o počtech hlášení z pohledu kategorie oznámení (4 typy: varování, informace, informace pro pozornost, odmítnutí na hranicích), kategorie produktů, kategorie nebezpečí a země hlášení.

Pro zpracování tabulek a grafů byl použit program Microsoft Office Excel 2016. Další statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v programu Unistat 6.5 for Excel. Vyhodnocení bylo provedeno za použití kontingenčních tabulek 2x2 a Chí kvadrát testem byla zjištěna Yatesova korekce. Pokud bylo v daném kritériu méně než 2 hlášení byl zjištěn Fischerův přesný test.

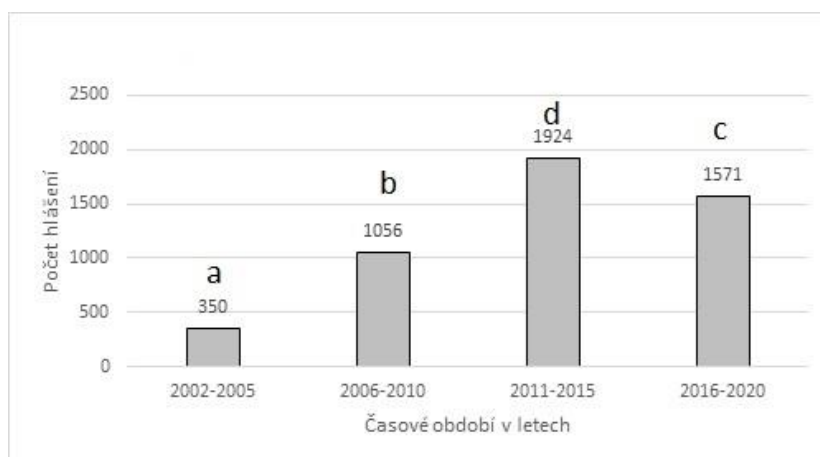
Výsledky a diskuse

Celkem za sledované devatenáctileté období bylo zaznamenáno 4901 hlášení týkajících se krmiv. Počty hlášení v jednotlivých časových obdobích jsou uvedeny v grafu č. 1. Nejvíce hlášení bylo registrováno v letech 2011–2015, kdy bylo přijato 1924 hlášení. V letech 2016–2020 proběhlo 1571 hlášení. V časovém období 2006–2010 bylo hlášeno 1056 rizikových krmiv a nejméně počtu hlášení bylo v letech 2002–2005.

V roce 2004 došlo k rozšíření členů sítě RASFF, přičemž bylo zaznamenáno i navýšení počtu hlášení v systému v následujících letech. Předpokládáme, že signifikantní nárůst celkových počtů

oznámení v letech 2006–2010 byl zapříčiněn také legislativou, která v předešlých letech vstoupila v platnost. Vysoce významný pokles hlášení v období IV oproti období III s největší pravděpodobností způsobila pandemie Covid-19, která zasáhla celosvětový obchod i samotné provádění kontrol (European Commission, 2021; Fišnar, 2021). Uvedení mnoha států do režimu lock-downu logicky vedlo ke snížení počtu kontrol a tím i četnost záchytů. Zatímco v letech 2018 a 2019 byl počet hlášených krmiv 380 a 409, pro rok 2020 evidujeme pouze 266 hlášení.

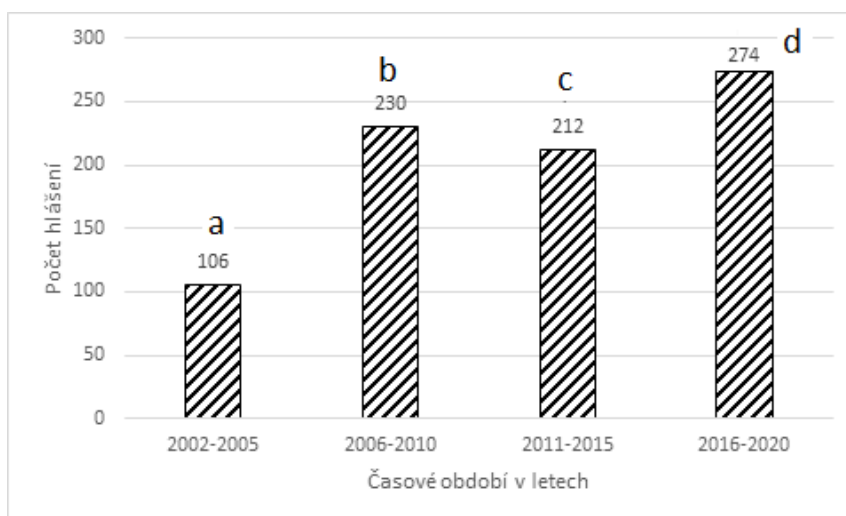
Graf č. 1. Celkové počty hlášení podle časového období



a, b, c, d: rozdílné indexy nad sloupci v grafu znamenají statisticky vysoce významný rozdíl ($p < 0,01$)

V průběhu let se změnil systém hlášení informací až do dnešní podoby, kdy známe 4 typy hlášení. Zatímco v letech 2002–2005 byla hlášení tříděna pouze na varování (106 hlášení) a informace (244 hlášení), ve druhém období (2006–2010) se začaly hlásit i krmiva zadržovaná na hranicích (odmítnutí na hranicích; 207 hlášení), v tomto období bylo zaznamenáno 619 hlášení typu informace a 230 hlášení typu varování. Ve třetím období se hlášení typu informace rozdělila na informace pro pozornost (363 hlášení) a informace pro následná opatření (793 hlášení), ve třetím období bylo 212 varování a 556 hlášení odmítnutí na hranicích. V letech 2016–2020 bylo zaznamenáno 274 varování, 740 informací pro následná opatření, 169 informací pro pozornost a 388 odmítnutí na hranicích. Z typů hlášení jsou nejzávažnější oznámení typu varování. Graf č. 2 uvádí počty hlášení typu varování pro jednotlivá sledovaná období, kdy se mezi sebou jednotlivá období v počtech vztažených na celkový počet hlášení významně liší.

Při oznamování závadného krmiva se vyžaduje zařazení do kategorie produktů. Zde můžeme rozlišovat produkty pro výživu zvířat, krmné suroviny, krmiva pro zvířata určená k produkci potravin, krmiva pro domácí zvířata, krmná aditiva, krmné premixy, tuky a oleje, bylinky a koření, vejce a vaječné produkty, mléko a mléčné produkty, ořechy a ořechové produkty a semena. Zatímco v prvním sledovaném období se 98 % hlášení vztahovala na produkty z oblasti výživy zvířat, v dalších obdobích dominovaly produkty v kategorii krmné suroviny (období II – 30 %, období III a IV – cca 71 %). Jako třetí nejvíce hlášená kategorie byla kategorie krmiva pro zvířata v zájmovém chovu.

Graf č. 2. Počet hlášení podle varování v časových obdobích se statistickou významností

a, b, c, d: rozdílné indexy nad sloupci v grafu znamenají statisticky vysoce významný rozdíl ($p < 0,01$)

Tabulka č. 1. Celkový počet hlášení a procentuální zastoupení počtu hlášení pro jednotlivé kategorie produktů ve sledovaných obdobích

Kategorie produktů	Celkový počet hlášení v %			
	Období I	Období II	Období III	Období IV
Výživa zvířat	98,29	9,47	-	-
Krmné suroviny	-	28,31	71,05	71,61
Krmiva pro zvířata v zájmovém chovu	-	24,81	14,19	18,52
Krmné směsi	-	2,27	7,02	5,47
Krmná aditiva	-	3,13	4,57	2,8
Krmné premixy	-	0,95	2,03	1,4
Vedlejší živočišné produkty	-	1,04	0,88	0,13
Krmiva pro zvířata určená k produkci potravin	0,57	30,02	0,10	-
Neuvedeno	-	-	0,05	-
Ořechy, oř. produkty a semena	-	-	-	0,06
Bylinky a koření	0,29	-	-	-
Cereálie a pekařské výrobky	0,29	-	-	-
Mléko a mléčné výrobky	0,29	-	-	-
Vejce a vaječné produkty	0,29	-	-	-
Celkový počet hlášení (absolutní počet)	350	1056	1924	1571

Vysvětlivky: - v daném období se nevyskytovala hlášení pro tuto kategorii produktů

Systém RASFF zaznamenává také kategorii nebezpečí podle jeho povahy. V databázi je možné rozlišit mnoho druhů nebezpečí, přičemž mezi nejvíce hlášené patří patogenní mikroorganismy, mykotoxiny, mikrobiální kontaminanty, látky znečišťující životní prostředí, rezidua veterinárních léčivých přípravků, špatná deklarace složení, kovů, GMO, krmná aditiva.

Procentuální zastoupení počtu hlášení pro sledovaná období jsou uvedena pro nejčastější nebezpečí v tabulce č. 2. Z dat RASFF shromážděných z let 2002–2020 vyplývá, že nejčastěji hlášeným nebezpečím v krmivech jsou patogenní organismy. Ty byly také nejvíce hlášeny u potravin (Pigłowski, 2020). V krmivu pro zvířata jsou hlavním mikrobiálním nebezpečím bakterie rodu *Salmonella*. Tento patogen uvádí také Kępińska-Pacelik a Biel (2021) jako nejčastějším nebezpečím

v sušených žvýkacích pamlscích pro psy. V roce 2019 byl tento patogen zachycen např. v německém krmivu pro hřibata či krmivu pro korely pocházející z Polska (Ministerstvo zemědělství, 2020). Dalším nebezpečím v krmivech jsou mykotoxiny, tedy metabolity plíseňových hub. Alshannaq and Yu (2021) ve své studii uvádějí, že v případě krmných produktů byla většina kontaminací způsobená aflatoxiny. Aflatoxiny se nejčastěji vyskytovaly v podzemnici olejné, kukuřici, slunečnicových semenech, bavlníkových semenech, rýžových otrubách, čiroku a v krmných směsích.

Tabulka č. 2. Procentuální zastoupení počtu hlášení pro nejčastější kategorie nebezpečí ve sledovaných obdobích

Kategorie nebezpečí	Celkový počet hlášení v %			
	Období I	Období II	Období III	Období IV
Patogenní mikroorganismy	28,9	52,6	45,4	48,4
Mykotoxiny	1,4	7,9	16,2	10,2
Mikrobiální kontaminanty	-	5,4	6,7	9,3
Látky znečišťující životní prostředí	18,8	4,9	6,5	3,6
Kovy	5,4	3,1	4,9	5,1
Složení	7,7	2,8	3,8	6,8
GMO	0,3	6,1	2,0	0,6
Cizí tělesa	9,4	4,3	1,9	2,0
Rezidua veterinárních léčivých přípravků	11,4	0,5	1,5	0,9
Krmná aditiva	10,0	3,5	1,3	3,0

Vysvětlivky: - v daném období se nevyskytovala hlášení pro tuto kategorii nebezpečí

Z pohledu chovatele je také důležité, odkud krmivo pochází. I tato informace se do systému RASFF hlásí, a to jako ukazatel země původu. Tabulka č. 3 uvádí pro každé období tři nejčastěji hlášené země původu a její procentuální zastoupení z celkového počtu hlášení z daného období.

Česká republika nepatří mezi často hlášené země původu nebezpečného krmiva a trend počtu hlášení krmiva z ČR je konstantní a nebyl zjištěn významný rozdíl v počtu hlášení ve sledovaných obdobích.

Tabulka č. 3. Procentuální zastoupení počtu hlášení podle země původu krmiva

Země původu	Počet hlášení (%)			
	Období I	Období II	Období III	Období IV
Německo	26,8	10,2	9,7	11,7
Nizozemsko	15,4	7,7	8,4	8,3
Belgie	5,7	3,3	3,3	3,9
Brazílie	2,6	9,8	3,6	2,2
Indie	1,7	7,1	12,0	3,9
Polsko	4,0	3,0	3,4	6,4
Česká republika	0,6	0,8	1,0	1,4

Informace o nebezpečí z krmiv jsou velmi přínosné jednak pro dozorové orgány, které mohou na základě zjištěných skutečností konat v dané chvíli a v budoucnosti cílit pozornost do určité problematické oblasti. Databáze RASFF je přínosná i pro širokou veřejnost, kde se např. chovatelé mohou dozvědět, která krmiva mohou být problematická. Ministerstvo zemědělství (2020) uvádí, že systém rychlého varování pro potraviny a krmiva je účinným nástrojem komunikace riziku

v oblasti potravin a krmiv na území jednotného trhu Evropské unie. V případě oznámení dochází k rychlému odstranění nebezpečného krmiva z trhu a brání vzniku zdravotních komplikací u zvířat.

Závěr

Trend počtu hlášení má v posledních letech klesající charakter, což ale může být ovlivněno pandemickou situací na světě způsobenou koronavirem SARS-CoV-2. Z pohledu nebezpečí v krmivech jsou nejvíce hlášeny patogenní organismy, a to v krmných surovinách či krmivech pro zvířata v zájmovém chovu. Nejvíce nebezpečných krmiv pochází Německa. Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva je důležitým článkem v oblasti kontroly kvality krmiv a je účinným nástrojem sdělování nebezpečných krmiv na trhu Evropské unie.

Literatura

- Alshannaq, A., Yu, J.H. 2021. Analysis of E. U. Rapid Alert System (RASFF) notifications for Aflatoxins in exported U. S. food and feed products for 2010–2019. *Toxins* 13: 90.
- European Commission. 2021. The Rapid Alert System for Food and Feed, 2020. Annual Report. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Fišnar, J. 2021. Zpráva o činnosti systému Rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2020. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Keřińska-Pacelik, J., Biel, W. 2021. Microbiological hazards in dry dog chews and feeds. *Animals* 11: 631.
- Ministerstvo zemědělství. 2020. Zpráva o činnosti systému Rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2019 [online]. [vid. 22. 06. 2022]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/658063/RASFF_2019.pdf
- Nařízení vlády č. 98/2005 Sb., kterým se stanoví systém rychlého varování o vzniku rizika ohrožení zdraví lidí z potravin a krmiv. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 13. 06. 2022].
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 13.06.2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Piğlıowski, M. 2020. Food hazards on the European union market: The data analysis of the Rapid Alert System for Food and Feed. *Food Science & Nutrition* 8: 1603-1627.
- Postolache, A.N., Chelmu, S.S., Ariton, A.M., Ciorpac, M., Pop, C., Ciobanu, M.M., Creanga, S. 2020. Analysis of RASFF notifications on contaminated dairy products from the last two decades: 2000–2020. *Romanian Biotechnological Letters* 25: 1396-1406.

OTRAVY ZOOTOXINY ŽAB Z ČELEDI *BUFONIDAE* ZOOTOXIN POISONING OF *BUFONIDAE* FROGS

Monika Šebánková*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Zootoxin from parotid glands of the family Bufonidae forms a protective mechanism that can deter or damage predators. Zootoxin is composed of a number of active substances that can be fatal and can even threaten domestic animals. This paper presents methods of toad defence against predators, the composition of the toxin, its effect on the organisms, clinical signs and treatment in dogs, which are the most commonly affected species.

Key words: animal venom, amphibians, bufogenine and bufotoxine

Souhrn

Zootoxiny produkované parotidními žlázami žab z čeledi Bufonidae tvoří ochranný mechanismus, který může predátora odradit nebo jej poškodit. Zootoxin je složen z řady účinných látek, které mohou působit až fatálně a mohou ohrozit i domácí zvířata. Příspěvek prezentuje způsoby obrany ropuch před predátorem, složení toxinu, jeho efekt na organismy, klinické příznaky a léčbu u psů, kteří jsou nejčastěji poškozeným druhem.

Klíčová slova: zvířecí jed, obojživelníci, bufogenin a bufotoxin

Úvod

Čeď ropuchovití (*Bufonidae*) tvoří asi 500 druhů (Zoo Praha, 2022). Všechny ropuchy patří mezi suchozemské žáby (Jeřábková and Zavadil, 2020). Zástupci žab z Čeledi *Bufonidae* jsou celosvětově rozšíření pouze s výjimkou Austrálie, Austrálie, Madagaskaru a Tichomořských ostrovů (Korinek, 1999). Pro každou oblast je typická přítomnost některých druhů (Sakatap and Oliviera, 2000). V současnosti v oblastech dřívějšího výskytu mizí a dochází ke snižování její populace (Jeřábková and Zavadil, 2020). Všechny ropuchy vyskytující se na našem území jsou dle zákona označeny jako zvláště chráněný druh živočicha (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Cílem příspěvku je seznámit s problematikou otrav po kontaktu s ropuchou, dále uvést okolnosti otravy, klinické příznaky a léčbu u psů, kteří jsou nejčastěji poškozeným druhem zvířat.

Obranné mechanismy ropuch

Každý živočich má určitou obrannou strategii, která se modifikovala v průběhu fylogenetického vývoje. Živočichové vyvinuly morfologické, fyziologické, behaviorální a chemické mechanismy, které zvyšují pravděpodobnost přežití. Kořist může ke své ochraně využít dvou strategií. Buď se setkání s predátorem vyhne, nebo po setkání utíká (Langerhans, 2007). Interakce mezi predátorem a kořistí byla zkoumána u hmyzu, ryby, plazů, ptáků, savců i obojživelníků (Kowalsky et al., 2018). Samozřejmě i žáby využívají těchto strategií. Ropucha je živočich, který na první pohled nevypadá bezbranně. Přesto ropuchy mají poměrně krátké zadní končetiny oproti jiným druhům žab, což jim neumožňuje dělat dlouhé skoky, a proto nejsou schopny tak rychle uprchnout (Kowalsky et al., 2018). Z toho důvodu se u nich vyvinula řada prvků chování, které zvýší pravděpodobnost přežití i při konfrontaci s predátorem. Častěji ropuchy znehybní a přikrčí se, ale mohou vykazovat

* sebankovam@vfu.cz

i obranné chování. Obranná reakce se projeví nafouknutím plic a zvednutím těla tak, že žába vypadá větší, než je ve skutečnosti (Jared et al., 2009). Při tomto obranném chování se natáčí hřbetem směrem k predátorovi (Kowalsky et al., 2018). Dalším ochranným prostředkem je kůže, tvoří nejen mechanickou bariéru, ale má mnoho funkcí, které jsou pro přežití obojživelníka klíčové. Kůže ropuchám pomáhá s regulací vody a teploty organismu, silné prokrvení umožňuje kožní dýchání, má i vylučovací funkci. Obranná funkce spočívá v kryptickém zbarvení. Uvedené funkce pomáhají udržovat kožní žlázy, které tvoří mucinózní sekret na povrchu kůže. Druhým typem kožních žláz jsou granulární žlázy, které tvoří u ropuch kompaktní útvary tzv. parotidní žlázy (Jared et al., 2009). Parotidní žlázy ropuch jsou tvořeny nahromaděním granulárních alveolů, jsou umístěny po stranách hlavy. Jsou místem syntézy různorodých látek, které mají protektivní funkci a v případě ohrožení nepříznivě působí na potenciálního predátora (Clark, 1997). Sekrece parotidních žláz tvoří způsob pasivní obrany a je to poslední obranný mechanismus, který může ropuchu zachránit (Jared et al., 2009). V případě, že toto chování jedince nezachrání, může tento způsob ochrany vést alespoň k ochraně druhu (Jared et al., 2009). Většina přirozených predátorů tyto žáby neloví (Kořínek, 1999).

Složení zootoxinu

Složení je velmi variabilní v závislosti na druhu ropuchy, stravě a stanovišti (Clarke, 1997; Sakate and Oliviera, 2000) a na geografické oblasti (Gao et al., 2010). Účinné látky obsažené v sekretu jsou velmi zajímavé pro farmaceutický průmysl (Clark, 1997). Zootoxiny ropuch obsahují 4 skupiny účinných látek - biogenní aminy, steroidy, alkaloidy a peptidy.

Biogenní aminy u obojživelníků zahrnují deriváty katecholaminů a indolalkylaminů. Epinefrin a jeho derivát norepinefrin se vyskytuje u všech žab *Bufo Spp.* Kožní žláza také produkuje adrenalin, noradrenalin, dopamin a epinin. Adrenalin a noradrenalin působí vazokonstrikčně, v důsledku vazokonstrikce dochází k hypertenzi (Clark, 1997; Barbosa et al., 2009). Deriváty indolalkylaminu zahrnují bufoteniny, bufotenin, o-methylbufotenin, bufoviridin, bufothionin a dehydrobufotenin, tyto látky způsobují halucinace i křeče (Clark, 1997).

Steroidy Bufogeniny a bufotoxiny jsou odvozeny od cholesterolu (Clark, 1997). Působí obdobně jako digitalis, který je inhibátorem sodnodraselné pumpy, takže v důsledku toxického efektu dojde k rozvoji hyperkalémie, hyperkalcémie a snížení plazmatické hladiny sodíku, což způsobuje srdeční arytmiie (Barbosa et al., 2009). Tzv. cinobufagin působí také jako lokální anestetikum (Habermehl, 1981; Hanel and Andreska, 2017).

Různé druhy alkaloidů se vyskytují nejen u žab, ale i u dalších obojživelníků, primárním zdrojem některých alkaloidů může být strava tvořená hmyzem (Clark, 1997), proto jejich složení je velmi variabilní.

