

Okruh 2: VÝŽIVA ZVÍŘAT **(potřeba živin, zdroje živin, stravitelnost živin, krmná dávka, dopad na zvířata)**

Výživa je nauka zabývající se produkcí krmiv, skladbou krmné dávky a jejím působením na zvířata, včetně ovlivňování produkce. Obecná výživa se zabývá krmivou v obecné rovině (složení, úprava, metody stanovování složek), speciální výživa se zabývá skladbou krmné dávky pro jednotlivé druhy a kategorie zvířat.

Výživa ovlivňuje v pozitivním nebo negativním smyslu zdravotní stav zvířat, užítkovost, reprodukci, jejich welfare. Podávání kvalitní krmné dávky je společně s dodržováním zoohygienických pravidel základem v prevenci výskytu onemocnění v chovech včetně dosažení vysoké užítkovosti. U zvířat, která jsou vystavena stresujícím podmínkám, je o to důležitější předkládat kvalitní krmnou dávku (zvířata v útulcích jsou vystavena vysokému stresu z nové situace i vyššímu infekčnímu tlaku, zvířata s celoročním pastevním odchovem jsou vystavena fyzikálnímu stresu z klimatu atd.).

Potřeba živin

Každé zvíře potřebuje pro své dobré prospívání, růst a produkci živočišných produktů určité množství živin. Potřeba příjmu živin se mezi jednotlivými druhy a kategoriemi liší.

Živiny

Živiny jsou biologické chemicky definované sloučeniny, nutné pro výživu zvířat a správnou funkci jejich organismu. Podle nenahraditelnosti se dělí živiny na esenciální, které organismus musí přijímat v krmivu a není schopen je vytvořit sám, a neesenciální, které organismus dokáže sám vytvořit při látkové výměně. Živiny slouží jako zdroj energie, stavební prvky organismu a podílí se na procesech v organismu i jako biokatalyzátory. Mezi energetické živiny patří sacharidy, tuky a bílkoviny, mezi neenergetické živiny patří minerální látky, vitamíny a voda.

V krmivech jsou obsaženy i antinutriční látky, které snižují stravitelnost živin, mohou mít toxické účinky a vést ke zhoršení zdravotního stavu až úhynu.

Složení krmiv

Sacharidy

Sacharidy v rostlinách slouží jako stavební a zásobní látky, tvoří největší část organické rostlinné hmoty, ve výživě hospodářských zvířat tvoří hlavní zdroj energie. Dělí se na vlákninu a bezdusíkaté látky výtažkové. Podle poměru sacharidů k ligninu se mění stravitelnost vlákniny, přežvýkavci dokáží strávit 50% vlákniny ze slámy a 70% vlákniny z mladého travního porostu s nízkým obsahem ligninu. Vláknina zprostředkovává mechanické nasycení zvířat, u přežvýkavců podporuje střevní peristaltiku a motoriku bachoru, limituje stravitelnost krmné dávky (čím víc vlákniny, tím horší stravitelnost organické hmoty). Se snižujícím se obsahem vlákniny v krmné dávce se snižuje obsah tuku v mléce (v bachoru se netvoří dostatek kyseliny octové – prekurzoru mléčného tuku). Mezi nepřežvýkavými zvířaty mají sacharidy největší význam u býložravců.

Rozdělení sacharidů:

- Monosacharidy: glukóza, galaktóza, fruktóza;
- Disacharidy: laktóza, maltóza, sacharóza;
- Oligosacharidy: rafinóza, stachyóza;
- Polysacharidy: škroby, glykogen, celulóza, pektin.

Lipidy

Lipidy jsou látky rozpustné v organických rozpouštědlech a nerozpustné ve vodě. Dělí se na jednoduché, komplexní (složené) a tuky doprovázející látky. Jednoduché lipidy jsou neutrální tuky a vosky. Tuky jsou většinou složeny z glycerolu a 3 mastných kyselin. Skladba mastných kyselin v živočišných tucích závisí na množství tuku v krmné dávce a složení mastných kyselin. Esenciální mastné kyseliny organizmus nedokáže sám vytvořit a musí je přijímat v krmivu. Nedostatek esenciálních mastných kyselin vede ke kožním změnám, poruchám reprodukce, snížení obranyschopnosti a poruchám růstu.

