

# Chov a welfare běžců



**Multimediální výukový text pro studenty VETUNI vzniklý při řešení projektu**

**IVA 2021FVHE/2410/51**

**řešitelský tým**

**Bc. Tereza Sedláková**

**MVDr. Monika Šebánková, Ph.D.**

## Obsah

1. Původ a zoologické zařazení .....	3
2. Význam chovu .....	16
3. Základní anatomie a fyziologie .....	26
4. Ustájení a podmínky chovu .....	34
5. Výživa .....	41
6. Reprodukce .....	51
7. Zdravotní problematika .....	61
8. Faktory ovlivňující welfare .....	71
9. Enrichment v chovu .....	78
10. Hodnocení welfare.....	82

# 1. Původ a zoologické zařazení

## Původ

Do nadřádu běžci (*Paleognathae*) patří několik dochovaných řádů ptáků: tinamy (*Tinamiformes*), pštrosi (*Struthioniformes*), nanduové (*Rheiformes*), kasuáři (*Casuariiformes*) a kiviové (*Apterygiformes*). Fylogenetické vztahy mezi těmito skupinami byly kontroverzní. Molekulární analýzy odhalily, že ptáci nadřádu běžci jsou parafyletičtí a naznačují, že se nelétavost mezi ptáky v tomto nadřádu vyvinula nezávisle na sobě. Obecně se předpokládalo, že běžci pocházejí z Gondwany, protože většina současně žijících druhů se nachází na jižní polokouli. Tato hypotéza však byla zpochybněna, protože fosilní pozůstatky jejich předků pocházejí většinou ze severní polokoule již z období paleocénu. Nejistoty týkající se původu a vývoje běžců pramení z obtížnosti odhadu času jejich divergence a pozoruhodná morfologická konvergence. Předchůdci běžců byli létaví ptáci, což odhalila rychlost molekulární evoluce, a vznikli během období pozdní křídy na severní polokouli. Migrovali na jižní polokouli, kde probíhal jejich rozsáhlý vývoj na přelomu období křídy a paleogénu. Poté se rozšířili na pevniny vzniklé rozpadem Gondwany jako je Nový Zéland a Madagaskar. K vývoji gigantismu následně došlo nezávisle na každé pevnině.

Na základě fosilních důkazů na zemi žily i větší druhy ptáků nadřádu běžci. Například vyhynulí tzn. „sloní ptáci“ z Madagaskaru jsou považováni za nejtěžší ptáky, o kterých je známo, že kdysi žili. Pštros obrovský (*Aepyornis maximus*) vážil až 450 kg a *Vorombe titan* téměř 650 kg. V současné době žijící ptáci nadřádu běžci (pštros v Africe, nandu v Jižní Americe, kiwi na Novém Zélandu a emu a kasuáři v Austrálii), ale i vyhynulí ptáci stejného nadřádu (moa na Novém Zélandu a sloní pták na Madagaskaru) jsou od sebe odděleni oceány. Skutečnost, že běžci jsou nelétaví ptáci, kteří jsou však geograficky rozšířeni, vyvolala mnoho diskusí o jejich evolučních vztazích.

## „Využití běžců člověkem v historii“?

Nejstarším nepřímým důkazem o existenci běžců je skalní malba znázorňující pštrosa chyceného gepardem nebo leopardem na Saharě. Pomocí pštrosího peří faraonové a kněží ve starém Egyptě psali posvátné znaky, v této době také zdobilo chrámy. Díky své symetričnosti bylo peří symbolem spravedlnosti. Faraon Tutanchamon měl u sebe na cestách do zahraničí zlatý vějíř z pštrosích per. Jinak tomu nebylo ani ve starověkém Řecku, kdy pštrosí pera značila

bohatství a vysoké postavení jejich vlastníků. Řecká mytologie zobrazuje pštrosy jako zvířata, která tahají otevřené povozy. Vojáci, králové i rytíři si v Římě pery zdobili helmy. Ve středověku bylo možné zakoupit pera i na našich trzích, ženám i mužům zdobila šaty. Jako ozdobu je využívaly i některé arabské kmeny, kteří mimo jiné pštrosy lovily pro maso a z kůže vyráběly oděvy. Římané připisovali zvláštní funkce i pštrosímu tuku. Pštrosí vejce se dříve používala pro zdravotní účely, a i v současné době jsou v koptských chrámech zavěšeny jako kultovní předměty.

### Zoologické zařazení běžců

Běžci bývají někdy označováni také jako „*Ratitae*“ – anglický název *ratite* pochází z latinského slova *ratitus*, které v překladu znamená vor bez kýlu. Tento termín je odvozen od stavu hrudní kosti u nelétavých ptáků, plochý a bez kýlu, ze kterého pocházejí hrudní svaly většiny ptáků (včetně tinam).

Říše:	<i>Animalia</i>
Kmen:	<i>Chordata</i>
Třída:	<i>Aves</i>
Nadřád:	<i>Palaeognathae</i>
Řád:	<i>Struthioniformes</i> – pštrosi <i>Rheiformes</i> – nanduové <i>Casuariiformes</i> – kasuáři <i>Apterygiformes</i> – kiviové <i>Tinamiformes</i> – tinamy

## Řád: pštrosi

### Pštros dvouprstý

*Struthio camelus* pochází z řeckých slov, která v překladu znamenají „vrabec“ a „velbloud“, jelikož pštrosi stejně jako velbloudi obývají suchá stanoviště, mají dlouhý krk a silné dlouhé končetiny. O vědecké pojmenování pštrosa se zasloužil švédský vědec Carl Linné. Pštros dvouprstý (*Struthio camelus*) je jediným zástupcem z řádu pštrosů (*Struthioniformes*). Je největším a nejtěžším žijícím ptákem: dosahuje výšky až 2,75 m a živé hmotnosti 80 až 150 kg. Zakrnělá křídla pštrosům neumožňují létání – pštrosi však mají silně vyvinuté dlouhé končetiny, díky nimž mohou dosáhnout rychlosti až 70 km/h (dokáže běžet rychlostí 60 km po více než 10 min). Při této rychlosti odpovídá délka kroku přibližně 6–7 m. Pštros má obě končetiny zakončeny jako jediný pták pouze dvěma prsty, které jsou spojeny blánou a umožňují plavání. Menší prst na vnější straně pomáhá udržet rovnováhu, na větším vnitřním prstu je velký tupý dráp. Krk je neopeřený, dlouhý až 1 m a nese malou hlavu. Velké oči jsou opatřeny mžurkou, která se zavírá z vnitřního koutku oka k vnějšímu. Díky dobré schopnosti vidění (ve volné přírodě dohlédnou do vzdálenosti až 3,5 km) se využívají v zahraničních velkých farmách k hlídání skotu a ovcí.

U pštrosů je vyvinut pohlavní dimorfismus. Samci jsou větší, mají sytě černé zbarvení peří, kromě letek a rýdovacích per, která jsou čistě bílá. V době tokání mají samci navíc zbarvené zobáky, okolí očí a kůži nad běháky do sytě červené barvy. Rudé zbarvení způsobuje sekrece hormonů varlat. Samice jsou



Samec a samice pštrosa dvouprstého

hnědošedé, rýdovací pera a letky mají světle šedé. Tvorbu černého opeření potlačují hormony vaječnicků. Kuřata jsou skvrnitá – mají hnědé, oranžové, žluté a krémové opeření s černými brky na hřbetu. Mladí jedinci barvou připomínají samice. Pštros má načechrané a symetrické peří.

Pštrosi nepatří ke striktním býložravcům, v přírodě požírají kromě rostlinné potravy také ještěřky, drobné savce a hmyz. Žijí ve skupinách složených z jednoho samce a harému obvykle 1 až 3 samic, z nichž jedna bývá často upřednostňována před ostatními. Velikost uskupení

ovlivňují možnosti přírodních zdrojů, potravy a období páření. Samice v přírodě snáší 10 až 20 vajec během jedné hnízdní sezóny, na farmách je počet vajec mnohonásobně vyšší (40-60 kusů). Inkubace trvá přibližně 42–44 dní a střídavě na nich sedí oba rodiče – samec v noci, samice ve dne. Délka umělé inkubace je 39–42 dní. Mláďata opouštějí hnízdo po několika dnech po vylíhnutí, přibližně do 9. měsíce jsou však voděna rodiči.

Dříve byli pštrosi rozšířeni téměř v celé Africe a Arábii, v současné době žijí pouze ojediněle v savanách a stepích. Hustota populace je odhadována na 1 kus na 5–20 km<sup>2</sup> plochy, v chráněných oblastech 0,8 kusu na km<sup>2</sup>. Je známo pět poddruhů pštrosů: pštros dvouprstý severoafrický, pštros dvouprstý masajský, pštros dvouprstý jižní, pštros dvouprstý somálský a pštros arabský. Je uveden na seznamu druhů chráněných podle CITES (Příloha I) – pouze populace z Alžírsko, Burkina Faso, Kamerunu, Středoafrické republiky, Čadu, Mali, Mauritanie, Maroka, Nigeru, Nigérie, Senegalu a Súdánu; všechny ostatní populace nejsou uvedeny v přílohách tohoto nařízení.

Řád	<i>Struthioniformes</i>
Čeleď	<i>Struthionidae</i>
Rod	<i>Struthio</i>
Druh	<i>Struthio camelus</i> Linné – pštros dvouprstý
Poddruh	<i>S.c. camelus</i> Linné – pštros dvouprstý severoafrický
	<i>S.c. massaicus</i> Neumann – pštros dvouprstý masajský
	<i>S.c. australis</i> Gurney – pštros dvouprstý jižní
	<i>S.c. camelus molybdophanes</i> Reichenow – pštros dvouprstý somálský
	<i>S.c. syriacus</i> Rothschild – pštros arabský

#### Pštros dvouprstý severoafrický

Samci pštrosa dvouprstého severoafrického mají růžový až červený krk a pánevní končetiny, krátká křídla a temeno hlavy je neopeřené. Skořápka vajec se vyznačuje

hvězdnicovitými póry. Někdy bývá označován také jako červenokrký, malijský či berberský pštros. Obývá široké pásmo v severní Africe, žije v oblasti od Maroka až po Etiopii a Ugandu. Jeho populace byla velmi početná až do konce 19. a půlky 20. století. Po francouzské kolonizaci Alžírská v roce 1850 žili pštrosi hojně v celé oblasti saharského Atlasu, ale kvůli sportovní střelbě (1930–1962) počet pštrosů značně klesl.

#### Pštros dvouprstý masajský

Pštros dvouprstý masajský, také východoafrický, má šedě růžový krk a končetiny, delší křídla a pera na temeni hlavy. Žije v oblasti Keni a Tanzanie.

#### Pštros dvouprstý jižní

Pštros dvouprstý jižní nebo jihoafrický má šedě zbarvenou kůži, delší křídla a pera na temeni hlavy. Skořápka vajec má větší póry, které vypadají jako dírký. Tento poddruh pštrosa žije na jihu Afriky od Atlantiku po pobřeží Indického oceánu (zejména oblasti Namibie, Botswany a Zimbabwe).

#### Pštros dvouprstý somálský

Pštros dvouprstý somálský má modrošedou kůži a neopeřené temeno hlavy. Obývá oblasti Somálska, Etiopie a Keni.

#### Pštros arabský

Pštros arabský žil v oblasti od jihu Sýrie a Sinaje na východ směrem k Arabskému poloostrovu, Eufratu a odtud k Íránu. Rychlý pokles populace započal po první světové válce kvůli lovu. Poslední jedinec byl zastřelen roku 1941 v Saúdské Arábii (Cooper).

### **Řád: nanduové**

Nandu bývá někdy označován také jako jihoamerický pštros, pštrosům se však podobá pouze vzhledem. V porovnání s pštroskem je menší – dosahuje výšky přibližně 1,5 m s hmotností 20–40 kg, avšak na západní polokouli je největším ptákem. Nandu patří mezi nelétavé ptáky, je však schopný rychlého běhu. Na končetinách mají zachovány 3 prsty (druhý a čtvrtý), které jsou zakončené plochými drápy. Patří mezi všežravce – v přírodě se živí trávou, bylinami, bobulemi, semeny, listy, hmyzem a drobnými hlodavci. V současné době rozlišujeme pouze dva druhy.

Řád	<i>Rheiformes</i>
Čeleď	<i>Rheidae</i>
Rod	<i>Rhea</i>
Druh	<i>Pterocnemia pennata</i> – nandu Darwinův  <i>Rhea americana</i> – nandu pampový

#### Nandu Darwinův

Nandu Darwinův nebo také nandu menší žije zejména v Patagonii (na území Chile i Argentiny) až po Magellanův průliv. Dosahuje výšky přibližně 1 m a může vážit až 25 kg. Je to společenský živočich, žije ve skupinách složených z přibližně 5 až 30 jedinců, které zahrnují samice, samce i mláďata. Jsou známy tři poddruhy *Pterocnemia pennata*: *Pterocnemia pennata tarapacensis* žijící převážně na severu Chile, *Pterocnemia pennata garleppi* obývající oblasti Peru, Bolívie a Argentiny a *Pterocnemia pennata pennata*. Hustota populace tohoto poddruhu se směrem k jihu zvyšuje, největší volně žijící populace je v argentinské provincii Santa Cruz. Tento živočich byl dříve jednou z hlavních kořistí masožravců Patagonie, čemuž se bránil pomocí antipredačního chování vyznačující se rychlým během (až 60 km/h) a schopností maskovat se s prostředím tak, že ulehne a tělo „rozprostře“ na zemi. Toto chování také fungovalo k prevenci nebo snížení predace lovců lidského původu (zvláště jezdců na koni).

#### Nandu pampový

Nandu pampový obývá pampy Jižní Ameriky. Žije ve skupinách složených z jednoho většího samce a 2–7 samic. Samec provádí námluvy a staví společné hnízdo (budování trvá asi týden), do kterých samice snese 10–25 vajec. Vejce mají nažloutlou barvu a váhu přibližně 660 g. Inkubace trvá přibližně 35 dní a na vejcích sedí samec. Po vylíhnutí mláďata vodí a pečuje o ně. V době hnízdění se seskupuje několik rodin do větších hejn. Upřednostňují prostředí vhodná pro úkryt (s vegetací a keři). Je schopen vyskočit do výšky až 1,5 m a při vysoké rychlosti dokáže změnit náhle směr v pravém úhlu.

#### Řád: kasuáři

Kasuáři jsou velcí a těžcí ptáci, kteří nejsou schopni letu. Vzhledem se podobají pštrosům, žijí v australské oblasti. Samice jsou zbarveny pestřeji než samci. Kasuáři žijí samotářsky,



samci jsou velmi nebezpeční a agresivní, na podmínky farmového chovu se špatně adaptují. Rozlišují se dvě podčeledi: *Casuariinae* a *Dromaiidae*.

Řád	<i>Casuariiformes</i>
Čeleď	<i>Casuariidae</i>
Podčeleď	<i>Casuariinae</i>
Rod	<i>Casuarus</i>
Druh	<i>Casuarus bennetti</i> – kasuár menší <i>Casuarus casuarus</i> – kasuár přilbový <i>Casuarus unappendiculatus</i> – kasuár jednolaločný
Podčeleď	<i>Dromaiidae</i>
Rod	<i>Dromaius</i>
Druh	<i>Dromiceius novaehollandiae</i> – emu australský

Rod kasuár je tvořen třemi žijícími druhy: kasuár menší (*Casuarus bennetti*), kasuár přilbový (*Casuarus casuarus*) a kasuár jednolaločný (*Casuarus unappendiculatus*). Kasuáři se živí převážně různými plody a jsou důležitými roznašeči velkosemenných rostlin. Počet jedinců v Austrálii a na Nové Guineji v posledních letech klesá v důsledku lidských činností (ničení stanovišť, lov) a predace vajec a mláďat. Nicméně kasuáři na Nové Guineji jsou pozoruhodní svou vytrvalostí po příchodu lidí, protože většina velkých nelétavých ptáků na ostrově, včetně madagaskarských „sloních ptáků“ (čeledi *Aepyornithidae*) a novozélandského ptáka moa (čeledi *Dinornithidae*), vyhynula již dříve. Kasuár jednolaločný je největším ptákem Nové Guineje s výškou až 1,5 m hmotností 25–60 kg a obývá nížinné a bažinaté lesy až do nadmořské výšky 700 m. Kasuár menší žije zejména v horských oblastech Nové Guineje a Nové Británie. Kasuár přilbový obývá tropické deštné pralesy Nové Guiney a Austrálie. Je samotářský, často žije pouze sám nebo v menších skupinkách. Dává přednost hustým zalesněným stanovištím,

proto je o tomto druhu ve srovnání s ostatními ptáky nadřádu běžci známo méně informací. Charakteristickým znakem je velký výrůstek na hlavě, kůže na krku je modrá a červená a peří tmavé. Dosahují výšky až 1,5 m a hmotnosti přibližně 50–85 kg, samice bývají větší než samci. Samice snese 4–7 vajec světle zelené barvy s hmotností 650 až 700 g. O vejce a následně i mláďata se stará samec. Samci jsou velmi agresivní, brání se kopáním dopředu i dozadu a údery pomocí zakrnělých křídel. Při fixaci leží na zádech a končetinami mlátí okolo sebe.



Emu australský (*Dromiceius novaehollandiae*) je jediný žijící pták rodu emu. Dospělí jedinci měří až 1,9 m a váží asi 55 kg, samice jsou menší než samci. Obývají stepi a křovinaté savany Austrálie. Emu žijí obvykle ve dvojicích, trojicích nebo v malé skupině. Samice klade 7–12 vajec zelenavé barvy na trávu či slámu. Na vejcích sedí 53–56 dní samec, který se následně stará i o mláďata asi do jejich 18 měsíců. Během inkubace vejce neopouští, z tohoto důvodu může být i silně vyhublý. Emu patří mezi všežravé ptáky, živí se převážně bylinami s výhonky, semeny, ovocem, trávou a hmyzem. Brání se kopáním dopředu i dozadu.



### Řád: kiviové

Kivi jsou nelétaví ptáci, kteří žijí na Novém Zélandu. V současné době je rozeznáváno 5 druhů. S příchodem člověka značně klesají počty a distribuce tohoto živočicha. Hlavním důvodem úbytku populace je predace zavlečených savců, poté a ztráta a fragmentace stanoviště

odlesňováním. Obecně jsou kivi monogamní ptáci. Hnízdí v dutinách kulovitěho tvaru vykovaných v zemi, v dutinách tlejících stromů, případně mezi kořeny stromů. Inkubace vajec trvá přibližně 70–80 dnů. Na vejcích se v sezení střídají samec i samice (kivi jižní, kivi okaritský, kivi Haastův,) nebo pouze samec (kivi hnědý, kivi Owenův).



Řád	<i>Apterygiformes</i>
Čeleď	<i>Apterygidae</i>
Rod	<i>Apteryx</i>
Druh	<i>Apteryx mantelli</i> – kivi hnědý <i>Apteryx rowi</i> – kivi okaritský <i>Apteryx australis</i> – kivi jižní <i>Apteryx owenii</i> – kivi Owenův <i>Apteryx haastii</i> – kivi Haastův

U druhu kivi Haastův se vyskytuje pohlavní dimorfismus – samice je vyšší (45 cm) a těžší (3,3 kg) než samec, který váží 2,4 kg. Má šedohnědé peří s proužky. Kivi Owenův je vysoký 25 cm, váží přibližně 1,3 kg a má světle hnědé peří. Kivi jižní je světle hnědé barvy a má mnoho poddruhů. Kivi hnědý je nejvíce rozšířeným druhem. Dospělé samice jsou se svojí výškou 40 cm a váhou 2,8 kg větší než samci, kteří váží kolem 2,2 kg. Má pruhované červenohnědé peří. Kivi okaritský má peří šedivé barvy, někteří jedinci mají bíle zbarvená místa na hlavě. Ze všech pěti druhů klade samice nejvíce vajec (3 kusy).

### **Řád: Tinamy**

Řád tinamy zahrnuje 47 druhů středoamerických a jihoamerických ptáků, kteří obývají zalesněné i otevřené oblasti. Přestože jsou schopné letu, jejich letové schopnosti jsou omezené.

Jejich vejce jsou rozmanitých jasných barev, od modrých a zelených po exotické šedé a sytě purpurově hnědé.

Řád	<i>Tinamiformes</i>
Čeleď	<i>Tinamidae</i>
Rod	<i>Crypturellus</i>
	<i>Eudromia</i>
	<i>Nothocercus</i>
	<i>Nothoprocta</i>
	<i>Nothura</i>
	<i>Rhynchotus</i>
	<i>Taoniscus</i>
	<i>Tinamotis</i>
	<i>Tinamus</i>

#### Zdroje

Baker, A.J., Haddrath, O., McPherson, J.D., Cloutier, A. 2014. Genomic support for a moa-tinamou clade and adaptive morphological convergence in flightless ratites. *Molecular Biology and Evolution*. 31: 1686-96.