Peptidy dietárního ani bakteriálního původu. Peptidy vykazují antimikrobiální vlastnosti a mají taxonomický význam, protože syntéza je ovlivněná pouze geneticky a míra syntézy se liší v závislosti na druhu (Clark, 1997).

Otravy zvířat

Aby došlo k vypuštění toxinu, musí být žláza mechanicky stlačena, k tomu dochází nejčastěji při útoku nebo pokousání predátorem (Jared et al., 2009). Existuje však jedna výjimka. Největší z ropuch, ropucha obrovská (*Bufo marinus*, nově *Rhinella marina*), pocházející ze Střední a Jižní Ameriky, se objevuje často u lidských obydlí, takže neujde pozornosti psů a koček. V tomto případě nemusí dojít ani k přímému kontaktu, protože tato ropucha může při nebezpečí kontrahovat drobné svaly a toxin vystříkne až na vzdálenost 30 cm (Hanel and Andreska, 2017). Toxiny ropuch slouží primárně k obraně nikoliv k útoku (Habermehl, 1981).

K otravám častěji dochází ve večerních hodinách, ropuchy jsou aktivní hlavně v noci, kdy hledají potravu, přes den jsou aktivní pouze v období rozmnožování (Moyano Salvago et al., 2009; Barbosa et al., 2009). Toxin se nevstřebává přes kůži, ovšem vstřebání je možné přes jakákoliv poranění

kůže (Sakate and Oliviera, 2000). K otravě obvykle dochází při kontaktu sliznice zvířete s toxickými sekrety ropuchy (Hernández-Rebollo et al., 2015).

K vyvolání klinických příznaků otravy stačí u psů dávka 1 mg/kg toxinu (Hernández-Rebollo et al., 2015). Toxicita závisí na množství a složení přijatého toxinu, velikosti zvířete a jeho individuální citlivosti (Sakate and Oliviera, 2000). Psi malých plemen bývají hospitalizováni déle (Eubig, 2001). Klinické příznaky se mohou začít projevovat do 15 minut (Eubig, 2001). Godoy et al. (2005) rozděluje klinické příznaky do tří kategorií podle závažnosti. Mírné příznaky zahrnují pouze slinění a podráždění sliznice tlamy. Jako středně závažný stupeň otravy je označován, pokud se vyskytovala slabost, ataxie, nepravidelný srdeční rytmus, defekace a mikce. Dochází k poškození sliznice gastrointestinálního traktu a k rozvoji zánětu, popisováno je i zvracení (Barbosa et al., 2009). Mohou se vyskytnout závažné příznaky, kterými jsou abdominalgie, křeče, arytmie nebo tachykardie, plicní edém, cyanóza a výskyt záchvatů. Systémové příznaky mohou být tak závažné, že končí úhynem zvířete (Barbosa et al., 2009; Moyano Salvago et al., 2009). U geriatrických pacientů nebo zvířat ve špatné zdravotní kondici se častěji vyskytují závažné příznaky (Eubig, 2001).

První pomocí při pokousání a pozření ropuchy je výplach tlamy a podání emetik (Moyano Salvago et al., 2009). První pomoc při pouhém olíznutí, kdy se neprojevují příznaky vůbec nebo jen slinění může být tato terapie (často podaná samotným majitelem) dostačující, pozření celé ropuchy může být život ohrožující (Eubig, 2001). Krátce po pozření je možné podat černé uhlí, absorpce toxinů probíhá rychle přes sliznice dutiny ústní a dalších částí trávicího traktu. V případě výskytu závažných klinických příznaků již podání nemá význam, protože většina jedu se vstřebala a začala působit systémově (Barbosa et al., 2009). Další terapie je symptomatická, nezbytný je soustavný monitoring pacienta včetně biochemického a hematologického vyšetření krve a kontrola srdečních funkcí pomocí EKG. Doporučuje se infuzní terapie v protišokových dávkách a podání antiemetik. Při výskytu leukocytózy nebo závažných klinických příznaků je nutná i antibiotická léčba (Barbosa et al., 2009). V případě závažných arytmí, hyperkalémie a neurologických příznaků může být zváženo podání protilátky proti digoxinu, nicméně tato terapie je nákladná a nemusí být vždy dostupná (Eubig, 2001; Scheer et al., 2005).

Diagnóza je obvykle stanovena na základě anamnézy majitele. Pokud si majitel není jistý, je třeba zjistit podrobnou anamnézu a provést diagnostiku. Příznaky jsou různorodé. Obdobné příznaky mohou zvířata vykazovat i při otravě pesticidy (konkrétně organofosfáty, karbamát, pyrethroidy, metaldehydem nebo chlorovanými uhlovodíky -CHC), léčivky (pseudoeufedrin, theofilin, β -blokátory, antidepresiva). Podobně se může projevit i otrava rostlinami rododendron, oleandr a náprstník. Nadměrnou salivaci způsobují kalciumoxaláty v difenbachiích a filodendronech. Tyto klinické příznaky se mohou vyskytnout, ačkoliv se nejedná o otravu, např. při epilepsii nebo přehřátí (Eubig, 2001).

Postižení společenských zvířat- psů a koček je relativně běžné (Eubig, 2001), informace o postižení farmových zvířat nebyly nalezeny.

Případy otrav v ČR

Otravy jsou popsány hlavně v oblastech blíže rovníku. Na území České republiky se vyskytují 3 druhy žab z čeledi *Bufo*, rod ropucha *Bufo*. Zástupci jsou *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) - ropucha obecná, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) - ropucha zelená a *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) - ropucha krátkonohá (AOPK ČR, 2022).

Ropucha obecná je v ČR nejrozšířenějším druhem žab, oblast jejího výskytu se táhne od střední Francie až po přední Asii, ve studii ze Španělska byla vynikem otrav 3 psů (Hernández-Rebollo et al., 2015). Ropucha zelená se vyskytuje téměř po celém území České republiky, je rozšířená po střední, jižní a východní Evropě. Ropucha krátkonohá se vyskytuje v západní Evropě, v České republice se vyskytuje pouze v Čechách (Jeřábková and Zavadil, 2020).

Případy otrav psů v ČR po olíznutí ropuchy mívají mírné příznaky, obvykle zahrnují výrazný slinotok popřípadě zvracení, které brzy odezní, takže majitel nakonec ani nenavštíví veterinární ordinaci. V případě pokousání nebo pozření může být situace velmi vážná a končit fatálně, stejně jako v případech popsáných výše. V České republice byl popsán a publikován 1 případ. Scheer et al. (2005) popisuje otravu štěněte, která skončila fetálně a diagnóza byla potvrzena na základě vysoké hladiny sérového digoxinu (1,3 nmol/l). Symptomatická terapie nebyla v tomto případě úspěšná, *protilátky* proti *digoxinu* nebyly nedostupné. Velmi pravděpodobně, že případy otrav ropuch zootoxinem se vyskytují častěji.

Závěr

Otravy zvířat zootoxiny ropuch jsou rizikové ve všech oblastech jejich výskytu. Často jsou postiženi psi, občas kočky, u dalších druhů domácích zvířat otrava nebyla popsána. V České republice k fatálním otravám dochází zřídka, obvykle majitel psa reaguje intuitivně, tlamu psu vypláchne a ke vstřebání a rozvoji klinických příznaků nedojde.

Literatura

- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2022. Karty druhů [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: <https://portal.nature.cz/kartydruhu/>
- Barbosa, C.M., Medeiros, M.S., Riani Costa, C.C.M., Camplesi, A.C., Sakate, M. 2009. Toad poisoning in three dogs: Case reports. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 15: 789-798.
- Eubig, P. 2001. Bufo species toxicosis: Big toad, big problém. *Veterinary Medicine* 96: 594-599.
- Gao, H., Zehl, M., Leitner, A., Wu, X., Wang, Z., Kopp, B. 2010. Comparison of toad venoms from different Bufo species by HPLC and LC-DAD-MS/MS. *Journal of Ethnopharmacology* 131: 368-376.
- Godoy, L., Ortiz, L., Teibler, P., Acosta, O. 2005. Toxicidad de la secreción de glándulas parótidas en sapo [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: https://www.vetesweb.com/.../31686/Toxicidad_Sapo.pdf
- Habermehl, G.G. 1981. Amphibia (Amphibians). In: Habermehl, G.G. (Ed.): *Venomous Animals and Their Toxins*, Springer Science & Business Media, Berlín, pp. 112-129.
- Hanel, L., Andreska, J. 2017. Jedovatí obojživelníci. *Biologie Chemie Zeměpis* 26: 29-34.
- Hernández-Rebollo, E., Duque-Carrasco, F. J., Zaragoza-Bayle, C., Pérez-López, M. 2015. Toad poisoning in dogs from SW Spain: Too many cases in few days! *Revista Portuguesa de Ciências Veterinarias* 110: 593-594.
- Jared, C., Antoniazzi, M.M., Jordão, A.E.C., Silva, J.R.M.C., Greven, H., Rodrigues M.T. 2009. Parotoid macroglands in toad (*Rhinella jimi*): Their structure and functioning in passive defence. *Toxicon* 54: 197-207.
- Jeřábková, L., Zavadil, V. 2020. Atlas rozšíření obojživelníků České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Kořínek, M. 1999. Zoologická zahrada. RUBICO s.r.o., Olomouc.
- Kowalski, K., Sawoscianik, O., Rychlik, L. 2018. Do bufonids employ different anti-predator behaviors than ranids? Comparison among three european anurans. *Copeia* 106: 120-129.
- Langerhans, R.B. 2007. Evolutionary consequences of predation: avoidance, escape, reproduction, and diversification. In: Elewa, A.M.T. (Ed.): *Predation in Organisms*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Moyano Salvago, M.R., Molina López, A.M., Lora Benítez, A.J., Rufino Moya, P.J., Fernández-Palacios O'Connor, R., Camacho Sillero, L.N. 2009. Acute intoxication in a dog by toxins of a toad (*Bufo bufo*). *REDVET* 10: 1-5.
- Sakate, M., Oliviera, P.C.L. 2000. Toad envenoming in dogs: effects and treatment. *Journal of Venomous Animals and Toxins* 6: 52-62.
- Scheer, P., Svoboda, P., Doubek, J. 2005. Letal toad (*Bufo bufo*) venom poisoning in a foxterrier puppy. *Kleintierpraxis* 50: 435-443.
- Toledo, R.C., Jared, C., Brunner, A. 1992. Morphology of the large granular alveoli of the parotoid glands in toad (*Bufo ictericus*) before and after compression. *Toxicon* 30: 745-753.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 7.2022].

ZOO Praha. 2022. Lexikon zvířat - Ropucha obrovská [online]. [vid. 19. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.zoopraha.cz/zvirata-a-expozice/lexikon-zvirat?d=616-ropucha-obrovska&start=>

OTRAVY ANTIKOAGULAČNÍMI RODENTICIDY V ČESKÉ REPUBLICE POISONING CASES CAUSED BY ANTICOAGULANT RODENTICIDES IN THE CZECH REPUBLIC

Alžběta Čepická, Petr Maršálek*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

Anticoagulant rodenticides are produced for the control of rodent pests. This group of pesticides is common cause of wild and domestic animals poisoning. During the period 2005 – 2019, a total of 379 samples were examined because of the suspicion of anticoagulant rodenticide poisoning with the 136 positive findings. The predominant rodenticides were bromadiolone, brodifacoum and warfarin with the predominance of bromadiolone. The most frequently examined animal was a dog with the total number of 222 examined samples and 101 positive findings. In the monitored period 2005 – 2019, there was a significant decrease of the proportion of positive findings. The results correspond with the available anticoagulant rodenticides in the Czech market.

Key words: warfarin, brodifacoum, bromadiolone, dog

Souhrn

Antikoagulační rodenticidy jsou pesticidy, které se primárně používají při hubení škůdců z řad hlodavců. Tato skupina pesticidů často způsobuje otravy volně žijících i domácích zvířat. Během období mezi lety 2005 až 2019 bylo v rámci podezření na otravy antikoagulačními rodenticidy dohromady vyšetřeno celkem 379 vzorků, z nichž 136 vyšlo pozitivně. Nejvíce pozitivních nálezů představovaly antikoagulanty bromadiolon, brodifakum a warfarin, z těchto tří látek byl nejvyšší počet pozitivních výsledků zjištěn u látky bromadiolon. Nejčastěji vyšetřovaným zvířetem byl v tomto období pes, z celkového počtu 222 vyšetřených vzorků psů bylo 101 pozitivních. Ve sledovaném období 2005 až 2019 došlo k signifikantnímu snížení procenta pozitivních nálezů na celkovém počtu vyšetřených vzorků. Zjištěné výsledky jsou v souladu s tím, jaké antikoagulační rodenticidy jsou na českém trhu k dispozici.

Klíčová slova: warfarin, brodifakum, bromadiolon, pes

Úvod

Antikoagulační rodenticidy jsou skupinou látek patřící mezi deriváty hydroxykumarinu nebo indanedionu. Jedná se o pesticidy využívané především k regulaci výskytu synantropních druhů hlodavců. Mechanismus účinku je založen na inhibici enzymu epoxidreduktázy, která vede ke snížení koncentrace aktivní formy vitamínu K, který zůstává v neaktivní epoxidové formě a není schopen aktivovat srážecí faktory II, VII, IX a X (DeClementi and Sobczak, 2012).

Vzhledem ke svým vlastnostem a účinkům jsou antikoagulační rodenticidy častou příčinou úmyslných i neúmyslných otrav domácích i volně žijících zvířat. Úmyslné zabíjení škůdců z řad zvířat, pokládáním otrávených návnad patří k nejstarším způsobům, jaký lidé používají. V současné době je to však považováno za zvlášť trýznivé a kruté, a proto se k tomu vztahují konkrétní národní legislativy a nadnárodní právní normy. Problematice úmyslných otrav se na mezinárodní úrovni věnuje zejména Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů

* marsalekp@vfu.cz

a přírodních stanovišť (tzv. Bernská úmluva). Evropská unie pokládání otrávených návnad přímo zakazuje, a to především směrnicemi o ptácích a o stanovištích (2009/147/ES a 92/43/EHS).

Na území České republiky je pokládání otrávených návnad považováno za týrání zvířat a je (pouze na určité výjimky) zakázáno. Stěžejní je zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, podle kterého je každá otrava teplokrevného živočicha považována za utýrání, a tudíž je na základě § 302 trestního zákona (č. 40/2009 Sb.) klasifikována jako trestný čin. Dále je nutné zmínit zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, zde jsou v § 45 uvedeny zakázané způsoby lovu, jedním z nich je právě trávení. Na základě zákona o myslivosti je možné klasifikovat otravu druhu zvířete, patřícího mezi zvěř, jako přestupek nebo trestný čin.

Trávení zvířat je zakázáno také podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, výslovně na území národních parků, chráněných krajinných oblastí a národních přírodních rezervací. Na základě tohoto zákona vydává Ministerstvo životního prostředí souhlasy s použitím ustanovení týkajících se zásahů proti škůdcům a rovněž určuje, v jakém rozsahu je lze v národních parcích a národních přírodních rezervacích používat. Patříčná omezení, popřípadě zastavení škodlivé činnosti může podle zmíněného zákona nařídít Česká inspekce životního prostředí, která je kontrolní činností pověřena. S otravami antikoagulačními rodenticidy souvisí také zákon č. 120/2002 Sb., o podmínkách uvádění biocidních přípravků na trh. Biocidní přípravek je zde definován jako účinná látka nebo přípravek, který obsahuje jednu nebo více účinných látek, jež jsou určeny k hubení, odpuzování, zneškodňování, zabránění účinku nebo dosažení jiného regulačního účinku na jakýkoliv škodlivý organismus, a to chemickým nebo biologickým způsobem. Práce byla zpracována v rámci řešení diplomové práce realizované na Veterinární univerzitě Brno ve studijním programu Ochrana zvířat a welfare (Čepická, 2021).

Materiál a metodika

Pro hodnocení otrav antikoagulačními rodenticidy v České republice byla získána data z let 2005 až 2019. Tato data poskytly následujících tři instituce:

1. Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno (data otrav antikoagulačními rodenticidy pro rozmezí let 2005 – 2015)
2. Státní veterinární ústav Jihlava (data otrav antikoagulačními rodenticidy pro rozmezí let 2005 – 2019)
3. Státní veterinární ústav Olomouc (data otrav antikoagulačními rodenticidy pro rozmezí let 2010 – 2019)

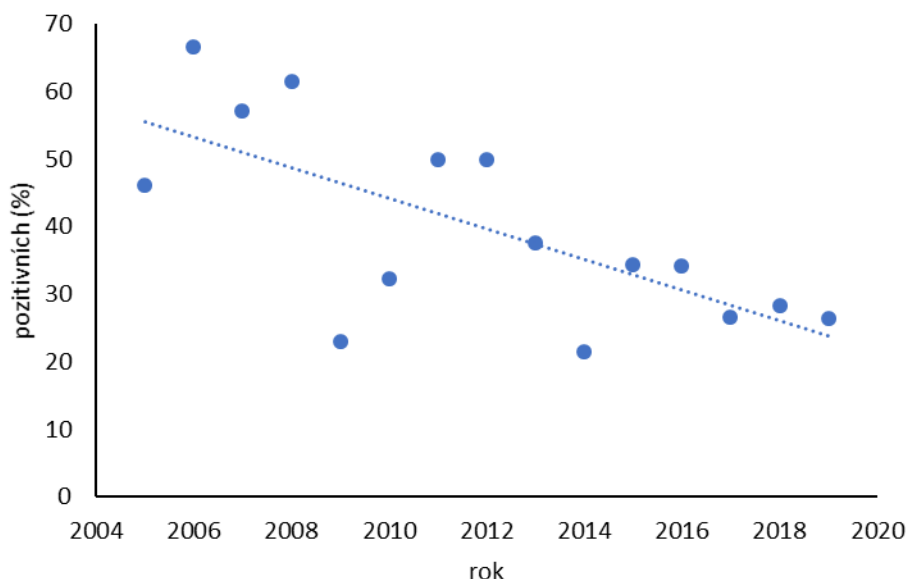
Celkově bylo ve sledovaném období 2005 až 2019 ze všech třech institucí vyšetřeno 379 vzorků na otravu antikoagulačními rodenticidy. Získaná data byla striktně anonymizovaná a byla hodnocena pro všechny tři instituce souhrnně. Statistické hodnocení dat bylo provedeno v programech Microsoft Excel (Microsoft, USA) a Statistica 8.0 pro Windows (StatSoft, USA). Program Microsoft Excel byl využit pro sumarizaci dat, tvorbu grafů a základní výpočty. Program Statistica byl využit pro hodnocení pomocí korelační analýzy a kontingenčních tabulek, viz. dále. Hodnocení trendů počtu pozitivních nálezů v časovém úseku bylo provedeno pomocí Spearmanovy korelace. Pro porovnání četnosti pozitivních nálezů byla využita kontingenční tabulka 2 x 2. Porovnání v kontingenční tabulce bylo provedeno s využitím Pearsonova chí-kvadrát testu s Yatesovou korekcí. V případě, že hodnota četnosti byla menší než 5, byl využit Fisherův exaktní test. Hladina statistické významnosti byla stanovena pro hodnotu pravděpodobnosti $p < 0,05$.

Výsledky a diskuze

Z celkem 379 vyšetřených vzorků na otravu antikoagulačními rodenticidy bylo 136 vzorků pozitivních (Tabulka 1), což představuje 36,9 % pozitivních vzorků. Počty zjištěných pozitivních výsledků jsou vztaženy k vyšetřeným vzorkům, pokud tedy byl u jednoho vzorku pozitivní nález pro 2 a více rodenticidů, jsou počítány jako jeden pozitivní výsledek. Pomocí Spearmanovy korelační analýzy byla pro období let 2005 až 2019 zjištěna statisticky významná korelace ($r =$

0,63092; $p=0,01167$) mezi procentem pozitivních případů a hodnoceným časovým úsekem 2005-2019 (graf č. 1).

Graf č. 1. Závislost procenta pozitivních případů a časového úseku 2005 - 2019



Vzorky byly testovány na celkem 7 rodenticidů: bromadiolon, brodifakum, warfarin, difenakum, kumatetralyl, flokumafen a difethialon. Počty vyšetření se pro jednotlivé rodenticidy liší, protože ne vždy byl vzorek testován na všechny vyjmenované rodenticidy a každá instituce měla rozsah testovaných rodenticidů odlišný. V tabulce č. 1 jsou sumarizovány počty a výsledky vyšetření pro jednotlivé pesticidy.