Tuky jsou důležitý zdroj energie, v případě vysokého příjmu tuků se ukládají v organizmu jako depotní tuk (uložení vitamínů rozpustných v tucích, ochrana orgánů). Tuky podléhají degradaci a produkty těchto procesů mohou negativně ovlivňovat zdravotní stav zvířat. Vosky jsou pro monogastry takřka nestravitelné.

Ke složeným lipidům se řadí fosfolipidy a glykolipidy, jsou součástí buněčných membrán, nervových vláken, jater, vaječného žloutku.

Mezi tuky doprovázející látky patří cholesterol, prekurzor vitamínu D₃ a D₂, provitaminy vitamínu A a karotenoidy.

Dusíkaté látky

Proteiny se skládají z aminokyselin (dále jen „AMK“), které se dělí na esenciální, neesenciální a semiesenciální. Esenciální AMK (histidin, izoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylyalanin, threonin, tryptofan a valin) musí být zvířatům dodávány v krmivu (přežvýkavci jsou schopni jich řadu syntetizovat v předžaludcích). Semiesenciální AMK (tyrozin, cystein, cystin, u drůbeže arginin) není organizmus schopen tvořit v dostatečném množství nebo jsou k jejich syntéze nutné esenciální AMK. Neesenciální AMK se tvoří při metabolismu (alanin, kyselina asparagová, asparagin, kyselina glutamová, glutamin, glycin, prolin, hydroxyprolin, serin). Kvalita bílkovin je dána právě obsahem esenciálních AMK a jejich vzájemným poměrem.

Limitující AMK je esenciální AMK zastoupená v krmné dávce v minimálním množství, většinou se jedná o lyzin.

Nebílkovinné dusíkaté látky

Další dusíkaté látky – aminokyseliny, alkaloidy, amidy, betain, cholin, nitráty, nitrity, puriny, močovina, amonné soli.

Vyskytují se v kořenech a hlízách zelených krmných plodin, vyšší hodnoty jsou v mladé píce. Jejich zastoupení v krmivech živočišného původu je minimální.

Minerální látky

Minerální látky jsou nezbytné pro správný vývoj kostry, podílí se na metabolických procesech, udržování acidobazické rovnováhy, jsou součástí enzymů, hormonů a vitamínů. Podle množství je dělíme na makroprvky a mikroprvky (stopové prvky). Jejich nedostatek/nadbytek vede k poruchám zdravotního stavu.

Makroprvky – denní spotřeba v krmivu se pohybuje v gramech (vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, chlór a síra)

Mikroprvky – denní spotřeba v krmivu se pohybuje v miligramech (železo, mangan, měď, kobalt, jód, zinek a selen).

Vitamíny a esenciální mastné kyseliny (EMK)

Vitamíny jsou nízkomolekulární životně důležité organické sloučeniny. Dle rozpustnosti se dělí na rozpustné v tucích (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (B-komplex, vitamin C, biotin).

Avitaminóza – absolutní nedostatek vitamínu;

Hypovitaminóza – nedostatečné zásobení jedním nebo několika vitamíny;

Relativní hypovitaminóza – vzniká v důsledku zvýšené potřeby organismu při jinak dostatečném příjmu vitamínů;

Hypervitaminózy – patologické stavy z vysokého přísunu vitamínů.

Voda

Voda je nepostradatelnou složkou ve výživě zvířat, tvoří většinu organismu, je rozpouštědlem a nosičem významných látek. Její množství v organismu záleží na druhu a věku zvířete a na množství tukové tkáně v jeho těle (čím více tukové tkáně, tím méně vody). Tělo mláďat savců obsahuje po narození 70-80 % vody, u dospělých se jedná o 55-60 %.

Zelené krmení z rostlin obsahuje 80-85 % vody, kukuřičná siláž 65-70 %, siláž ze zavadlé píče 55-65 %, krmná řepa 85-90 %, seno 10-14 %, obilí a semena luskovin 10-12 %.

Potřeba příjmu vody u zvířat záleží na obsahu sušiny v krmné dávce, na fyziologickém stavu zvířete (vyšší potřeba u laktujících samic, nemocných jedinců atd.), klimatických podmínkách, produkci a výkonu. Vegetační voda obsažená v krmivu pokrývá část spotřeby vody, ale u většiny druhů není její příjem v krmivu dostačující.