Sales, J. 2005. The endangered kiwi: a review. *Folia Zoologica*. 54: 1-20.

Vieco-Galvez, D., Castro, I., Morel, P.C.H., Chua, W.H., Loh, M. 2021. The eggshell structure in apteryx; form, function, and adaptation. *Ecology and Evolution*. 11: 3184-3202.

Shepherd, L.D., Tennyson, A.J.D., Robertson, H.A., Colbourne, R.M., Ramstad, K.M. 2021. Hybridisation in kiwi (Apteryx; Apterygidae) requires taxonomic revision for the Great Spotted Kiwi. *Avian Research*. 12.

Hamchand, R., Hanley, D., Prum, R.O., Brückner, Ch. 2020. Expanding the eggshell colour gamut: uroerythrin and bilirubin from tinamou (Tinamidae) eggshells. *Scientific Reports*. 10.

- Bertelli, S., Chiappe, L.M., Mayr, G. 2014. Phylogenetic interrelationships of living and extinct Tinamidae, volant palaeognathous birds from the New World. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 172: 145-184.
- Yen, A., Wu, H.J., Chen, P.Y., Yu, H.T., Juang, J.Y. 2021. Egg Incubation Mechanics of Giant Birds. *Biology*. 10: 738.
- Pangau-Adam, M., Mühlenberg, M., & Waltert, M. 2015. Rainforest disturbance affects population density of the northern cassowary *Casuarius unappendiculatus* in Papua, Indonesia. *Oryx*. 49: 735-742.
- Douglass, K., Gaffney, D., Feo, T.J., Bulathsinhala, P., Mack, A.L., Spitzer, M., Summerhayes, G.R. 2021. Late Pleistocene/Early Holocene sites in the montane forests of New Guinea yield early record of cassowary hunting and egg harvesting. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 118.
- McInerney, P.L., Lee, M.S.Y., Clement, A.M., Worthy, T.H. 2019. The phylogenetic significance of the morphology of the syrinx, hyoid and larynx, of the southern cassowary, *Casuarius casuarius* (Aves, Palaeognathae). *BMC Evolutionary Biology*. 19: 233.
- Baldi, R., Pirronitto, A., Burgi, M.V., Antún, M. 2015. Abundance Estimates of the Lesser Rhea *Rhea pennata pennata* in the Argentine Patagonia: Conservation Implications. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 08.
- Johnson, A., Bino, R., Igag, P. 2004. A preliminary evaluation of the sustainability of cassowary (Aves: Casuariidae) capture and trade in Papua New Guinea. *Animal Conservation*. 7: 129-137.
- Cruza, I., Muñoz, A.S. 2020. Between space and time. Naturalist taphonomic observations of lesser rhea (*Rhea pennata pennata*) remains in southern patagonia and its archaeological implications. *Journal of Archaeological Science: Reports*. 31.
- Cooper, R.G., Mahrose, Kh.M.A., Horbańczuk, J.O., Villegas-Vizcaíno, R., Kennou Sebei, S., Faki Mohammed, A.E. 2009. The wild ostrich (*Struthio camelus*): a review. *Tropical Animal Health and Production*. 41: 1669.
- Brassó, L.D., Béri, B., Komlósi, I. 2020. Studies on Ostrich (*Struthio Camelus*) – Review. *Acta Agraria Debreceniensis*. 15-22.
- Grealy, A., Phillips, M., Miller, G., Gilbert, M.T.P., Rouillard, J.M., Lambert, D., Bunce, M., Haile, J. 2017. Eggshell palaeogenomics: Palaeognath evolutionary history revealed through

ancient nuclear and mitochondrial DNA from Madagascan elephant bird (*Aepyornis* sp.) eggshell. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 109: 151-63.

Mitchell, K.J., Llamas, B., Soubrier, J., Rawlence, N.J., Worthy, T.H., Wood, J., Lee, M.S., Cooper, A. 2014. Ancient DNA reveals elephant birds and kiwi are sister taxa and clarifies ratite bird evolution. *Science*. 344: 898-900.

Hambali, K., Zakaria, N., Fauzi, N., Amir, A. 2015. Behaviour of Captive Ostriches (*Struthio camelus*) at Universiti Malaysia Kelantan, Bachok Campus, Kelantan, Malaysia. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science*. 3: 13-17.

Yonezawa, T., Segawa, T., Mori, H., Campos, P.F., Hongoh, Y., Endo, H., Akiyoshi, A., Kohno, N., Nishida, S., Wu J., Jin, H., Adachi, J., Kishino, H., Kurokawa, K., Nogi, Y., Tanabe, H., Mukoyama, H., Yoshida, K., Rasoamiaramanana, A., Yamagishi, S., Hayashi, Y., Yoshida, A., Koike, H., Akishinomiya, F., Willerslev, E., Hasegawa, M. 2017. Phylogenomics and morphology of extinct Paleognaths reveal the origin and evolution of the ratites. *Current Biology*. 27: 68-77.

Sackton, T.B., Grayson, P., Cloutier, A., Hu, Z., Liu, J.S., Wheeler, N.E., Gardner, P.P., Clarke, J.A., Baker, A.J., Clamp, M., Edwards, S.V. 2019. Convergent regulatory evolution and loss of flight in paleognathous birds. *Science*. 364: 74-8.

Mukhtar, N., Gazala, Mirza, W.M. 2017. Understanding of Social and Mating Behaviour of Ostrich (*Struthio camelus*). *Journal of World's Poultry Research*. 7: 72-78.

Cloutier, A., Sackton, T.B., Grayson, P., Clamp, M., Baker, A.J., Edwards, S.V. 2019. Whole-genome analyses resolve the phylogeny of flightless birds (Palaeognathae) in the presence of an empirical anomaly zone. *Systematic Biology*. 68: 937-55.

Urantówka, A.D., Krocak, A., Mackiewicz, P. 2020. New view on the organization and evolution of Palaeognathae mitogenomes poses the question on the ancestral gene rearrangement in Aves. *BMC Genomics*. 874.

Haddrath, O., Baker, A.J. 2012. Multiple nuclear genes and retroposons support vicariance and dispersal of the palaeognaths, and an Early Cretaceous origin of modern birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 279: 4617-4625.

Mitchell, K.J., Llamas, B., Soubrier, J., Rawlence, N.J., Worthy, T.H., Wood, J., Lee, M.S., Cooper, A. 2014. Ancient DNA reveals elephant birds and kiwi are sister taxa and clarifies ratite bird evolution *Science*, 344: 898-900.

- Johnston, P. 2011. New morphological evidence supports congruent phylogenies and Gondwana vicariance for palaeognathous birds. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 163: 959-982.
- Houde, P. 1986. Ancestors of ostriches found in the Northern Hemisphere suggest a new hypothesis for origin of ratites. *Nature*. 324: 563-565.
- Michałek, K., Szczerbińska, D., Grabowska, M., Majewska, D., Laszczyńska, M. 2016. Anatomical and morphological study of the kidneys of the breeding emu (*Dromaius novaehollandiae*). *Turkish Journal of Zoology*. 40: 314-319.
- Wink, Michael & Cole, Theodor & Fernandes, Alexandre. (2021). *TREE OF BIRDS – Avian Phylogeny (Neornithes, Aves), Systematics, Classification, Features*.
- Inbaraj, C., Arul, V., Brindha, V. 2020. Breeding management of ostrich at captive condition. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 8: 1949-1950.
- Greenwood, J.J.D. 2017. *Birds, Biodiversity of. Reference Module in Life Sciences*. 2017.

## 2. Význam chovu

Komerční chovy běžců pro maso a kůži (pštros, emu, nandu), peří (pštros) a olej (emu) jsou běžné téměř po celém světě.

### Maso

O alternativní zdroje potravin, které podporují zdravou výživu lidí, je v posledních letech velký zájem. Je pozorována rostoucí poptávka po masu z běžců – zejména pštrosa, emu a nandu. Pštrosí maso, které je libové (obsahuje pouze 0,5 % tuku) a má nízký obsah cholesterolu. Vyznačuje se křehkostí a chutí připomíná hovězí maso, díky vysokému obsahu železa má pštrosí maso tmavě červenou pigmentaci, hladina železa se může u jednotlivých částí masa lišit.

Kromě železa obsahuje také vysoký obsah bílkovin a vitaminů skupiny B. Jatečná výtěžnost je 57,57 až 58,59 % ze živé hmotnosti a libové maso je asi 62,5 %. Pohlaví nemá na výtěžnost masa u mladých pštrosů žádný vliv, samice však mívají více podkožního tuku (69,9 vs. 46,7 g/kg u samic a samců) a více celkového množství tuku (200,5 vs. 156,6 g/kg). Produkce pštrosího masa se pohybuje v průměru od 12 do 15 tisíc tun, z nichž 60 % prochází z Jižní Afriky. Kromě Jižní Afriky jsou hlavními producenty také Spojené státy americké, Austrálie, Španělsko, Polsko a Střední východ. Hlavními produkty pštrosího masného průmyslu je



čerstvé maso, včetně steakového a hamburgerového masa, nebo výrobky zpracované ve formě masa. Takto zpracované maso je možné zakoupit ve formě vařených nebo uzených šunek, pečinek, salámů, párků, klobás a mnoho dalších. Velmi oblíbené jsou lahůdkové paštiky z pštrosích jater. Maso z krku se často používá na přípravu polévky.

Stejně jako u všech ptáků nadřádu běžci lze největší množství masa nalézt na stehně, naopak nejmenší je na prsou, křídlech a zádech. Pštrosi dosahují optimálního jatečného věku ve věku 12–14 měsíců, pštros dvouprstý jihoafrický mezi 10–12 měsícem života. Zápach syrového masa ovlivňuje technologie balení a doba skladování. Vůně je určována molekulami rozpustnými ve vodě, zatímco chuť je ovlivněna zejména sloučeninami rozpustnými v tucích. Ve srovnání s hovězím masem je pštrosí maso tužší a sušší, protože má nižší obsah pojivové



tkáně a kolagenu. Průměrné pH je 7,2, tato hodnota se zvyšuje po 24 hodinách a usnadňuje zpracování masa. K hodnocení kvality pštrosího masa se používá několik parametrů: křehkost a textura, barva a koncentrace vodíkových iontů jsou nejdůležitějšími z nich.

Maso emu je cennou surovinou, jeho konzumaci doporučuje také Americká kardiologická asociace pro velmi nízký obsah nasycených tuků. Vyznačuje se vysokým obsahem bílkovin a nízkým obsahem tuků a cholesterolu. Je bohatý na minerály (vápník, železo, draslík, hořčík, sodík, fosfor a zinek), vitaminy (A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, E) a kreatin. Informace o mase těchto ptáků uvedené v literatuře se týkají zejména mladých ptáků poražených ve věku 12–20 měsíců. Maso nosnic na konci jejich reprodukčního života (kolem 15 let) není na trhu tak obvyklé, studie provedené v roce 2019 však prokázaly, že i toto maso má uspokojivou nutriční kvalitu a je vhodné ke konzumaci.

Nandu se porážejí ve věku 12 měsíců, kdy dosahují porážkové hmotnosti přibližně 25 kg. V porovnání se pštrosy a emu je komerční produkce masa poměrně nízká. Maso je červené barvy, libové, jemné a chutné.

Jatečný výnos a složení jatečného těla pštrosa, emu a nandu (zpracováno dle Horbańczuk and Wierzbicka, 2016).

Část	Pštros		Emu		Nandu	
	Hmotnost (kg)	% živé hmotnosti	Hmotnost (kg)	% živé hmotnosti	Hmotnost (kg)	% živé hmotnosti
<b>Živá hmotnost</b>	95,54	100	41	100	25	100
<b>Jatečná výtěžnost</b>	55,91	–	19,58	–	14,97	–
<b>Maso</b>	34,11	35,7	13	31,7	9,97	38,8
<b>Tuk</b>	5,03	5,2	11,06	26,99	1,64	6,6
<b>Kosti</b>	14,61	15,3	4,27	10,42	3,26	13
<b>Peří</b>	1,74	1,85	0,45	1,09	0,44	1,76
<b>Krev</b>	2,98	3,11	2	4,87	1,25	4,94
<b>Křídla</b>	0,74	0,78	0,11	0,27	0,63	3,18

<b>Pánevní končetiny</b>	2,51	2,64	1,54	3,76	0,81	3,89
<b>Ocas</b>	0,36	0,38	0,17	0,42	0,04	0,14
<b>Hlava</b>	0,78	0,82	0,33	0,8	0,41	1,62
<b>Kůže</b>	6,71	7,04	0,77	1,87	0,78	4,58
<b>Srdce</b>	0,94	0,99	0,37	0,91	0,28	1,09
<b>Plíce a průdušnice</b>	1,29	1,36	0,3	0,73	0,3	1,18
<b>Žaludek</b>	2,15	2,26	0,54	1,34	0,52	2,08
<b>Játra</b>	1,42	1,49	0,54	1,34	0,57	2,26
<b>Vnitřnosti</b>	8,29	8,68	0,83	2,03	2,35	9,82

Vybrané vlastnosti masa pštrosa, emu a nandu v porovnání s masem skotu a kura (zpracováno dle Horbańczuk and Wierzbicka, 2016).

	<b>Pštros</b>	<b>Emu</b>	<b>Nandu</b>	<b>Skot</b>	<b>Kur</b>
<b>Cholesterol (mg/100g)</b>	53–54	58	56–81	67	58–74
<b>Kalorie kcal/100g</b>	92	105	113–127	123	121
<b>Energetická hodnota (kJ/100g)</b>	390	439	471–531	517	508
<b>Minerální látky (mg/100g)</b>					
<b>Vápník</b>	7,04	5,3	1,89	8–11	11
<b>Draslík</b>	267	317	257	358	229
<b>Hořčík</b>	28,8	25	15	18,2	22,2
<b>Sodík</b>	43,5	92	64	65–89	64–83
<b>Fosfor</b>	213	230	384	150–171	173
<b>Železo</b>	4,04	5	3,2	1,7–2	0,4–0,6
<b>Měď</b>	0,26	0,23	0,14	0,01	0,05
<b>Zinek</b>	2,3	3,41	1,46	4,3	1,5
<b>Selen</b>	0,04	0,11	0,08	0,02	0,01
<b>Vitaminy</b>					

<b>B<sub>1</sub> (mg/100g)</b>	0,22 <sup>5</sup>	0,27 <sup>6</sup>	–	0,18	0,14
<b>B<sub>2</sub> (mg/100g)</b>	0,1 <sup>5</sup>	0,46 <sup>6</sup>	–	0,08	0,06
<b>B<sub>6</sub> (mg/100g)</b>	0,23 <sup>5</sup>	0,64 <sup>6</sup>	–	0,12	1,5
<b>B<sub>12</sub> (μg/100g)</b>	12,5 <sup>5</sup>	6,75 <sup>6</sup>	–	2,5	<1
<b>E(mg/100g)</b>	0,9 <sup>5</sup>	0,3–0,7 <sup>6</sup>	0,3–0,7 <sup>7</sup>	0,6	0,7

## Vejce



Svíčen z pštrosího vejce

Pštrosí vejce je největší z vajec všech žijících ptáků, váží přibližně 1,1–1,5 kg v závislosti na poddruhu, věku a hmotnosti samice a na mnoha dalších důležitých faktorech. Samice pštrosa jsou schopny snášet vejce až do věku 40 let, nejvíce vajec nesou ve věku 7–11 let. V Africe produkují pštrosi o 30–35 % více vajec než v Evropě, díky vhodnějším klimatickým podmínkám. Zdobená pštrosí vejce byla ve starověkém středomořském světě drahocenným zbožím. Na vejce se malovalo, zdobily se slonovinou, rytím a drahými kovy. Pštrosí vejce je možné konzumovat podobně jako slepičí vejce. Jedno vejce tvoří 8–10 porcí pokrmu. Obsahují nižší hladiny tuku, o 7 % více nasycených mastných kyselin a množství cholesterolu ve žloutku je na horní hranici referované pro slepičí vejce.

Smaragdově zelená vejce emu s různým vyřezáváním na skořápce se používaly ve starověku k výrobě upomínkových předmětů. Tmavě zelený granulovaný povrch dělá vejce velmi atraktivní, často se z nich vyrábí také různé ozdoby a šperky. Původní obyvatelé Austrálie se vejci živili roky, vejce byly významným výživným doplňkem stravy prvních bílých osadníků.

## Kůže

Také kůže běžců je ceněným produktem zejména na exotickém trhu. Aby se maximalizoval výnos za prodej kůže, je důležité optimalizovat výživu ptáků a současně zabránit vzniku jizev a modřin způsobených transportem, klováním, parazity a zamořením členovci. O pštrosí kůži je stále větší zájem z důvodu přirozených vzorů – na povrchu kůže má kulaté vyvýšeniny (hrbolky) od peřových folikulů. Velikost folikulů se zvyšuje s rostoucím věkem,

příčemž optimální velikosti je dosaženo pouze ve věku 14–16 měsíců, jiní autoři uvádějí, že velikost hrbolků ovlivňují také věk spolu s tělesnou hmotností a přijatelných velikostí lze dosáhnout ve věku 11 měsíců. Na světový trh je každoročně uvedeno přibližně 700 000 pštrosích kůží, z nichž 300 000 pochází z Jižní Afriky. Využívá se v oděvním, obuvnickém i kožařském průmyslu. Charakteristickými znaky je vynikající pevnost, odolnost, trvanlivost, jemnost a nepropustnost. Kůže pštrosa s věkem také tvrdne, a proto se kůže mladších ptáků používají k výrobě jemnějších kožených výrobků.



Luxusní zboží z pštrosí kůže

Kůže emu se používá na výrobu kožených výrobků včetně oděvů. Kůže z končetin je velmi jedinečná, vzhledem se podobná krokodýlí pokožce a vyrábí se z ní ochranné obaly na nože a meče, obuv a mnoho dalšího. Je měkká a pružná – oblast folikulů, ze kterých vyrůstá peří, vytváří tečkovaný vzhled. Kůže z těla se používá na výrobu oděvů, obuvi, kabelek a peněženek. V mezinárodním kožedělném průmyslu je po výrobě módního zboží z této kůže velký zájem. Podobné využití má také kůže nandu.

## Peří

Pštros byl domestikovaný v Jižní Africe v 19. století z důvodu používání per ve výrobě dámských módních oděvů. Až v roce 1980 byly rozšířeny intenzivní chovy pštrosů zaměřeny kromě peří také na produkci pro maso a kůže. V současné době není o pštrosí peří již takový zájem, ale stále tvoří módní doplňky v oděvním průmyslu, používá se jako dekorace v interiéru, ve filmech a divadlech. Snadno se nabíjí statickou elektřinou, díky čemuž snadno přitáhne prach – používá se v domácnostech, v oděvním, ale i v počítačovém a automobilovém průmyslu. Z dospělého jedince je přibližně 2 kg peří.



Peří emu je měkké a používá se k výrobě kartáčů, které slouží k čištění prachu a dalších nečistot například hardware a obvodů elektronických zařízení včetně počítačů. Jsou vhodné k vyhotovení prachovek, péřových podložek, vějířů, mašlí a masek, na konečnou úpravu kovů před malováním (očistění od prachu), oděvů odolných proti povětrnostním vlivům, polštářů, blejzrů, svetrů, šperků a různým řemeslným produktům. Z dospělého emu se získává přibližně 400 až 600 g peří.

## Olej

Pštrosí olej byl v lidovém léčitelství používán jako topická léčba ekzémů, lupénky, suché kůže, kontaktní dermatitidy, popálenin, růstu vlasů, suchých vlasů, proleženin a bolestí svalů. V současné době se je také hojně využíván, zejména v kosmetických přípravcích a krémech. Je také vhodný ke snížení svědění pokožky u domácích zvířat.

Tuk emu je využíván častěji než tuk pštrosí. Je získáván zejména z retroperitonea a podkoží. Z jednoho emu lze získat v závislosti na věku, pohlaví a kondici 4 až 15 kg tuku. Od 50 týdnů starého emu lze přijmout asi 4 kg tuku a od 70 týdnů starého jedince přibližně 5 kg. Surovina se získává nejen z jatečných mláďat, ale také ze starších ptáků po ukončení snášky. Tuk získaný z mladých (ročních až tříletých) ptáků je pravděpodobně pro použití v potravinářském a kosmetickém průmyslu nejvhodnější. Kromě věku ovlivňuje složení tuku také pohlaví zvířete, genotyp, složení krmiva a místo uložení tkáně. Aboriginci (původní obyvatelé Austrálie) a první bílí osadníci v Austrálii používali tuk v tekuté formě k usnadnění hojení ran a odstranění nepohodlí při muskuloskeletálních poruchách. Olej se vyrábí z tuku, který je rafinovaný, aby se odstranily všechny zbytky vůní a organických látek. Tento olej má podobné složení jako pštrosí olej, má protizánětlivé a znečistlivující vlastnosti. V porovnání

s minerálními oleji je olej emu kosmeticky přijatelnější – díky vysoké koncentraci nepolárních mononenasyčených mastných kyselin oleji emu lépe proniká skrz pokožku. Jeho textura a hydratační vlastnosti jsou pravděpodobně také lepší než u minerálního oleje.