Tabulka č. 1. Počty vyšetření, pozitivní nálezy, procenta pozitivních a negativní nálezy pro jednotlivé rodenticidy

rodenticid	celkově vyšetřených	pozitivních	pozitivních (%)	negativních
bromadiolon	354	100	28.2	254
brodifakum	346	27	7.80	319
warfarin	363	24	6.61	339
difenakum	200	6	3.00	194
kumatetralyl	200	6	3.00	194
flokumafen	158	1	0.63	157
difethialon	284	11	3.87	273

Jednotlivé rodenticidy byly mezi sebou porovnány z hlediska četnosti pozitivních nálezů. Pro porovnání byla využita kontingenční tabulka 2 x 2. Porovnání bylo provedeno s využitím Pearsonova chí-kvadrát testu s Yatesovou korekcí pro všechny rodenticidy vyjma flokumafenu, pro který byla četnost pozitivních nálezů s ostatními rodenticidy porovnána pomocí Fisherova exaktního testu. V tabulce č. 2 jsou uvedeny hodnoty pravděpodobností pro porovnání četností pozitivních nálezů mezi jednotlivými rodenticidy. Z Tabulky plyne, že největší četnost pozitivních nálezů měl bromadiolon, který měl vyšší četnost pozitivních nálezů než všechny ostatní rodenticidy. Rodenticidem s druhou nejvyšší četností pozitivních nálezů bylo brodifakum, které mělo vyšší četnost než difenakum, kumatetralyl a flokumafen. Nemělo ovšem vyšší četnost pozitivních nálezů než warfarin a difethialon. Warfarin měl potom vyšší četnost pozitivních nálezů než flokumafen. Další rozdíly v četnostech nebyly nalezeny.

Tabulka č. 2. Hodnocení rozdílů četnosti pozitivních nálezů

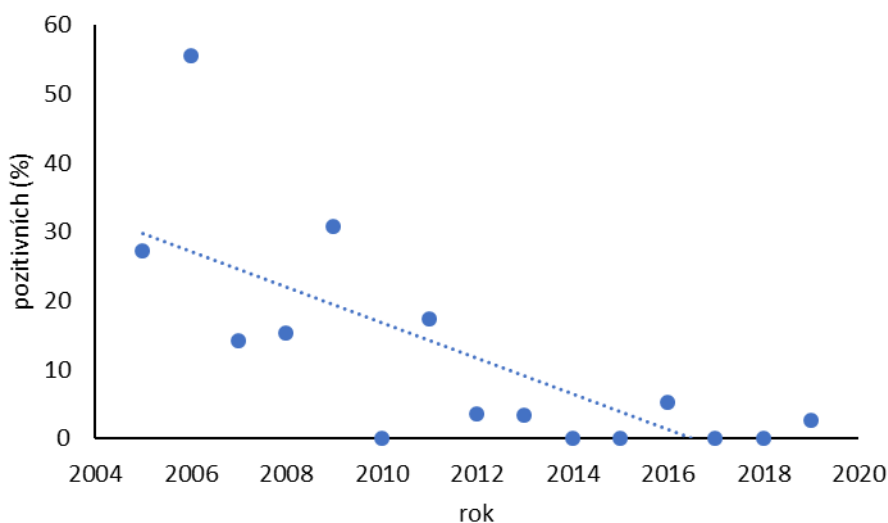
	brom	brod	warf	difum	kum	flok	difon
brom		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
brod	< 0,00001		0,639365	0,03726	0,03726	0,0005	0,058282
warf	< 0,00001	0,639365		0,103115	0,103115	0,0015	0,176070
difum	< 0,00001	0,03726	0,103115		0,769442	0,1394	0,792437
kum	< 0,00001	0,03726	0,103115	0,769442		0,1394	0,792437
flok	< 0,00001	0,0005	0,0015	0,1394	0,1394		0,0635
difon	< 0,00001	0,058282	0,176070	0,792437	0,792437	0,0635	

Pozn. hodnota $p < 0,05$ značí statisticky významný rozdíl v četnosti poštovních nálezů

brom – bromadiolon; **brod** – brodifakum; **warf** – warfarin; **difum** – ifenakum; **kum** – kumatetralyl; **flok** – flokumafen; **difon** – difetialon.

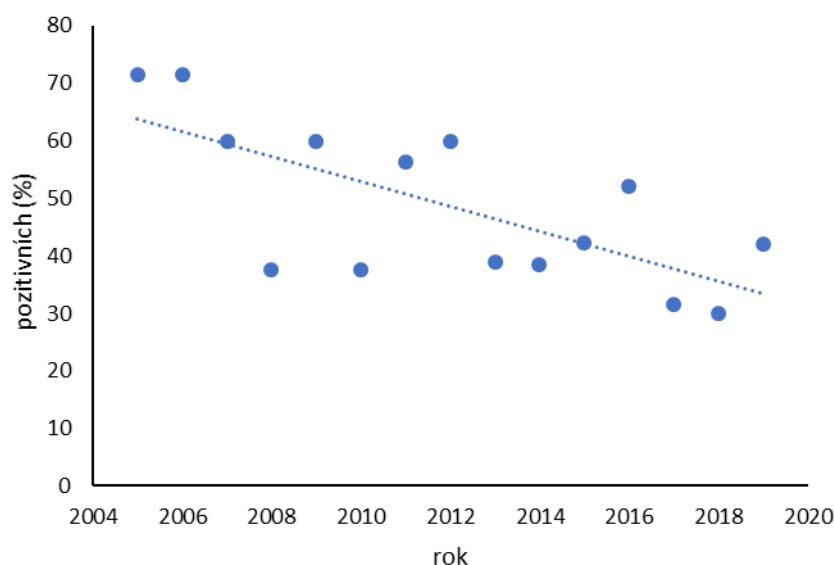
Pro warfarin, bromadiolon a brodifakum bylo k dispozici dostatečné množství dat, aby bylo možné provést hodnocení trendů procenta pozitivních případů pomocí korelační analýzy. Pomocí Spearmanovy korelační analýzy byla pro warfarin zjištěna statisticky významná korelace ($r = -0,73467$; $p = 0,00181$) mezi procentem pozitivních případů a hodnoceným časovým úsekem 2005-2019 (graf č. 2). Pro bromadiolon a brodifakum nebyla zjištěna statisticky významná korelace mezi procentem pozitivních případů a hodnoceným časovým úsekem 2005-2019.

Graf č. 2. Závislost procenta pozitivních případů a časového úseku 2005 - 2019 pro warfarin



Pomocí kontingenční tabulky 2 x 2 s využitím Pearsonova chí-kvadrát testu s Yatesovou korekcí bylo provedeno porovnání četnosti počtu pozitivních nálezů mezi vzorky psů a koček. Četnost počtu pozitivních nálezů byla statisticky významně vyšší u psů ve srovnání s kočkami ($p = 0,03566$). U vzorků psů, kde pro to bylo dostatečné množství dat, byla pomocí Spearmanovy korelační analýzy zjištěna statisticky významná korelace ($r = -0,6226$; $p = 0,0124$) mezi procentem pozitivních případů a hodnocenými roky (graf č. 3).

Graf č. 3. Závislost procenta pozitivních případů a časového úseku 2005-2019 pro otravy psů



Za hlavní zjištění lze považovat, že za sledované období 2005 – 2019 došlo k signifikantnímu snížení procenta pozitivních nálezů otrav antikoagulačními rodenticidy v celkovém počtu hodnocených případů. Pokud se jedná o dílčí trendy, tak ke snížení procenta pozitivních nálezů došlo rovněž v případě otrav warfarinem a v případě otrav psů antikoagulačními rodenticidy. Trendy procenta pozitivních nálezů jsou velmi cenné a mohly by nasvědčovat tomu, že dochází ke snižování počtu otrav antikoagulačními rodenticidy. Je však třeba mít na paměti, že jde jen o dílčí ukazatel. Nejčastěji identifikovaným rodenticidem byl bromadiolon, a to jak v absolutních počtech pozitivních nálezů, tak v jejich četnosti. Následován byl brodifakem a warfarinem. Toto zjištění se kryje s dostupností a používáním přípravků v České republice.

Necílové organismy jsou otravou antikoagulačními rodenticidy ohroženy buď primárně, tedy v situaci, kdy dojde k přímé konzumaci návnady obsahující toxickou látku, nebo sekundárně, kdy dojde pozření již otráveného zvířete, nejčastěji hlodavce. Antikoagulační rodenticidy patří mezi nejčastější příčiny otrav zvířat v ČR (Modrá and Svobodová, 2009). Rovněž v Evropě představují antikoagulační rodenticidy jednu z nejčastějších příčin otrav. De Roma et al. (2018) ve své retrospektivní studii uvádí, že z celkem 336 návnad nalezených v italské Kampánii v letech 2013 – 2017, bylo 9,7 % pozitivních na antikoagulační rodenticidy. V další retrospektivní studii představovaly antikoagulační rodenticidy celkem 27,6 % z celkem 815 vyšetřených vzorků s podezřením na otravu (Caloni et al., 2016). Zejména v případě psů a koček představují antikoagulační rodenticidy častou příčinu otrav, ve které hraje důležitou roli pozření návnady, s tím, že nejčastěji jsou otravy antikoagulačními rodenticidy zaznamenány právě u psů (Modrá and Svobodová, 2009; Berny et al., 2010; Caloni et al., 2016).

S otravami antikoagulačními rodenticidy se často setkáváme i u volně žijících zvířat, kde se velmi často jedná o tzv. sekundární otravy, tedy kdy o situaci, kdy dojde k otravě pozřením už otráveného zvířetem (Guitart et al., 2010). Mezi často postižené druhy řadíme hlavně dravé ptáky, divoká prasata, lišky a také zajíce. Četnost otrav antikoagulačními rodenticidy volně žijících zvířat koreluje s hustotou lidského osídlení (López-Perea et al., 2015). Také u otrav volně žijících zvířat dominují antikoagulační rodenticidy druhé generace, zejména bromadiolon (Walker et al., 2008; Dowding et al., 2010).

Závěr

Z prezentovaných dat plyne, že došlo k poklesu procenta pozitivních případů otrav antikoagulačními rodenticidy v celkovém hodnocení. Ke snížení procenta pozitivních případů došlo i v případě otrav Warfarinem a u otrav psů antikoagulačními rodenticidy. Pes byl nejčastěji

vyšetřovaným i pozitivně testovaným zvířetem. Nejčastěji nalezeným antikoagulačním rodenticidem byl bromadiolon.

Rádi bychom poděkovali Mgr. Pavle Macharáčkové ze Státního veterinárního ústavu Olomouc a Ing. Aleně Honzlové ze Státního veterinárního ústavu Jihlava za poskytnutá data vyšetření na otravy antikoagulačními rodenticidy.

Literatura

- Berny, P., Caloni, F., Croubels, S., Sachana, M., Vandenbroucke, V., Davanzo, F., Guitart, R. 2010. Animal poisoning in Europe. Part 2: Companion animals. *Veterinary Journal* 183: 255-259.
- Caloni, F., Cortinovis, C., Rivolta, M., Davanzo, F. 2016. Suspected poisoning of domestic animals by pesticides. *The Science of the Total Environment* 539: 331-336.
- Čepická, A. 2021. Otravy antikoagulačními rodenticidy v ČR. Diplomová práce. Veterinární univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Vedoucí diplomové práce Petr Maršálek.
- De Roma, A., Miletti, G., D'Alessio, N., Marigliano, L., Bruno, T., Gallo, P., Binato, G., Esposito, M. 2018. Inspective and toxicological survey of the poisoned baits and bites. *Forensic Science International* 287: 108-112.
- DeClementi, C., Sobczak, B.R. 2012. Common rodenticide toxicoses in small animals. *The Veterinary clinics of North America Small Animal Practice* 42: 349-360.
- Dowding, C.V., Shore, R.F., Worgan, A., Baker, P.J., Harris, S. 2010. Accumulation of anticoagulant rodenticides in a non-target insectivore, the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Environmental Pollution* 158: 161-166.
- Guitart, R., Sachana, M., Caloni, F., Croubels, S., Vandenbroucke, V., Berny, P. 2010. Animal poisoning in Europe. Part 3: Wildlife. *Veterinary Journal* 183: 260-265.
- López-Perea, J.J., Camarero, P.R., Molina-López, R.A., Parpal, L., Obón, E., Solá, J., Mateo, R. 2015. Interspecific and geographical differences in anticoagulant rodenticide residues of predatory wildlife from the Mediterranean region of Spain. *The Science of the Total Environment* 511: 259-267.
- Modrá, H., Svobodová, Z. 2009. Incidence of animal poisoning cases in the Czech Republic: Current situation. *Interdisciplinary Toxicology* 2: 48-51.
- Walker, L.A., Turk, A., Long, S.M., Wienburg, C.L., Best, J., Shore, R.F. 2008. Second generation anticoagulant rodenticides in tawny owls (*Strix aluco*) from Great Britain. *The Science of the Total Environment* 392: 93-398.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/147/ES ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků. In: EUR-lex [Úřední věstník Evropské unie]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 27. 7. 2022].
- Směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. In: EUR-lex [Úřední věstník Evropské unie]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 27. 7. 2022].
- Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť. In: EUR-lex [Úřední věstník Evropské unie]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 40/2009 Sb. trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 120/2002 Sb. o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].
- Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 27. 7. 2022].

**HERBICIDY JAKO ZDROJ TOXICITY PRO NECÍLOVÉ ORGANISMY –
ZHODNOCENÍ DLOUHODOBÝCH VÝVOJOVÝCH TRENDŮ SPOTŘEBY
VYBRANÝCH ZÁSTUPCŮ**

**HERBICIDES AS SOURCE OF TOXICITY TO NON-TARGET ORGANISMS –
EVALUATION OF LONG-TERM CONSUMPTION TRENDS OF SELECTED AGENTS**

Jana Blahová*, Dita Mordanincová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

As a result of intensive agricultural activities, many different pesticides enter the environment and can negatively affect the welfare of living organisms. An important group of pesticides are herbicides, which slow down or completely stop the normal growth and development of plants. The aim of the present study was to assess the consumption of the most commonly used herbicides (glyphosate, metazachlor, acetochlor, MCPA, 2,4-D, terbuthylazine, metamitron and metribuzin) in the Czech Republic for the period 2001 to 2020. Data were obtained from the Central Institute for Testing and Control in Agriculture, which records and monitors all consumption of plant protection products. The statistical analysis assessed differences in herbicide consumption over five-year time intervals. In all cases, highly statistically significant differences in consumption were found ($p < 0,01$). Furthermore, trends in time for the above-mentioned substances were assessed. Acetochlor was banned for toxic effects on non-target organisms and humans during the period. For 2,4-D and MCPA a decreasing trend in consumption was observed, whereas glyphosate, metazachlor, terbuthylazine, and metamitron showed an increase during 2001–2020. For metribuzin and acetochlor, no statistically significant changes in consumption as a function of time were confirmed.

Key words: pesticides, contamination; glyphosate, triazines, the Czech Republic

Souhrn

V důsledku intenzivní zemědělské činnosti vstupuje do životního prostředí řada různých pesticidů, které mohou negativně ovlivnit welfare živých organismů. Významnou skupinou pesticidů jsou herbicidy, které zpomalují nebo zcela zastavují normální růst a vývoj rostlin. Cílem předkládané studie bylo zhodnocení spotřeby nejčastěji využívaných herbicidů (glyfosát, metazachlor, acetochlor, MCPA, 2,4-D, terbuthylazin, metamitron a metribuzin) na území České republiky za období 2001 až 2020. Data byla získána z údajů Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, který eviduje a monitoruje veškerou spotřebu prostředků na ochranu rostlin. Při statistické analýze byly hodnoceny rozdíly ve spotřebě herbicidů v pětiletých časových intervalech. Ve všech případech byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly ve spotřebě ($p < 0,01$). Dále byly hodnoceny vývojové trendy u výše zmíněných látek. U acetochloru došlo během daného období k zákazu používání z důvodu toxických účinků na necílové organismy a člověka. U zástupců – 2,4-D, MCPA byl sledován klesající trend ve spotřebě, naopak u glyfosátu, metazachloru, terbuthylazinu, a metamitronu došlo během let 2001–2020 k nárůstu. U metribuzinu a acetochloru nebyly potvrzeny statisticky významné změny ve spotřebě v závislosti na čase.

Klíčová slova: pesticidy, kontaminace, glyfosát, triaziny, Česká republika

* blahovaj@vfu.cz

Úvod

V důsledku intenzivní zemědělské činnosti se do životního prostředí dostává řada různých pesticidů, které následně znečišťují ovzduší, zemědělské půdy a v neposlední řadě také povrchové a spodní vody. Kumulace těchto látek v prostředí následně může negativně ovlivňovat necílové organismy, a tím narušit jejich welfare. Ojedinele se můžeme setkávat s otravami v důsledku akutní expozice, ale rozsáhlejší jsou problémy chronické expozice, kdy živé organismy jsou dlouhodobě vystaveni subletálním dávkám. Tyto koncentrace v důsledku chronického působení mohou vyvolávat řadu závažných zdravotních problémů a v některých případech může docházet i k jejich kumulaci v organismu a následnému vstupu do potravního řetězce (Kamrin, 1997; Svobodová et al., 2017). Velkoplošná aplikace pesticidů s sebou přináší rizika zejména pro vodní prostředí a hmyz. Vodní prostředí bývá přímo zasaženo odtokem, úletem postřiku nebo vyplavováním herbicidů z polí. Tato expozice chemickým látkám ovlivňuje všechny biologické úrovně včetně mikroorganismů, bezobratlých, ryb, obojživelníků a v konečném důsledku i člověka. Pesticidy mohou na organismy působit buď přímo, anebo nepřímo. Příkladem přímého působení je expozice herbicidy u vodních koryšů, která vede ke zvýšené úmrtnosti těchto organismů, současně tak nepřímo dochází k nárůstu biomasy řas v důsledku deregulace fytoplanktonu (Velíšek, 2014; Shefali et al., 2021).

Pesticidy představují širokou skupinu látek syntetického i přírodního charakteru a využívají se v různých oblastech jako je zemědělství, lesnictví či potravinářství. Jejich funkcí je prevence, ničení, potlačení, odpuzení a kontrola škodlivých organismů (tzn. rostlin, živočichů či mikroorganismů) (Hajšlová and Kocourek, 2004; Velíšek, 2014). Spotřeba pesticidů se s rostoucí populací neustále zvyšuje, v roce 2018 dosahovala celosvětová spotřeba pesticidů 4,12 milionů tun, přičemž herbicidy zaujímají nadpoloviční podíl (FAO, 2021).

Herbicidy zpomalují nebo zcela zastavují normální růst a vývoj rostlin. Působí tak, že ovlivňují průběh fotosyntézy, rostlinného dýchání a růstu či buněčného a jaderného dělení anebo syntézy proteinů či lipidů (Shefali et al., 2020). Významné uplatnění nacházejí tedy v zemědělství k potlačení růstu plevelů na obhospodařované půdě. V minulosti byly herbicidy využívány poměrně ve velkém množství, používaly se při pěstování téměř všech plodin. S postupem let bylo ovšem zjištěno, že opakované použití herbicidů zapříčinilo vznik rezistentních populací plevelů a zároveň u některých zástupců došlo také jejich přetrvání v životním prostředí, případně lze některé zástupce detekovat i ve vybraných potravinách (Jursík et al., 2018). Využívají se dva základní typy herbicidů – selektivní a neselektivní. Selektivní herbicid vykazuje schopnost poškozovat pouze určité plevelné druhy rostlin, aniž by uškodil kulturním rostlinám (např. triaziny). Neselektivní zástupci (např. glyfosát) ničí veškerou vegetaci, využívají se například na pozemních komunikacích či hřištích (Fusek and Měrka, 2008; Jursík et al., 2018; Velíšek, 2014). Další možností dělení herbicidů je dle jejich chemického složení. Na území České republiky se nejčastěji využívají zástupci na bázi derivátů kyseliny fosforečné, herbicidy na bázi amidů a anilidů, deriváty močoviny, fenoxifytohormony a triaziny (Mordanincová, 2022).

Aplikace herbicidů je přísně regulována na úrovni národní i evropské legislativy. V České republice všechnu činnost v oblasti přípravků na ochranu rostlin spravuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ, 2020), konkrétně odbor přípravků na ochranu rostlin. Stěžejním právním předpisem, který se přímo dotýká užívání herbicidů je zákon č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. Uvedený zákon upravuje ochranu rostlin a rostlinných produktů proti škodlivým organismům a poruchám. Dále vymezuje podmínky, uvádění na trh, používání a kontroly přípravků na ochranu rostlin a pomocných prostředků na ochranu rostlin. Upravuje omezování nepříznivého vlivu škodlivých organismů a použití přípravků a pomocných prostředků na zdraví lidí, zvířat a na životní prostředí a v neposlední řadě i uvádění na trh, používání a kontrolního testování zařízení pro aplikaci přípravků. S ohledem na potvrzené negativní dopady herbicidů na životní prostředí dnes v moderním zemědělství převládají tendence používat takové přípravky, které by vedly k citlivějšímu hospodaření s krajinou. Trendem v posledních

letech je upřednostňování nechemických metod ochrany rostlin a prosazování přípravků bezpečných pro lidské zdraví a životní prostředí. Významnou roli zde sehrává i integrovaná ochrana rostlin, která je závazná pro všechny členské státy Evropské unie od roku 2014 (Mordanincová, 2022).

Cílem předkládané studie bylo zhodnocení spotřeby nejčastěji využívaných herbicidů na území České republiky. Vybráni byli ti zástupci, u kterých jsou popsány negativní účinky na fyziologické funkce živých organismů. Monitorováno bylo období 2001 až 2020. Pro zhodnocení byla využita data, která jsou volně dostupná v databázi ÚKZÚZ. Práce byla zpracována v rámci řešení diplomové práce realizované na Veterinární univerzitě Brno ve studijním programu Ochrana zvířat a welfare (Mordanincová, 2022).