Nutriční hodnota krmiv

Nutriční hodnota krmiv – výživná hodnota – je maximální biologický účinek krmiva v těle zvířete. Sestává z obsahu energie a živin, stravitelnosti, dietetických vlastností a vhodnosti pro metabolické funkce.

Stravitelnost živin

Stravitelnost živin je ovlivněna jak zvířetem (druh, kategorie, věk a zdravotní stav), tak samotným krmením (složení, množství, uskladnění, zpracování, zacházení a obsah antinutričních látek). Stravitelné živiny jsou živiny přijaté v krmivu, které se nevyloučily výkaly. Stravitelnost živin závisí i na stavbě trávicího aparátu. Přežvýkavci dokáží svými předžaludky trávit krmiva s vysokým obsahem vlákniny, zatímco u monogastrů dochází jen k jejímu omezenému trávení v tlustém a slepém střevě (nejhůř tráví vlákninu prasata a drůbež).

Největší vliv na stravitelnost krmiva má obsah hrubé vlákniny, záleží i na jejím složení (vyšší podíl ligninu snižuje její stravitelnost). U přežvýkavců negativně ovlivňuje trávení hrubé vlákniny v předžaludcích zvýšený podíl lehce rozpustných sacharidů a podíl hrubého tuku nad 5% v sušině. Na stravitelnosti živin má velký vliv i úprava krmné dávky, její zpracování a ošetření. Prasata vyžadují jemné rozemletí zrn, skot hrubé. Kůň a ovce rozzvýkají zrna sami. Novorození savci nemají plně rozvinutý trávicí systém a funkce jejich trávicích enzymů je omezená - po narození jsou přizpůsobeni k trávení mléka, postupně dochází k navykání na další krmiva.

Trávicí procesy jsou negativně ovlivněny antinutričními látkami.

Krmná dávka

Krmná dávka je krmivo předkládané zvířatům v porci. Musí být vyvážená, obsahovat správný poměr všech živin a důležitá je i správnost předkládání (telatům podávat mléčnou náhražku z kyblíku opatřeného umělým strukem s malým průměrem průtokového otvoru).

Krmiva

Krmiva zajišťují přísun denní potřeby živin, jsou nezbytná k zachování života zvířat, k tvorbě živočišných produktů, jsou zdrojem energie.

Krmiva dle původu dělíme na živočišná, rostlinná a minerální. Rostlinná krmiva se dělí na objemná (zelené krmivo, okopaniny, siláže), úsušky a melašu a jadrná krmiva (krmné směsi, bílkovinné koncentráty, zrniny a semena obilnin, olejnin a luštěnin).

Objemná krmiva obsahují ve svém objemu méně živin, vyšší obsah vody, vyšší obsah vlákniny, mají vysoký obsah alkalických prvků (vápník, draslík, sodík, hořčík), dle obsahu sušiny se dále dělí na suchá objemná krmiva (seno, krmná sláma) – obsah sušiny nad 85,9%, a šťavnatá objemná krmiva (zelená píče, siláže, okopaniny, pastevní porost) – obsah vody do 90%. Vodnatá krmiva (brukvovité pícniny, lihovarské výpalky) mají nízký obsah sušiny, tedy i nižší koncentraci živin. Jadrná krmiva mají nižší obsah vlákniny a z minerálních látek převažují kyselinotvorné prvky (fosfor, síra, chlór), jedná se o zrniny, luštěniny, sušená krmiva rostlinná i živočišná, zrniny, luštěniny.

Podle původu dělíme krmiva na statková, vyráběná sama zemědělským podnikem (zelené krmení, siláž, senáž, krmná řepa, brambory, obiloviny a luštěniny), a průmyslová, která vznikají jako krmný odpad v potravinářském průmyslu nebo vedlejší produkt při zpracování rostlinných a živočišných surovin (pivovarnický a mlékárenský průmysl), při biologických a chemických syntézách (kvasnice, vitamíny), při zpracování v potravinářském průmyslu. Krmiva se samozřejmě vyrábí i v míchárnách krmiv dle speciálních receptur.

Sacharidová krmiva

- Krmiva bohatá na sacharidy buněčných stěn (zelená krmiva, siláž, seno, sláma, suché řízky, pivovarské výpalky);
- Krmiva bohatá na škroby (zrno obilovin, vedlejší produkty při zpracování obilí, brambor, manioku);
- Krmiva bohatá na cukry (řepa, řepné řízky, melasa).