Mimo jiné se používá i k léčbě artritidy, ošetření pokožky, popálenin, vypadávání vlasů a mnoho dalšího. Zmírňuje vznik keloidních jizev a je vynikajícím emulgátorem, zvlhčuje pokožku. Využívá se také v kosmetice a v dalších přípravcích pečujících o pleť. Jeho protizánětlivé vlastnosti byly prokázány u různých onemocnění. Při lokální aplikaci snižuje zánět ucha a inhibuje progresivní kloubní změny. Přispívá ke snížení tumor nekrotizujícího faktoru a dalších cytokinů v zánětlivých a imunologických odpovědích. Má antioxidační vlastnosti a absorbuje volné radikály. K léčbě gastrointestinálních zánětů se podává perorálně. Používá se také k léčbě kostních problémů vyvolaných chemoterapií. Kromě protizánětlivých vlastností vykazuje hypocholesterolemickou a antiaterosklerotickou aktivitu. Stimuluje obnovu pokožky a růst vlasů, redukuje vrásky a omlazuje pokožku. Doporučuje se také k léčbě změn barvy a dalších poruch, jako je mužská plešatost a alopecie vyvolaná chemoterapií. Zvyšuje transdermální penetraci, čehož lze využít pro transdermální podávání léků a jiných látek. Slouží jako účinný repelent proti hmyzu. Uplatňuje se u léčby lupénky, popálenin a ran. Předpokládá se, že tento olej má řadu dalších výhodných zdravotních účinků – předpokládá se, že může být také důležitý při léčbě cukrovky.

Obsah vody a bílkovin v tukové tkáni se s věkem zvyšuje, zatímco obsah tuku klesá. Vyšší obsah vody v tuku přispívá k větší náchylnosti k rozvoji patogenní mikroflóry a zvýšenému sklonu ke žluknutí. Takový tuk má nižší bod tání, proto je jeho technologická využitelnost omezená. Vyšší obsah proteinu může mít snižující účinek na stabilitu produktu při skladování.

Olej z nandu není tolik využíván, avšak v některých kosmetických přípravcích v Jižní Americe se také používá.

## **Hnojivo**

Použití organických hnojiv může být vhodnou alternativou k chemickým hnojivům. Využití chemických hnojiv má negativní vliv na půdní strukturu a zvyšující se znečištění životního prostředí. Aplikace chemických hnojiv vede ke ztrátě úrodnosti půdy v důsledku nevyváženého používání těchto přípravků, které nepříznivě ovlivňují produktivitu zemědělství a způsobují degradaci půdy. Organické hnojivo vede ke zlepšení struktury půdy a mikrobiální biomasy. Organický hnůj ve srovnání s chemickým hnojivem zvyšuje také produktivitu

léčivých rostlin kvantitativně i kvalitativně. Využití organických hnojiv přispívá ke zlepšení výnosů a kvalitativních vlastností léčivých rostlin. Aplikace organických hnojiv zvýšila produkci celkového obsahu fenolických látek, flavonoidů, kyseliny askorbové, saponinu a glutathionu v *Labisia pumila* (tradiční léčivá rostlina v Malajsii) ve srovnání s používáním anorganických hnojiv.

Bylo zjištěno, že hnojivo ze pštrošího trusu mělo pozitivní vliv na růst a výnosy u různých druhů rostlin v porovnání s rostlinami bez hnojiva. Aplikace pštrošího hnoje prokázala významné pozitivní výsledky u výšky rostlin, počtu větví na rostlinu, hmotnosti suchého stonku a výnosu kalichu například u ibišku súdánského (ve srovnání s jinými hnojivy organické formy, včetně slepičího).

Porovnání procentuálního obsahu prvků v kravském, slepičím a pštroším hnojivu

	<b>Kravské hnojivo</b>	<b>Slepičí hnojivo</b>	<b>Pštroší hnojivo</b>
<b>Dusík</b>	1,2	1,25	1,37
<b>Fosfor</b>	0,512	1,43	1,8
<b>Draslík</b>	0,34	0,78	0,36

#### Zdroje

Al-Khalifa, H., Al-Naser, A. 2014. Ostrich meat: Production, quality parameters, and nutritional comparison to other types of meats. *Journal of Applied Poultry Research*. 23: 784-790.

Almarie, A.A., Almehemdi, A.F., Abdullah, S. 2019. Response of caraway (*Carum carvi* L.) plants to organic manures in replacement of chemical fertilization. *Research Journal of Biotechnology*. 18: 283-288.

Bartoš, L., Fantová, M., Ježková, A., Kotrba, R., Kubesa, S., Pařízek, V., Wieder, P. 2020. *Netradiční chovy*. Profi Press, s.r.o., Praha, Česká republika.

Basuny, A.M.M., Arafat, S.M., Soliman, H.M. 2017. Biological Evaluation of Ostrich Oil and Its Using for Production of Biscuit. *Egyptian Journal of Chemistry*. 60: 1091-1099.

- Bennett, D.C., Leung, G., Wang, E., Ma, S., Lo, B.K.K., McElwee, K.J., Cheng, K.M. 2015. Ratite oils promote keratinocyte cell growth and inhibit leukocyte activation. *Poultry Science*. 94: 2288-2296.
- Bernad, L., Casado, P.D., Murillo, N.L., Picallo, A.B., Garriz, C.A., Maceira, N.O. 2018. Meat quality traits in the Greater rhea (*Rhea americana*) as influenced by muscle, sex and age. *Poultry Science*. 97: 1579-1587.
- Bitlisli, B.O., Başaran, B., Sari, Ö., Aslan, A., Zengin, G. 2004. Some physical and chemical properties of ostrich skins and leathers. *Indian Journal of Chemical Technology*. 11: 654-658.
- Brand, T.S., Kritzing, W.J., van der Merwe, D.A., Muller, A., van der Westhuyzen, J.P., Hoffman, L.C. 2020. The effect of dietary energy and protein level on feather, skin and nodule growth of the ostrich (*Struthio camelus*). *Journal of the South African Veterinary Association*. 91.
- Brassó, L.D., Béri, B., Komlosi, I. 2020. Studies on Ostrich (*Struthio Camelus*) - Review. *Acta Agraria Debreceniensis*. 1: 15-22.
- Brassó, L.D., Szabó, V., Komlósi, I., Pusztahelyi, T., Várszegi, Z. 2021. Preliminary Study of Slaughter Value and Meat Characteristics of 18 Months Ostrich Reared in Hungary. *Agriculture*. 11: 885.
- Bućław, M., Majewska, D., Szczerbińska, D., Jakubowska, M. 2019. Nutritional quality assessment of different muscles derived from 15-year-old female emu (*Dromaius novaehollandiae*): Meat physicochemical traits and sensory scores. *Czech Journal of Animal Science*. 64: 226-238.
- Bućław, M., Majewska, D., Szczerbińska, D., Ligocki, M. 2020. The influence of age and gender on emu (*Dromaius novaehollandiae*) fat. *Scientific Reports*. 10.
- Cooper, R.G. 2000. Critical factors in ostrich production: A focus on Southern Africa. *World's Poultry Science Journal*. 56: 247-265.
- Dahmardeh, M., Dahmardeh, M., Khammari, E., Gorgich, P. 2010. The effects of Animal manures and nitrogen fertilizer on quantity and the quality yield on a variety of RGS003 on Autumnal Canola (*Brassica Napus*). *Trakia Journal of Sciences*. 8: 42-44.
- Eltom, S.E.M., Abdellatif, A.A.H., Maswadeh, H., Al-Omar, M.S., Abdel-Hafez, A.A., Mohammed, H.A., Agabein, E.M., Alqasoomi, I., Alrashidi, S.A., Sajid, M.S.M., Mobark, M.A. 2021. The Anti-Inflammatory Effect of a  $\gamma$ -Lactone Isolated from Ostrich Oil of *Struthio*



camelus (Ratite) and Its Formulated Nano-Emulsion in Formalin-Induced Paw Edema. *Molecules*. 26: 3701.

Hodos, T. 2020. Eggstraordinary artefacts: decorated ostrich eggs in the ancient Mediterranean world. *Humanities and Social Sciences Communications*. 7: 45.

Horbańczuk, O.K., Wierzbicka, A. 2016. Technological and nutritional properties of ostrich, emu, and rhea meat quality. *Journal of Veterinary Research*. 60: 279-286.

Patel, S.J., Kumar, R., Patel, A.S., Patel, M.D. 2015. Importance of Emu and its farming in India. *Journal of Livestock Science*. 6: 85-90.

Pegg R.B., Amarowicz R., Code W.E. 2006. Nutritional characteristics of emu (*Dromaius novaehollandiae*) meat and its value-added products. *Food Chemistry*. 97: 193-202.

### 3. Základní anatomie a fyziologie

I přes pozoruhodnou velikost jsou pštrosi a ostatní živočichové nadřádu běžci ptáci, čemuž odpovídá i jejich anatomie a fyziologie, která se příliš neliší od ostatních ptáků. Rozdílné vlastnosti jsou způsobeny především jejich velikostí nebo způsobem života, který je adaptován na pozemské prostředí. Ve srovnání s jinými druhy ptáků a menších ptáků nadřádu běžci mají velcí běžci několik anatomických modifikací souvisejících s nelétavostí – jedná se zejména o plochou hrudní kost bez kýlu s málo vyvinutou prsní svalovinou, malá křídla s modifikovaným hrudním pletencem, silné pánevní končetiny a prodloužený krk.

Porovnání vybraných anatomických vlastností u velkých ptáků nadřádu běžci.

Anatomické vlastnosti	Pštros	Emu	Nandu	Kasuár
<b>Křídla</b>	Tři články prstů, na nich zachované drápy.	Malé zakrnělé křídlo zakončené drápem.	Středně velké křídlo, na prvním prstu dráp, někdy i na dalších dvou.	Malé křídlo, zakřivený dráp na hlavním prstu.
<b>Pánevní končetiny</b>	Mají dva prsty (3. a 4.), třetí je dlouhý, zakončený silným drápem, čtvrtý s drápem nebo bez něj.	Tři prsty (2., 3. a 4.) se silnými drápy.	Tři prsty (2., 3. a 4.) se silnými drápy.	Tři prsty (2., 3. a 4.) se silnými drápy.
<b>Dutina ústní</b>	Hladký, tupý jazyk ve tvaru písmene U, dobře vyvinuté hltanové mandle s kryptami. Chuťové pohárky nejsou zřejmé.	Jazyk má vroubkovaný okraj, chuťové pohárky jsou přítomny.	Jazyk a mandle ostré špičky ve tvaru písmene V.	
<b>Žláznatý žaludek</b>	Velký, zakřivený přes svalnatý žaludek, tenkostěnný nebo vakovitý. Často obsahuje velké množství vody.	Velký, silnostěnný, vřetenovitého tvaru, celý povrch žláznatý.	Malý, tenkostěnný se žláznatou částí, zakulacený.	Velký, vřetenovitý.
<b>Svalnatý žaludek</b>	Silně osvalený.	Větší než žláznatý žaludek, méně osvalený.	Velký, váčkovitý.	Větší než žláznatý žaludek, méně osvalený, nemají keratinoidní membránu.

<b>Žlučník</b>	Chybí.	Chybí.	Je přítomen.	Je přítomen.
<b>Játra</b>	Levý lalok rozdělený na tři menší laloky, větší pravý nerozdělený.			
<b>Střevo</b>	Delší slepé střevo, vakovitý vzhled, zřasená sliznice. Pravé je obecně delší než levé. Objemné tlusté střevo. Tenké střevo, slepé střevo a tlusté střevo tvoří 36, 7 a 57 % celkové délky gastrointestinálního traktu.	Největší tenké střevo, krátké slepé a tlusté střevo. Tenké střevo, slepé střevo a tlusté střevo tvoří 90, 3 a 7 % celkové délky gastrointestinálního traktu.	Proporcionálně nejdelší slepé střevo, zřasené sliznice. Tenké střevo, slepé střevo a tlusté střevo tvoří 61, 21 a 17 % gastrointestinálního traktu.	Krátké až zbytkové nefunkční slepé střevo, krátké tlusté střevo.
<b>Kloaka</b>	Urodeum a koprodeum je odděleno svalovým sfinkterem, díky čemuž může jako jediný z ptáků močit nezávisle na defekaci. Fabriciova burza nedílnou součástí hřbetních a bočních stěn proktodea.	Fabriciova burza nedílnou součástí hřbetních a bočních stěn proktodea.	Fabriciova burza nedílnou součástí kraniální stěny proktodea.	
<b>Brzlík</b>	Různý, může být zaoblený nebo delší a laločnatý.	Dlouhý, plochý, tvar písmene J, multilobulovaný.	Tvar zploštělé polokoule.	Není popsán.
<b>Slezina</b>	Oválná, fazolovitý až protáhlý tvar, příčný řez trojúhelníkový.	Dlouhý a válcovitý.	Válcovitý, fazolovitý tvar.	Zploštělý, řez nepravidelně mnohoúhelníkový.

## **Kůže**

Kůže ptáků nadřádu běžci je silnější než kůže mnoha jiných ptačích druhů; v důsledku toho jsou kůže pštrosa a emu žádané kožedělným průmyslem. Hrubé zacházení snadno poškodí kůži a zjizvení nebo otlaky snižují hodnotu kůže. Při manipulaci s těmito ptáky je třeba

postupovat opatrně, aby nedošlo k takovému poškození. Pštros má silnou kůži po celém těle, včetně končetin – na krku je však slabší, snadno tak dochází k jejímu poškození či poranění. Kůže kiviů je obzvláště silná s prominentním podkožím sloužícím pro ukládání tuku. Pštros, emu a nandu mají často u hrudní kosti mozoly (pštros je má navíc i u hleznového kloubu a kosti stydké), které jsou způsobené hojným kontaktem se zemí u ležících zvířat. U praporu pera pštrosa, emu a nandu chybí drobné háčky (u létavých ptáků drží jednotlivé části u sebe), z tohoto důvodu je peří měkké a nadýchané. Jejich nevýhodou je, že méně odolávají vodě. Od ostatních ptáků se liší tím, že nemá peří termoizolační vlastnosti. Slouží k zastínění a ochraně těla před slunečními paprsky. Pokud je pštrosům teplo, jsou schopni peří nadzvednout. Naopak při chladném počasí jej přiloží k tělu. Na rozdíl od ostatních běžců, kterým peří obvykle dosahuje až po běhák, mají pštrosi neopeřená stehna. Pštros a emu také nemají uropygeální žlázu, peří tedy nemá olejovitý ochranný povlak.

### Muskuloskeletální systém

Se ztrátou letu ztratili ptáci nadřádu běžci potřebu pneumatizovaných kostí. V důsledku toho, s výjimkou pneumatizované stehenní kosti u pštrosa a emu, jsou kosti těžší a hustší než kosti jiných druhů ptáků. Pštrosi jsou přizpůsobeni k bipedální lokomoci a rychlému běhu. Jejich kosti jsou však křehké a lehce zlomitelné. Lebeční švy zůstávají otevřené déle po vylíhnutí než u jiných ptáků. Chrupavčitá tkáň se přeměňuje na kostní kolem 60. dne od vylíhnutí. Pánevní končetiny pštrosů jsou zakončeny pouze 2 prsty, které tvoří 4 články (3. a 4. prst), na vnitřním prstu je široký tupý dráp. Funkcí menšího prstu je udržení rovnováhy těla. Silně vyvinuté pánevní končetiny jsou oporou těla a jsou důležité pro jeho rovnováhu. Umožňují rychlý a snadný obrát do stran, běh i útok.



Prsty pštrosa dvouprstého

Srostlé kosti stydké umožňují nést váhu břišních orgánů. Páteř je složena průměrně z 56 obratlů (54–57; kasuár 59, emu 55, nandu 51 obratlů). Pštrosi a nandu mají relativně velká křídla, zatímco křídla ostatních ptáků nadřádu běžci jsou srovnatelně mnohem menší. Křídla jsou určena zejména pro udržování rovnováhy těla, mávavými pohyby usnadňují běh a slouží k ochraně kuřat a vajec, úpravě hnízda nebo při námluvách. Aby se pštrosi zahřáli, lehnou si a křídly si zakryjí stehna. Hrudní kost je zaoblená, s houbovitou tkání. U samic je delší a užší než

u samců. Hrudní pletenec je přeměněn – s hrudní kostí srůstá kost krkavčí a lopatka. U běžců obecně chybí klíční kost, u emu je její pozůstatek. Emu, kasuár a nandu mají na pánevních končetinách 3 prsty (2., 3., 4.), každý prst je složen ze 4 článků.



Prsty kasuára

U pštrosa, emu a nandu se svaly pro hospodářské využití nacházejí na pánevní končetině a podél bederních obratlů. Kvůli tomu jsou tyto svaly nevhodnými pro intramuskulární injekce, protože abscesy nebo tvorba jizev by mohly vést ke snížení hodnocení nebo zavržení jatečně upraveného těla. U všech ptáků nadřádu běžci jsou končetiny velmi důležité pro pohyb, je tedy třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby intramuskulární injekce nevedly k bolesti a kulhání. Svaly podél hrudních obratlů jsou pro nedostatek prsních svalů na ventrální hrudní kosti oblastí nejvhodnější pro injekce. Je nutné dbát na minimalizaci poškození kůže opakovanými injekcemi.

### **Respirační systém**

Navzdory své adaptaci na suchozemský pozemní způsob života si ptáci nadřádu běžci zachovali dýchací trakt podobné strukturou a funkcí jako ostatní ptačí druhy. Na rozdíl od jiných ptáků se však hrudní kost při dýchání nepohybuje. Je upevněna, aby mohla nést váhu ptáka při odpočinku. Dýchání závisí na laterálním pohybu žeber, což je skutečnost, kterou je třeba vzít v úvahu během anestezie a rekonvalescence. Syrinx pštrosů je jednodušší stavby než ostatních ptáků, hlasové projevy nejsou tak dokonalé a pštros je téměř němý. Plíce a vzdušné vaky pštrosa se příliš neliší od jiných ptáků, kapacita vzdušných vaků je silně omezena. Má 5 párových vzdušných vaků (cervikální, laterální a mediální klavikulární, kraniální hrudní a břišní vaky), jejichž epitel je tvořen hladkými i řasinkovými buňkami krychlového tvaru společně

s buňkami pohárkovitého tvaru, na rozdíl od jiných ptáků, jejichž epitel je tvořen buňkami plochými. Stejně jako u jiných ptačích druhů jsou tracheální prstence většiny ptáků nadřádu běžci chrupavčité. Výjimkou je emu, kde se na ventrální ploše trachey 10 až 15 cm kraniálně od hrudního vstupu nachází podélná štěrbina o délce 6 až 8 cm. Tuto štěrbinu překrývá membrána. Při dospívání se štěrbina vyvine do roztažitelného vaku, který lze nafouknout – u slepic produkuje dunivý, krátký a ostrý zvuk a u kohoutů bručivý, podobný vrčení. Pokud je použita během anestezie ventilace pozitivním tlakem, plyny mohou proudit do tohoto vaku a ven z dýchacího systému. Tento problém lze vyřešit omotáním krku neadhezivním obvazem během anestezie.

### Trávicí systém

Bezletovost má také důsledky pro fyziologii trávení těchto ptáků. Důkladné mikrobiální štěpení rostlinného materiálu, které vyžaduje objemné střevo s dlouhou dobou trávení, je obvykle považováno za nekompatibilní s anatomickými úpravami létavých ptáků. Dokonce i hoacin chocholatý, který působením mikroorganismů fermentuje potravu, je údajně špatným letcem. Ptáci nadřádu běžci jsou primárně býložraví (i když je známo, že kasuáři jedí drobné savce) a jejich trávicí trakt je v zásadě podobný jako u jiných býložravých ptáků. Výjimkou je primárně hmyzožravý kivi. Jeho anatomické a fyziologické rozdíly odrážejí vlivy krmiv dostupných v jejich přirozeném prostředí.

Jícen leží na pravé straně krku. Pokud pštrosí samec projevuje teritoriální chování nebo se snaží přilákat samici, nafoukne jícen vzduchem a následně ho vypudí (hlasitě „bum“). Jícen ústí přímo do ventrikulu.