Materiál a metodika

Pro posouzení vývojových trendů spotřeby herbicidů v České republice byla použita data z webových stránek ÚKZÚZ, která jsou každoročně zprostředkována v sekcích „*Spotřeba přípravků na ochranu rostlin (POR)*“ a „*Účinné látky obsažené v POR*“. Údaje zaznamenávali zaměstnanci okresních oddělení a oblastních odborů Státní rostlinolékařské správy (SRS), od roku 2014 poté zaměstnanci ÚKZÚZ, do něhož byla SRS začleněna. Data o použitých přípravcích na ochranu rostlin pochází z evidence zemědělských subjektů hospodařících zpravidla na výměře větší než 10 hektarů orné půdy.

Hodnocení spotřeby herbicidů za sledované období bylo provedeno pouze pro vybrané skupiny látek a jejich nejčastěji používané zástupce. Jednalo se o následující skupiny – herbicidy na bázi derivátů kyseliny fosforečné (glyfosát), herbicidy na bázi amidů a anilidů (metazachlor, acetochlor), fenoxifytohormony (2,4-D, MCPA) a triaziny (terbuthylazin, metamitron a metribuzin).

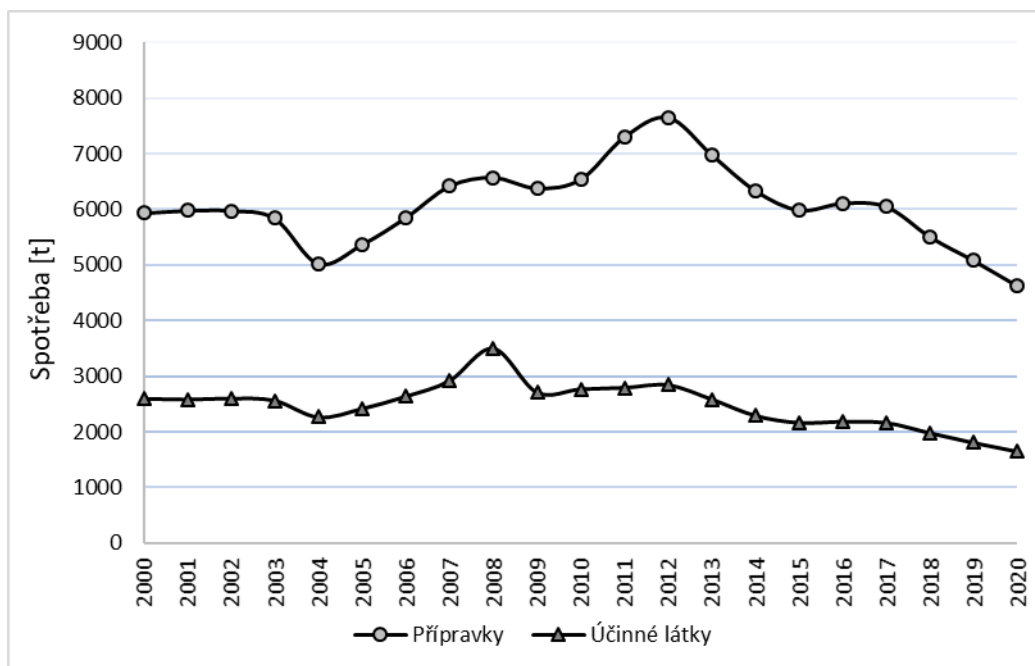
Statistické zpracování dat bylo provedeno v programu Unistat for Excel 6.5. Pro zhodnocení trendů spotřeby herbicidních látek v čase byla použita Spearmanova korelace. Pro testování rozdílů ve spotřebě herbicidů byly využity kontingenční tabulky. Porovnávány mezi sebou byly pětileté časové úseky (2001–2005; 2006–2010; 2011–2016 a 2016–2020). Testování bylo provedeno na hladině významnosti $p < 0,05$.

Výsledky a diskuze

Pesticidy patří mezi neodmyslitelnou složku zemědělství. Jejich aplikace zabezpečuje zvýšenou kvalitu obhospodařovaných plodin a významně umožňuje intenzifikaci zemědělské produkce, zajištění vyšších výnosů, omezení ztrát při skladování a současně zabezpečuje zkvalitnění nutriční, senzorické i technologické jakosti produktů (Urbanová et al., 2010). Mezi nejhojněji využívané zástupce pesticidů řadíme herbicidy. Ve sledovaném období 2001 až 2020 byla nejvyšší spotřeba pesticidů zaznamenána v roce 2010, kdy bylo využito k ochraně plodin celkem 14 366 tun. Největší procentuální podíl zaujímaly herbicidy, konkrétně 53,2 %. Z dostupných dat je zřejmé, že postupně dochází k poklesu jejich spotřeby, což částečně může souviset i s postupným zákazem některých účinných látek (ÚKZÚZ, 2020).

Nejvýznamnějším obdobím z pohledu používání nových herbicidů byla 50. až 70. léta minulého století. V uvedeném období docházelo k významnému rozmachu různorodých herbicidních účinných látek. V posledních letech dochází ke zvyšování ekotoxikologických nároků na nově zaváděné herbicidní přípravky, proto počet nových účinných látek na trhu postupně klesá. Uplatnění často nacházejí již vyvinuté herbicidy (tzv. generica) kterým je prodlužována licence a jsou pro zemědělce ekonomicky dostupnější (Mikulka and Kneifelová, 2005). V grafu č. 1 je uveden vývoj spotřeby herbicidů za sledované období na území České republiky. Korelační analýza potvrdila, že jak v případě přípravků ($p = 0,490$; $r_s = -0,006$), tak i účinných látek ($p = 0,005$; $r_s = -0,558$) dochází ke statisticky vysoce významnému poklesu spotřeby uvedených zástupců.

Graf č. 1. Vývoj spotřeby herbicidů v České republice



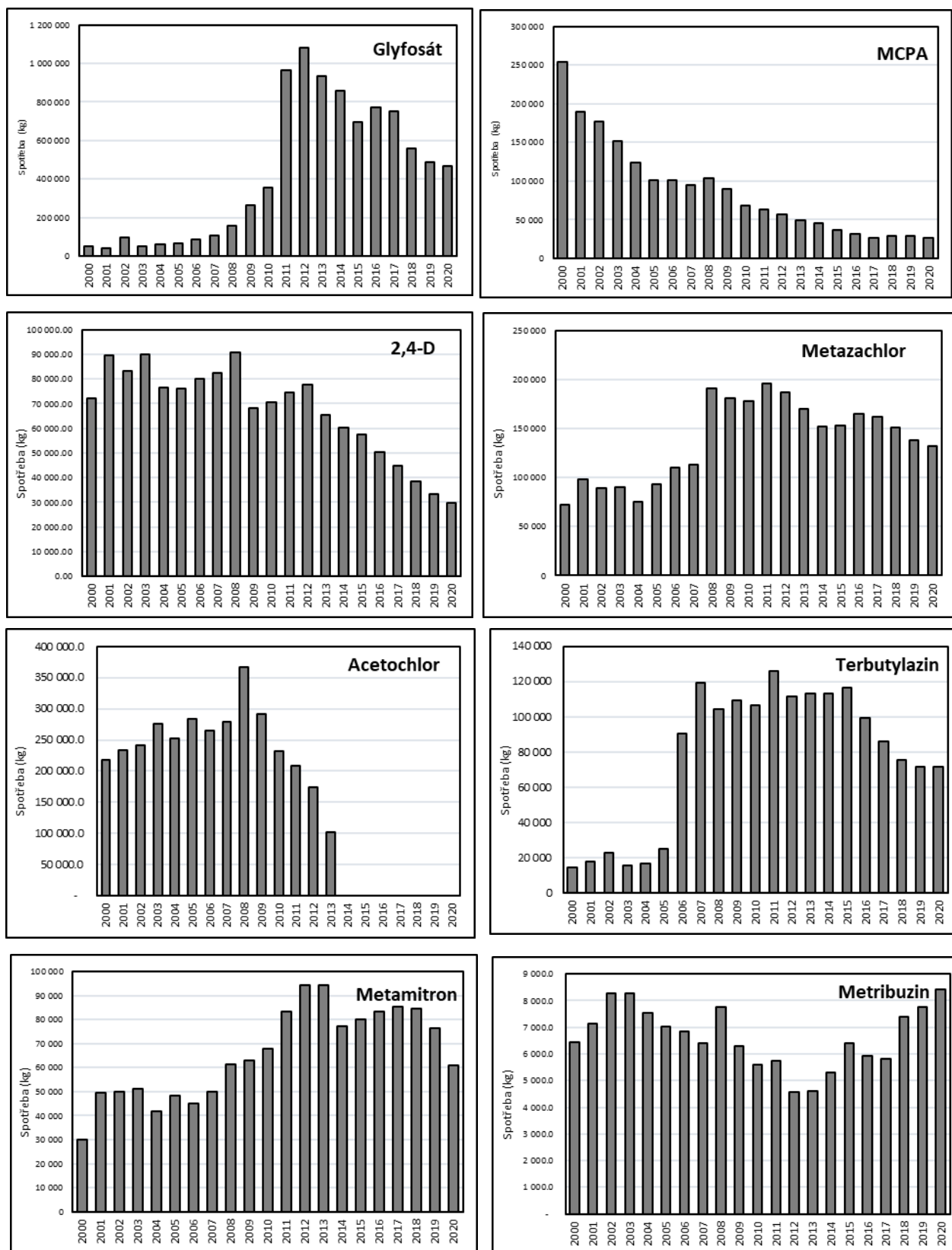
Na našem území se k potlačení nežádoucí vegetace využívá přibližně 120 účinných látek, které jsou v drtivé většině chemicky syntetizovány. Nejvýznamnější jsou herbicidy na bázi kyseliny fosforečné, herbicidy na bázi amidů a anilidů, fenoxifytohormony, a triazinové herbicidy (ÚKZUZ, 2020). V tabulce č. 1 je uvedena spotřeba sledovaných účinných látek na našem území v pětiletých časových intervalech. Spotřeba vybraných zástupců v časovém období 2001 až 2020 je uvedena v grafu č. 2.

Tabulka č. 1. Spotřeba vybraných herbicidů v pětiletých intervalech v období 2001 až 2020

Herbicid	Spotřeba herbicidů v kg (% z celkové spotřeby herbicidů)			
	2001–2005	2006–2010	2011–2015	2016–2020
glyfosát	314 521 (1,1 %)	974 188 (3,2 %)	4 535 604 (15,3 %)	3 037 048 (12,5 %)
metazachlor	445 376 (1,6 %)	772 498 (2,5 %)	858 252 (2,6 %)	747 758 (2,8 %)
acetochlor	1 287 123 (4,8 %)	1 435 850 (4,7 %)	-*	-*
MCPA	744 236 (2,7 %)	456 096 (1,5 %)	250 536 (0,7 %)	144 892 (0,4 %)
2,4-D	415 186 (1,5 %)	392 496 (1,3 %)	335 728 (1,0 %)	197 305 (0,6 %)
terbutylazin	98 176 (0,4 %)	530 680 (1,7 %)	580 641 (1,7 %)	404 707 (1,5 %)
metramitron	240 831 (0,9 %)	287 506 (0,9 %)	429 143 (1,3 %)	390 700 (1,5 %)
metribuzin	38 249 (0,1 %)	32 862 (0,1 %)	26 622 (0,1 %)	35 295 (0,1 %)

* používání acetochloru bylo ukončeno v roce 2011

Graf č. 2. Vývoj spotřeby vybraných herbicidů



Nejvíce využívanou herbicidní látkou u nás je v současné době glyfosát, který řadíme do skupiny derivátů kyseliny fosforečné. Jedná se o širokospektrální a vysoce efektivní herbicid, který je známý pod obchodním názvem „Roundup“. V současné době je tento světově nejpoužívanější herbicid povolen v EU do 15. prosince 2022, a to za podmínky, že každý přípravek bude na základě zhodnocení bezpečnosti schválen vnitrostátními orgány. Glyfosát je klasifikován jako látka způsobující vážné poškození očí a jako látka toxická pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. O dalším schválení užívání glyfosátu jako pesticidu bude jednat Evropská komise na základě stanoviska Evropské agentury pro chemické látky a Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (Ministerstvo obchodu a průmyslu, 2021). Z grafu č. 2 vyplývá, že k výrazným změnám ve spotřebě glyfosátu došlo v České republice v roce 2011, kdy se meziročně aplikovalo téměř o třetinu více tohoto herbicidu, než v roce 2010. Důvod takového nárůstu není zcela jasný. Ministerstvo zemědělství uvádí rok 2011 jako nadprůměrný z hlediska sklizně obilovin (čtvrtá nejvyšší sklizeň od roku 1990) (Průša, 2012). Přes viditelný pokles v posledních třech letech zaujímá glyfosát stále prvenství ve spotřebě herbicidů v České republice. V mnoha případech tak dochází k dlouhodobému, rozsáhlému a neregulovanému nadužívání, které má negativní vliv na životní prostředí. Od roku 2019 je zaveden zákaz využití glyfosátu pro tzv. desikaci, tedy urychlení dozrávání některých plodin nebo zvýšení podílu sušiny porostu před sklizní. Současně byla omezena plošná aplikace této látky. Ministerstvo zemědělství dále upravilo používání glyfosátu pro plodiny s potravinářským účelem. Od roku 2019 tak není možná předsklizňová aplikace všech přípravků obsahující účinnou látku glyfosát na obiloviny a řepku (Ministerstvo zemědělství, 2018). Při zhodnocení spotřeby glyfosátu lze zaznamenat v prvních třech 5letých obdobích rostoucí trend, kdy nejvýznamněji vzrostla spotřeba mezi druhým a třetím obdobím. S využitím kontingenčních tabulek byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$) ve spotřebě mezi všemi sledovanými obdobími. Výsledky analýzy Spearmanova korelačního koeficientu potvrdily signifikantní nárůst spotřeby glyfosátu v čase za celé sledované období ($p = 0,000$, $r_s = 0,773$)

Z kategorie amidů a anilidů se na ochraně rostlin nejvýznamněji podílejí látky metazachlor a acetochlor. Metazachlor je využíván téměř ve všech zemích Evropské unie, kromě Švédska a Dánska. U nás je využíván zejména k potlačení plevelných rostlin na řepkových polích. Je také klasifikován jako vysoce toxický pro vodní organismy (Lewis et al., 2016; Maršík et al., 2021). V souvislosti s metazachlorem se hovoří o možném omezení v používání, a to vzhledem k jeho relativně četným záchytům v povrchových vodách (Kocourek et al., 2018). Korelační analýza s využitím Spearmanova korelačního koeficientu potvrdila signifikantní nárůst spotřeby metazachloru v čase ($p = 0,006$, $r_s = 0,536$). Při srovnání pětiletých období lze také pozorovat zvýšení spotřeby uvedeného herbicidu, statistická analýza potvrdila signifikantní rozdíly ve spotřebě mezi sledovanými obdobími ($p < 0,01$). Acetochlor byl na trh představen v roce 1971. Jeho obliba a celosvětové rozšíření vycházelo z vysoké účinnosti (ALS, 2015). Lewis et al. (2016) jej označují jako středně toxický pro býložravé ptáky, včely a většinu vodních organismů. Byly u něj také prokázány negativní účinky na reprodukci a vývoj a byl označen jako mutagen. Na základě zjištěných skutečností, byla prováděcím nařízením Komise (EU) č. 1372/2011 ze dne 21. prosince 2011 ukončena platnost acetochloru jakožto účinné látky. Členskými státy Evropské unie tak byla uložena povinnost odejmout povolení pro acetochlor do 23. června 2012. Do roku 2009 acetochlor měl prvenství na poli ochrany proti plevelům, a to i přes jeho relativně úzké spektrum. Sloužil primárně k ochraně kukuřice, v menším množství se aplikoval i na řepku. Při statistickém hodnocení spotřeby nebyla ve sledovaném období 2001 až 2013 potvrzena závislost spotřeby v čase ($p=0,179$, $r_s = -0,266$). Při porovnání spotřeby v dvou pětiletých obdobích byly potvrzeny statisticky významné rozdíly ($p < 0,01$).

Mezi nejvyžívanější herbicidní účinné látky ze skupiny fenoxifytohormonů patří 2,4-D a MCPA. Herbicid MCPA je využíván zejména k regulaci jednoletých a víceletých plevelů na polích s obilovinami, pícninami, kukuřicí a v sadech. 2,4-D je selektivní herbicid využívaný k potlačení širokolistých plevelů. Obě látky jsou také považovány za suspektní karcinogeny, zvlášt

u samců pak představuje riziko poruchy reprodukce (Lewis et al., 2016). Nejvyšší spotřeba 2,4-D byla zaznamenána v roce 2008. V roce 2009 je patrný významný meziroční pokles, jež lze interpretovat upřednostněním glyfosátu, jehož spotřeba ve stejném roce u obilovin a kukuřice vzrostla. Při statistickém hodnocení s využitím Spearmanova korelačního koeficientu byl zjištěn statisticky vysoce významný pokles ($p = 0,000$; $r_s = -0,839$). Dále také byly hodnoceny rozdíly ve spotřebě v pětiletých intervalech za sledované období, kde je opět patrný pokles. V období od roku 2016 až 2020 byla spotřeba v porovnání se sledovaným obdobím 2001 až 2005 více jak poloviční. S využitím kontingenčních tabulek byly zjišťovány rozdíly ve spotřebě v uvedených časových intervalech a ve všech případech byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,01$). Z grafu č. 2 také vyplývá, že dochází k postupnému snižování aplikace MCPA. Svého maxima dosáhl herbicid MCPA v roce 2001, kdy bylo použito celkem 253 861 kg, což představuje 4,28 % ze všech herbicidů. Do roku 2009 byla spotřeba MCPA téměř dvojnásobně vyšší než spotřeba 2,4-D, od roku 2010 dochází k postupnému nahrazování právě zmiňovaným herbicidem. Korelační analýza prokázala během sledovaného období statisticky signifikantní pokles ($p = 0,000$, $r_s = -0,988$). Klesající trend je patrný i při porovnání pětiletých období, kdy byly prokázány signifikantní rozdíly ve spotřebě mezi všemi obdobími ($p < 0,01$).

Další významnou skupinou herbicidů jsou triaziny. Triazinové herbicidy se vyznačují poměrně vysokou stabilitou ve vodním prostředí (poločas rozpadu okolo 300 dní) a v sedimentech (poločas rozpadu až několik let). I když dochází postupně k vyřazování těchto zástupců ze seznamu registrovaných přípravků, rezidua těchto látek se stále objevují v povrchových i podzemních vodách po celém světě. Z hlediska hodnocení akutní toxicity jsou pesticidy na bázi triazinů řazeny do kategorie toxických a škodlivých látek. Pro ryby vykazují triaziny rozdílnou toxicitu, 96h LC50 se pohybuje v rozmezí 1–100 mg/l (Velíšek et al., 2014). V současné době se využívají následující tři zástupci – terbuthylazin, metamitron a metribuzin. Z triazinových herbicidů se nejvíce využívá terbuthylazin, a to pro ošetření kukuřice a obilovin. Prudký, téměř čtyřnásobný, nárůst jeho spotřeby byl zaznamenán v roce 2006, a to z důvodu zákazu používání atrazinu. Dalšího maxima dosáhl v roce 2011 a to v důsledku zvyšující se poptávky po pěstování kukuřice. Statistická analýza potvrdila signifikantní rozdíl ve spotřebě mezi jednotlivými pětiletými obdobími a zároveň korelační analýza potvrdila statisticky významnou pozitivní korelaci mezi spotřebou a časem ($p = 0,025$, $r_s = 0,4333$). Dalším hojně využívaným triazinem je metamitron, který své uplatnění nachází především při hubení plevelů v cukrovce řepě a řepě salátové. Korelační analýza potvrdila vzrůstající trend ($p = 0,000$, $r_s = 0,7532$) spotřeby uvedeného herbicidu, zároveň byly prokázány statisticky významné rozdíly mezi všemi pětiletými obdobími. Metribuzin je dalším povoleným triazinem, své uplatnění nachází při ošetření brambor, případně zeleniny (ÚKZÚZ, 2020). Jeho spotřeba se pohybuje řádově pouze v tisících kg. Přestože byly zjištěny rozdíly ve spotřebě mezi jednotlivými pětiletými obdobími, korelační analýza nepotvrdila závislost spotřeby na čase ($p = 0,162$, $r_s = -0,226$).