Krmiva bohatá na tuky

- Olejnatá semena (sójové boby, semena řepky, slunečnicová zrna) a zbytky po jejich zpracování;
- Rostlinné tuky (řepkový, slunečnicový, lněný olej);
- Živočišné tuky (rybí tuk).

Krmiva bohatá na bílkoviny

- Zrna luštěnin (bob, hrách, lupina);
- Vedlejší produkty při výrobě oleje z olejnatých semen a plodů (extrahované šroty ze sóje, řepky, slunečnice);
- Kvasnice;
- Živočišná bílkovinná krmiva (rybí moučka).

Příjem potravy a tekutin zvířaty

Skot obtočí kolem sousta jazyk, vtáhne do dutiny ústní a škrtnutím utrhne. U nižších porostů využívá spodní řezáky, u siláže, řezanky a zrn uplatňuje jazyk a pysky. Ovce přijímají krmivo podobně jako skot, ale díky rozštěpenému hornímu pysku mohou přijímat malé kousky potravy a nízký porost. Kůň má velmi pohyblivé pysky, uplatňuje řezáky a trhnutí hlavou. Prase uplatňuje pysky, řezáky a jazyk, pomocným orgánem je rypák. Ptáci uchopí potravu zobákem, kur, krůta a holub klovaří, husa a kachna je nabírají jako lžičkou.

Skot, ovce, kůň, koza ponoří tlamu do tekutiny a pomocí pysků, jazyka a poklesem spodní čelisti nasávají tekutinu do dutiny ústní a polykají ji, zatímco prase ponoří hluboko

spodní čelist a saje. Mláďata uchopí struk pysky, vytvoří žlábek v jazyku, sníží spodní čelist, vytvoří podtlak a sají. Ptáci naberou tekutinu zobákem a polykají při záklonu hlavy (holubi jsou schopni sát).

Škodlivé látky v krmivech

Škodlivé látky snižují chutnost krmiva (hořké alkaloidy, trpké třísloviny), vedou ke vzniku otrav (subklinický průběh s poklesem užitekivosti, zhoršením reprodukce) až úhynu. Mohou se v organizmu kumulovat a přecházet do živočišných produktů, čímž ohrožují jejich bezpečnost.

Fotosenzibilizátory jsou fotodynamické látky, které zvyšují citlivost nepigmentované kůže k UV záření. Primární fotosenzitizace je způsobena fototoxickými látkami, které nepochází z těla zvířete, ale rostlin, např. třezalka tečkovaná, pohanka, celerová nať, bolševník velkolepý. Hepatogenní fotosenzitizace vzniká při poškození jaterních buněk, které nejsou schopné vylučovat derivát chlorofylu fyloerythrin.

Lektiny jsou významnou antinutriční složkou hlavně pro mláďata. Jsou to bílkoviny nebo glykoproteiny. Nejzávažnější je působení lektinu fazolu obecného, který se váže na buňky střevních klků a uvolňuje se do krevního oběhu. Lektiny fazolí zpomalují až zastavují růst, vyvolávají hypertrofii tenkého střeva a poškozují jeho epitel, zvyšují sekreci střevního hlenu, snižují aktivitu některých trávicích enzymů, vyvolávají hypertrofii slinivky, jater a atrofii brzlíku, omezují resorpci jódu při enterohepatální cirkulaci tyroxinu a v jejich přítomnosti dochází ke zvýšení počtu bakterií (hl. *E. coli*).

Inhibitory proteáz narušují trávení bílkovin a zvyšují zátěž prostředí skrze vyloučené nestrávené dusíkaté látky. Nejvíce jsou zastoupeny v plodinách čeledi bobovité, lipnicovité, lilkovité a v semenech luštěnin. Potlačují růst, vedou k hypertrofii a hyperplazii slinivky a zvýšenému vylučování jejích enzymů, omezují štěpení bílkovin a jejich stravitelnost u drůbeže.

Saponiny se objevují v sóje a dalších luštěninách, vojtěšce, jeteli lučním a plazivém, obecně v pícech. V píci z první seči je výskyt saponinů nižší než ve druhé a třetí. Saponiny způsobují hemolýzu červených krvinek, zvyšují propustnost a narušují celistvost buněk mukózy tenkého střeva, což vede k umožnění absorpce nežádoucích látek. Také vedou ke zpomalení růstu.