Průběh jícnu je zvýrazněn červenými šipkami

Jelikož běžci nemají vole, funkci zásobárny potravy plní žláznatý žaludek. Do žláznatého žaludku se krmivo dostává pomocí zdvižení hlavy, při umělé výživě musí být sonda zavedena až do této části trávicí soustavy, jinak může dojít k regurgitaci a vdechnutí krmiva. Pštrosi mají žláznatý žaludek velký, tenkostěnný a zakřivený přes svalnatý žaludek. U většiny ptáků sliznice žláznatého žaludku produkuje trávicí enzymy a pH žláznatého i svalnatého žaludku je přibližně 2. U pštrosa probíhá sekrece enzymů pouze v oblasti velkého zakřivení žláznatého žaludku. Svalnatý žaludek je silně osvalený stejně jako u semenožravých ptáků. V obsahu žláznatého i

svalnatého žaludku se běžně vyskytují malé kamínky. Zejména u mláďat jsou častým problémem cizí tělesa v žaludku, ta se přes žláznatý žaludek vyjmou incizí. Nandu má malý zakulacený, tenkostěnný žláznatý žaludek, svalnatý je protáhlý. Emu a kasuáři mají žláznatý žaludek velký, vřetenovitý, přičemž svalnatý žaludek je větší a méně osvalený. Žaludek se otevírá u všech běžců do duodena na pravé straně. Slepá střeva jsou u všech běžců párová. Pštrosi mají dobře vyvinuté, dlouhé slepé střevo a obzvláště dlouhé a částečně zúžené tlusté střevo. Nandu má obzvláště dlouhé, vakovité slepé střevo (asi 1 m, stejně jako pštros). Emu má krátké slepé i tlusté střevo podobně jako kasuár. Doba trávení se obvykle zvyšuje s délkou trávicího traktu, což potvrzuje rozdílný čas trávení mezi pštrossem a emu (40 hodin vs. 5 hodin). Kontrakční cykly žláznatého a svalnatého žaludku a dvanáctníku jsou stejné jako u hrabavé drůbeže. Obsah dvanáctníku se vrací zpět do žaludku, což prodlužuje dobu působení pankreatické a žaludeční šťávy. Při zpětném pohybu potravy dochází k opakovanému okyselení, díky kterému se znovu tráví peptidy.

### **Močový systém**

Běžci mají močový systém podobný jako u jiných ptáků, stejně jako ostatní ptáci produkují velké množství zředěné moči, která se resorbuje a koncentruje v kloace a kaudální části konečníku. Na rozdíl od většiny ostatních ptáků jsou pštrosi schopni vypuzovat moč bez defekace.

### **Kardiovaskulární systém**

Srdce je stejně jako u jiných ptáků a savců čtyřkomorové. Srdce pštrosa se nachází v hrudníku, od prvního po třetí mezižebří. Má kuželovitý tvar a modro-červenou barvu. Je uloženo šikmo a směřuje ventrálně a kaudálně. Kolem srdce je pevný perikard. U pštrosa se vazivový osrdečník jako sternoperikardiální vaz připojuje podél povrchu hrudní kosti. Srdce uvnitř pravé a levé síně vypadá jako typické srdce ostatních ptáků s výjimkou tří vlastností. Prvním z nich je trojcípá atrioventrikulární chlopeň. Tato silná chlopeň je připevněna k mezikomorové přepážce, ale také umožňuje připojení ke stěně komory tlustou svalovou částí, která zabraňuje zhroucení chlopně a zpětnému toku krve do síně při systole komory. Druhou odlišností je, že pravé a levé plicní žíly vstupují do levé síně samostatně a jejich otvory v síni jsou od sebe zcela odděleny přepážkou. Třetí zvláštností je přítomnost septomarginálních trabekul na pravé i levé komoře a na různých místech. Jejich funkcí je zejména zabránění nadměrnému roztažení a slouží jako cesta pro průchod Purkyňových vláken.

## Nervový systém

Pštrosí nervový systém není ničím výjimečný, nejsou však příliš inteligentní zvířata. Ačkoliv ve sternální poloze jsou schopni ležet až několik dní, jedna hodina v laterální poloze může mít za následek paralýzu peroneálního nervu. V případě celkové anestezii by měli být pštrosi podloženi vhodnou pěnovou podložkou nebo např. podložkou vyplněnou vzduchem.

Kiviové mají silně redukována křídla se zakřiveným drápem na hlavním prstu. Peří je dlouhé, bez paprsků, jemné a připomíná srst. Zobák je dlouhý, mírně ventrálně zakřivený, jsou zde umístěné nozdry – u samic je zobák obvykle delší než u samců. K nalezení žížal a dalších bezobratlých živočichů v půdě mu pomáhá senzorická oblast na špičce zobáku, která obsahuje velké množství mechanoreceptorů podobných Grandryho a Herbstova tělískům. Samice mají dva vaječníky. Folikul dosahuje před ovulací průměrně 80 mm, velikost vajec odpovídá vejci ptáka přibližně šestkrát větší hmotnosti. Anatomie vnitřního ucha a mozku navíc naznačuje, že kiwi má sluchovou citlivost pro frekvence v rozmezí 4–6 kHz, což by mohlo odpovídat zvukům produkovaným jejich kořistí. Oči jsou v porovnání s velikostí těla nejmenší ze všech ptačích druhů a nevykazují tvar komolého kužele jako u jiných nočních druhů, například sov.

Tinamy jsou velká skupina létavých ptáků, kteří vzhledem připomínají koroptve. Přestože jsou jejich křídla malá, mají dobře vyvinuté prsní svalstvo a vysoce pneumatizovanou kostru. Tinamy mají dobře vyvinutá slepá střeva, která se mezi druhy značně liší svým vzhledem.

## Zdroje

Bartoš, L., Fantová, M., Ježková, A., Kotrba, R., Kubesa, S., Pařízek, V., Wieder, P. 2020. Netradiční chovy. Profi Press, s.r.o., Praha, Česká republika.

Bezuidenhout, A.J., Groenewald, H.B., Soley, J.T. 2000. An anatomical study of the respiratory air sacs in ostriches. *The Onderstepoort journal of veterinary research*. 66: 317-25.

Corfield, J.R., Parsons, S., Harimoto, Y., Acosta, M.L. 2015. Retinal Anatomy of the New Zealand Kiwi: Structural Traits Consistent With Their Nocturnal Behavior. *The Anatomical Record*. 298: 771-779.

Frei, S., Ortmann, S., Reutlinger, Ch., Kreuzer, M., Hatt, J.M., Clauss, M. 2015. Comparative digesta retention patterns in ratites. *The Auk*. 132: 119-131.



Harrison, G.J., Lightfoot, T.L. 2006. Clinical Avian Medicine. Spix Publishing Inc. Spix Publishing Inc. Palm Beach Florida, United States.

Jurajda, V. 2001. Chov a nemoci pštrosů. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno, Česká republika.

Shanawany, M.M., Dingle, J.H. 1999. Ostrich Production Systems. Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.

Smith, D.A. 2018. Palaeognathae: Apterygiformes, Casuariiformes, Rheiformes, Struthioniformes; Tinamiformes. Pathology of Wildlife and Zoo Animals. 2018: 635-651.

Sousa, R.P. de A. Monteiro, H.M., de O. Bezerra, D., da S. Soares, L.L., Assis Neto, A.C., Rici, R.E.G., Conde Júnior, A.M., de Carvalho, M.A.M. 2018. Morphogenesis of the rhea (*Rhea americana*) respiratory system in different embryonic and foetal stages. Pesquisa Veterinaria Brasileira. 38.

Tadjalli, M., Ghazi, S.R., Parto, P. 2009. Gross anatomy of the heart in Ostrich (*Struthio camelus*). Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University. 10.

## 4. Ustájení a podmínky chovu

V České republice jsou nejčastější farmové chovy pštrosů, druhů emu a nandu. V našich podmínkách se chov pštrosů rozděluje na tři hlavní systémy: intenzivní, polointenzivní a extenzivní chov.

Průměrné počty chovu běžců v České republice za období 2017–2020 (ČMSCH).



Intenzivní způsob chovu probíhá na omezeném prostoru sloužícím pro výběh, kdy jsou zvířata chována v párech nebo triádách (jeden samec na dvě samice). Ptáci jsou krmeni statkovým krmivem s přidavkem granulované krmné směsi. Zvířatům by se mělo poskytnout potřebné množství drcené zelené píče a sena. Je lepší, pokud krmivo obsahuje různé druhy trav – včetně řepky, vojtěšky, špenátu a dalších vhodných rostlin. Při metodě intenzivní péče by se nemělo zapomenout nabídnout ptákům hrubý písek a kameny pro správné fungování trávicí soustavy. Do stravy je možné také přidat např. rostlinný olej, rybí moučku, komplex vitamínů a minerálů, methionin nebo zinek. Vejce se odebírají z hnízd a následuje umělé líhnutí. Kuřata se poté odchovávají v odchovně. Výhodou tohoto chovu jsou dobré výsledky reprodukce, neustálý kontakt a možnost sledovat zdravotní stav kuřat, případně jejich vývin. Nevýhodou je intenzivní ošetřování a přísná hygiena, aby se z důvodu vysoké hustoty osazení předešlo zavlečení a šíření onemocnění či nákazy. Krmné náklady jsou při intenzivním způsobu chovu vyšší, především u jatečných ptáků.

V polointenzivním způsobu chovu se ptáci chovají v průběhu chovné sezóny v hejnech do 40 kusů na ploše o velikosti 0,2–0,4 ha na jedno zvíře. Před snáškou a během ní jsou chovní ptáci zásobováni krmivem, mladí a jateční jedinci se navíc pasou na jetelové nebo vojtěškové

pastvě. U pštrosů v polointenzivním chovu nejsou zdravotní problémy z potravy časté. Ptáci získávají všechny potřebné živiny snadno volným pasením a konzumací výživných kompletních směsných krmných dávek. Pastva však musí být v každém případě kvalitní. Stejně jako u intenzivního způsobu chovu se vejce sbírají a jsou uměle líhnuta. Vylíhnutá kuřata jsou následně dána k pěstounům (náhradní rodiče nebo několik samic), kteří je vychovávají. V porovnání s intenzivním způsobem chovu je díky většímu prostoru u zvířat lepší zdravotní stav a nižší náklady na krmení. Naopak není možné sledovat užitkovost chovaných zvířat, odhadnout plemennou hodnotu či provést selekci nevhodných jedinců.

Extenzivní způsob se vyznačuje chovem zvířat na velké ploše, líhnutí a odchov provádí pouze zvířata – tento způsob chovu nejvíce odpovídá přirozenému způsobu života. Kuřata se odstavují od rodičů ve věku 3–4 měsíců. Zdrojem potravy je zejména pastva, jelikož doplňkové krmivo se nepřidává. Způsob krmení závisí spíše na místních přírodních a klimatických podmínkách. Pokud se klima výrazně zhorší, je nepravděpodobné, že by ptákům stačila pouze pastva. V takových nepříznivých klimatických podmínkách potřebují příkrmování. Příkrmování je také možné během sezóny líhnutí. Nevýhodou jsou nízké reprodukce, potřeba rozsáhlých ploch a potíže s divokými ptáky, kteří nejsou na bližší kontakt obvykle v tomto chovu zvyklí. V našich podmínkách není tento způsob chovu pro zemědělské využití ekonomicky výhodný.

Emu se může chovat v párech nebo ve skupinách. Emu se chovají stejným způsobem jako pštrosi, oproti pštrosům jim však stačí menší prostory. Chov nandu by měl být skupinový, protože žijí v harémech a samec chovaný s jednou samicí by samici mohl vyčerpat. Nanduové dávají přednost výběhům s vegetací a keři, které jim slouží pro úkryt. Přístřešek může být tvořen pojízdnými kurníky či kryty pro drůbež nebo bažanty ve výběžích, musí být však větší velikosti.

Chov pštrosů lze rozdělit na 3 období – bezprostředně po vylíhnutí do 3 měsíců kuřat, odchov mladých pštrosů do 12–14 měsíců věku a chov chovných zvířat. Chovatelské podmínky pro jednotlivá období chovu pštrosů uváděné v literatuře se obvykle mírně liší. Cílem by mělo být zajištění optimálního krmení a welfare pro pštrosy, vysoká snáška vajec a jejich oplozenost i následná životaschopnost kuřat.

#### 1. Období po vylíhnutí do věku 3 měsíců kuřat

Toto období je při odchovu pštrosů nejnáročnější. Kuřata jsou během prvních několika týdnů svého života náchylná k nemocem a infekcím, různým poruchám a stresu. Tyto problémy

často vedou k vysoké mortalitě, což je jeden z hlavních problémů welfare v chovu pštrosů. Během tohoto období je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby nebyly ohroženy dobré životní podmínky kuřat. Během prvního týdne se mortalita kuřat pohybuje od 10 do 20 % a do 3 měsíců od vylíhnutí až 40–50 %, některé zdroje uvádí úmrtnost do 3 měsíce věku až 78,4 %. Procento úmrtnosti prudce klesá při vyšších živých hmotnostech narozených kuřat, životaschopnost narozených kuřat ovlivňuje již kvalita inkubace vajec. Doporučuje se systém jednorázového naskladnění a vyskladnění skupin do hal (all in, all out). Chovná zařízení pro kuřata by měla být čistá a předeřátá na vhodnou teplotu. Kuřata se po vylíhnutí umísťují ve skupinách asi o 10 až 12 kusech do boxů nebo ohrádek velikosti 1,25 × 1,25 m. Zde jsou umístěna přibližně 2–7 dní, dokud nejsou schopna sama najít zdroj potravy a vody. Na odchovny by měly navazovat travnaté nebo pískové výběhy, do kterých musí být jedinci starší 3 dnů nuceni vycházet nejméně čtyřikrát denně. Nejdříve pouze na 15–20 minut, později se tato doba postupně prodlužuje s výjimkou nevhodného počasí. I zde musí být umístěno krmivo a voda. Kuřata by měla být první dva týdny chována při teplotě minimálně 26 °C. Počáteční teplota by měla být vyšší (30–32 °C), je třeba se vyvarovat velkým teplotním změnám, každodenní pokles teploty by měl být tedy přibližně o 0,5 °C. Teplotu je vhodné přizpůsobovat podle hmotnosti kuřat, než podle věku.

Do 4–6 týdnů věku se nedoporučuje žádná podestýlka, jelikož kuřata ji často konzumují. Konzumace nevhodných předmětů způsobuje velmi často obturaci žaludku. Je nutné, aby podlaha byla z neklouzavého materiálu, aby se předešlo vzniku deformací končetin. Kuřata musí mít k dispozici od prvního dne po vylíhnutí krmivo i nezávadnou čerstvou vodu. V intenzivních chovech jsou kuřata krmena kompletní krmnou směsí. Obden je nutné nabídnout kuřatům grit, lasturky či malé kamínky o průměru přibližně 3 mm.

## 2. Odchov pštrosů do 12–14 měsíců věku

Mladí pštrosi jsou chováni v halách s možností využívat výběhy každý den. Tyto výběhy by měly mít dostatečnou velikost a podélný tvar. Doporučuje se členitý terén se stromy a keři. Výběhy by měly obsahovat dočasné přístřešky, které slouží jako ochrana před nepříznivými podmínkami, a které mohou používat v noci, pokud se na noc nezahánějí do hal. Velikost skupiny by měla být optimálně o velikosti 30–50 kusů. Krmivo se podává na mělké misky a napájí se pomocí kloboukových napáječek pro drůbež. Kuřata o nádoby na zemi hojně zakopávají a způsobují si tak poškození rychle rostoucí růstové ploténky na končetinách, z tohoto důvodu jsou misky i kloboukové napáječky později nahrazeny závěsnými kontejnery.

K suchému krmení se přidává zelené krmivo, případně suché objemné krmivo v řezané nebo mleté formě.

Hmotnost pštrosů v jednotlivých obdobích života

	<b>Stáří v měsících</b>	<b>Průměrná živá hmotnost (kg)</b>
<b>Kuřata</b>	0–1	0,75–3
<b>Mladá kuřata</b>	1–2,5	3–15
<b>Chovná zvířata</b>		
<b>Mimo snášku</b>	> 14	100–120
<b>Ve snášce</b>	> 30	110–120

### 3. Chov dospělých zvířat

Ustájení a výběhy pro chov běžců musí odpovídat jejich fyziologickým podmínkám.

Ve výbězích musí být přístupné přístřešky, které chrání zvířata před nepříznivými klimatickými podmínkami. Stěny uzavírají přístřešek ze 3 stran, přičemž uzavírací systém v něm umožňuje oddělení samce.

Minimální velikost výběhu na každého dospělého pštrosa dvoupřstého je 300 m<sup>2</sup>, pro menší druhy jako jsou emu hnědý a nandu pampový je stanovena plocha 100 m<sup>2</sup>.

Stáje nebo přístřešky musí být vzdušné, větratelné a zabraňovat průvanu. Výška stropu musí umožňovat volný pohyb stojícího zvířete. Veškeré průchody musí umožňovat bezpečný pohyb zvířete bez možnosti poranění. Dříve byly ve vyhlášce přesné požadavky na výšku tj. minimálně 3m u pštrosů, pro nandu a emu je dostatečná výška 2,5m.



Pštrosi mají nad hlavami dostatečný prostor

Minimální plocha stáje nebo přístřešku na jednoho pštrosa dvouprstého je pro:

- dospělý kus  $5 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $30 \text{ m}^2$
- mladý kus ve věku 1 až 2 roky postupně zvětšována od  $2 \text{ m}^2$  do  $4 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $30 \text{ m}^2$
- kuře od vylíhnutí do 1 roku postupně zvětšována od  $0,3 \text{ m}^2$  do  $2 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $5 \text{ m}^2$ .

Minimální plocha stáje nebo přístřešku na jednoho nandu pampového nebo emu hnědého je pro

- dospělý kus  $2 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $15 \text{ m}^2$
- mladý kus ve věku 1 až 2 roky postupně zvětšována od  $0,8 \text{ m}^2$  do  $1,5 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $15 \text{ m}^2$
- kuře od vylíhnutí do věku 1 roku postupně zvětšována od  $0,15 \text{ m}^2$  do  $0,8 \text{ m}^2$ , kdy minimální celková plocha pro tuto kategorii je  $2 \text{ m}^2$

Individuálně smějí být drženi jen po dobu nezbytně nutnou při nemoci, poranění nebo v době agresivního chování. Při tom mu musí být umožněno vidět a slyšet ostatní ptáky v chovu. Kolem výběhu by mělo být vysoké, dostatečně silné a bezpečné oplocení (minimálně  $180 \text{ cm}$ ), které při nárazu běžců nezpůsobuje jejich poranění. V případě použití ostnatého pletiva je důležité, aby byl v horní části plotu ochranný kryt, aby se pštrosi nemohli zranit o ostré výčnělky. Materiál ze dřeva není příliš doporučovaný – zvířata ho mohou snadno poškodit a je

obtížné jej čistit a sterilizovat v případě propuknutí nakažlivé choroby. Rohy výběhu by měly být zaoblené, aby ptákům umožnily případný únik. Také pro zabránění stresu, pokud by byli zahrnutí do kouta, a aby nevznikala zranění ptáků uvězněných v rohu.



Oplocení venkovního výběhu

Přístupové brány by měly mít pro zvýšení bezpečnosti systém dvojíých dveří, které znesnadňují přístup veřejnosti a volně žijících zvířat či toulavých psů, a minimalizují úniky běžců. Při umístění stromů do expozice je nutné, aby měly větve vysoko nebo dřevo bylo měkčí (vznik vážných zranění). Nádoby na krmivo a vodu by měly zůstat stejné, protože jejich změna může způsobit nadměrný stres. Hnízdo z písku by mělo být umístěné nejlépe v místě, které zajistí dostatečné soukromí. Ustájení by mělo co nejvíce připomínat přirozené prostředí s dostupným enrichmentem ke snížení stereotypního chování. Důležitá je i snadná údržba a čištění. Pštros si většinu dne obstarává potravu, díky čemuž ujde velkou vzdálenost. Je tedy zapotřebí velký prostor k tomu, aby se mohli ptáci volně pohybovat a projevovat přirozené chování.

Podlaha by neměla být kluzká. Ustájení musí být suché, mrazuvzdorné a dostatečně větrané, avšak bez průvanu. Ptáci by měli mít neustále k dispozici čerstvou vodu a suché krmivo. Nebezpečné jsou cizí předměty ve výběžích (např. dráty, sklo, hřebíky, provázky), které rádi sbírají. Pštros africký by měl mít přístup k písku, ve kterém se koupe. Emu a nandu by měli mít přístupnou vodu ke koupání. Pokud jsou v zimě ve výběhu zledovatělá místa, je důležité je posypat pískem. V případě uklouznutí by se ptákům mohly zlomit končetiny.

Zdroje

Alievna, B.S. 2021. Methods of Feeding Ostriches. Academicia Globe: Inderscience Research. 2: 347-350.

Blache, D., Martin, Graeme, M., Malecki, I. 2005. Ratites: Biology, Housing and Management. Marcel Dekker. New York, United States.