Závěr

Intenzivní aplikace herbicidních přípravků může negativně ovlivnit welfare živých organismů. Nejvíce ohroženou skupinou jsou vodní organismy. V rámci předložené studie bylo provedeno komplexní zhodnocení dlouhodobé spotřeby vybraných herbicidních látek, u kterých byly také prokázány toxické účinky. Sledováno bylo období 2001 až 2020, konkrétně bylo posuzováno 8 herbicidů. V průběhu sledovaného období došlo k zákazu používání acetochloru, a to na základě jeho negativního vlivu na životní prostředí. Z vyhodnocených výsledků vyplývá, že nejvíce využívaným herbicidem byl glyfosát, který v roce 2020 tvořil 10,2 % z celkové spotřeby všech herbicidů. Statistické vyhodnocení dat prokázalo, že u dvou sledovaných látek (2,4-D, MCPA) došlo v letech 2001–2020 ke signifikantnímu poklesu spotřeby. Naopak v případě glyfosátu, metazachloru, terbuthylazinu, a metamitronu byl zaznamenán statisticky signifikantní nárůst spotřeby během sledovaných let.

Literatura

- ALS Global. 2015. ALS Pesticidy [online]. [vid. 16. 7. 2022]. Dostupné z: [pesticidy-2015.pdf](#) (alsglobal.cz)
- FAO. 2021. Pesticides use. Global, regional and country trends, 1990–2018. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 16. Rome [online]. [vid. 24. 7. 2022]. Dostupné z: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb3411en>
- Fusek, J., Měrka, V. 2003. Nebezpečné herbicidy. Vojenské zdravotnické listy 75: 262-269.
- Hajšlová, J., Kocourek, V. 2004. Osud prostředků pro ochranu rostlin v potravním řetězci člověka [online]. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby [vid. 24. 7. 2022]. 35 s. Dostupné z: <http://www.phytosanitary.org/projekty/2003/vvf-05-03.pdf>
- Kocourek, F., Havel, J., Hovorka, T., Jursík, M., Kazda, J., Kolařík, P., Plachká, E., Skuhrovec, J., Seidenglanz, M., Šafář, J. 2018. Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům vyjma podzimmích škůdců. Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J. 2018. Biologie a regulace plevelů. Kurent, České Budějovice.
- Kamrin, M.A. 1997. Pesticide profiles: Toxicity, environmental impact, and fate. CRC Press, USA.
- Lewis, K.A., Tzilivakis, J., Warner, d., Green, A. 2016. An international database for pesticide risk assessments and management. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 22: 1050-1064.
- Maršík, P., Zunová, T., Vaněk, T., Podlipná, R. 2021. Metazachlor effect on poplar – Pioneer plant species for riparian buffers. Chemosphere 274: 129711.
- Mikulka, J., Kneifelová, M. 2005. Plevelné rostliny. 2. vyd. Profi Press, Praha.
- Ministerstvo obchodu a průmyslu. Odbor průmyslové ekologie. 2021. Zahájení přezkumu – obnovené hodnocení glyfosátu [online]. [vid. 25. 7. 2022]. Dostupné z <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/chemicke-latky-a-smesi/reach-povinnosti-ainformace/zahajeni-prezkumu---obnovene-hodnoceni-glyfosatu--262082/>
- Ministerstvo zemědělství. 2018. Pravidla pro užívání glyfosátu jsou připravená, před sklizní ho nebude možné použít na řepku ani obiloviny [online]. [vid. 25. 7. 2022]. Dostupné z <https://www.bezpecnostpotravin.cz/pravidla-pro-uzivani-glyfosatu-jsou-pripravena-pred-sklizni-ho-nebude-mozne-pouzit-na-repku-aniobiloviny.aspx>
- Mordanincová, D. 2022. Zhodnocení dlouhodobých vývojových trendů spotřeby vybraných herbicidů v České republice. Diplomová práce. Veterinární univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. Vedoucí diplomové práce Jana Blahová.
- Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 1372/2011 ze dne 21. prosince 2011, kterým se v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh neschvaluje účinná látka acetochlor a mění rozhodnutí Komise 2008/934/ES In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 16. 2. 2022]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Průša, A. 2012. Zemědělství 2011. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Shefali, G., Kumar, R., Sankhla, M.S., Kumar, R., Sonone, S.S. 2021. Impact of pesticide toxicity in aquatic environment. Biointerface Research in Applied Chemistry 11: 10132-10134.
- Svobodová, Z., Modrá, H., Herzig, I., Škaloud, J. 2017. Veterinární toxikologie v klinické praxi. 2. vyd. Profi Press, Praha.
- ÚKZÚZ. 2020. Spotřeba přípravků na ochranu rostlin v České republice nadále klesá. [online]. [vid. 24. 7. 2022]. Dostupné z https://eagri.cz/public/web/ukzuz/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2021_spotreba-POR-2020.html
- Urbanová, J., Lacina, O., Hrbek, V., Hakenová, M., Hajšlová, J. 2010. Rezidua pesticidů v ovoci a zelenině: Jaké jsou možnosti snížení expozice konzumentů? Praha: Ústav chemie a analýzy potravin. [online]. [vid. 24. 7. 2022]. Dostupné z <https://ukp.vscht.cz/files/uzel/0007349/Urbanova+zprava.pdf?redirected>
- Velíšek, J. (Ed.) 2014. Vodní toxikologie pro rybáře. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany.
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. In: Sbirka zákonů [vid. 20. 7. 2022]. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

TOXICKÉ ÚČINKY MIKROPLASTŮ A JEJICH VÝSKYT VE VODNÍM PROSTŘEDÍ TOXIC EFFECTS OF MICROPLASTICS AND THEIR OCCURRENCE IN AQUATIC ENVIRONMENT

Přemysl Mikula*

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny
a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary
Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

The environmental contamination by microplastics, i.e. particles of various kinds of plastic materials up to 5 mm in size, represents one of the most popular issues of recent ecotoxicology. Nowadays, microplastics have been found almost everywhere, and the number of scientific studies demonstrating toxic effects of these contaminants on various types of organisms is also constantly growing. The present contribution briefly summarizes the state of current knowledge about the toxic effects of microplastics in the aquatic environment with the emphasis on freshwater fish. Furthermore, the degree of microplastic contamination of the aquatic environment in different parts of the world, especially in Europe, has been discussed.

Key words: contamination of aquatic environment, microplastics, fish, toxicity

Souhrn

Kontaminace životního prostředí mikroplasty, tedy částicemi různých druhů plastů o velikosti do 5 mm, představuje jedno z nosných témat současné ekotoxikologie. Mikroplasty se dnes vyskytují prakticky všude a neustále roste také počet odborných studií, které demonstrují toxické účinky těchto kontaminantů vůči různým druhům organismů. Předkládaný příspěvek stručně shrnuje stav současných poznatků o toxických účincích mikroplastů ve vodním prostředí s důrazem kladeným na sladkovodní ryby. Dále je diskutována míra kontaminace vodního prostředí mikroplasty v různých částech světa, především pak v Evropě.

Klíčová slova: kontaminace vodního prostředí, mikroplasty, ryby, toxicita

Úvod

Problematika mikroplastů představuje jedno ze zásadních témat současné ekotoxikologie. Mikroplasty jsou částice různých druhů plastů o velikosti do 5 mm nacházené v životním prostředí, které se do něj mohou uvolňovat buďto přímo z průmyslových technologií či produktů (tzv. primární mikroplasty) nebo v něm vznikají degradací větších fragmentů plastů (sekundární mikroplasty). Mikroplasty jsou velmi různorodou skupinou environmentálních kontaminantů, které se od sebe mohou lišit velikostí, tvarem (např. fragmenty, vlákna, filmy), barvou či typem polymeru (Eerkes-Medrano et al., 2015; Horton et al., 2017; Parker et al., 2017). Mikroplasty jsou dnes všude kolem. Intenzivně je zkoumán zejména jejich výskyt ve vodním prostředí a jejich toxické účinky na vodní organismy. Tento příspěvek shrnuje aktuální poznatky týkající se výskytu mikroplastů ve vodním prostředí (zejména ve sladkých vodách) a jejich toxických účinků u ryb.

Toxicita a toxické účinky mikroplastů ve vodním prostředí

Toxicita mikroplastů ve vodním prostředí je velmi komplexní problematikou, na které se podílí celá řada faktorů (Kögel et al., 2019). Tak, jak to platí v ekotoxikologii obecně, toxicita závisí především na míře expozice a délce působení, na vnímavosti exponovaných organismů a faktorech prostředí,

* mikulap@vfu.cz

v němž organismy žijí. Specifických faktorů, které mohou ovlivňovat toxicitu mikroplastů, je také celá řada, asi nejčastěji se však zmiňují velikost a tvar částic. V případě mikroplastů platí, že nejdůležitější cestou vstupu do organismu je dietární expozice, kdy jsou jejich částice přijímány rybami spolu s potravou (Xiong et al., 2019).

Pokud jde o velikost částic, v experimentech s karasem zlatým (*Carassius auratus*) ve stádiu larvy bylo prokázáno, že se polystyrenové mikročástice (o velikosti 50 μm) stejně jako nanočástice (70 nm) mohou akumulovat v trávicím traktu exponovaných larev ryb a působit toxicky. Zatímco vlivem vysokých koncentrací mikročástic docházelo především k oxidačnímu stresu larev a k mechanickému poškození jejich tkání (sliznice střeva, játra a žábry), v případě částic menší velikosti byla zaznamenána také jejich penetrace pokožkou larev a průnik do kůže a svalů s následnými ulceracemi kůže a poškozením mezenchymálních buněk svalové tkáně (Yang et al., 2020). Vliv velikosti částic na pozorované projevy toxicity byl zaznamenán také u larev dania pruhovaného (*Danio rerio*). I když polystyrenové mikročástice o velikosti 45 μm nevyvolaly prakticky žádné změny sledovaných parametrů, expozice larev (nano)částicím o velikosti 50 nm vedla k významnému snížení délky těla larev i jejich lokomotorické aktivity, k inhibici enzymu acetylcholinesterázy i ke změnám exprese některých genů (Chen et al., 2017).

V další studii oproti tomu nebyly zjištěny významné projevy toxicity u dospělců dania pruhovaného (*D. rerio*), kteří byli exponováni polyethylenovým částicím 2 různých rozmezí velikosti (4–6 μm resp. 125–500 μm). Částice obou testovaných rozmezí velikosti byly po expozici ryb nacházeny výhradně v luminu střev, aniž by vyvolaly jakékoli alterace (Batel et al., 2020). Přestože na základě dostupných výsledků vědeckých studií není dnes ještě možno jednoznačně říci, že menší částice vykazují obecně vyšší toxicitu než částice větší velikosti, může právě velikost částic do značné míry ovlivňovat jejich osud v organismu. V experimentu s pstruhem duhovým (*Oncorhynchus mykiss*) byla zjištěna výrazná negativní korelace mezi velikostí částic a dobou jejich retence v trávicím traktu ryb (Roch et al., 2021).

Vliv tvaru částic mikroplastů na toxicitu byl zkoumán v experimentech na halančíkovci diamantovém (*Cyprinodon variegatus*). Larvy ryb byly exponovány 2 typy polyethylenových částic (sférické částice vs. fragmenty nepravidelného tvaru). V souvislosti s expozicí larev oběma druhy částic byla zaznamenána akumulace částic v trávicím traktu s následnou distenzí střeva a také indukce produkce kyslíkových radikálů (ROS) v organismu. Na rozdíl od částic prvního typu byly v případě částic nepravidelného tvaru zaznamenány také změny v parametrech plavání larev (Choi et al., 2018). Toxicita mikroplastů různého tvaru byla zaznamenána také u karasa zlatého (*Carassius auratus*) (Jabeen et al., 2018).

Dalším faktorem potenciálně ovlivňujícím toxicitu mikroplastů u ryb je typ polymeru. Experimentálně byla porovnávána toxicita mikročástic z polyamidu (PA), polyethylenu (PE), polypropylenu (PP), polystyrenu (PS) resp. polyvinylchloridu (PVC), přičemž autoři uvádějí, že žádné zásadní rozdíly mezi částicemi z různých polymerů zaznamenány nebyly. Všechny skupiny danií pruhovaných (*D. rerio*) exponovaných mikročásticemi vykazovaly prakticky stejné projevy toxicity zahrnující oxidativní poškození střeva s popraskáním klků a oddělováním jednotlivých enterocytů (Lei et al., 2018). V další studii hodnotící vliv typu polymeru, resp. velikosti mikročástic na příjem a vylučování mikročástic z těla nebyly zjištěny významné rozdíly mezi částicemi z PE a PS srovnatelné velikosti (20 μm), menší PS částice (2 μm) však měly tendenci setrvávat v organismu exponovaných medak japonských (*Oryzias latipes*) déle, než tomu bylo v případě částic větších velikostí (Liu et al., 2021).

Vedle všech výše uvedených faktorů může toxicitu mikročástic vůči rybám nepřímo ovlivňovat také jejich barva. Důvodem je možná potravní preference ryb, díky které mohou být částice specifické barvy přijímány rybami s větší ochotou než jiné. To potom může ovlivňovat míru expozice ryb. U rostlinožravých ryb *Seriola lalandi* byla zjištěna preference příjmu částic černé barvy oproti částicím modrým, průhledným či žlutým (Ory et al., 2018). Autoři další studie nabízejí odlišný úhel pohledu a uvádějí, že příjem mikroplastů přítomných ve vodě rybami je v podstatě náhodný či

vyloženě nechtěný a že je často podmiňován současným příjmem potravy. Karasi zlatí (*Carassius auratus*), kterým byly spolu s potravou podávány částice mikroplastů různých barev, pozřeli největší množství částic v barvách odpovídajících barvě přirozené potravy ryb. V trávicím traktu ryb bylo nalezeno nejvíce částic zelené a černé barvy, zatímco množství částic bílé, modré a červené barvy bylo významně nižší (Xiong et al., 2019). V této souvislosti je třeba upozornit také na skutečnost, že v rámci experimentu byly testovány výhradně relativně velké mikročástice z PE o velikostech v řádu milimetrů.

V neposlední řadě může být jedním z faktorů potenciálně ovlivňujících toxicitu mikroplastů také schopnost vazby částečně hydrofobních organických látek z prostředí. Výsledky některých studií naznačují, že částice mikroplastů mohou za určitých okolností působit jako přenašeči externích environmentálních polutantů do organismu ryb. V experimentech s mikročásticemi na bázi PE, PS, resp. křemičitanu, byl potvrzen přenos modelových organických kontaminantů (syntetického estrogenu 17 α -ethinylestradiolu, insekticidu chlorpyrifosu a polyaromatického uhlovodíku benzo[a]pyrenu), přičemž sorpce kontaminantů na povrch částic a jejich následný přenos do tkání ryb byly u mikroplastů výraznější, než tomu bylo v případě částic z křemičitanu (Ašmonaitė et al., 2020).

Některé další pozorované projevy toxicity jsou dále uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1. Projevy toxicity mikroplastů u modelových druhů sladkovodních ryb zjištěné v rámci vybraných vědeckých studií

Druh	Polymer	Pozorované projevy toxicity	Reference
<i>S. trutta fario</i>	PS	beze změn sledovaných parametrů	Schmiege et al., 2020
<i>O. mykiss</i>	PS	beze změn sledovaných parametrů	Ašmonaitė et al., 2018
<i>D. rerio</i>	PA	beze změn sledovaných parametrů	Khosrovyan et al., 2020
<i>C. idella</i>	PS	neurotoxicita, oxidativní stress, poškození DNA, změny chování	Neves Estrela et al., 2021
<i>D. rerio</i>	PS	snížená regenerační schopnost larev ryb po jejich zranění	Gu et al., 2020
<i>O. latipes</i>	PE	reprodukční toxicita (snížená produkce jiker, poruchy kulení plůdku), poruchy růstu ryb	Chisada et al., 2019
<i>O. mykiss</i>	PS	histopatologické změny žaber, střev a kůže ryb	Karbalaei et al., 2021
<i>C. carpio</i>	PVC	zpomalení růstu, oxidativní stres, hepatocelulární vakuolizace	Xia et al., 2020
<i>D. rerio</i>	PE	pozorovány výrazné změny genové exprese, poruchy vývoje, růstu a metabolismu larev ryb nezjištěny	LeMoine et al., 2018

S. trutta fario = pstruh potoční; *O. mykiss* = pstruh duhový; *D. rerio* = danio pružňovaný; *C. idella* = amur bílý; *O. latipes* = medaka japonská; *C. carpio* = kapr obecný; PS = polystyren; PA = polyamid; PE = polyethylen; PVC = polyvinylchlorid.

Vzhledem k enormnímu množství článků na dané téma, které jsou v posledních letech publikovány ve vědeckých časopisech, není mým záměrem podat čtenářům vyčerpávající a ucelený přehled. Jedná se tedy spíše o vybrané (nejrelevantnější) publikace, které popisují výsledky testování různých druhů mikroplastů u modelových druhů sladkovodních ryb. Tabulka odkazuje také na studie, v rámci kterých nebyla toxicita mikroplastů vůči rybám zaznamenána vůbec, a exponované ryby nevykazovaly ve sledovaných parametrech žádné významné diference v porovnání s kontrolou (viz tabulka č. 1).

Výskyt mikroplastů ve vodním prostředí

Globální produkce plastů již po několik desetiletí kontinuálně roste (Geyer et al., 2017; Wong et al., 2020), a tak není žádným překvapením, kolik pozornosti se v současné době problematice kontaminace vodního prostředí mikroplasty věnuje. I tak se ale jedná o poměrně nové téma, nejranější publikace v této oblasti totiž pocházejí z období zhruba před 10 lety. V roce 2009 naznačili Teuten et al. potenciální nebezpečí spojené s možným uvolňováním aditiv a jiných organických kontaminantů z odpadů na bázi plastů do mořského prostředí, a s jejich transportem v něm (Teuten et al., 2009). Problematika byla dále rozpracována v přehledových člancích jiných autorů (Andrady, 2011; Cole et al., 2011; Hidalgo-Ruz et al., 2012) a zároveň začaly být realizovány první studie zaměřené na stanovení kontaminace mořského prostředí mikroplasty (Ng et al., 2006; Frias et al., 2010; Claessens et al., 2011). Experimentálně byl prokázán příjem mikroplastů různými druhy mořského zooplanktonu (Cole et al., 2013) a poprvé byl také zaznamenán výskyt mikroplastů v mořských mlžích (van Cauwenberghe and Janssen, 2014) a v trávicím traktu mořských ryb (Lusher et al., 2013). Od té doby počty relevantních publikací na dané téma rostou geometrickou řadou a z provedených studií je zřejmé, že se dnes mikroplasty ve vodním prostředí vyskytují ubikvitárně. Podařilo se je dokonce zachytit také v odlehlých oblastech bez zjevného průmyslového zatížení, např. v Tibetu (Jiang et al., 2019), na jižních Shetlandech v Antarktidě (Gonzalez-Pleiter et al., 2020a) či v Arktidě (Gonzalez-Pleiter et al., 2020b).

Jedním z problémů, který současný výzkum v oblasti monitoringu kontaminace vodního prostředí mikroplasty částečně znehodnocuje, je nedostatečná standardizace analytických technik a používaných metodických přístupů, což při extrémně vysokém počtu publikací znamená jen velmi obtížnou porovnatelnost výsledků jednotlivých studií mezi sebou. Různé autorské týmy v rámci svého výzkumu detekují částice v odlišných rozmezech velikosti, což v konečném důsledku znamená, že sice známe informace o počtech či koncentracích mikročástic z nejrůznějších lokalit, a dokonce často máme i poměrně přesnou představu o jejich velikostní distribuci na jednotlivých lokalitách, ale i tak je v podstatě nemožné objektivně určit, které z lokalit jsou mikroplasty kontaminovány nejvíce. Dále je dobře patrné, že pokud jde o mikroplasty, je v centru pozornosti vědecké komunity především kontaminace vod moří a oceánů. Uvádí se, že do května 2018 bylo publikováno zhruba pět stovek vědeckých studií, z nichž ovšem pouze 13 % představovalo výzkum kontaminace sladkých vod (Blettler et al., 2018; Wong et al., 2020). Pokud jde o výzkum kontaminace vodního prostředí mikroplasty, nejčastěji stanoveným parametrem je počet částic. Tabulky znázorňující abundanci částic v povrchových vodách a v sedimentech v různých částech světa uvádím v tabulce č. 2 a tabulce č. 3.

Vedle počtů částic, resp. abundance mikroplastů ve vzorcích z vodního prostředí, posuzují autoři ve svých studiích obvykle také výskyt různých morfotypů (tvarů) mikroplastů, ale i zde narážíme na problém, který jsem již naznačil výše. Porovnávání zjištěných výsledků mezi jednotlivými publikacemi není příliš objektivní, protože se metodika členění mikroplastů do skupin může lišit mezi jednotlivými studiemi. Portugalští autoři tak například rozlišují 5 různých morfotypů mikroplastů (Rodrigues et al., 2018), rakouští je člení do 4 různých skupin (Lechner et al., 2014), zatímco polští rozlišují jen 3 morfotypy (Piskula et al., 2022). Dominantní skupinou (morfotypem) mikroplastů ve vodním prostředí jsou dle některých autorů fragmenty (např. Pivokonský et al., 2018; Sighicelli et al., 2018), jiné týmy naopak zjistily dominanci vláken (Jiang et al., 2019; Gonzalez-Pleiter et al., 2020b; Xu et al., 2022) nebo částic kulovitěho tvaru (Mani et al., 2016). Bylo zjištěno, že pokud jde o studované morfotypy mikroplastů, existuje pozitivní korelace mezi detekovanými počty fragmentů, sférických částic, filmů a pěn a mezi mírou zatížení dané oblasti lidskou činností. To naopak neplatí pro vlákna, tedy morfotyp, jehož významným potenciálním zdrojem ve vodním prostředí může být atmosférická depozice (Baldwin et al., 2016; Gonzalez-Pleiter et al., 2020b) a který je z toho důvodu velmi často dominantní právě v odlehlých oblastech, které nejsou významně zatíženy lidskou činností (Jiang et al., 2019; Gonzalez-Pleiter et al., 2020b).