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání v platném znění uvádí některé požadavky týkající se výživy a napájení zvířat (dále jen „zákon č. 246/1992 Sb.“).

Dle § 4 zákona č. 246/1992 Sb., se za týrání považuje v souvislosti s výživou a napájením z jiných než zdravotních důvodů omezovat výživu a napájení zvířat (nestanoví-li zvláštní předpis jinak), podávání potravy obsahující příměsi nebo předměty, které zvířeti způsobují bolest, utrpení nebo ho jinak poškozují, překrmování nebo krmení zvířat násilným způsobem, pokud se nejedná o zákrok nezbytný k záchraně života nebo zachování zdraví zvířete, používání živých zvířat ke krmení druhů zvířat, u kterých není takový způsob výživy nutný. Tyto požadavky se nevztahují na zákroky spojené s naléhavou potřebou záchranu života nebo lidí v naléhavých situacích nebo při provádění schválených projektů pokusů.

V rámci obecných podmínek pro přepravu zvířat stanovuje § 8c zákona č. 246/1992 Sb. povinnost chovatele napojit a nakrmit zvířata v kvalitě a množství odpovídajících druhu zvířat a jejich věku.

V § 12 zákona č. 246/1992 Sb., je uvedeno, že hospodářským zvířatům nesmí být podáváno krmivo nebo nápoj způsobem vyvolávajícím zbytečné utrpení, krmiva musí splňovat podmínky stanovené zákonem o krmivech č. 91/1996 Sb. a jeho prováděcí vyhláškou. Dle odst. 3 § 12a musí být kontrolována alespoň 1x denně všechna automatická a mechanická zařízení, která mají podstatný význam pro zdraví a pohodu zvířat, zde se jedná o krmné a napájecí systémy. § 12b říká, že hospodářská zvířata musí dostávat potravu, která je vhodná pro jejich

stáří a druh, v dostatečném množství a ve vhodných intervalech odpovídajícím jejich fyziologickým potřebám. Hospodářská zvířata musí mít přístup k vodě, která neohrožuje jejich zdravotní stav a dle druhu a věkové kategorie musí být zvířatům umožněno uspokojovat potřeby tekutin. Zařízení pro krmení a napájení musí být zvířatům přístupny tak, aby bylo minimalizováno znečištění krmiva a vody a nepříznivé účinky zápolení o krmivo a napájecí vodu.

Co se týče ochrany zvířat v zájmových chovech, nejsou stanoveny přesně požadavky týkající se krmiva a napájení, ale v § 13 je řečeno, že každý je povinen zabezpečit zvířeti v zájmovém chovu přiměřené podmínky pro zachování jeho fyziologických funkcí a biologických potřeb. Každý, kdo chová zvíře v zájmovém chovu nebo se ujal toulavého nebo opuštěného zvířete, odpovídá za jeho zdraví a dobrý stav. Podobně je to řečeno v ochraně handicapovaných zvířat, kdy každý, kdo se ujal handicapovaného zvířete, mu musí vytvořit podmínky pro zachování jejich fyziologických funkcí a biologických potřeb.

Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), v platném znění stanovuje v § 5 povinnost chovatelů hospodářských zvířat používat k jejich napájení vodu, která neohrožuje jejich zdravotní stav a zdravotní nezávadnost jejich produktů, ke krmení zvířat se smí používat jen zdravotně nezávadná krmiva.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 767/2009