Cloete, S.W., Lambrechts, H., Punt, K., Brand, Z. 2001. Factors related to high levels of ostrich chick mortality from hatching to 90 days of age in an intensive rearing system. *Journal of the South African Veterinary Association*. 72: 197-202.

Elsayed, M. A. 2016. Effects of thermal manipulation during late incubation period on post-hatch thermotolerance in ostrich. *Czech Journal of Animal Science*. 61: 421-431.

Engelbrecht, A., Nel, C.J. 2014. Ostrich farming systems In: Jorgensen, P. *Ostrich Manual*. Western Cape: Department of Agriculture.

Murrells, E. 2017. Husbandry Guidelines for Ostrich *Struthio camelus* (Aves: Struthionidae) [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://aszk.org.au/wp-content/uploads/2020/06/Ostrich-Struthio-camelus-Murrells-E.-2017.pdf>



## 5. Výživa

Běžci jsou převážně býložraví a v přírodních podmínkách se jejich strava skládá z různých rostlin a sukulentů, ale občas nepohrdnou hmyzem např. kobyčkami. Pokud mají možnost, dávají přednost svěže zeleným, šťavnatým čerstvým rostlinám.

Preferovaným stanovištěm divokých pštrosů jsou otevřené pláně s krátkou trávou a polopouště. Vyhýbají se trávě vyšší než 1m. Pštrosi jsou dobře přizpůsobeni životu v poušti a v suchých oblastech, do značné míry nejsou závislí na volné vodě, pokud ji získávají z krmiva. V napajedlech a v zajetí však pijí pravidelně. Neaktivnější jsou brzy ráno a pozdě odpoledne, velmi dobře snášejí teplo a zřídka vyhledávají stín. Vysoká mobilita a selektivní zajišťování krmiva jsou adaptacemi na suché prostředí pro optimální využití vegetace. Vývoj vyústil k přizpůsobení gastrointestinálního traktu.

Využití pštrosa a dalších běžců jako hospodářského zvířete vyžaduje pochopení jeho schopnosti využívat specifické požadavky na živiny. Správná výživa poskytovaná od vylíhnutí je tedy zásadní. Způsob krmení záleží na typu chovu intenzivní x polointenzivní x extenzivní.

V komerčních chovech se ke krmení využívají kompletní krmné směsi. V menších chovech jsou běžně krmeni komerčními peletami, doplněné vojtěškovou pastvou, jetelem nebo

brukvovitými rostlinami. Pokud není k dispozici pastva, mělo by být přidáváno zelené krmivo posekané na délku 3-5 cm, v zimě se podává např. kukuřičná siláž. Konverze krmiva, je vyšší u pštrosa než u drůbeže, proto nesmí být běžcům chovaným v zajetí podáváno krmivo pro drůbež, protože hrozí obezita. V menších chovech se využívá pastva nebo nasekaná vojtěška



Pštrosi při konzumaci zeleného krmení

v kombinaci s koncentrovaným krmivem. To zajistí přísun všech vitamínů a minerálů. Ke zpestření krmiva a jako doplněk k pastvě se může přidávat, celer, jablka, hlávkový salát, řepa.

Je třeba se vyhnout plesnivým, zaprášeným, nahnilým namrzlým nebo zatuchlým krmivům. Nebezpečný je značný přísun dusitanů v okopaninách. Pštrosi chovaní v zajetí mohou konzumovat kameny nebo jiné cizí předměty, které mohou způsobit obturaci trávicího traktu nebo zranění.

## **Anatomie a fyziologie trávicího traktu**

Běžci nemají vole, ale vnitřní výstelka jejich jícnu je hluboce rozbrázděná umožňující značnou expanzi pro požití objemné krmivo. Žláznatý žaludek je velký, tenkostěnný a dobře roztažitelný, proto může sloužit jako zásobárna potravy. U pštrosa může obsahovat 4,5 - 5,5 kg čerstvého krmiva. Sliznice žaludku produkuje trávicí enzymy. Hodnota pH ve žláznatém i svalnatém žaludku je kolem 2. Svalnatý žaludek je silnostěnný, může v něm být grit. Žaludek u všech běžců vyúsťuje do dvanáctníku, který je na pravé straně. Stav a funkčnost střevní mikroflóry mají velký význam pro výživu i zdravotní stav běžců.

Hlavním místem trávení je distální tenké střevo nebo ileum. Délka tenkého střeva u emu a pštrosa v poměru k živé hmotnosti je srovnatelná. Emu má největší tenké střevo, ale délka trávicího traktu je u emu kratší. Slepá střeva běžců jsou párová. Pštros má spirálovitá slepá střeva, o kterých se předpokládá, že hrají důležitou roli při produkci a absorpci těžkých mastných kyselin a další metabolitů produkovaných mikrobiální fermentací celulózy a hemicelulózy. Pštros má velké dobře vyvinuté tlusté střevo, protože přijímá velké množství vláknité potravy. Pštrosi dokážou efektivně trávit rostlinnou vlákninu srovnatelně s býložravými savci, konkrétně hemicelulóza (66 %) a celulóza (38 %). Emu jsou schopní strávit 35 - 45 % vlákniny, tzn. 50 - 60 % hemicelulózy a až 20 % celulózy a ligninu i přes relativně jednoduché střevo a krátký čas průchodu rostlinných částic 5-6hodin. Doba trávení u pštrosa a nandu je 36hodin. Emu a nandu mají žlučový měchýř, u pštrosa chybí.

Kloaka se skládá ze 3 částí koprodeum, urodeum a proktodeum, U pštrosů tlusté střevo ústí do koprodea, od urodea je odděleno svěračem, jako jedinému tento sval umožňuje močit nezávisle na defekaci.

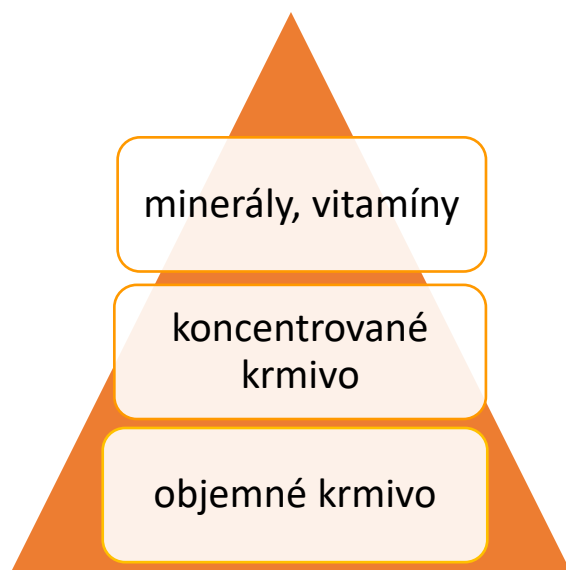
## **Potravní chování**

Při krmení dochází ke střídání trhání vegetace v blízkosti země a náhlému zvednutí hlavy a krku, aby se umožnila kontrola okolní oblasti známky nebezpečí. V potravním chování samic a samců jsou významné rozdíly jak při chovu v párech, tak při chovu v triádách. Samci jsou ostražitější a krmili se v kratších časových úsecích než samice. Genderové rozdíly v chování jsou připisovány zvýšené bdělosti samce i jako obrana proti dravcům. Samice v reprodukci mají vyšší energetické nároky na krmivo a bdělosti samců jim umožňuje delší dobu krmení.

## Výživa v různých fázích růstu

Úspěšný chov pštrosů od prvních dnů vyžaduje vysoké standardy výživy. Rozhodující je správná výživa kuřat, protože jsou do věku 3 měsíců nejzranitelnější. Správně nastavená výživa u rostoucích kusů ve věku 3–12 měsíců je důležitá pro dosažení zdravých chovných ptáků.

### Základní složky krmiv pro běžce



Většina krmiv pro běžce je na bázi vojtěšky s přísadami kukuřice, pšeničné krupice, oves, slupky sóji a sládcí sušené obilí. Sója poskytuje vysoký zdroj bílkovin a tuků, je také dobrým zdrojem aminokyselin argininu a lysinu. Použití sójového šrotu vede k dobrému růstu a reprodukci.

Vláknina je důležitá složka pštrosího krmiva běžně v rozmezí 6–18 % v závislosti na věku. Většina krmiv obsahují mezi 15 a 24 % hrubého proteinu, požadavek je nejvyšší u mladých ptáků a s věkem klesá. Pštrosi účinně tráví rostlinnou vlákninu, díky přítomnosti celulózy bakterií v zadním střevě. Vojtěškové seno je oblíbeným zdrojem vlákniny používaný v pštrosí stravě. Schopnost pštroso trávit vlákninu lineárně stoupá do 10. týdne věku, zpomaluje a poté dosáhne plató v 17. týdnu. Pštrosí kuřata mladší 10 týdnů nemohou trávit vlákninu tak dobře jako starší ptáci, i když vláknina by měla být přítomna v krmivu pro podporu zdravý vývoj mikroflóry ve střevě. Ve věku 10 týdnů dokážou pštrosi efektivně trávit tuk. Celkový obsah tuku v krmivu mláďat kolem 3,5 %. Příjem sušiny u dospělých ptáků chovaných v zajetí je asi 3 kg na kus den.

## Typy krmných směsí využívaných během života pštrosa

Typ krmné směsi	Věk (v měsících)	hmotnost
Pre-starter	0-2	Do 18
Starter	2-4	18-45
Pro rostoucí	4-6	45-65
Finální	10	65-95
Udržovací (mimo reprodukci)	dospělí	110-120
V reprodukci	dospělí	

### Výživa kuřat do 3 měsíců

Správná předkládání krmiva a vody kuřatům je nezbytné k zamezení plýtvání a k podpoře skupinového krmení. Zásobníky na krmivo by měly být rozmístěny tak, aby se zabránilo kumulaci kuřat v blízkosti 1 krmítka. Je třeba zajistit, aby každé kuře snědlo dostatečné množství směsi. Pštrosí kuřata při krmení mají jedinečnou barevnou preferenci – preferují zelenou barvu. Důvodem této preference je fakt, že se jedná o býložravce, i v přírodě by preferovaly příjem zeleného. Vysoká byla i preference bílé barvy, to pravděpodobně souvisí s koprofágií dospělého trusu, který obsahuje bílé urátové krystaly. Pozitivní přínos koprofágie je připisován příjmu užitečné střevní mikroflóry, která zlepší trávení. Kuřata preferují příjem pelet rozložených na podlaze před příjmem z vyvýšených krmítek. Odmítání krmiva a pití je častý problém u velmi mladých kuřat. Problém se obvykle zmírní po umístění několika starších kuřata (1–3 týdny), které naučí mladší jíst a pít.

Pre-startérem se krmí od 1. dne do 8 týdnů věku, kdy kuře váží asi 18 kg. Krmivo i voda by mělo být poskytnuto čerstvě vylíhnutým mláďatům, přestože nevyžadují okamžitý příjem krmiva. Prvních 7-10 dní života přijímá živiny ze žloutkového vajíčka. Počáteční krmná dávka by neměla překročit 0,8 % vlákniny, dokud kuře nedosáhne věku 3 měsíců.

V 8 týdnech se přechází na startér. Tato krmná dávka se krmí, dokud kuře nedosáhne věku 16 týdnů, což by mělo odpovídat tělesné hmotnosti 45kg. Vzhledem k větší spotřebě krmiva lze v tomto věku zkrmovat až 20 % objemného krmiva. Začlenění vlákniny je důležité. Krmivo by nemělo obsahovat stonky, protože může dojít k obstrukci žaludku nebo střev v důsledku tvorby pevné masy. V takovém případě kuře přestává žrát a během týdne dojde k

úmrtí. Zdroj vlákniny by měl být vysoce kvalitní jako sekaná vojtěška. Pokud není k dispozici kvalitní píce, měly by být nabízeny pelety z vojtěšky. Nejvyšší průměrný denní přírůstek byl 455 g/den, k čemuž došlo mezi 70 a 98 dní.

Kuřata jsou zvláště náchylná ke stresu, což je hlavní příčina úmrtnosti do šesti týdnů věku. Stres byl prisuzován jako predisponující faktor pro zastavení činnosti střev. Časté příčiny stresu zahrnují stěhování, přidání nových kuřat a změny krmiva nebo substrátu.

Vzhledem k rychlejšímu růst samců je vhodné jejich oddělení.

### **Výživa ve věku 4-12 měsíců**

Mláďata jsou krmena krmivem pro rostoucí od 4 měsíce věku (45 kg ž.hm.) do 6 měsíců věku (65 kg ž.hm.).

Startérem se krmí, dokud kuře nedosáhne věku 16 týdnů, což by mělo odpovídat tělesné hmotnosti 45kg. Toto krmivo obsahuje 40 % obilí a 16% bílkovin, které maximalizují tělo růst. Při extenzivní krmných podmínkách může být použita kukuřice jako doplněk krmiva. Počáteční růst pštrosů ve věku 3–4 měsíce by měly být kontrolovány, aby se zabránilo problémy spojené s rychlým růstem, jako jsou slabost končetin a kosterní poruchy. Pštrosi mají vyšší schopnost trávit potravu než kuřata.

Omezení krmení může spočívat buď v krmení 1x denně nebo rozdělené krmené dávky do 2–3 porcí za den. Nevýhodou je, že silnější a agresivnější kuřata spotřebuje více krmiva, což má za následek špatnou rovnoměrnost hejna. Vhodnější je nabízet adlibitně dietu s nízkou koncentrací živin.

Vzhledem k větší spotřebě krmiva lze v tomto věku zkrmovat až 20 % objemného krmiva. Začlenění vlákniny je důležité. Krmivo by nemělo obsahovat stonky, protože může dojít k obstrukci žaludku nebo střev v důsledku tvorby pevné masy. V takovém případě kuře přestává žrát a během týdne dojde k úmrtí. Zdroj vlákniny by měl být vysoce kvalitní jako sekaná vojtěška.

Mláďata jsou krmena krmivem pro rostoucí od 4 měsíce věku (45 kg ž.hm.) do ~ 6 měsíců věku (65 kg ž.hm.). Toto krmivo obsahuje 40 % obilí a 16% bílkovin, které maximalizují tělo růst. Při extenzivní krmných podmínkách může být použita kukuřice jako doplněk krmiva ve věku 6 měsíců.

Krmivo může být doplněno o vojtěškové pelety, které zajistí adekvátní příjem živin, ale zároveň minimalizují nadměrné přibírání na váze, které by mohlo způsobit slabost nohou. Nevyvážená krmná dávka může potencovat problémy s končetinami, špatný růst a ztrátu peří.

Do věku 10 měsíců, je konverze krmiva pštrosa je 6,5 kg potravy/kg tělesné hmotnosti. Finální krmná dávka se podává ptákům ve věku 10 měsíců (65–95 kg živé hmotnosti) obsahující ~ 25 % obilí a 14 % bílkovin. Začlenění vlákniny je cca 70 %. Tělesná hmotnost v 1 roce věku je přibližně 104 kg.



Konzumace pelet

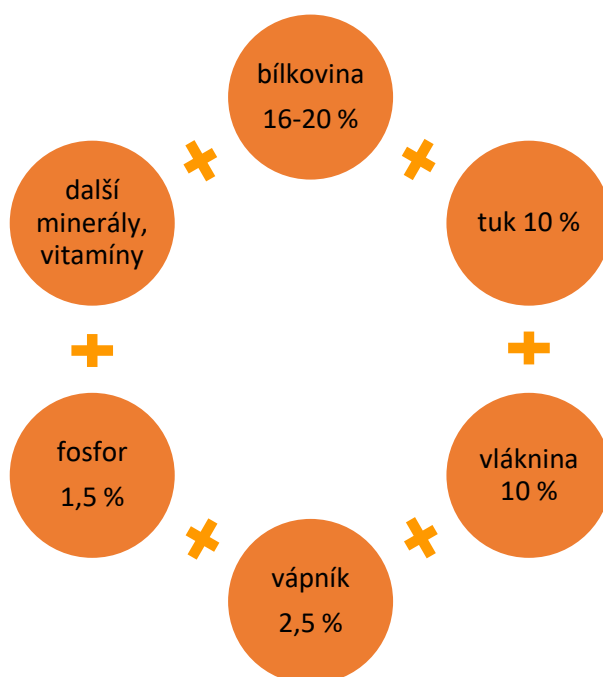
### **Výživa ve věku nad 12 měsíců**

Udržovací dávka je krmena pštrosům s tělesná hmotnost 110–120 kg v době mimo rozmnožovací sezónu. Tato dávka se skládá především z adlibitně poskytovaného objemného krmiva s obsahem bílkovin 10–12 %, doplňků minerálů a vitamínů. Mohou dostat i menší množství kvalitní siláže.

### **Výživa chovných jedinců**

Výživa této kategorie pštrosů by měla zajistit zvýšené nároky na vápník a fosfor během produkce vajec, a obsahovat správné aminokyseliny, vitamíny, a sacharidy pro udržení vysoké plodnosti po dosažení pohlavní dospělosti ve věku 24 měsíců.

Pro pštrosy, emu a nandu je přiměřená krmná dávka obsahující:



Přídavek žulového gritu by měl tvořit asi 2 % krmné dávky. Podávat vápenec není vhodné, narušuje stěnu žaludku. Samice během reprodukčního cyklu mají zvýšené energetické nároky. Nevyvážené krmení se projeví jako mnohostranný nedostatek živin v pštrosích embryích způsobuje abnormální stavy žloutkového vaku a smrt během inkubace. Produkce vajec samicemi s běžnou roční snůškou významně nezvyšuje potřebu vápníku. Pokud je produkce vajec vynucena neustálým odstraňováním vajec zvyšuje se potřeba vápníku na 16 g/kg. V tomto případě je důležité poskytnutí granulovaného uhličitanu vápenatého popř. drcené lastury.

Rovnováha mezi vápníkem a fosforem by měl být udržována v poměru 1,8–2,0:1. U pštrosích samic nad 24 měsíců určených k chovu, jsou požadavky na vápník a fosfor zvýšené. Pštrosí vejce obsahují asi 20 % skořápky a vápník je hlavní složkou. Opomenutí těchto složek stravy potencuje špatnou snášku a líhivost plodných vajec a zvyšuje produkci vajec s měkkou skořápkou nebo bez skořápky.

Neomezený přístup ke zdroji vápníku však potencuje nadměrné požití vápníku, což vede k a snížení vstřebávání a využití zinku, skutečně nekvalitní zdroje vápníku z vápence mohou obsahovat kontaminující minerály, které mohou narušovat využití jiných minerálů v krmné dávce. Folikulární růst u samic probíhá po dobu 16 dnů, což vede k poptávce po dalších živinách

asi 18 dní před snesením prvního vajíčka. Poptávka po extra živiny dosahující maximálně přibližně 3 dnů než snese první vejce. Poté živina požadavky na produkci vajec dosahují plató.

Samci by neměly konzumovat stejné krmivo, při konzumaci přebytečného vápníku má za následek snížení vstřebávání zinku s nepříznivé účinky na produkci spermií. Je vhodné samce chovat blízkých výběžích a krmit udržovacím krmivem.

Orientační obsah živin v 1kg krmné směsi pro různé kategorie pštrosů

živina	Věk (popř. období)			
	do 1 měsíce	1-6 měsíců	6-12 měsíců	snůška
Sušina (g)	886	886	886	890
N- látky	209	186	157	145
Vláknina (g)	39	68	84	83
Vápník (g)	15	15	15	30
Fosfor(g)	8	7	7	6

### Nedostatky ve výživě

- Nedostatek vitamín A u nandu je spojen s rýmou očí, abscesy na patře a zakrnělým růstem.
- Nedostatek tiaminu (B1) způsobuje výskyt hvězdářů, mláďata mají zkroucený krk do tvaru S a dívají se vzhůru. Nedostatek riboflavinu (B2) způsobuje u mláďat zkroucení prstů a deformaci embryí.
- Nedostatek kyseliny pantotenové a biotinu způsobuje zvlnění peří a hyperkeratóza kůže.
- Nedostatek Vitamínu D3 je s největší pravděpodobností dochází, když je procento tuku ve stravě příliš vysoké. Vitamín je vázán v přebytečném tuku, který nemůže být absorbován ze střeva. To platí i pro další vitamíny rozpustné v tucích A a E. Obsah tuku v krmivu nad 10 % je nadměrný.
- Nedostatek vitamínu E a selenu je spojený se svalovou dystrofií u pštrosích kuřat krmených krmivem pěstovaných na půdách chudých na selen. Fyzický stav ptáků je špatný a mají parézu končetin a zjevný je zpomalený růst. Po podání vitamínu E a selenu se stav zlepšil. Při nízkém příjmu v krmivu (20-40-IU/kg) je malé i ukládání vitamínu E ve vejcích. To vyžaduje obohacení krmiv o 80 IU/kg vitamínu E.