Tabulka č. 2. Abundance mikroplastů v povrchových vodách různých zemí světa

Země	Lokalita / typ vzorku	Maximální abundance [částice m ⁻³]	Limit* [μm]	Reference
Rakousko	řeka Dunaj	141,65	>500	Lechner et al. (2014)
Maďarsko	přehradní nádrž	32,05	>100	Bordós et al. (2019)
Česko	přítok do úpravny vod	4464000	>1	Pivokonský et al. (2018)
Česko	upravená voda	684000	>1	Pivokonský et al. (2018)
Polsko	řeka Łupawa	250000	>500	Piskula et Astel (2022)
Portugalsko	řeka Antuã	1265	>55	Rodrigues et al. (2018)
Čína	řeka Wei He	10700	>75	Ding et al. (2019)
Čína	jezero Honghu	933	>25	Xiong et al. (2022)
Čína	řeka Neijin	600	>25	Xiong et al. (2022)
Čína	produkční rybník	1167	>25	Xiong et al. (2022)
Indie	řeka Ganga	0,68	>300	Singh et al. (2021)

*V rámci výzkumu autoři zohledňovali pouze částice mikroplastů větší než jimi stanovený limit až do velikosti 5 mm.

Tabulka č. 3. Abundance mikroplastů v sedimentech povrchových vod v různých zemích světa

Země	Lokalita / typ vzorku	Maximální abundance [částice kg ⁻¹]	Limit* [μm]	Reference
Maďarsko	přítok jezera Balaton	1,62	>100	Bordós et al. (2019)
Německo	řeka Rýn	1368	>63	Klein et al. (2015)
Portugalsko	řeka Antuã	627	>55	Rodrigues et al. (2018)
Finsko	jezero Vesijärvi	396 [#]	nu.	Scopetani et al. (2019)
Čína	řeka Wei He	1320	>75	Ding et al. (2019)
Indie	řeka Ganga	36	>300	Singh et al. (2021)

*V rámci výzkumu autoři zohledňovali pouze částice mikroplastů větší než jimi stanovený limit až do velikosti 5 mm.

[#]hodnota aritmetického průměru; nu. – údaj v originální publikaci neuveden.

Další parametr, který je v rámci monitoringu kontaminace vodního prostředí mikroplasty intenzivně sledován, představuje zastoupení různých typů polymerů. Jednotlivé autorské týmy se mohou ve svém výzkumu soustřeďovat na odlišné typy polymerů, což částečně zkresluje celkové shrnutí a porovnání dat dostupných z literatury. Pokud jde o výskyt mikroplastů ve sladkých vodách a vodě pitné, nejčastěji detekovanými polymery jsou PE a PP, následované polyethyltereftalátem (PET), PS, PVC a PA. To do značné míry kopíruje globální produkci jednotlivých typů polymerů. Dalšími, méně často zjišťovanými, ale technologicky významnými polymery jsou např. polyester (PES), polyuretan (PUR) polykarbonát (PC) nebo polymethylmethakrylát (PMMA) (Wang et al., 2022). Důležitým faktorem, který ovlivňuje distribuci mikroplastů ve vodním prostředí, je hustota polymeru. Zatímco PE, PP a PS mají hustotu menší nebo rovnou hustotě vody (1 g cm⁻³) a částice z těchto polymerů se tedy drží spíše při hladině nebo se volně vznášejí ve vodním sloupci, PVC, resp. PET mají hustotu znatelně vyšší, a mají tedy tendenci k usazování do sedimentů dna (Koelmans et al., 2019).

Závěr

Mikroplasty jsou dnes ubikvitárními kontaminanty životního prostředí a jejich výskyt ve vodách tak představuje potenciální zdravotní riziko pro ryby, potažmo i pro člověka. Jde o velmi různorodou skupinu kontaminantů, které se od sebe mohou vzájemně lišit v mnoha ohledech, ať už se jedná o jejich velikost, tvar, barvu, typ polymeru, obsah aditiv či schopnost adsorpce hydrofobních organických kontaminantů z vnějšího prostředí. Všechny tyto faktory mohou ovlivňovat toxicitu

mikroplastů vůči rybám i jiným vodním organismům. Výsledky výzkumu toxických účinků mikroplastů ve vodním prostředí nejsou zcela jednoznačné. Zatímco v rámci některých studií byla toxicita mikroplastů vůči rybám prokázána, jiní autoři naopak nepozorovali u exponovaných pokusných ryb žádné projevy toxicity. Současný intenzivní výzkum mikroplastů, zahrnující publikaci stovek vědeckých článků ročně, trpí bohužel nízkou úrovní standardizace analytických metod a přístupů, která pak částečně limituje porovnatelnost výsledků jednotlivých studií mezi sebou. Jedním z cílů do budoucna by tedy mohlo být odstranění těchto nedostatků.

Literatura

- Andrady, A.L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1596-1605.
- Ašmonaitė, G., Sundh, H., Asker, N., Carney Almroth, B. 2018. Rainbow trout maintain intestinal transport and barrier functions following exposure to polystyrene microplastics. *Environmental Science and Technology* 52: 14392-14401.
- Ašmonaitė, G., Tivefålh, M., Westberg, E., Magnér, J., Backhaus, T., Carney Almroth, B. 2020. Microplastics as a vector for exposure to hydrophobic organic chemicals in fish: A comparison of two polymers and silica particles spiked with three model compounds. *Frontiers in Environmental Science* 8: 87.
- Baldwin, A.K., Corsi, S.R., Mason, S.A. 2016. Plastic debris in 29 Great Lakes tributaries: Relations to watershed attributes and hydrology. *Environmental Science and Technology* 50: 10377-10385.
- Batel, A., Baumann, L., Catarci Carteny, C., Cormier, B., Keiter, S.H., Braunbeck, T. 2020. Histological, enzymatic and chemical analyses of the potential effects of differently sized microplastic particles upon long-term ingestion in zebrafish (*Danio rerio*). *Marine Pollution Bulletin* 153: 111022.
- Blettler, M.C.M., Abrial, E., Khan, F.R., Sivri, N., Espinola, L.A. 2018. Freshwater plastic pollution: Recognizing research biases and identifying knowledge gaps. *Water Research* 143: 416-424.
- Bordós, G., Urbányi, B., Micsinai, A., Kriszt, B., Palotai, Z., Szabó, I., Hantosi, Z., Szoboszlai, S. 2019. Identification of microplastics in fish ponds and natural freshwater environments of the Carpathian basin, Europe. *Chemosphere* 216: 110-116.
- Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K., Janssen, C.R. 2011. Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2199-2204.
- Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., Galloway, T.S. 2013. Microplastic ingestion by zooplankton. *Environmental Science and Technology* 47: 6646-6655.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T.S. 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2588-2597.
- Ding, L., Mao, R.-F., Guo, X., Yang, X., Zhang, Q., Yang, C. 2019. Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China. *Science of the Total Environment* 667: 427-434.
- Eerkes-Medrano, D., Thompson, R.C., Aldridge, D.C. 2015. Microplastics in freshwater systems: A review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. *Water Research* 75: 63-82.
- Frias, J.P.G.L. Sobral, P., Ferreira, A.M. 2010. Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin* 60: 1988-1992.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K. L. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances* 3: e1700782.
- Gonzalez-Pleiter, M., Edo, C., Velazquez, D., Casero-Chamorro, M.C., Leganes, F., Quesada, A., Fernandez-Pinas, F., Rosal, R. 2020a. First detection of microplastics in the freshwater of an Antarctic specially protected area. *Marine Pollution Bulletin* 161: 111811.
- Gonzalez-Pleiter, M., Velazquez, D., Edo, C., Carretero, O., Gago, J., Baron-Sola, A., Hernandez, L.E., Yousef, I., Quesada, A., Leganes, F., Rosal, R., Fernandez-Pinas, F. 2020b. Fibers spreading worldwide: Microplastics and other anthropogenic litter in an Arctic freshwater lake. *Science of the Total Environment* 722: 137904.
- Gu, L., Tian, L., Gao, G., Peng, S., Zhang, J., Wu, D., Huang, J., Hua, Q., Lu, T., Zhong, L., Fu, Z., Pan, X., Qian, H., Sun, L. 2020. Inhibitory effects of polystyrene microplastics on caudal fin regeneration in zebrafish larvae. *Environmental Pollution* 266: 114664.

- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M. 2012. Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology* 46: 3060-3075.
- Horton, A.A., Walton, A., Spurgeon, D.J., Lahive, E., Svendsen, C. 2017. Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. *Science of the Total Environment* 586: 127-141.
- Chen, Q., Gundlach, M., Yang, S., Jiang, J., Velki, M., Yin, D., Hollert, H. 2017. Quantitative investigation of the mechanisms of microplastics and nanoplastics toward zebrafish larvae locomotor activity. *Science of the Total Environment* 584-585: 1022-1031.
- Chisada, S., Yoshida, M., Karita, K. 2019. Ingestion of polyethylene microbeads affects the growth and reproduction of medaka, *Oryzias latipes*. *Environmental Pollution* 254: 113094.
- Choi, J.S., Jung, Y.-J., Hong, N.-H., Hong, S.H., Park, J.-W. 2018. Toxicological effects of irregularly shaped and spherical microplastics in a marine teleost, the sheepshead minnow (*Cyprinodon variegatus*). *Marine Pollution Bulletin* 129: 231-240.
- Jabeen, K., Li, B., Chen, Q., Su, L., Wu, C., Hollert, H., Shi, H. 2018. Effects of virgin microplastics on goldfish (*Carassius auratus*). *Chemosphere* 213: 323-332.
- Jiang, C.B., Yin, L.S., Li, Z.W., Wen, X.F., Luo, X., Hu, S.P., Yang, H.Y., Long, Y.N., Deng, B., Huang, L.Z., Liu, Y.Z. 2019. Microplastic pollution in the rivers of the Tibet Plateau. *Environmental Pollution* 249: 91-98.
- Karbalaei, S., Hanachi, P., Rafiee, G., Seifori, P., Walker, T.R. 2021. Toxicity of polystyrene microplastics on juvenile *Oncorhynchus mykiss* (rainbow trout) after individual and combined exposure with chlorpyrifos. *Journal of Hazardous Materials* 403: 123980.
- Khosrovyan, A., Gabrielyan, B., Kahru, A. 2020. Ingestion and effects of virgin polyamide microplastics on *Chironomus riparius* adult larvae and adult zebrafish *Danio rerio*. *Chemosphere* 259: 127456.
- Klein, S., Worch, E., Knepper, T.P. 2015. Occurrence and spatial distribution of microplastics in river shore sediments of the Rhine-Main area in Germany. *Environmental Science and Technology* 49: 6070-6076.
- Koelmans, A.A., Mohamed Nor, N.H., Hermesen, E., Kooi, M., Mintenig, S.M., De France, J. 2019. Microplastics in freshwaters and drinking water: Critical review and assessment of data quality. *Water Research* 155: 410-422.
- Kögel, T., Bjørøy, Ø., Toto, B., Bienfait, A.M., Sanden, M. 2020. Micro- and nanoplastic toxicity on aquatic life: Determining factors. *Science of the Total Environment* 709: 136050.
- Lechner, A., Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F., Zens, B., Krusch, R., Tritthart, M., Glas, M., Schludermann, E. 2014. The Danube so colourful: A potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. *Environmental Pollution* 188: 177-181.
- Lei, L., Wu, S., Lu, S., Liu, M., Song, Y., Fu, Z., Shi, H., Raley-Susman, K.M., He, D. 2018. Microplastic particles cause intestinal damage and other adverse effects in zebrafish *Danio rerio* and nematode *Caenorhabditis elegans*. *Science of the Total Environment* 619-620: 1-8.
- LeMoine, C.M.R., Kelleher, B.M., Lagarde, R., Northam, C., Elebute, O.O., Cassone, B.J. 2018. Transcriptional effects of polyethylene microplastics ingestion in developing zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Pollution* 243: 591-600.
- Liu, Y., Qiu, X., Xu, X., Takai, Y., Ogawa, H., Shimasaki, Y., Oshima, Y. 2021. Uptake and depuration kinetics of microplastics with different polymer types and particle sizes in Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 212: 112007.
- Lusher, A.L., McHugh, M., Thompson, R.C. 2013. Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin* 67: 94-99.
- Mani, T., Hauk, A., Walter, U., Burkhardt-Holm, P. 2016. Microplastics profile along the Rhine River. *Scientific Reports* 5: 17988.
- Neves Estrela, F., Guimarães, A.T.B., Silva, F.G., Marinho da Luz, T., Silva, A.M., Pereira, P.S., Malafaia, G. 2021. Effects of polystyrene nanoplastics on *Ctenopharyngodon idella* (grass carp) after individual and combined exposure with zinc oxide nanoparticles. *Journal of Hazardous Materials* 403: 123879.
- Ng, K.L., Obbard, J.P. 2006. Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 52: 761-767.
- Ory, N.C., Gallardo, C., Lenz, M., Thiel, M. 2018. Capture, swallowing, and egestion of microplastics by a planktivorous juvenile fish. *Environmental Pollution* 240: 566-573.

- Parker, B., Andreou, D., Green, I.D., Britton, J.R. 2021. Microplastics in freshwater fishes: Occurrence, impacts and future perspectives. *Fish and Fisheries* 22: 467-488.
- Piskula, P., Astel, A.M. 2022. Microplastics occurrence in two mountainous rivers in the lowland area—a case study of the Central Pomeranian Region, Poland. *Microplastics* 1: 167-185.
- Pivokonský, M., Čermáková, L., Novotná, K., Peer, P., Cajthaml, T., Janda, V. 2018. Occurrence of microplastics in raw and treated drinking water. *Science of the Total Environment* 643: 1644-1651.
- Rodrigues, M.O., Abrantes, N., Gonçalves, F.J.M., Nogueira, H., Marques, J.C., Gonçalves, A.M.M. 2018. Spatial and temporal distribution of microplastics in water and sediments of a freshwater system (Antuã River, Portugal). *Science of the Total Environment* 633: 1549-1559.
- Roch, S., Ros, A.F.H., Friedrich, C., Brinker, A. 2021. Microplastic evacuation in fish is particle size-dependent. *Freshwater Biology* 66: 926-935.
- Scopetani, C., Chelazzi, D., Cincinelli, A., Esterhuizen-Londt, M. 2019. Assessment of microplastic pollution: Occurrence and characterisation in Vesijärvi lake and Pikku Vesijärvi pond, Finland. *Environmental Monitoring and Assessment* 191: 652.
- Schmieg, H., Huppertsberg, S., Knepper, T.P., Kraus, S., Reitter, K., Rezbach, F., Ruhl, A.S., Köhler, H.-R., Triebkorn, R. 2020. Polystyrene microplastics do not affect juvenile brown trout (*Salmo trutta f. fario*) or modulate effects of the pesticide methiocarb. *Environmental Sciences Europe* 32: 49.
- Sighicelli, M., Pietrelli, L., Lecce, F., Iannilli, V., Falconieri, M., Coscia, L., Di Vito, S., Nuglio, S., Zampetti, G. 2018. Microplastic pollution in the surface waters of Italian subalpine lakes. *Environmental Pollution* 236: 645-651.
- Singh, N., Mondal, A., Bagri, A., Tiwari, E., Khandelwal, N., Monikh, F.A., Darbha, G.K. 2021. Characteristics and spatial distribution of microplastics in the lower Ganga River water and sediment. *Marine Pollution Bulletin* 163: 111960.
- Teuten, E.L., Saquing, J.M., Knappe, D.R.U. et al. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364: 2027-2045.
- van Cauwenberghe, L., Janssen, C.R. 2014. Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution* 193: 65-70.
- Wang, Y., Zhou, B.H., Chen, H.L., Yuan, R.F., Wang, F. 2022. Distribution, biological effects and biofilms of microplastics in freshwater systems - a review. *Chemosphere* 299: 134370.
- Wong, J.K.H., Lee, K.K., Tang, K.H.D., Yap, P.-S. 2020. Microplastics in the freshwater and terrestrial environments: Prevalence, fates, impacts and sustainable solutions. *Science of the Total Environment* 719: 137512.
- Xia, X., Sun, M., Zhou, M., Chang, Z., Li, L. 2020. Polyvinyl chloride microplastics induce growth inhibition and oxidative stress in *Cyprinus carpio* var. larvae. *Science of the Total Environment* 716: 136479.
- Xiong, X., Tu, Y., Chen, X., Jiang, X., Shi, H., Wu, C., Elser, J.J. 2019. Ingestion and egestion of polyethylene microplastics by goldfish (*Carassius auratus*): Influence of color and morphological features. *Heliyon* 5: e03063.
- Xiong, X., Xie, S., Feng, K., Wang, Q. 2022. Occurrence of microplastics in a pond-river-lake connection water system: How does the aquaculture process affect microplastics in natural water bodies. *Journal of Cleaner Production* 352: 131632.
- Xu, C., Zhou, G., Lu, J., Shen, C., Dong, Z., Yin, S., Li, F. 2022. Spatio-vertical distribution of riverine microplastics: Impact of the textile industry. *Environmental Research* 211: 112789.
- Yang, H., Xiong, H., Mi, K., Xue, W., Wei, W., Zhang, Y. 2020. Toxicity comparison of nano-sized and micron-sized microplastics to goldfish (*Carassius auratus*) larvae. *Journal of Hazardous Materials* 388: 122058.

ÚČINKY ETHINYLESTRADIOLU NA VYBRANÉ BIOMARKERY TRIPLOIDŮ DÁNIA PRUHOVANÉHO

EFFECTS OF ETHINYLESTRADIOL ON SELECTED BIOMARKERS OF ZEBRAFISH TRIPLOIDS

Jana Blahová*, Zuzana Weiserová, Veronika Doubková, Zdeňka Svobodová

Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika

Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic

Summary

*The aim of the study was to evaluate the effects of the semi-synthetic estrogen – ethinylestradiol on the all-male triploid population of zebrafish (*Danio rerio*). Two different concentrations (10 and 1,000 µg/kg) administered in feed were tested. After 6 weeks of exposure, induction of vitellogenin and changes in antioxidant enzyme activities were analyzed. The highest concentration of ethinylestradiol resulted in statistically significant increase in mortality and vitellogenin compared to the control. Furthermore, statistically significant changes in activities of glutathione-S-transferase, glutathione peroxidase and glutathione reductase compared to the control group were observed. The group exposed to the environmental concentration of ethinylestradiol (10 µg/kg) administered in feed showed significant changes compared to the control only in the case of glutathione reductase activity and total weight.*

Key words: fish, endocrine disruptors, oxidative stress, vitellogenin

Souhrn

*Cílem studie bylo zhodnocení účinků semisyntetického estrogenu – ethinylestradiolu (EE2) na celosamčí triploidní populaci dánia pruhovaného (*Danio rerio*). Testovány byly dvě různé koncentrace (10 a 1 000 µg/kg) podávané v krmivu. Po 6-týdenní expozici byla sledována indukce vitellogeninu a změny v aktivitách antioxidantních enzymů. V nejvyšší testované koncentraci byl prokázán signifikantní nárůst koncentrace vitellogeninu a zároveň byla statisticky významně vyšší mortalita v porovnání s kontrolou. Dále byly v této nejvyšší testované koncentraci zaznamenány změny v aktivitách glutathion-S-transferázy, glutathionperoxidázy i glutathionreduktázy v porovnání s kontrolní skupinou. Skupina exponovaná environmentální koncentraci ethinylestradiolu (10 µg/kg) v krmivu vykazovala signifikantní změny v porovnání s kontrolou pouze v případě aktivity glutathionreduktázy a celkové hmotnosti.*

Klíčová slova: ryby, endokrinní disruptory, oxidativní stres, vitellogenin

Úvod

Endokrinní disruptory představují významné polutanty vodního prostředí, které mohou významnou měrou narušit fyziologické funkce necílových vodních organismů a tím ovlivnit jejich welfare (Hiramatsu et al., 2006). V humánní medicíně se v současné době aktivně využívá přibližně asi 20 různých progestinů (jiným názvem gestagenů, progesteronů, progestagenů), které také řadíme mezi endokrinní disruptory. Využívají se v orální antikoncepci (např. ethinylestradiol – EE2), ale také například při léčbě děložních nádorů nebo při děložním krvácení (Dhont, 2010; Kumar et al., 2015). Po jejich aplikaci dochází vyloučení z organismu močí a následně se tyto látky mohou v důsledku neefektivních čistírenských procesů dostat až do vodního ekosystému. Zde potom představují potenciální riziko pro řadu vodních organismů (Sumpter, 1995). Jejich přítomnost byla potvrzena

* blahovaj@vfu.cz

v řadě biotických i abiotických matric vodního prostředí. Látky estrogenního charakteru byly zaznamenány celosvětově v různých biotických (např. tkáně vodních organismů) i abiotických (např. voda, sediment) matricích vodního prostředí (Liu et al., 2015).