Cílem Nařízení č. 767/2009 je zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a zdraví zvířat, včetně informovanosti uživatelů a spotřebitelů. Bezpečnost potravin musí být zajištěna v celém procesu od zemědělské produkce až po spotřebu, tudíž musí být kladeny přísné požadavky i na krmiva, která mohou být ve formě krmných surovin, krmných směsí, doplňkových látek, premixů nebo medikovaných krmiv. Kvůli riziku kontaminace krmivového a potravního řetězce se nařízení uplatňuje na krmivo pro zvířata určená k produkci potravin, neurčená k produkci potravin i volně žijící zvířata. Krmiva smí být uváděna na trh, jen pokud jsou bezpečná a nemají přímý nepříznivý vliv na životní prostředí nebo životní podmínky zvířat. Zároveň musí být krmivo nezávadné, pravé, nefalšované, vhodné pro daný účel, běžné obchodní jakosti, musí být označeno, zabaleno a obchodně upraveno v souladu s tímto nařízením. Na nápadném místě na obalu, nádobě, etiketě nebo průvodním dokladu musí být jasně čitelně a nesmazatelně uvedeny údaje povinného označení alespoň v 1 úředním jazyku členského státu. Musí být uvedeno jméno nebo obchodní firma a adresa provozovatele krmivářského podniku, schvalovací číslo provozu, referenční číslo šarže, čistá hmotnost nebo čistý objem, seznam doplňkových látek a obsah vlhkosti. Dále se uvádí název krmné suroviny a povinná deklarace. Pokud jsou v krmivu obsaženy doplňkové látky, uvádí se druhy nebo kategorie zvířat, pro které je krmivo určeno, návod ke správnému použití a doba minimální trvanlivosti. U krmných směsí musí být dále uvedeno pro jaké druhy a kategorie zvířat je směs určena, návod ke správnému použití s uvedením účelu, jméno nebo obchodní firma výrobce a jeho schvalovací číslo, dobu minimální trvanlivosti. Seznam krmných surovin je uveden ve „složení“, uvádí se název každé krmné suroviny, přičemž suroviny jsou řazeny sestupně dle hmotnosti v krmné směsi, seznam může uvádět i procentuální zastoupení jednotlivých složek. U krmiv pro zvířata v zájmovém chovu se uvádí bezplatné telefonní číslo nebo jiný kontakt, kde kupující může získat informace o obsažených doplňkových látkách a o krmných surovinách.

V přílohách nařízení se pak uvádí technická ustanovení o nečistotách, mléčných krmných směsích, krmných surovinách použitých jako denaturační látky nebo pojiva, obsahu popela a obsahu vlhkosti, seznam materiálů, jejichž uvádění na trh nebo použití pro účely výživy je omezeno nebo zakázáno, povolené tolerance pro označování složení krmných surovin

nebo krmných směsí, údaje v označení krmných surovin a krmných směsí pro zvířata určená k produkci potravin a neurčená k produkci potravin.

Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech

Zákon č. 91/1996 Sb. zapracovává předpisy EU a stanovuje některé požadavky na výrobu, dovoz, používání, balení, označování, dopravu a uvádění na trh krmiv, doplňkových látek a premixů. Dále stanovuje působnost kontrolních orgánů.

V části o základních ustanoveních je stanoveno, že krmiva musí být zdravotně nezávadná, pokud je stanovena ochranná lhůta, musí být dodržena. Krmivo nesmí obsahovat nežádoucí látky a cizí předměty atd. Zákon dále řeší schvalovací a registrační řízení, odbornou způsobilost, požadavky na provoz a provozovatele, zveřejnění seznamu schválených a registrovaných provozů, skladování, požadavky na úřední kontroly a jiné úřední činnosti, systém rychlého varování, kontrolu nad dovozem krmiv ze třetích zemí, vzorkování a laboratorní zkoušení, zvláštní opatření a přestupky. Zabývá se také výrobou a dovozem krmiv pro výzkumné účely.

Zdroje:

JEROCH, H. et al., 2006. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-873-1.

KALACĚ, Pavel a Václav MÍKA, 1997. *Přírodně škodlivé látky v rostlinných krmivech*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-85120-96-8.

KODEŠ, A. et al., 2003. *Základy moderní výživy drůbeže*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 80-213-1077-4.

Nařízení Rady (ES) č. 767/2009 ze dne 13. července 2009 o uvádění na trh a používání krmiv, o změně nařízení (ES) č. 1831/2003 a o zrušení směrnice Rady 79/373/EHS, směrnice Komise 80/511/EHS, směrnic Rady 82/471/EHS, 93/74/EHS, 93/113/ES a 96/25/ES a rozhodnutí Komise 2004/217/ES, ve znění pozdějších předpisů. In: EUR-lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [vid. 16. 10. 2019]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>

STRAKOVÁ, E. et al. 2008. *Výživa a dietetika, I. Díl – obecná výživa*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-031-3.

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 10. 2019].

Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [vid. 16. 10. 2019].

ZEMAN, L. et al. 2006. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press. ISBN 80-86726-17-7.