- Deficience vápníku nebo imbalance vápníku a fosforu může vést k deformaci končetin, stejně jako nadbytek bílkovin.
- Reprodukční problémy jako je obezita, nízká potence, neoplozená vejce, snížená líhivost vznikají při nadměrném množství bílkovin a energie v krmivu v období mimo reprodukci. Problémy s reprodukcí v době snášky způsobuje nedostatek bílkovin, minerálních látek a vitamínu.

## Intoxikace

Mezi potenciálně toxické rostliny patří avokádo, kapradiny, petržel a Klejichovité rostliny (*Asclepiadaceae*), v ČR roste tolita lékařská a klejicha hedvábná.

## Napájení

Běžci musí mít stále k dispozici čistou čerstvou vodu. Spotřeba závisí na počasí a typu přijímaného krmiva. Mláďata pštrosa ve věku 6 měsíců vypijí denně 9l vody.



Emu při příjmu vody z napájecí nádoby

## Zdroje

Cooper, R.G. 2005. Growth in the ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*). *Animal Science Journal*. 76: 1-4.

Cooper, R.G. 2004. Ostrich (*Struthio camelus*) chick and grower nutrition. *Animal Science Journal*. 75: 487-490.

Cooper, R.G., Horbanczuk, J.O., Fujihara, N. 2004. Nutrition and feed management in the ostrich (*Struthio camelus* var. *Domesticus*). *Animal Science Journal*. 75: 175-181.

Horník, F. 1998. Základní požadavky na výživu jednotlivých kategorií pštrosů a vliv jejich výživy na zdravotní stav a užitkovost. In: Sborník referátů 2. semináře o aktuálních otázkách v chovech pštrosů v ČR, ČSČHP, Troublice.

Kocián, P. 2021. Klejichovité- *Asclepiadaceae* [online]. [vid. 2021- 8-10]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/onas.asp>

Jurajda, V. 2001. Chov a nemoci pštrosů. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno, Česká republika.

O'Malley, P. 1995. Nutrition of Ratites: Comparison of Emu and Ostrich Requirements. Recent Advances in Animal Nutrition in Australia. 7: 53-61.

Schmitt, J. 1997. Maximum growth of ostrich for slaughter. Australian Ostrich Association Journal. 1–2.

Tšponová, J., Sedláková, K. 2021. Fyziologie gastrointestinálního traktu a výživa pštrosů [online]. [ vid. 2021-10-11 ]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/fyziologie-gastrointestinalniho-traktu-a-vyziva-pstrosu/>

Tully, T.N. 2021. Reproduction of Ratites MSD Veterinary Manual [online]. Published Jul 2021 [ vid. 2021-09-10]. Dostupné z: Reproduction of Ratites - Exotic and Laboratory Animals - MSD Veterinary Manual ([msdvetmanual.com](http://msdvetmanual.com))

Ullrey, D. E., Allen, M.E. 1996. Animal Feed Science Technology. 59: 27-36.

## 6. Reprodukce

Pštrosi a emu jsou chováni komerčně, protože je jejich chov snazší kvůli jejich toleranci vůči chladným a vlhkým podmínkám i brzké pohlavní dospělosti. Emu mají nižší produkci vajec a delší inkubační dobu. V ČR jsou za účelem reprodukce ve velkochovech chováni převážně pštrosi.

### Anatomie a fyziologie samčího reprodukčního systému

Samci nadřádu běžci mají dvě nitrobřišní varlata, která jsou umístěná v blízkosti ledvin. Během období rozmnožování se varlata zvětší o 200–300 %. Samci produkují spermie pouze v období rozmnožování.

Kopulace orgán se nazývá falus (je obdobou penisu savců) a leží složený uvnitř kloaky. Falus má odlišný tvar u pštrosů, emu a nandu; funkce je však podobná. Slouží k transportu semene z kloaky samce do kloaky samice. Průměrná délka falusu mladších samců je cca 25 cm, u starších 40 cm. Na velikost má vliv i roční období, během období rozmnožování se falus zvětšuje v důsledku vlivu reprodukčních hormonů.

Samci jsou zodpovědní za produkci životaschopných pohlavních buněk spermií a obranu chovného stáda.

### Anatomie a fyziologie samičího reprodukčního systému

Samice pštrosa má jeden vaječník umístěný na levé straně těla v tělní dutině. V období rozmnožování díky proliferaci folikulů vypadá vaječník jako hrozen. V období mimo reprodukci je utlumená folikulární aktivita na vaječníku kvůli nízkým hladinám cirkulujících reprodukčních hormonů, jako jsou folikuly stimulující hormon (FSH) a estrogen. Vaječník má plošší tvar.

Na vaječník navazuje vejcovod, který se skládá z 5 částí:

- infundibulum, kde dochází k oplození
- magnum, kde je nanesen hustý albumin
- isthmus, kde jsou přidány vnitřní a vnější skořápkové blány
- uterus, zde se formuje skořápka
- vagína, vyústění do kloaky, které je na levé straně kloaky v pozici deset hodin

## **Puberta a pohlavní zralost**

Je důležité rozlišovat mezi pubertou a pohlavní zralostí u pštrosů. Pubertu lze definovat jako věk, od kterého jsou spermie přítomny v ejakulátu a folikuly na vaječníku samic jsou zjevné. Stejně jako v případě jiných domestikovaných živočichů je nástup puberty ovlivněn tělesnou hmotností. Čím dříve samice nebo samec dosáhnou určité tělesné hmotnosti, tím dříve půjdou do puberty.

Pohlavní dospělost lze definovat jako věk, kdy jsou reprodukční systémy obou pohlaví plně vyvinuté a funkční, hormonální hladiny jsou dostatečně vysoké k iniciaci, podpoře a udržení procesů souvisejících s reprodukcí. Činnost reprodukčního systému je synchronizován s endokrinním systémem, s cílem zajistit úspěšnou a optimální reprodukci.

Věk, ve kterém chovní pštrosi dosáhnou pohlavní dospělosti, se liší mezi různými pštrosími plemeny. S vylepšeným krmením a selekcí je možné vybrat pro ranou pohlavní zralost v samci a samice. Mimo období páření samci neprodukují sperma.

## **Chování pštrosů**

Pohlavně dospělí pštrosi určení k reprodukci vykazují během období páření charakteristické chování. Chovný samec je agresivnější z obou pohlaví, projevuje se typickým teritoriálním chováním během celé chovné sezóny. Změna barvy jeho zobáku a končetin z bledě růžové na sytě červenou jsou chovateli pštrosů vykládána jako znak připravenost na nadcházející hnízdní sezónu. Chovní jedinci jsou krátce po této změně barvy umístěni do reprodukčních sekcí.

Reprodukční chování u samců je typické označuje se jako „kantling“. Chování je charakterizováno posedem samce na hleznech, kdy se celý kýve ze strany na stranu. Křídla má roztažená a střídavě se jimi dotýkají země, krku je zvrácen dozadu. Hlava se rytmicky pohybuje. Následně samec běží k samici, které se tancem dvořil. Samice zaklekávají, křídla mají položená podél těla a jemně jimi zatřásají, drží hlavu blízko země a bezcílně klovou do půdy. „Kvokání“ je pozorováno, když a samice naznačuje svou zájem o samce.

Samec na samici nasedá zezadu, během páření provádí obdobné pohyby, jako během kantlingu. I na samici se kýve ze strany na stranu a pohybuje do stran i krkem, který je buď zakloněný na záď nebo se natahuje ke krku samice. Po kopulaci se zvedá a odchází, stejně tak i samice.

Délka a frekvence páření se mohou lišit, jak mezi samci, tak i u jedince. Páření může trvat 30 až 90 sekund, samec se páří několikrát denně s jednou samicí. Samec bude hledat

vhodné místo pro vytvoření hnízda obvykle již po prvním páření. Samice obvykle snáší vejce brzy ráno (před 8:00) nebo pozdě odpoledne (po 16. hodině).

Za přírodních podmínek samice kládou 8-15 vajec na snůšku v hnízdě. Velikost snůšky neodráží její skutečnou produkční schopnost. V přírodě i při páření hejna v produkčním systému je typické, že do hnízda snáší více samic. Tento hnízdní systém komplikuje určení reprodukčního výkonu jedince.

### **Reprodukce běžců ve volné přírodě**

Chovné skupiny ve volné přírodě běžně zahrnují jednoho teritoriálního dospělého samce na 3–4 samice, z nichž alespoň jedna je „hlavní“ samice, která se spáříla s dominantním samcem. Na většině území Afriky dochází k reprodukci v období sucha, což umožňuje kuřatům vylíhnout se před začátkem silných dešťů. Období hnízdění u pštrosů, kteří žijí na jihu Afriky, souvisí i se světelnou délkou dne.

Samec vybírá místo hnízda a před pářením předvede svatební tanec. Hlavní samice přijímá místo, může zvětšit hnízdo a snáší vejce. Samice ve volné přírodě snášejí obden, snůška je v průměru 8 vajec (rozsah 5-11). (Samice v zajetí nakladou až 90 vajíček pokud jsou průběžně odstraňovány.) Do hnízda hlavní samice snáší i další samice. Maximální počet vajíček, které může hlavní samice inkubovat je asi 21 (rozmezí 19-25). Vlastní snůška hlavní samice tedy tvoří méně než polovinu z celkového počtu. Vejce překračující počet, který lze inkubovat, se vymrští a vytvoří prstenec obklopující hnízdo. Vzhledem k tomu, že samice rozpoznávají svá vlastní vejce, vyvržená vejce jsou většinou vejce jiných obvykle mladších samic.

Hlavní samice začíná inkubaci asi 16 dní po snesení prvního vejce. Na hnízdo obvykle přiléhá od 1-1,5 h před západem slunce do 2-3 h po východ slunce a krmí se 3-4 hodiny za denního světla. Inkubace pokračuje po dobu 45-46 dnů a vylíhnutí zabírá 3-5 dní, i když jednotlivá kuřata se líhnou asi za 9 hodin. Líhnou se s žlutkovým váčkem, tato zásoba činí asi 25 % jejich tělesné hmotnosti. Váček se vstřebává za 3-4 dny, přibližně v době, kdy mohou kuřata pohodlně opustit hnízdo a následují rodiče. U pštrosa vodí mláďata samci i samice. V některých částech Afriky tvoří mláďata z několika snůšek velké jesle, obsahující 100-300 nedospělých ptáků v doprovodu dospělých. Tito dospělí doprovázejí jesle pro asi dlouhé až 9 měsíců, poskytující ochranu proti predaci. Ve 24 měsících věku jsou samice pohlavně dospělé a začne produkce vajec.

Emu v přírodě žije v různě velkých hejnech. V období hnízdění tvoří páry nebo triády. Samice emu také začínají snášet mezi 2-3 rokem, v zajetí pohlavně dospívají později o 1-2 roky. Páření

probíhá ráno nebo večer. Samice snášejí ho na trávu nebo slámu. Na vejcích sedí samec po celou dobu inkubace, samec vodí kuřata.

Samci nandu pampového jsou velmi aktivní, provádějí námluvy, chystají hnízdo, sedí na vejcích a po vylíhnutí vodí mláďata.

### **Faktory ovlivňující reprodukční úspěšnost**

Je důležité porozumět celkovému chování chovných pštrosů, aby jejich potřeby při rozmnožování byly co neoptimálnější. Pštrosi mají velmi specifické požadavky, kterým je třeba vyhovět. Pokud jsou samci chováni v hejnu a poté jsou přestěhováni do menších skupin kvůli reprodukci, může to mít na jejich rozmnožování velmi nepříznivý vliv. Samice jsou ještě citlivější než samci. Změna v párech nebo triádách může mít podstatný vliv na reprodukci. Produkce vajec může v prvních fázích klesnout až o 50 %. Produkce vajec samicí se značně liší. Rozmnožovací schopnost samice je ovlivněna výživou, chováním, managementem a přítomností samce. Produkce vajec za optimálních podmínek u je u samic každoročně stejná. Pokud je jednom roce vysoká produkce vajec, je pravděpodobné, že obdobně vysoké produkce bude dosahovat i další rok.

### **Strategie sběru vajec**

Strategie sběru vajec je dána systémem v chovu. Při intenzivních chovných technologiích, kde jsou chováni pštrosi v párech nebo tvoří seskupení 1 samce a 2 nebo 3 samic), se vejce odebírají denně a inkubují se uměle. Tento strategie minimalizuje vlivy prostředí na kvalitu vajec. V extenzivních systémech se sbírají vejce přibližně každý druhý den, v tomto případě delší vystavení podmínkách prostředí může negativně ovlivnit líhivost.

Prostředí, ve kterém se chovy nacházejí, mají značný vliv na produkci chovných ptáků. Například při umístění chovu v blízkosti silnice nebo jiných rušivých prvků může být ovlivněno přirozené reprodukční chování s následným poklesem produkce vajec.

### **Stres**

Jakákoli forma stresu, tj. z hlediska managementu, výživy, teploty, chování a nemoci, mohou mít podstatný vliv na reprodukční účinnost pštrosů. Proto je důležité řídit podmínky chovu vždy tak, aby vliv jakéhokoli potenciálního stresoru byl omezen na minimum.

### **Libido**

Absence libida je známkou toho, že jeden nebo více z uvedených faktorů má negativní nebo inhibiční vliv na reprodukci. Po celou dobu by měla být prováděna pravidelná pozorování období rozmnožování, aby bylo možné včas identifikovat a řešit případná negativa ovlivňující rozmnožování ptáků.

#### Plodnost

Plodnost samců může být ovlivněna genetikou, chováním, environmentálními nebo fyziologickými faktory. Plodnost lze určit přesným vedením záznamů o produkci vajec a hodnocením spermatu. Hodnocení spermatu je stěžejním krokem pro využití umělé inseminace. Dobrá kvalita ejakuláty jsou zásadní pro zajištění úspěchu postupu. Při zhoršení plodnosti je třeba neopomíjet vliv samic.

#### Poměr samců k samicím

Pštrosi jsou v přirozených podmínkách promiskuitní (tj. jak samci, tak i samice mají více partnerů). Poměr samců : samicím by měl být vyšší ve prospěch samic. Dominantní samci se mohou pářit s několika samicemi. Pokud jsou v hejnu udržováním submisivní samci, kteří se reprodukce neúčastní, zvyšují se pouze náklady spojené s jejich chovem.

#### Reprodukční klid

Období reprodukčního klidu je důležité pro obnovení tělesných zásob, protože chovní jedinci v tomto období zažívají vysokou úroveň fyziologického stresu. Časně snášející samice a samci aktivně zapojeni do reprodukce na začátku sezóny mají obvykle lepšími produkční parametry po celé období.

#### Umělá inseminace

Umělá inseminace za posledních několik let získal značnou pozornost i v pštrosím průmyslu. Vývoj protokolů pro inseminaci by mohl usnadnit genetický pokrok, jak by se dalo použít semeno jednoho nadřazeného muže inseminovat několik samic. Nejnovější úspěchy zahrnují vývoj metody odběru spermatu a vývoj metody inseminace. Pro účely umělé inseminace je třeba vyvinout vhodné ředidlo a způsoby kryokonzervace. Protože tyto metody spoléhají na úplnou spolupráci, jedinci musí být obezřetně vybráni. Samice musejí být stimulovány přítomností samce.

Sperma je možné odebrat i od nandu. Po palpaci v kloakální oblasti a digitální stimulaci falusu bylo dosaženo erekce. Zde je také předpoklad pro budoucí využití při umělé inseminaci.

## Reprodukce v ČR

Tělesné dospělosti v našich podmínkách dosahují pštrosi kolem 2 roků, pohlavní dospělosti dosahuje samice ve věku 2-3 let u samce nastupuje později mezi 3. a 4. rokem. Zůstávají plodní asi 40 let. Roční produkce vajec se pohybuje os 20-70 vejci.

Páření začíná obvykle v březnu až dubnu, S prodlužující se délkou světelného dne na jaře se začíná zvyšovat produkce testosteronu. Dochází ke zvýraznění sekundárních pohlavních znaků. – zčervenají končetiny a zobák, chování sameců začíná být dominantní. Chrání si své území a mohou být agresivní.

Samci se vybrané samici začnou dvořit. Tokání začne svatebním tancem, který je zakončen kopulací. I v našich podmínkách samec připravuje samici hnízdo, samice do něj snáší vejce v dvoudenních intervalech.

Pštrosi a nandu snášejí odpoledne nebo v podvečer, emu snáší pouze v noci. Samice sedí na hnízdě během dne, večer se se samcem vystřídají a jde se krmit. Inkubace vajec trvá asi 42 dní, doba líhnutí je 4-5 dní.

Reprodukční období končí v září, sezonu ovlivňují podmínky prostředí, počasí a klima, dostupnost potravy.

## Umělé líhnutí

V našich podmínkách dochází k přirozenému líhnutí ojediněle.

Parametry umělého líhnutí běžců

druh	roční snůška	váha (g)	barva	podmínky inkubace		
				Teplota °C	Vlhkost %	dny
pštros	40-60	1300-1700	bílá	36 – 36,5	20-40	41-46
nandu	40-60	400-700	bílá až žlutá	36,0-37,2	55-77	36-41
emu	20-40	500-700	zelenomodrá	36,0-37,0	25-40	50-57
kasuár	3-10	500-700	zelená	36,0-36,7	55-70	47-53





Porovnání velikosti a barvy vajec (zleva) pštros dvouprstý, nandu pampový a emu

### Sběr vajec a skladování

Průměrná hmotnost vajec je asi 1500 g (obvyklé rozmezí 1300-1700 g) a hmotnost skořápky je asi 20 % hmotnosti vejce. Jedno vejce odpovídá asi 1,5 % hmotnost těla samice. Skořápka vajec je převážně tvořena uhličitánem vápenatým a ve skořápce je koncentrace vápníku je asi 39–40 %. Vejce by se měla odebírat 10 až 15 minut po snesení, aby kutikula dostatečně zaschla, ale zvláště v teplých dnech se zbytečně neohřívala. Rychlý sběr zabraňuje poškození embrya při vysokých teplotách, mikrobiálnímu znehodnocení a ztrátám při krádeži popř. predaci.

Mikrobiální infekce je častou příčinou úmrtí embryí. Udržování hygieny hnízda je považováno za nejjednodušší způsob omezení mikrobiálních bakterií. Hnízda by měla být umístěna mimo prostory pro krmení a obvyklá místa shromáždění, aby se minimalizovala fekální kontaminace. Podestýlka by měla být pravidelně nahrazována.

Kontaminace vajec bakteriemi rodu *Streptomyces* pochází z kontaktu s půdou, vodou nebo rostlinným materiálem. Běžná bakteriální kontaminace zahrnuje výskyt *Escherichia coli*, a *Streptococcus faecalis*. Vysoká mortalita embryí, byla zjištěna po infekci žloutkového vaku těmito bakteriemi. Kontaminovat vejce mohou i plísně, nejčastěji *Penicillium sp.* a *Fusarium sp.*

Vejce je třeba sebrat a otřít hadříkem, při otření se vejce zbaví hrubých nečistot a kontaminace z rukou pracovníka. Omývání se nedoporučuje, může dojít k průniku bakterií přes póry ve skořápce.

Vejce se skladují obvykle po dobu 7 dní pod UV světlem, při teplotě 17 až 21 °C a relativní vlhkosti 35 %. Mohou být skladována v těchto podmínkách i 10 dnů bez negativního dopadu na líhivost.

### Inkubace

Celá inkubační doba tj. od vložení vajec do inkubátoru po vylíhnutí kuřete trvá 45-47 dní. Vejce se překládají do inkubátorů. Inkubátor by měl mít řízenou teplotu, otáčecí zařízení, regulaci vlhkosti a dobrou cirkulaci vzduchu, aby docházelo k odchodu CO<sub>2</sub>. Vejce se inkubují při 36 až 36,5 °C a relativní vlhkosti 20 až 30 %, někteří autoři uvádějí až 40%. Pokud je vlhkost v líhni nízká, je nebezpečí, že se kuře ve skořápce přilepí, nemůže se v ní pohybovat a hyne před vylíhnutím. V našich podmínkách je častěji problém s vysokou vlhkostí. Pokud je vlhkost vysoká, kuřata se těžce klubou a mají vodnaté otoky, které po několika dnech mizí.

Podmínky inkubace musí být udržovány. Vejce je třeba otáčet, aby nedošlo k přichycení embrya k blánám. Minimálně by se měla otáčet 5x denně, ideální je automatické otáčecí zařízení, které každou hodinu otočí vejce o 60° kolem dlouhé osy.

Po 14 dnech v líhni je třeba zkontrolovat vývoj embrya pomocí prosvěcování. Pokud jsou oplozené, je vidět vyvíjející se embryo a zřetelná vzduchová bublina. Do líhně se pak umístí vejce touto vzduchovou bublinou nahoru

kontrola probíhá každých 7-14 dní do doby 40 dnů – při zástavě vývoje se odstraňuje vejce z inkubátoru.

Důležitá je hygiena místností a inkubátoru.