V toxikologických studiích se často setkáváme s využitím testů toxicity na vodních organismech pro hodnocení přítomnosti a účinků cizorodých látek ve vodním prostředí. Mezi často využívané zástupce vodních organismů, které se do testů toxicity zařazují, patří ryby. Jedním z nejrozšířenějších modelových organismů je akvariijní ryba dánío pruhované (*Danio rerio*). V testech toxicity se běžně provádí monitorování řady různých ukazatelů (např. mortalita, morfologické ukazatele, biochemické markery), které nám následně umožňují komplexní zhodnocení potenciálně negativních účinků testovaných kontaminantů. Při hodnocení se testovaná látka často aplikuje ve vodě, případně lze podávat látku v krmivu, pokud se jedná o sloučeninu, která se v organismu kumuluje a tím pádem mohou být v rámci potravního řetězce organismy účinkům tohoto polutantu vystaveni (Velíšek, 2018).

Pro posouzení endokrinní disrupce u ryb se často jako efektivní ukazatel využívá vitellogenin, který je hlavním prekuzorem vaječného žloutku. Běžně se tvoří u samic jako odpověď organismu na estrogen produkovaný vaječníky (Reading et al., 2017). Samci mají velmi malé množství estrogenu v těle, proto je u nich produkce vitellogeninu minimální, často pod mezí detekce dané analytické metody (Sumpter, 1995). Na základě mnoha toxikologických výzkumů byla přítomnost vitellogeninu ve tkáních samců a juvenilních jedinců ryb zvolena jako jedna z možností detekce přítomnosti endokrinních disruptorů ve vodním prostředí (Drastichová et al., 2004). Vitellogenin můžeme detekovat v různých matricích (např. plazma, sérum, povrchový hlen, játra nebo celotělní homogenáty (Hansen et al., 1998; Maltais and Roy, 2014).

Cílem studie bylo zhodnocení účinků EE2 na změny vybraných biochemických parametrů u triploidních jedinců dánía pruhovaného.

Materiál a metodika

Byl proveden experiment s využitím celosamčí triploidní populace dánía pruhovaného. V rámci uvedeného pokusu byl sledován dlouhodobý účinek EE2 ve dvou různých koncentracích (10 a 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Studie byla zaměřena na vybrané markery endokrinní disrupce. Experiment byl realizován ve spolupráci s fakultou Rybářství a ochrany vod ve Vodňanech (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích), která se problematikou triploidní populace dánía pruhovaného dlouhodobě zabývá. Triploidie byla u jiker dánía pruhovaného indukována pomocí tepelného šoku, který způsobil retenci jednoho polárního tělíska během buněčného dělení, což vedlo ke vzniku 3n (triploidního) jedince, namísto běžného 2n (diploidního) jedince (Kavumpurath and Pandian, 1990; Franěk et al., 2019). Jednalo se tedy pouze o samčí populaci. Testovány byly dvě různé koncentrace EE2 (10 a 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$), které byly po dobu 6 týdnů podávány v krmivu. Experiment proběhl na Ústavu ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství (VETUNI Brno). Do experimentu byli zařazeni jedinci ve věku 1 týdne. Test toxicity probíhal v průtočném systému s výměnou vody v 12-hodinových intervalech. Krmivo bylo podáváno *ad libitum* dvakrát denně (ráno/večer). Při každém krmení byla zaznamenávána případná mortalita. V pravidelných intervalech byla prováděna kontrola základních fyzikálně-chemických parametrů vody. Po ukončení experimentu byly ryby usmrceny předávkováním za použití anestetika MS 222 (Tricaine). Ryby byly individuálně zváženy, změřeny a ihned zamrazeny ($-80\text{ }^{\circ}\text{C}$). Následně byla provedena analýza vitellogeninu s využitím komerčního ELISA kitu a spektrofotometricky byla stanovena aktivita vybraných detoxikačních a antioxidačních enzymů (glutathion-S-transferáza – GST, glutathionreduktáza – GR a glutathionperoxidáza – GPx, CAT – kataláza, SOD – superoxididismutáza).

Statistické zpracování bylo provedeno v programu Unistat for Excel 6.5. Pro zjištění rozdílů mezi středními hodnotami byla využita analýza rozptylu a test mnohonásobného porovnání (Tukey-HSD). Pro data, která nevykazovala normální rozdělení, byl aplikován vícevýběrový mediánový

test. Testování rozdílů v mortalitě bylo provedeno s využitím kontingenčních tabulek. Testování proběhlo na hladině významnosti $p < 0,05$.

Výsledky a diskuze

V důsledku intenzivní antropogenní aktivity vstupuje do vodního ekosystému řada polutantů a je prokázáno, že část z nich vykazuje potenciál endokrinních disruptorů (Velíšek, 2018). EE2 je semisyntetický estrogen využívaný v humánní orální antikoncepci a v porovnání s přírodním estradiolem je ve vodním prostředí významně stabilnější a vykazuje vyšší estrogenní potenciál (11 až 27x) (Frontis et al., 2015). Hodnocení endokrinních toxicity EE2 bylo zvoleno nejen z důvodu častého výskytu této látky ve vodním prostředí. Zároveň byla potvrzena přítomnost této sloučeniny i v potravním řetězci (Dussault et al., 2009; Zhang et al., 2011). Cílem naší studie bylo zhodnotit toxicitu EE2 pro celosamčí populaci dánia pruhovaného, která se hodí pro hodnocení estrogenních efektů. Pro posouzení byl jako vhodný biomarker zvolen vitellogenin a aktivity detoxikačních a antioxidačních enzymů.

Při testování účinků cizorodých látek se běžně hodnotí účinky na základní morfologické ukazatele jako je váha či délka těla a sleduje se případná mortalita. Morfologické ukazatele zaznamenané v naší studii jsou uvedeny v tabulce č. 1. V rámci našeho experimentu byl zaznamenán signifikantní nárůst mortality (25 %, $p < 0,01$) v experimentální skupině vystavené nejvyšší testované koncentraci v porovnání s kontrolní skupinou. V grafu č. 1 jsou uvedeny výsledky kumulativní mortality. Zvýšený úhyn v experimentální skupině vystavené nejvyšší testované koncentraci byl zaznamenán až po delší expozici. Po čtyřech týdnech byla mortalita 11,1 %, po pátém týdnu 22,2 % a po ukončení expozice to bylo 25 %.

Mimo jiné došlo k ovlivnění i dalších morfologických parametrů. Z uvedených výsledků je zřejmé, že především vyšší testovaná koncentrace (1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$) signifikantně ovlivnila finální hmotnost i délku ryb. V případě délky těla byl statisticky významný rozdíl potvrzen také mezi experimentální skupinou vystavenou EE2 v koncentraci 10 a 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Uvedené změny mohou souviset s nižším zájmem ryb o krmivo, případně jeho sníženou konverzí v důsledků působení EE2. Obdobná zjištění byla potvrzena i v jiných toxikologických studiích (Versonnen and Janssen, 2004; Ramírez-Montero et al., 2022).

Tabulka č. 1. Morfologické ukazatele triploidů dánia pruhovaného (mediány) po 6týdenní expozici ethinylestradiolem podávaným v krmivu

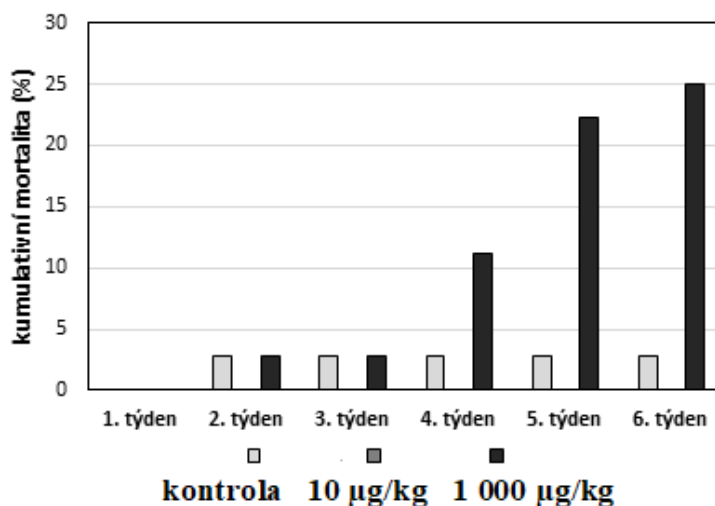
	kontrola (n=35)	10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (n=36)	1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (n=27)
mortalita (%)	2,8 ^a	0 ^a	25,0 ^b
délka těla (mm)	27,0 ^a	28,1 ^a	20,0 ^b
hmotnost těla (mg)	267,6 ^a	303,9 ^b	116,0 ^b

Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,01$)

Vitellogenin se využívá jako častý indikátor endokrinní disrupce, především pro látky s estrogenním potenciálem. Na našem území proběhla řada monitoringů, ve kterých tento biomarker byl v minulosti úspěšně využit (Kolarova et al., 2005; Peňáz et al., 2005; Havelková et al., 2008; Žlábek et al., 2009). Analýza vitellogeninu potvrzuje úzký vztah mezi dávkou aplikovaného EE2 a koncentrací tohoto biomarkeru v celotělním homogenátu. V rámci našeho experimentu byl pro analýzu využit pouze střed těla, tzn. bez hlavy a ocasní ploutve. Výsledky vitellogeninu jsou uvedeny v tabulce č. 2. V experimentální skupině vystavené nejvyšší testované koncentraci (1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$) došlo ke statisticky vysoce významnému zvýšení koncentrace vitellogeninu, která se pohybovala řádově v jednotkách až desítkách milionů ng/g . Naopak v kontrolní skupině byla maximální koncentrace řádově v jednotkách tisíců ng/g . Skupina vystavená environmentálně relevantní koncentraci EE2 (10 $\mu\text{g}/\text{kg}$) vykazovala mírné, ale statisticky neprůkazné, zvýšení

vitellogeninu, v porovnání s kontrolou. Zajímavý je ovšem záchyt pozitivních vzorků, kdy v kontrolní skupině to bylo 40 % jedinců, ale v případě obou exponovaných skupin to bylo 100 % jedinců.

Graf č. 1. Kumulativní mortalita (%) triploidů dánia pruhovaného v průběhu 6týdenní expozici ethinylestradiolem podávaným v krmivu



Tabulka č. 2. Vitellogenin v celotělovém homogenátu dánia pruhovaného po 6týdenní expozici ethinylestradiolem podávaným v krmivu

analyzované parametry	kontrolní skupina	experimentální skupiny	
		10 µg/kg	1 000 µg/kg
počet analyzovaných vzorků	10	10	7
medián (ng/g)	50 ^{*a}	2 643 ^a	20 044 480 ^b
maximum (ng/g)	8 904	6 259	7 323 694
minimum (ng/g)	< 300	1 252	21 515 882
počet pozitivní vzorků	4	10	7

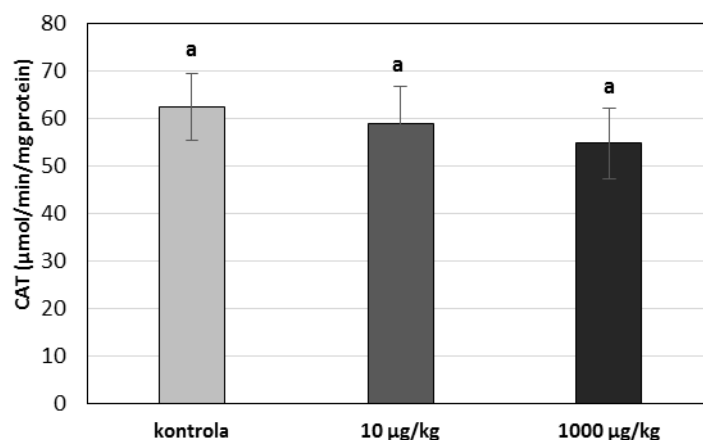
Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,01$)

* v případě výsledků pod mezí detekce (100 ng/g) byla pro statistické zpracování použita polovina meze detekce (tzn. 50 ng/g)

Bylo potvrzeno, že řada polutantů může v organismus indukovat oxidativní stres, který je definován jako narušení rovnováhy mezi antioxidační ochranou organismu a reaktivními formami dusíku a kyslíku. Pro posouzení míry oxidativního stresu se často analyzují aktivity antioxidačních enzymů, která v organismu zabezpečují redukci reaktivních forem kyslíku či dusíku, či odstranění vzniklých meziproduktů, které pro organismus mohou představovat potenciální riziko (Velíšek, 2018). V rámci naší studie byla provedena analýza aktivity vybraných detoxikačních a antioxidačních enzymů (CAT, SOD, GPx, GR, GST) v celotělním homogenátu. Výsledky aktivit enzymů jsou uvedeny v grafech č. 2 až 6. U všech analyzovaných enzymů, s výjimkou katalázy, došlo k signifikantním změnám, a to především ve skupině exponované nejvyšší testované koncentraci EE2 (1 000 µg/kg). Působením EE2 v koncentraci 1000 µg/kg došlo k signifikantnímu poklesu SOD, GR a GST. V případě GR byl statisticky významný pokles zaznamenán i v nejnižší testované koncentraci (10 µg/kg), která odpovídá environmentální hodnotě. Při analýze GPx bylo zjištěno, že nejvyšší testovaná koncentrace vedla ke statisticky vysoce významnému zvýšení aktivity tohoto antioxidačního enzymu. Toto zvýšení bylo v porovnání s kontrolní skupinou více jak

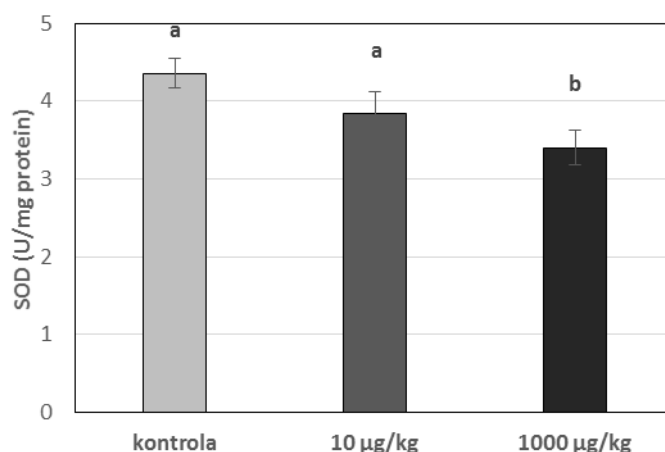
čtyřnásobné. Změny v aktivitě antioxidantních enzymů souvisí s narušením antioxidantní ochrany organismu (Matoušková et al., 2014).

Graf č. 2. Aktivita katalázy (CAT) v celotělovém homogenátu (průměr ± SEM)



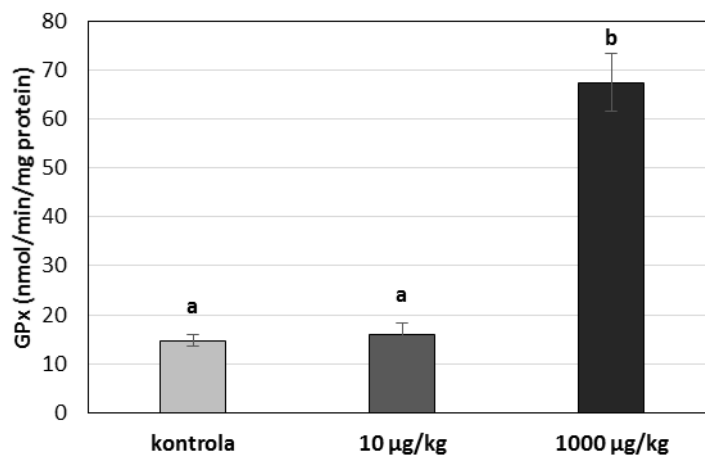
Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$)

Graf č. 3. Aktivita superoxiddismutázy (SOD) v celotělovém homogenátu (průměr ± SEM)

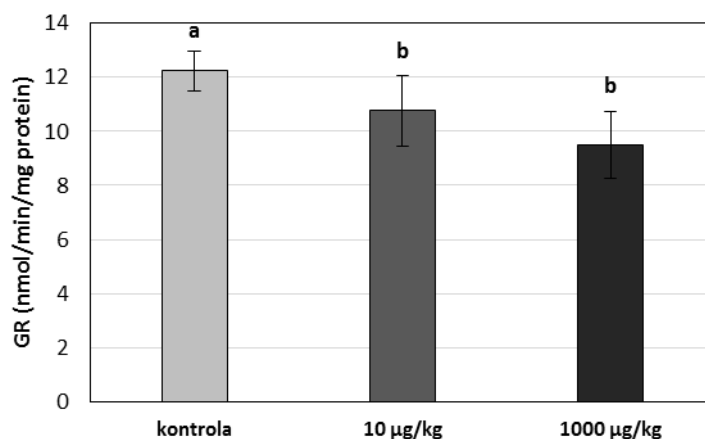


Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$)

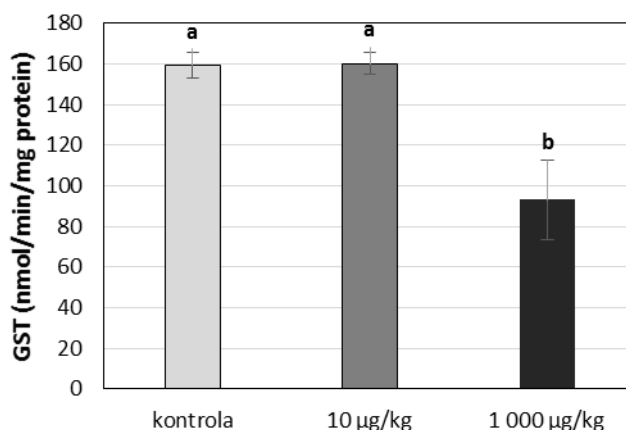
Graf č. 4. Aktivita glutathionperoxidázy (GPx) v celotělovém homogenátu (průměr ± SEM)



Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$)

Graf č. 5. Aktivita glutathionreduktázy (GR) v celotělovém homogenátu (průměr ± SEM)

Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$)

Graf č. 6. Aktivita glutathion-S-transferázy (GST) v celotělovém homogenátu (průměr ± SEM)

Rozdílná písmena (a, b) indikují statisticky významný rozdíl mezi skupinami ($p < 0,05$)

Závěr

Výsledky naší studie potvrdily, že vystavení triploidních forem dáňia pruhovaného účinkům EE2 indukuje tvorbu vitellogeninu. Vyšší testovaná koncentrace (1 000 µg/kg) podávaná v krmivu vedla k mnohonásobně zvýšené odpovědi organismu. Obdobný trend byl také zaznamenán v případě analýzy detoxikačních a antioxidačních enzymů (SOD, GST, GPx a GR), kdy významnější změny byly potvrzeny především u experimentální skupiny vystavené nejvyšší testované koncentraci. V případě nejvyšší testované koncentrace EE2 byly mimo jiné zaznamenány i významné změny v rámci mortality a morfologických parametrů. Chronické působení v délce několika týdnů poskytuje komplexní přehled o působení polutantů na fyziologické funkce exponovaného organismu. Využití triploidní populace dáňia pruhovaného v testech toxicity má své výhody také z hlediska redukce počtu experimentálních zvířat, protože při sledování xenoestrogenních účinků se pozorování provádí u samčí populace.

Tato práce byla finančně podpořena projektem 2021ITA22 VETUNI.

Literatura

- Dhont, M. 2010. History of oral contraception. *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care* 15: 12-18.
- Drastichová, J., Šíroková, Z., Žlábek, V. 2004. Review article: Vitellogenin as a biomarker for the exposure of fish to estrogenic chemicals. *Folia Veterinaria* 48: 114-118.