### Líhnutí

Ve 40. dnu se vejce přemístí do dolíhně, kde se již neotáčí a teplotu je vhodné udržovat o 1°C nižší než byla v líhni. Asi ve 42. až 44. dnu se začínají klubat kuřata. Kuřata se přemísťují z dolíhně do odchovny kuřat až úplně oschnou. Těchto posledních pár dnů (tzv. špinavý proces líhnutí) není vhodné provádět v líhni s jinými vejci v jiných fázích vývoje. Při líhnutí se neúměrně zvyšuje vlhkost v líhni. Během líhnutí by se nemělo kuřeti pomáhat ze skořápky, protože by se mohlo poškodit. Po vylíhnutí se pupeční šňůra dezinfikuje sprejem genciánové violeti nebo čistit roztokem jódu, dokud není zcela zaschlý.

## Faktory ovlivňující líhnutí

Produkce pštrosích kuřat je vysoce náročná. Ztráty běžně vznikají u neplodných vajec, špatnou manipulací s vejci a nesprávným nastavení podmínek při skladování a inkubaci (teplota, relativní vlhkost a proudění vzduchu). Mikrobiální infekce pštrosích vajec, způsobená kontaminovanými hnízdy, neadekvátní čištění vajec a špatná sanitace inkubátoru a líhně má za následek nízkou líhivost. Významným faktorem ovlivňujícím úspěšnost je také časná úmrtnost kuřat. Adekvátní chovatelská výživa je životně důležitá pro zajištění plodnosti, zvýšení počtu snesených vajec a zajištění dobré míry přežití vylíhnutých kuřat.

Vejce o hmotnosti 1 300 až 1 700 g měl nejlepší líhivost. Velikost vajec, pórovitost, tloušťka skořápky, délka předinkubačního skladování vajec ovlivňují úbytek hmotnosti vajec během inkubace a líhnutí. Z pštrosích vajec, která mají malou pórovitost skořápy (počet pórů na cm<sup>2</sup> skořápku) a silnou skořápku se špatně líhnou kuřata. Hmotnost kuřat je spojena s velikostí vajec, z velkých vajec pocházejí velká kuřata. Ze středně velkých vajec se líhnou kuřata nejlépe.

## Zdroje

Cooper R. G. 2001. Handling, Incubation, and Hatchability of Ostrich (*Struthio camelus* var. Domesticus) Eggs: Review. *J. Appl. Poult. Res.* 10:262–273.

Góes, P.A.A., Cavalcante, A.K. da S., Nichi, M., Perez, E.G. de A., Barnabe, R.C., Barnabe, V.H. 2010. Reproductive characteristics of captive greater rhea (*Rhea americana*) males reared in the state of São Paulo, Brazil. *Braz. J. Poult. Sci* 1:12.

Gonzalez A., Satterlee, D. G., Moharer, F., Cadd, G.G. 1999. Factors affecting ostrich egg hatchability. *Poult Sci*78:1257-1262.

Jurajda, V. 2001. Chov a nemoci pštrosů. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno, Česká republika.

Kubesa, S., Wieder, P. 2020. Chov běžců. In: Kratochvíl, J. et al., Drobnochovy hospodářských zvířat. Praha, Profi Press.

Lambrechts, H., 2014. Reproductive management of breeding birds for optimal reproduction efficiency. In: Jorgensen, P. Ostrich Manual. Western Cape: Department of Agriculture.

Pštrosí farma Flagar, 2021. O líhních a líhnutí všeobecně. [online]. [ vid. 2021-07-02].  
Dostupné z: <http://www.flagar.cz/kategorie/lihne-a-lihnuti.aspx>

Ullrey, D. E., Allen, M.E. 1996. Animal Feed Science Technology. 59: 27-36.

Tully, T.N. 2021. Reproduction of Ratites MSD Veterinary Manual. [online]. Published Jul 2021 [vid. 2021-09-10]. Dostupné z: Reproduction of Ratites - Exotic and Laboratory Animals - MSD Veterinary Manual ([msdvetmanual.com](http://msdvetmanual.com))

## 7. Zdravotní problematika

Onemocnění jsou problematická hlavně ve farmových chovech, kde mají hromadný charakter. Dobrý zdravotní stav je odrazem zoohygienické a technologické úrovně a kvalitní výživy, velký význam má lidský faktor, který zajišťuje péči.

Rizikovým faktorem je založení farmy v blízkosti jiného chovu drůbeže nebo drůbežích jatek. Chovné hejno by mělo být odděleno od líhně, odchovny kuřat, mladých ptáků. Pokud je to možné měl by být upřednostňován uzavřený obrat stáda, protože zisk vajec z chovů s neznámou nákazovou situací nebo od překupníků je riskantní. Všichni noví jedinci by měli být umístěni do karantény.

### Manipulace a odchyt

Prvním krokem je pozorování ptáků v ustájení nebo na pastvě. Nemocní běžci se straní hejnu, jejich chůze je pomalá. Kuřata mívají svěšenou hlavu, krk stáčí do tvaru písmene S. Při klinickém vyšetření je kromě vizuální kontroly nutné provést bližší vyšetření vyžadující fixaci. Běžci snadno podléhají stresu, proto je třeba se chovat klidně a manipulovat s ptáky opatrně, aby se předešlo úrazům. Vyplašení ptáci mají tendence panikařit, pokoušejí se šplhat po hrazení nebo prchají. Běžci se brání kopáním, vzhledem k síle končetin a mohutným drápům může mít situace pro ošetřovatele nebo veterináře fatální následky. Pštrosi mohou zaútočit bez varování, samci jsou agresivní v období reprodukce.

Pštrosi kopají dopředu a poté máchnou nohou dolů, brání se i chňapáním zobákem nebo poskakováním. Emu a kasuáři kopají dopředu i dozadu, při běhu mrštně odbočují a mění směr. Kasuáři se při fixaci mohou otočit na záda a kopat do všech stran. Běžci snadno a vysoko vyskakují. Při napadení člověka je nejefektivnější ochranou zalehnutí, nehrozí poranění pokopáním, může dojít k pošlapání.

Při odchytu je třeba postupovat klidně bez křiku a systematicky. Při odchytu v místnosti je vhodné tlumit světlo. Větší ptáky je lepší k místu fixace popohánět, menší je možné přenášet, nikdy nesmí být přenášeni hlavou dolů, ruka se podloží pod hrudní kost a pánev. Hrubé zacházení a zvláště chytání za křídlo může způsobit pohmoždění, frakturu nebo paralýzu. Vhodné je ptáka přitlačit ke stěně a přes hlavu přehodit tmavou látku, která musí krýt celý krk. Po nasazení „kápě“ se obvykle zklidní. Emu je možné zahnat do rohu místnost, postavit se obkročmo nad něj a fixovat za hrudní kost. Odchyt pomocí hole se nedoporučuje.

Pro fixaci velmi agresivních jedinců se využívají dřevěné klece. Jsou upravené tak, že boční zábrany jsou postaveny do tvaru písmene V, pštros se přes hřbet opatrně fixuje popruhy. Couvání zabraňuje tyč umístěná pod pánví. Využit se dají také úzké naháněcí uličky.

Klinické vyšetření je třeba provádět v klidném a bezpečném prostředí. Vyšetření očí, nozder, dutiny zobáku a hrdla je významné z ohledem na dignostiku nutričních deficientů a infekčních nemocí např. neštovic nebo kandidózy (plísňové onemocnění u mladých ptáků). U pštrosů nejsou specifická infekční onemocnění. Vyhodnocení složení a barvy výkalů může identifikovat dehydrataci nebo poruchy střev či jater. Auskultace a palpce břišní dutiny je možná u mladých pštrosů a napomáhá při zjišťování mechanických potíží- cizí tělesa, impakce. U velkých ptáku je palpce nemožná.

### **Biochemické a hematologické ukazatele**

Krevní profil je užitečným nástrojem při odhalování metabolických onemocnění, nutričních nedostatků, stavu antioxidačních enzymů, screeningu zdravotního stavu a welfare zvířat, krevní testy jsou nepostradatelným nástrojem v medicíně. V případě potřeby lze pro vyšetření odebrat vzorky pro laboratorní analýzu (biochemické, hematologické či sérologické vyšetření). Způsob odběru vzorků krve je podobný odběru u jiných ptáků.

Pravá jugulární žíla (*vena jugularis*) na krku je vhodná zejména pro odběr krve u menších ptáků nadřádu běžci a mládřat, používá se také při intravenózní katetrizaci. U větších ptáků nadřádu běžci je třeba dbát opatrnosti, protože tato žíla je velmi citlivá na vznik hematomů. U pštrosů může být použita i žíla na křídlech *v. basilica* (*v. cutanea ulnaris superficialis*), u jiných ptáků nadřádu běžci není tato žíla vhodná z důvodu značně malých křídel. Mediální metatarzální žíla je snadno přístupná u všech druhů – u dospělých jedinců (zejména u pštrosa) je doporučena předchozí imobilizace či sedace. Z důvodu obranných reakcí není tento způsob odběru příliš vhodný u dospělých stojících pštrosů. U kivi je to jediná použitelná žíla, jugulární žíla je nepřístupná kvůli překryvu silnou vrstvou kůže.

Jehly použité k odběru krve by měly velikostí odpovídat hmotnosti zvířat. U mladých kuřat a menších ptáků se používají obvykle jemnější jehly (20–22 G), u jedinců nad 30 kg živé hmotnosti lze použít jehly hrubší (19–20 G). Krev se odebírá podle předpokládaného způsobu vyšetření injekční stříkačkou nebo do zkumavek s přítomností nebo bez antikoagulačních činidel. Pro hematologické vyšetření se používá na rozdíl od savců (EDTA) především citrát sodný, pro biochemické testy heparin. Sodná sůl heparinu a EDTA mohou ovlivnit hladinu

sodíku a vápníku v séru. Při odběru vzorku je důležité postupovat pomalu, aby nedošlo k hemolýze. Pokud nelze vzorky rychle analyzovat, je vhodné vzorek odstředit a plazmu nebo sérum zmrazit.

Krevní nátěr se zhotovuje stejným způsobem jako u ostatních ptáků z čerstvé krve za pomoci dvou podložních sklíček nebo použitím podložního a krycího sklíčka. Druhý způsob přípravy nátěru (podložní a krycí sklíčko) zajišťuje na rozdíl od prvního (2 podložní sklíčka), kdy často dochází k hromadění granulocytů u okraje nátěru, rovnoměrnější rozložení buněk. K barvení krevních nátěrů se používá nejčastěji panoptické barvení podle Pappenheima nebo Wrighta, v běžné praxi je možné využít techniky rychlého barvení, např. Hemacolor či Diff-Quick.

U ptáků je obecně značná variabilita hodnot krevního obrazu, které mohou být ovlivněny věkem, pohlavím, způsobem ošetřování, fyziologickými podmínkami chovu, výživou, stresem i způsobem získávání a skladování krevních vzorků. Interpretace hematologických a biochemických hodnot u ptáků nadřádu běžci je velmi podobná interpretaci jiných druhů ptáků, ale v literatuře se značně liší – jednotlivé vzorky mohou být proto obtížně interpretovatelné. Je třeba poznamenat, že běžci mají fyziologicky mnohem vyšší hodnoty kreatinkinázy než jiné druhy ptáků.

Referenční hodnoty vybraných hematologických a hematologických parametrů pro druhy ptáků nadřádu běžci.

	<b>Pštros</b>	<b>Emu</b>	<b>Kasuár</b>	<b>Nandu</b>	<b>Kivi</b>
<b>PCV (%)</b>	45 (41–57)	47,4 (39–57)	48,1 (33,5–58)	45,5 (29–59)	46 (38–54)
<b>Hemoglobin (g/l)</b>	140–172	136–170	174 (135–200)	126 (64–170)	–
<b>MCHC (g/l)</b>	347–412	352–433	352–433	451 (444–457)	250 (110–333)
<b>Leukocyty (<math>\times 10^9/l</math>)</b>	18,7 (10–24)	14,9 (8–21)	17,55 (8,6–31,6)	11,8 (4,1–25,7)	11,6 (8,7–14,5)

<b>Heterofily</b> ( $\times 10^9/l$ )	10,8–16,6	8–13,1	11,1 (6,4–20,9)	7,4 (0,5–20,0)	6 (4,0–8,2)
<b>Lymfocyty</b> ( $\times 10^9/l$ )	2,2–7,7	1,5–6,6	5 (2,0–9,5)	3,6 (0,5–7,0)	4,2 (2,5–5,9)
<b>Eozinofily</b> ( $\times 10^9/l$ )	0–0,37	0–0,9	0,3 (0,2–0,4)	0,4 (0,05–0,7)	0,18 (0,7–0,29)
<b>Monocyty</b> ( $\times 10^9/l$ )	0–0,75	0–0,15	1,1 (0,1–2,8)	0,5 (0,04–1,6)	0,3 (0,1–0,5)
<b>Bazofily</b> ( $\times 10^9/l$ )	0–0,37	0,15	0,4 (0,19–0,8)	0,4 (0,07–1,6)	0,56 (0,09–1,3)
<b>Kreatinkináza</b> (U/l)	800–6508	70–818	365–1335	0–2640	521–971
<b>AST (U/l)</b>	226–547	80–380	269–1399	20–192	64–138
<b>Žlučové kyseliny</b> ( $\mu\text{mol/L}$ )	2–34	2–30	–	–	–
<b>Celková bílkovina</b> (g/l)	24–53	34–44	45–75	34–62	54–62
<b>Kyselina močová</b> (mmol/l)	0,59–8,9	0,59–8,3	0,24–4,5	0,17–1,4	0,3–0,38
<b>Ca (mmol/l)</b>	2–3,4	2,2–3,2	2,3–3,0	2,6–8,2	1,85–3,1
<b>Glukóza</b> (mmol/l)	9,1–18,3	5,6–13,5	5,5–12,8	2,1–8,8	3,0–3,9
<b>LDH (U/l)</b>	408–1236	318–1243	–	269–1640	2380



## Trias

Trias označuje tři základní klinické číselné hodnoty – hodnoty tělesné teploty, frekvence dechu a pulzu. Stanovují se v klidové fázi. Hodnoty tělesné teploty mohou ovlivňovat některé podmínky (např. teplota a vlhkost prostředí) – pro srovnání je tedy doporučeno změřit teplotu několika ostatním zdravým jedincům a poté rozhodnout o možné odchylce od fyziologických hodnot. Například pštrosí kuřata mají dechovou frekvenci 12 až 60 dechů za minutu ve srovnání s odpočívajícím dospělým rychlostí 6 až 12 za minutu. Při vysokých teplotách prostředí se tato frekvence dospělého jedince může zvýšit na 40 až 60 dechů za minutu.

Ptáci nadřádu běžci mají ve srovnání s ostatními ptáky o něco nižší tělesnou teplotu; zejména kivi má průměrnou bazální teplotu 38 °C, která se blíží teplotě savců.

### Hodnoty triasu u běžců

	Frekvence pulzu (tepů/min)	Frekvence dechu (dechů/min)	Tělesná teplota (°C)
<b>Pštros</b>	30–60	6–12	39 (37,9–43,3)
<b>Emu</b>	42–76	13–21	37,8–39,8
<b>Kasuár</b>	35–90	20–44	38,5
<b>Nandu</b>	48	9	39,7
<b>Kivi</b>	70–240	12–60	38

## Infekční onemocnění

Infekční onemocnění jsou problémem především u kuřat mladších 6 měsíců. Infekční agens spojená s onemocněním u kuřat zahrnují bakteriální, plísňová, virová a parazitická onemocnění. Izolace původců onemocnění u kuřete však musí být zvážena s ohledem na nutriční, environmentální, managementové a genetické faktory.

Průjem je nejčastějším klinickým příznakem u kuřat nadřádu běžci. Řada kuřat má průjem v období ve věku 8–12 dnů, v době, kdy žloutkový váček je vstřebaný a kuře začíná dobře žrát. Pokud jsou kuřata bdělá a aktivní, není potřeba žádná léčba.

U kuřat se také objeví průjem po náhlé změně stravy, u které je indikována léčba probiotiky. U průjmů bakteriální příčiny by měla být vhodná antimikrobiální látka stanovena až po kultivaci, izolaci mikroorganismů a stanovení citlivostí. Důležité je najít zdroj bakteriální infekce (např. chlív, líheň, nedostatečná hygiena, ...) a stanovit nápravu.

Bakteriální příčiny průjmu zahrnují:

*Escherichia coli*

*Salmonella spp*

*Pseudomonas spp*

*Campylobacter jejuni*

*Klebsiella spp*

*Clostridium perfringens*

*Clostridium colinum*

*Mycobacterium spp* (dospělí)

*Streptococcus spp*

*Staphylococcus spp*

Virové agens, které mohou způsobit průjem, zahrnují paramyxovirus, reovirus, herpesvirus, virus podobný birna viru, enterovirus, adenovirus a koronavirus. Léčba virového průjmu je pouze podpůrná a jakýkoli potenciální zdroj viru (např. volně žijící ptáci, hlodavci) by měl být eliminován. Enteritida může být také způsobena chybami v managementu, včetně nadměrné medikace a nadměrného doplňování elektrolytů v pitné vodě během horkého počasí. Jakékoliv změny prostředí nebo krmiva by měly být prováděny pomalu, aby se zabránilo možnému rozvoji průjmu.

Gastrointestinální obstrukce je další příčina průjmu. Obstrukce vzniká po pozření dlouhých stébel pícnin, větších kamínků nebo jiných předmětů. Léčba je chirurgická.

V případech houbové kandidózy je třeba přerušit antimikrobiální léčbu a udržovat suché prostředí.

Výskyt infekce a retence žloutkového váčku je obecně malý u přirozeně vylíhnutých kuřat. K tomuto stavu však často dochází, když majitelé pomáhají vylíhnout mládě nebo podvazují omfalomesenterické cévy na břicho. Bakterie běžně izolované ze žloutkového váčku jsou gramnegativní; dochází však také k sekundární retenci žloutkového váčku z neinfekčních příčin. Neabsorbování žloutkového váčku během prvních několik dní po vylíhnutí je běžně pozorované u pštrosích kuřat, což vede ke špatnému vývoji a růstu. Tento jev je spojován se špatným chovem, vysokou teplotou prostředí, příjmem energeticky bohatého krmiva a nedostatkem pohybu.

Poxvirové infekce jsou častější u pštrosích kuřat a způsobují typické, granulomatózní léze na tvářích, uších a krku. Poxvirus je přenášen hmyzími přenašeči, především komáry. Onemocnění odezní samo a úmrtnost je nízká. Očkování hejna během propuknutí onemocnění vakcínou proti drůbežím neštovicím může zastavit přenos. Stafylokoková dermatitida se vyskytuje jako sekundární problém u oslabených kuřat, zvláště když vnější paraziti narušují integritu epitelu.

Východní koňská encefalomyelitida může způsobit smrt pštrosích kuřat jako syndrom vyblednutí kuřat a u emu způsobuje silnou gastroenteritidu u všech věkových kategorií. Očkování emu proti tomuto onemocnění je nutné v oblastech, kde se virus vyskytuje.

Ptačí chřipka byla diagnostikována u nandu a dalších druhů ptáků nadřádu běžci. U většiny vnitrostátních zásilek ptáků nadřádu běžci je vyžadováno rutinní testování na ptačí chřipku.

### **Parazitární onemocnění**

Z kuřat ptáků nadřádu běžci byla izolována řada střevních protozoí např. *Giardia*, *Trichomonas* spp., *Cryptosporidium* a *Toxoplasma* spp. Patogenita těchto parazitů u konkrétních běžců není známa a rozvoj onemocnění je pravděpodobně spojen s imunosupresí. Pokud kokcidióza způsobuje klinické příznaky (např. průjem), musí být diagnostikováno primární onemocnění, aby bylo možné účinně léčit protozoální onemocnění.

Tasemnice *Houttuynia struthionis* je běžná v Africe, zřídka diagnostikovaná v USA. Parazituje v tenkém střevě, vnímavá jsou hlavně mláďata, u kterých končí fatálně. Mezihostitel není znám.

Hlístice Drátovec *Libostrongylus douglassii* je ekonomicky nejvýznamnějším gastrointestinálním parazitem pštrosů. Dospělí červi a pozdní larvální stadia žijí v kryptách žlázové části žaludku. Diagnostika je založena na nálezů vajíček trichostrongyloidního typu.

## **Intoxikace**

Exogenně podávaný selen má za následek akutní toxicitu selenu u pštrosů, což vede k plicnímu edému a kongesci.

léčivo monensin je spojována s myositidou a malabsorpčním syndromem u pštrosů a emu.

Mladá kuřata jsou citlivá na bodnutí hmyzem a úhyn je častý, když kuřata žerou a jsou bodnuta v dutině ústní červenými mravenci nebo vosami. Nikotin z nedopalků cigaret má za následek příznaky CNS.