- Dussault, È.B., Balakrishan, V.K., Borgmann, U., Solomon, K.R., Sibley, P.K. 2009. Bioaccumulation of the synthetic hormone 17 α -ethinylestradiol in the benthic invertebrates *Chironomus tentans* and *Hyalella Azteca*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72: 1635-1641.
- Franěk, R., Tichopád, T., Fučíková, M., Steinbach, C., Pšenička, M. 2019. Production and use of triploid zebrafish for surrogate reproduction. *Theriogenology* 140: 33-43.
- Frontis, Z., Kouramanos, M.S., Chatzisyneon, E., Hapeshi, E., Fatta-Kassinou, D., Xekoukoulotakis N.P., Mantzavinos, D. 2015. UV and simulated solar photodegradation of 17 α -ethinylestradiol in secondary-treated wastewater by hydrogen peroxide or iron addition. *Catalysis Today* 252: 84-92.
- Hansen, P.D., Dizer, H., Hock, B., Marx, A., Sherry, J., McMaster, M., Blaise, C. 1998. Vitellogenin – biomarker for endocrine disruptors. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 17: 448-451.
- Havelková, M., Svobodová, Z., Kolářová, J., Krijt, J., Némethová, D., Jarkovský, J., Pospíšil, R. 2008. Organic pollutant contamination of the river Tichá Orlice as assessed by biochemical markers. *Acta Veterinaria Brno* 77: 133-141.
- Hiramatsu, N., Matsubara, T., Fujita, T., Sullivan, C.V., Hara, A. 2006. Multiple piscine vitellogenins: biomarkers of fish exposure to estrogenic endocrine disruptors in aquatic environments. *Marine Biology* 149: 35-47.
- Kavumpurath, S., Pandian, T.J. 1990. Induction of triploidy in the zebrafish, *Brachydanio rerio* (Hamilton). *Aquaculture Research* 21: 299-306.
- Kolarova, J., Svobodova, Z., Zlabek, V., Randak, T., Hajslova, J., Suchan, P. 2005. Organochlorine and PAHs in brown trout (*Salmo trutta fario*) population from Tichá Orlice river due to chemical plant with possible effects to vitellogenin expression. *Fresenius Environmental Bulletin* 14: 1091-1096.
- Kumar, V., Johnson, A.C., Trubiroha, A., Tumová, J., Ihara, M., Grabic, R., Kloas, W., Tanaka, H., Kocour Kroupová, H. 2015. The challenge presented by progestins in ecotoxicological research: a critical review. *Environmental Science and Technology* 49: 2625-2638.
- Liu, S., Chen, H., Xu, X.R., Liu, S.S., Sun, K.F., Zhao, J.L., Ying, G.G. 2015. Steroids in marine aquaculture farms surrounding Hailing Island South China: Occurrence, bioconcentration, and human dietary exposure. *Science of the Total Environment* 502: 400-407.
- Maltais, D., Roy, R.L. 2014. Effects of nonylphenol and ethinylestradiol on copper redhorse (*Moxostoma hubbsi*), an endangered species. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 108: 168-178.
- Matoušková, M., Ruttkay-Nedecký, B., Kizek, R. 2014. Antioxidantní enzymy – biochemické markery oxidačního stresu. *Journal of Metallomics and Nanotechnologies*, 3: 53-56.
- Peňáz, M., Svobodová, Z., Baruš, V., Prokeš, M., Drastichová, J. 2005. Endocrine disruption in a barbel, *Barbus barbus* population from the River Jihlava, Czech Republic. *Journal of Applied Ichthyology* 21: 420-428.
- Ramírez-Montero, M. del C., Gómez-Oliván, L.M., Gutiérrez-Noya, V.M., Orozco-Hernández, J.M., Islas-Flores, H., Elizalde-Velázquez, G.A., SanJuan-Reyes, N., Galar-Martínez, M. 2022. Acute exposure to 17- α -ethinylestradiol disrupt the embryonic development and oxidative status of *Danio rerio*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 251: 109199.
- Reading, B.J., Sullivan, C.V., Schilling, J. 2017. Vitellogenesis in fishes. In: Reference Module in Life Sciences. Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-809633-8.03076-4
- Sumpter, J.P. 1995. Feminized responses in fish to environmental estrogens. *Toxicology Letters* 82: 737-742.
- Versonne, B.J., Janssen, C.R. 2004. Xenoestrogenic effects of ethinylestradiol in zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Toxicology* 19: 198-206.
- Velíšek, J. (Ed.). 2018. Vodní toxikologie pro rybáře. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vodňany.
- Zhang, X., Gao, Y., Li, Q., Li, G., Guo, Q., Yan, Ch. 2011. Estrogenic compounds and estrogenicity in surface water, sediments, and organisms from Yundang Lagoon in Xiamen, China. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 61: 93-100.
- Žlábek, V., Randák, T., Kolářová, J., Svobodová, Z., Kroupová, H. 2009. Sex differentiation and vitellogenin and 11-ketotestosterone levels in Chub, *Leuciscus cephalus* L., exposed to 17 β -estradiol and testosterone during early development. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 82: 280-284.

**VLIV REZIDUÍ PESTICIDŮ NA EXPRESI GENŮ ZODPOVĚDNÝCH ZA VÝVOJ
U RANÝCH VÝVOJOVÝCH STÁDIÍ SUMCE VELKÉHO (*SILURUS GLANIS*)**

**EFFECT OF PESTICIDE RESIDUES ON THE EXPRESSION OF DEVELOPMENTAL
GENES IN THE EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF CATFISH (*SILURUS GLANIS*)**

**Pavla Lakdawala^{1*}, Denisa Medková^{1,2,3}, Nikola Hodkovicová⁴, Jana Blahová¹,
Aneta Hollerová^{1,4}, Veronika Doubková¹, Zdeňka Svobodová¹**

¹ Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného veterinárního lékařství, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika, ² Ústav chovu zvířat, výživy zvířat a biochemie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Česká republika, ³ Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Česká republika, ⁴ Oddělení infekčních chorob a preventivní medicíny, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Česká republika

¹ Department of Animal Protection and Welfare and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ² Department of Animal Breeding, Animal Nutrition and Biochemistry, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary Sciences Brno, Czech Republic, ³ Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agrisciences, Mendel University in Brno, Czech Republic, ⁴ Department of Infectious Diseases and Preventive Medicine, Veterinary Research Institute, Czech Republic

Summary

Even though the use of pesticides is crucial to harvest agricultural products of high quality and safety, their use is connected to elevated risk of contamination of water resources by pesticides. As a result, pesticides have been detected in surface water, groundwater, and even drinking water globally. The presence of pesticide residues poses a risk to aquatic organisms which live in contaminated water bodies over their whole life. The aim of this study was to describe the effects of three vastly used herbicides, in particular napropamide, metazachlor, 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid, and fungicide prochloraz on the expression of developmental genes in the early life stages of the European catfish and use this data to assess the effect of the chemicals tested on development and welfare of this species. Since the genes selected in this study do not seem to be affected by the tested chemicals, more studies need to be carried out in order to target the specific genes that might be actually affected.

Key words: prochloraz, MCPA, napropamide, metazachlor, toxicity

Souhrn

I když je používání pesticidů klíčové pro sklizeň zemědělských produktů vysoké kvality a bezpečnosti, jejich používání je spojeno se zvýšeným rizikem kontaminace vodních zdrojů pesticidy. V důsledku toho byly pesticidy celosvětově detekovány v povrchové vodě, podzemní vodě a dokonce i pitné vodě. Přítomnost reziduí pesticidů představuje riziko pro vodní organismy, které žijí v kontaminovaných vodách po celý svůj život. Cílem této studie bylo popsat účinky tří široce používaných herbicidů, zejména napropamidu, metazachloru, kyseliny 2-methyl-4-chlorfenoxyoctové a fungicidu prochlorazu na expresi genů zodpovědných za vývoj u raných stádií sumce velkého a použít tato data k posouzení účinku testovaných chemikálií na vývoj a welfare tohoto druhu. Vzhledem k tomu, že exprese vybraných genů v této studii nebyla ovlivněna testovanými chemickými látkami, je třeba pro posouzení toxického účinku testovaných látek provést další studie s jinými geny.

* lakdawalap@vfu.cz

Klíčová slova: prochloraz, MCPA, napropamid, metazachlor, toxicita

Introduction

Pesticides are used in agriculture to enhance quality and quantity of crop production to control insects, fungi, weeds, etc. Even though the use of pesticides is of great importance in order to achieve products of a high quality, their use is connected to elevated risk of contamination of water resources by pesticides. As a result, pesticides have been detected in surface water, groundwater, and even drinking water globally (Kruć-Fijałkowska et al., 2022).

Herbicides account for approximately 50% of all pesticides used globally. These substances have different modes of action depending on the type, they can inhibit photosynthesis, inhibit metabolism or disrupt cell membranes (Lushchak et al., 2018). Therefore, their presence in aquatic environment cause an elevated risk of negative effects of herbicides on non-target aquatic organisms. In various studies, herbicides were reported to negatively affect survival of aquatic organisms as well as interrupt reproduction, and cause endocrine disruption (Yang et al., 2021).

Another very important group of pesticides are fungicides, which are chemicals used to reduce the damaging impact of molds and fungal pathogens. Also fungicides have been reported to have tremendous effect on non-target aquatic organisms. Effect on growth, development, immune response and even survival species has been described (Wang et al., 2021).

Usually, standard toxicological model organisms such as zebrafish (*Danio rerio*) are used in laboratory studies to describe effects of aquatic contaminants on non-target species. However, in order to better understand the effects of pesticide residues on central European freshwater fish more studies with species native to central Europe need to be carried out. The European catfish is the largest-bodied European freshwater fish. It is an important carnivorous freshwater species in Central and Eastern European aquaculture due to their fast growth, robustness, stress tolerant capability and high market value (Sándor et al., 2021). Despite the importance of the European catfish, hardly any scientific studies have focused on the effects of pesticide residues on this species. Therefore, the aim of this study was to describe the effects of three vastly used herbicides, in particular napropamide (NAP), metazachlor (MTZCH), 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (MCPA), and fungicide prochloraz (PCHZ) on the expression of developmental genes in the early developmental stages of the European catfish and use this data to assess the effect of the chemicals tested on development and welfare of this species.

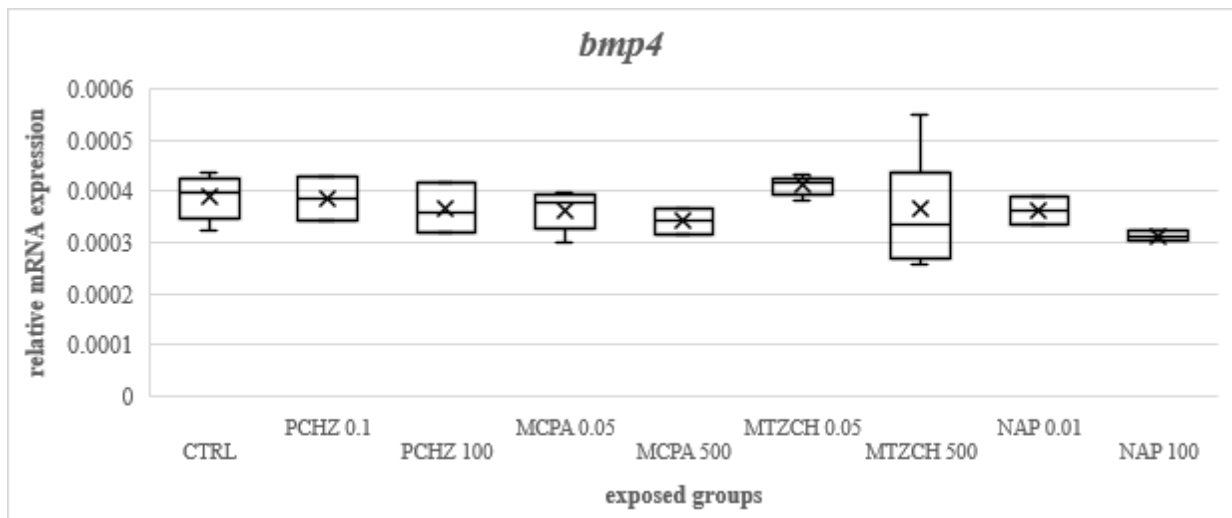
Materials and Methods

With the exception of the substances used, the experimental design, sample collection, primer design and the quantitative polymerase chain reaction (qPCR) followed the protocol of Medkova et al. (2022). Briefly, fertilized eggs of catfish were distributed into 6-well plates and exposed to test concentrations of PCHZ (0.1 and 100 µg/L), MCPA (0.05 and 500 µg/L), MTZCH (0.05 and 500 µg/L), and NAP (0.01 and 100 µg/L) for the period of 96 hours. After 96-h exposure, replicates were created from each test group with each sample containing 10 mg of embryos from each test group in a 1.5 mL Eppendorf tube. These samples were then fixed in RNAlater (Thermo Fisher Scientific, USA) for 24 h at 4 °C and subsequently stored at -80 °C until ribonucleic acid (RNA) extraction and qPCR. *bmp4*, *has2*, and *igf1* were the target genes selected for the study. Data from gene expression analysis were assessed for normal distribution using the Shapiro-Wilk test. If the data were normally distributed, the effect of each test substance on gene expression levels was determined using the Tukey-HSD test, while non-normally distributed data were assessed using the multi-sample median test. All statistical analyses were performed using the Unistat for Excel v.6.5. statistical software package (Unistat Ltd., GB) with the level of significance set at $p < 0.05$.

Results and Discussion

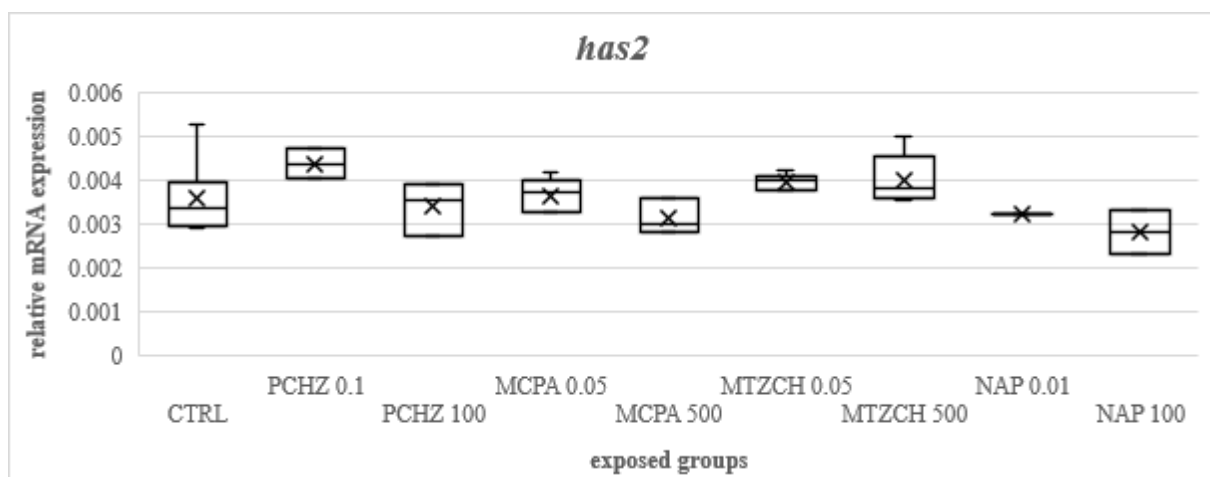
Morphogenetic proteins, such as bone morphogenetic protein 4 (*Bmp4*), play an important role during fish development as they are key mediators of dorsoventral patterning in vertebrates and are required for the induction of ventral fates in both fish and frogs (Stickney et al., 2007). In our previous studies it was found that expression of *Bmp4* in catfish embryos can be affected after exposure to certain pharmaceuticals even at environmentally relevant concentrations (Medkova et al., 2022). However, in this study selected pesticides do not seem to alter the expression of this gene (Figure 1).

Figure 1. Relative mRNA expression of *Bmp4* in catfish (*Silurus glanis*) after exposure to selected pesticides



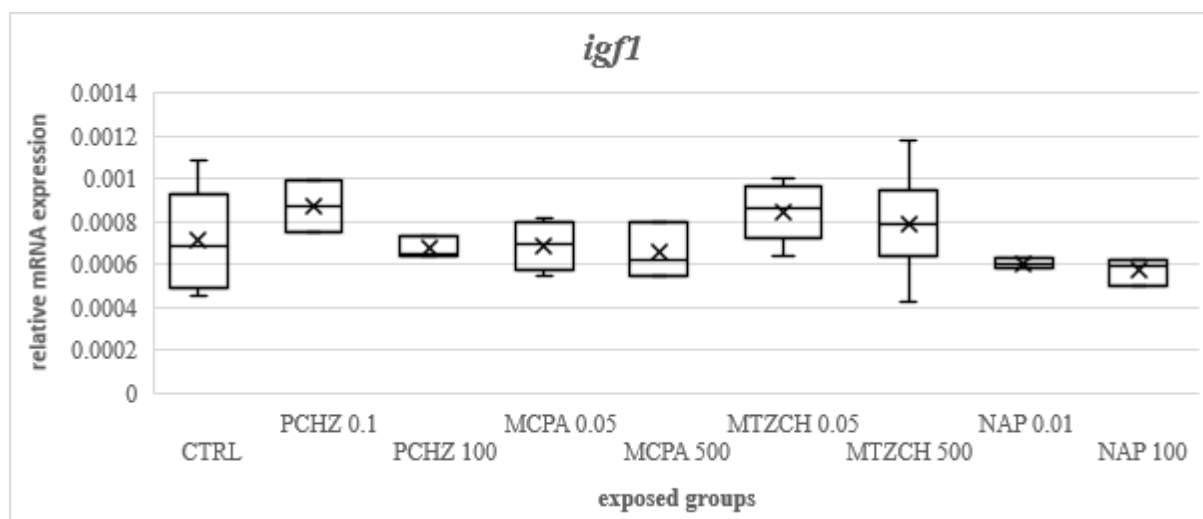
In order to see whether selected pesticides can affect the development of the embryonic heart of catfish, expression of hyaluronan synthase 2 (*has2*) was studied. *has2* plays a crucial role in controlling endocardial cushion formation and cardiac valve development in both amniotes and zebrafish (Bakkers, 2011) and its expression was observed after exposure to certain pharmaceutical residues even in catfish embryos (Medkova et al., 2022). However, in this study the exposure to selected pesticides did not result in *has2* expression changes (Figure 2).

Figure 2. Relative mRNA expression of *has2* in catfish (*Silurus glanis*) after exposure to selected pesticides



Insulin like growth factor 1 (*igf1*) plays an important role in the growth, development and metabolism of teleost fishes, and is mainly produced in the livers of vertebrates, though it is expressed ubiquitously as it stimulates cell proliferation and DNA synthesis through mitogenic action (Nipkow et al., 2018). This gene was selected for this study because in the past we observed *igf1* changes in expression after exposure to xenobiotics in catfish embryos (Medkova et al., 2022). However, pesticides selected in this study do not affect *igf1* expression (Figure 3).

Figure 3. Relative mRNA expression of *igf2* in catfish (*Silurus glanis*) after exposure to selected pesticides



Conclusions

The aim of this study was to describe the effects of three vastly used herbicides, in particular napropamide, metazachlor, 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid, and fungicide prochloraz on the expression of developmental genes in the early life stages of the European catfish and use this data to assess the effect of the chemicals tested on development and welfare of this species. For this assessment, genes related to the development of early life stages of catfish, in particular *bmp4*, *has2*, and *igf1* were chosen. The four day long expression to selected pesticides did not result in any changes in gene expression in comparison to the control group. However, this does not mean that the selected pesticides do not affect the early stages of catfish at all. It simply means the chemicals tested do not in particular affect expression of the selected genes. Therefore, more studies need to be carried out in order to target the genes that might be affected by this pollutants. Also, subchronic and chronic toxicity tests must follow, because fish are exposed to toxic pollutants for their whole life.

This work was supported by the projects IGA VETUNI Brno 223/2021/FVHE and ERDF/ESF "ProFish" no. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000869.

References

- Bakkers, J. 2011. Zebrafish as a model to study cardiac development and human cardiac disease. Cardiovasculuar Research 91: 279-288.
- Kruć-Fijałkowska, R., Dragon, K., Drożdżyński, D., Górski, J. 2022. Seasonal variation of pesticides in surface water and drinking water wells in the annual cycle in western Poland, and potential health risk assessment. Scientific Reports 12: 3317.
- Lushchak., V.I., Matviishyn., T.M., Husak, V.V., Storey, J.M., Storey, K.B., 2018. Pesticide toxicity: a mechanistic approach. Experimental and Clinical Sciences Journal 17: 1101-1136.

- Medkova, D., Lakdawala, P., Hodkovicova, N., Blahova, J., Faldyna, M., Mares, J., Vaclavik, J., Doubkova, V., Hollerova, A., Svobodova, Z. 2022. Effects of different pharmaceutical residues on embryos of fish species native to Central Europe. *Chemosphere* 291: 132915.
- Sándor, Z.J., Révész, N., Lefler, K.K., Čolovic, R., Banjac, V., Kumar, S. 2021. Potential of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) in the diet of European catfish (*Silurus glanis*). *Aquaculture Reports* 20: 100653.
- Stickney, H.L., Imai, Y., Draper, B., Moens, C., Talbot, W.S. 2007. Zebrafish bmp4 functions during late gastrulation to specify ventroposterior cell fates. *Developmental Biology* 310: 71-74.
- Wang, S., Wang, J., Zhang, X., Xu, X.T., Wen, Y., He, J., Zhao., Y.H. 2021. Freshwater quality criteria of four strobilurin fungicides: Interspecies correlation and toxic mechanism. *Chemosphere* 284: 131340.
- Yang, C., Lim, W., Song., G. 2021. Reproductive toxicity due to herbicide exposure in freshwater organisms. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 248: 109103.

OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE 2022
Sborník příspěvků

Vydavatel: Veterinární univerzita Brno
Ústav: Ústav ochrany a welfare zvířat a veřejného
veterinárního lékařství
Editace: Prof. MVDr. Vladimír Večerek, CSc., MBA
Prof. Ing. Eva Voslářová, Ph.D.
Počet stran: 474
Vydání: 1.

Copyright © 2022 Veterinární univerzita Brno

ISBN 978-80-7305-872-2