Toxické rostliny, které obsahují solanin, mají za následek zvracení a průjem, zatímco rostliny, které obsahují vysoké hladiny dusičnanů, mají za následek dušnost a příznaky CNS. K toxicitě amoniaku dochází u ptáků umístěných ve špatně větraných stájích a vede ke klinickým příznakům edému rohovky, epifory a dušnosti.

## **Traumata**

### **Poranění křídel**

Luxace (vykloubení) a zlomeniny křídel mohou být důsledkem nehod při manipulaci a chovu. Většina případů luxace křídla je ve skutečnosti spíše radiální paralýzou než skutečnou luxací kloubu. Může však dojít ke skutečné luxaci pažní kosti. Léčba obou zranění je stejná a zahrnuje fixaci křídla. Udržování křídla v této poloze po dobu 1–2 týdnů je dostačující.

Zlomeniny v oblasti křídla lze v závislosti na místě zlomeniny opravit pomocí polovičního Kirschnerova aparátu nebo dlah (nebo obojího). Občas je vyžadováno intramedulární fixace. U menších zlomenin křídel u emu může k léčbě zranění stačit tejpování.

### **Poranění končetin**

K poranění bérce běžně dochází u ptáků nadřádu běžci, kteří se při vysoké rychlosti narazí do pletiva nebo hrazení. Pokud je při poranění bérce obnažena kost, doporučuje se

rentgenologické vyšetření v týdenních intervalech, protože může dojít ke stresovým zlomeninám a odlučování odumřelé kostní tkáně.

Luxace článků prstů je běžná, zvláště pokud je ve výběhu led nebo bláto. Luxace by měla být řešena okamžitě fixací po dobu 5–6 týdnů. Tato doba umožňuje dostatečnou fibrózu měkkých tkání, aby se luxovaný kloub udržel na místě. Pokud je samotné sádrování neúspěšné, lze provést artrodézu kloubu (znehynění kloubu, které spočívá v odstranění chrupavčité tkáně a zajištění fixace.

### **Poranění měkkých tkání**

Při vzniku poranění by měly být uplatňovány standardní principy ošetřování rány, včetně debridementu a obvazování rány. Měkké tkáně se při normálním hojení reparují během 3 týdnů, ale vždy záleží na rozsahu poškození.

Trhliny na kůži a svalstvu krku mohou postihnout průdušnici a jícnu běžců. K tomuto zranění dochází při nárazu nebo kontaktu s pletivem nebo hrazením, které není udržováno v bezvadném stavu. U akutních poranění se doporučuje primární uzávěr průdušnice a jícnu. Pokud je poranění jícnu staré, jícnu se často zahojí sekundárnímě. U těžkých poranění krku může být pro výživu nutná esofagotomická sonda umístěná v distální třetině cervikální části jícnu.

### **Zdroje**

Cooper R. G. 2001. Handling, Incubation, and Hatchability of Ostrich (*Struthio camelus* var. *Domesticus*) Eggs: Review. *J. Appl. Poult. Res.* 10:262–273.

Ekesbo, I., Gunnarsson, S. 2018. *Farm Animal Behaviour: Characteristics for Assessment and Welfare* (2nd ed). CABI, Oxfordshire, UK.

Harrison, G.J., Lightfoot, T.L. 2006. *Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing Inc. Spix Publishing Inc. Palm Beach Florida, United States.

Jurajda, V. 2001. *Chov a nemoci pštrosů*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno, Česká republika.

Lyamin, O.I., Kibalnikov, A.S., Siegel, J.M. 2021. Sleep in ostrich chicks (*Struthio camelus*). *Sleep*. 44.

Maclean, G.L. 2011. *Ecophysiology of Desert Birds*. Springer Verlag GmbH. Berlin, Germany.

Miller, E. 2015. Ratites or Struthioniformes: Struthioniformes, Rheae, Cassuarii, Apteryges (Ostriches, Rheas, Emus, Cassowaries, and Kiwis), and Tinamiformes (Tinamous). *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*. 8: 75-82.

Morrison, M.L., Rodewald, A.D., Voelker, G., Colón, M.R., Prathe, J.F. 2018. *Ornithology: Foundation, Analysis, and Application*. Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland (United States).

Vara Prasad Reddy, L.S.S., Naik, B.R., Sudhakara Reddy, B., Sivajothi, S., Haritha, M. 2018. Changes in Hematological and Serum Biochemical Values of Emus (*Dromaius novaehollandiae*) Affected with Leg Deformities. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7: 723-728.

Tully, T.N. 2021. Trauma of Ratites. *MSD Veterinary Manual*. [online]. Published Jul 2021 [vid. 2021-09-10]. Dostupné z: *Toxicoses of Ratites - Exotic and Laboratory Animals - MSD Veterinary Manual* ([msdvetmanual.com](http://msdvetmanual.com))

Tully, T.N. 2021. Toxicosis of Ratites. *MSD Veterinary Manual*. [online]. Published Jul 2021 [vid. 2021-09-10]. Dostupné z: *Toxicoses of Ratites - Exotic and Laboratory Animals - MSD Veterinary Manual* ([msdvetmanual.com](http://msdvetmanual.com))

Tully, T.N. 2021. Infectious diseases of Ratites. *MSD Veterinary Manual*. [online]. Published Jul 2021 [vid. 2021-09-10]. Dostupné z: *Toxicoses of Ratites - Exotic and Laboratory Animals - MSD Veterinary Manual* ([msdvetmanual.com](http://msdvetmanual.com))

## 8. Faktory ovlivňující welfare

Mezi faktory způsobující stres u běžců patří zejména teplota a vlhkost prostředí, manipulace, transport, hustota osazení, hluk, špatný přístup k vodě či krmivu, hierarchicky dominantní jedinci, zdraví zvířat nebo přítomnost predátorů.

### Technologie chovu

Zejména kuřata pštrosů jsou náchylná ke stresu. Stresory, jako jsou teplotní extrémy, nedostatečná ventilace, vysoká hustota osazení zvířat, nedostatečný pohyb, špatná hygiena, sociální stres a nesprávná výživa, jsou škodlivé pro růst a přežití kuřat. Cílem chovu kuřat musí být minimalizace stresu a maximalizace rychlosti růstu. Ke snížení ztrát způsobených nemocemi je také nezbytná biologická bezpečnost, kontrola škůdců, transport, karanténa a izolace nemocných kuřat. Integrace těchto dvou konceptů je pro úspěch odchovu kuřat zásadní.

Počet jedinců, případně poměr pohlaví ve skupinách, ovlivňuje welfare zvířat. Pštrosi a nandu mohou být chováni ve větších skupinách, během období páření se však samci stávají teritoriálními, doporučují se tedy harémové skupiny. Emu se obvykle chovají v párech, ale i v koloniích. U mladých jedinců je obtížné určit pohlaví. U chovaného páru emu není výjimkou, že se později zjistí chov jedinců stejného pohlaví. Ve volné přírodě se obvykle sdružují do párů nebo triád (jeden samec, dvě samice) v období rozmnožování, jinak žijí v hejnech.

V zoologických institucích jsou pštrosi, nandu a emu běžně součástí vícedruhových expozic s dalšími býložravci. Ve volné přírodě je obvyklé, že se pštrosi pohybují a pasou se stády kopytníků, mají však tendenci se vyhýbat blízkému kontaktu s jinými zvířaty. Kasuáry lze také chovat v párech a mohou se navzájem tolerovat, ale je vhodnější je chovat odděleně (s výjimkou chovné sezóny), protože jsou velmi agresivní, zejména samci. Chov kivi v zajetí není snadný, v zoologických zahradách se obvykle chová pouze kivi hnědý, avšak velmi zřídka. Kivi se musí chovat v monogamních párech, ve kterých ve volné přírodě vydrží po celý život. Vysoké vrstvy zeminy pro tvorbu hlubokých nor, vysoká vlhkost a hustá vegetace jsou důležitými faktory v jejich expozici. V České republice je kivi hnědý chován pouze v Zoologické zahradě Zlín. „Kivi chováme jako první a jediná česká zoo. Kromě zlínské zoo je uvidíte pouze v 7 evropských zahradách. Náš chovný pár tvoří sameček Gery a samička Maia.“

Oplocení by mělo být v rozích zaoblené, aby se v případě nárazu minimalizovalo zranění, a aby mohli slabší jedinci uniknout před dominantnějšími. Jedinci zahnaní do rohu se často podřizují bez obrany. Taková zvířata mohou dokonce zemřít na stres, zranění nebo vyčerpání. Mohou se objevovat projevy třesu, které jsou způsobeny stresem (nikoliv kvůli nízkým

teplotám), zejména kvůli zahánání do kouta. Bariéry výběhu musí být také snadno viditelné, protože pštrosi, emu a nandu mají tendenci se do oplocení zaplést a zachytit. Problémem jsou i hromady větví, dráty a suché příkopy.

Vysoká teplota a vlhkost u běžců způsobují nízkou chuť k jídlu a spotřebu krmiva, nižší růst a vyšší mortalitu. Běžci patří mezi homoiotermní živočichy. Pštrosi jsou schopni oddělit teplotu mozku od teploty arteriální krve (selektivní ochlazování mozku). Emu a pštros se dobře adaptují na naše klimatické podmínky, jsou také dobře přizpůsobeni vysokým teplotám prostředí. Teplota v prostředí je důležitá zejména u kuřat, která jsou v prvních týdnech života obzvláště citlivá na chlad. Vyhřívání se provádí pomocí lokálního tepelného zdroje, který musí být mimo dosah kuřat. Používají se zejména infralampy, elektrické kvočny a keramické či olejové ohřívače. Teploty pod 20 °C snižují růst a zvyšují úmrtnost kuřat. Vystavení kuřat tepelnému stresu po dlouhou dobu ovlivňuje normální vývoj imunitního systému, kuřata nemají chuť k jídlu, je u nich zvýšené riziko dehydratace a vzniku bakteriální infekce. Kuřata jsou kromě teploty citlivá také na relativní vlhkost a průvan. Důraz musí být tedy kladen i na udržení vhodné vlhkosti, která by měla mít spíše nižší hodnoty. Nedodržení těchto podmínek nepříznivě ovlivňuje resorpci žloutkového vajíčka, také mohou vznikat sekundární infekce.

Welfare chovaných běžců ovlivňuje z velké části plocha výběhu a stáje nebo přístřešku, jejichž minimální velikost je včetně dalších údajů daná vyhláškou č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů. Ve volné přírodě urazí během dne velké vzdálenosti, je tedy důležité poskytnout velké pastviny, aby mohli projevit přirozené chování. Výběhy by měly být přístupné již kuřatům starších 3 dnů. Pokud mají kuřata nedostatek pohybu, rozvíjí se u nich problémy s končetinami, nezámerně o krmivo, případně dehydratace. Pokud se pštros poleká nebo je v ohrožení, může reagovat panickým útekem – proto je nutné, aby výběhy poskytovaly dostatečný prostor. Pobyt venku je pro pštrosy životně důležitý, chov pouze ve stáji není obvykle možný.

Pštrosi se rádi koupou v písku, převážně v odpoledních hodinách, proto by měly mít písek k dispozici. Vzhledem k tomu, že nemají uropygiální žlázu, péče o peří není dominantním chováním. Ve výběhu emu a nandu by z obdobných důvodů měla být přístupná voda ke koupání.

## Výživa

Jednotlivé kategorie běžců by měly být krmeny směsí s odpovídajícím složením. V opačném případě hrozí u zvířat těžké zdravotní poruchy. Krmivo nesmí být prašné, nahnilé,



zaplísňené nebo namrzlé. Také okopaniny s vysokým obsahem dusičnanů nejsou žádoucí. Nedostatek krmiva nebo krmivo bez dostatku živin, které nesplňuje požadavky zvířat, způsobuje, že zvířata ztrácejí tělesnou kondici a mohou trpět chronickým hladem. Velmi nízká tělesná kondice může ohrozit imunitní funkci zvířat. Kromě makroživin může být nepostačující i množství minerálů a vitamínů. V extrémních případech mohou nedostatky vést k úmrtí. Poskytování potravinových a minerálních doplňků může zlepšit stravitelnost píce a příjem krmiva a předejít mnoha problémům s welfare souvisejícími s výživou. Žloutkový váček a jeho obsah je pro kuře důležité. Avšak teorie, že kuřata by neměla být prvních několik dní krmena, aby se podpořilo vstřebávání žloutku, je nesprávná. S výjimkou kiviů, kuřata ostatních ptáků nadřádu běžci musí začít konzumovat krmivo co nejdříve, aby se umožnil funkční vývoj gastrointestinálního traktu. K narozeným kuřatům je možné přidat starší kuře, které naučí ostatní přijímat potravu a chování kuřat při krmení by mělo být využito k povzbuzení, aby jedli co nejdříve. Mláďata kiviů začínají hledat potravu po 5 až 7 dnech od vylíhnutí, potravu však přijímají až se jejich žloutky plně vstřebají, to je ve věku přibližně 10 dnů.

Pokud jsou běžci bez krmiva nebo jej nepřijímají kvůli stresu, mohou konzumovat nejedlé předměty, které často uvíznou v žaludku. Pokud ptáci získají přístup k potravě po dlouhé stresující době, začnou krmivo rychle hltat, čímž se také zvyšuje nebezpečí zaražení. Pozorovaná kuřata konzumovala malé kameny každý den ve všech skupinách kromě kuřat do 40 dnů života. Vlastnosti trávicího systému ptáků a nedostatek struktur pro maceraci potravy vysvětlují, proč ptáci potřebují k maceraci potravy jiné typy nástrojů, jako je konzumace malých kamenů pro ukládání v žaludcích a následné použití při rozkládání potravy. Během prvních dnů života je péče o potravní chování zásadní. Velikost částic, stejně jako kvalita a množství potravy by měly být menší, aby se zabránilo úmrtosti, která je častá kvůli špatnému řízení příbuzenského křížení pštrosů, nandu a jiných ptáků nadřádu běžci.

Důležitou část výživy tvoří také voda. Kromě dostupnosti vody má přímý dopad na dobré životní podmínky zvířat i její kvalita. Přístup k vodě nízké kvality může velmi ohrozit zdraví zvířat. Pitná voda může být kontaminována minerály, hnojem, mikroorganismy a řasami. Tyto kontaminanty mohou ovlivnit vzhled, zápach a chuť, stejně jako její fyzikální a chemické vlastnosti. Některé kontaminanty mohou přímo ovlivnit zdraví zvířat tím, že způsobí onemocnění a infekci; jiné mají nepřímý účinek a mohou způsobit, že zvířata sníží svůj celkový příjem vody. Pokud mají běžci dostatek kvalitní rostlinné potravy, vydrží bez vody poměrně dlouhou dobu (Temple). Barevné napáječky pomáhají přitahovat pozornost kuřat i starších jedinců, na dně napáječek lze také umístit zrcadla ke stimulaci konzumace. Pozorování ukazují,

že pokud nejsou plastové napáječky ve výběhu v době silného horka zakryté, je voda příliš horká a jedinci se vyhýbají pití vody, což vede k dehydrataci.

### Bolest, nemoc a další zdravotní problémy

Bolest je zásadním problémem welfare. Hlavními příčinami bolesti u běžců jsou nemoci a zranění, případně i některé chovatelské postupy. V chovech s mnoha jedinci, zejména v místech minimálního kontaktu s lidmi a s omezenou manipulací, může být identifikace bolesti problematická. Hodnocení bolesti se opírá hlavně o obecné změny v chování, jelikož jsou citlivými a neinvazivními indikátory bolesti.

Jako u každého zvířete začíná vyšetření ptáka nadřádu běžci pohledem již při vstupu k ustájení a zhodnocení anamnézy. Ke zjištění příčiny problému je důležitá historie chovu, výživa, předchozí anamnézy a chování. Při sbírání informací se doporučuje, aby veterinární lékař sledoval ptáka, než dojde k jeho odchytu a omezení. Je důležité rozeznat rozdíly v chování druhů – například je přirozené, že kasuár je izolovaný od ostatních živočichů. Pštros, který projevuje stejné chování je však pravděpodobně nemocný. Kuřata se chovají jinak než dospělí jedinci. Abnormality v chůzi, dýchání, chuti k jídlu, držení těla nebo opeření lze často nejlépe posoudit dříve, než je pták odchytem stresován. Pokud je to možné, měl by být vyšetřen trus. Po shromáždění co nejvíce informací by měl být pták znehybněn, aby mohl být důkladněji vyšetřen.

Fyzické vyšetření by mělo zahrnovat zevní prohlédnutí očí, zobáku, nozder, uší a dutiny ústní, kontrolu stavu těla prohmatáním páteře, poslech hrudníku, určení srdeční a dechové frekvence a kontrolu abnormálního dýchání a srdečních zvuků na několika místech, palpaci břicha, včetně žaludků, kontrolu stavu chodidla a končetiny (zda nevykazují abnormality) a prohlédnutí kůže a peří (zda nevykazuje abnormality a parazity).

Zavlečení a šíření nákaz se předchází prevencí, která odpovídá chovům komerční drůbeže. Dobrý zdravotní stav chovaných jedinců je odrazem zoohygienické a technologické úrovně chovu. Cílem dodržování veterinárně-hygienických zásad je ochrana chovu před zavlečením nebezpečných nákaz, šířením hromadného výskytu přenosných onemocnění a nemocemi způsobenými nedostatky ve výživě a zoohygieně. Veterinárně-hygienické zásady eliminují ztráty v chovu způsobující negativní dopad na ekonomiku.

### Manipulace a transport

Bylo prokázáno, že pozitivní interakce mezi lidmi a zvířaty při běžných chovatelských postupech snižují citlivost na fyziologický stres a strach zvířat z lidí a zároveň zlepšují krotkost

a produkci u řady druhů hospodářských zvířat. Častá přítomnost člověka a pravidelná šetrná manipulace s kuřaty v raném věku snižuje akutní stresovou reakci při zacházení a dlouhodobou koncentraci kortikosteronu v peří. Většinu rutinních postupů na farmě (např. vážení, očkování, odběr vzorků krve) je pro zvířata stresující, protože je často nutné je fyzicky omezovat. I když jsou postupy neinvazivní, zvířata, která nejsou zvyklá na manipulaci s lidmi, mohou být během těchto chovatelských postupů více vystresovaná nebo mít strach.

Doporučuje se, aby byl chovatel v co nejčastějším kontaktu s kuřaty již v prvních dnech. Chovatel by měl mláďata učit přijímat krmivo a vodu a reagovat na vyvolané podněty jako například volání ke krmení. Při dostatku času je vhodné umožnit ptákům, aby si na několik dní před odchytem zvykli na krmení v menším výběhu (např. kůlně nebo mobilním výběhu pro dobytek). Výsledkem je jednodušší a bezpečný odchyt, jakmile ptáci vstoupí do výběhu, stačí za nimi zavřít bránu. Zatímco kuřata a kivi lze snadno zadržet ručně, pro dospělé velké ptáky nadřádu běžci jsou nejvhodnější záchytné ohrady či manipulační klece. Běžci skáčou, kopají a útočí drápy, zadržení velkých běžců pomocí rukou je tedy nebezpečné a vyžaduje zkušený personál. Riziko poranění drápem (dráp je podobný dýkám, obrovská síla) hrozí zejména u dospělých kasuárů. K pštrosům, emu i nandu lze přistupovat zezadu nebo ze strany.

Pštros je obecně přístupnější, když je s tzn. kapucí, tj. přes hlavu má nasazenou trubkovou látkovou kuklou, která omezuje jeho zrak. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k poškození zejména jugulární žíly, protože v důsledku poranění neopatrnou manipulací vznikají hematomy, které mohou způsobit smrtelné následky.

Emu obvykle netolerují kuklu přes hlavu. Jakmile se dostane do malé ohrady, přiblížením se k emu zezadu se omezím pohyb. Paže se umístí kolem krku poblíž hrudníku, přiblíží se k tělu ošetřovatele a druhou rukou se chytí za horní část krku. Poté se nakloní dozadu do vzpřímené polohy, která se vztahuje spíše k ošetřovateli vzhledem k normální poloze těla emu. Jakmile se usadí, horní část krku může být uvolněna.

Manipulace s kasuáry je velmi nebezpečná. Fyzického omezení lze dosáhnout zahrnutím ptáka do kouta, k čemuž se používají polstrované překližky. Jakmile je pták zahrnut do rohu, lze k němu přistoupit zezadu a přitlačit ho pevně k zemi vlastní vahou těla na jeho záda. Jakmile sedí, druhá osoba může pro imobilizaci přidržet běhák kasuára. Je důležité, aby nedošlo k poranění končetiny. Lze vyzkoušet i kuklu, ale ne všichni ptáci ji tolerují.

Kivi se snadno zadrží uchopením obou pánevních končetin nad hlezenním kloubem mezi palcem a prostředníkem pravé ruky s ukazováčkem mezi oběma nohama.

Jakmile je pták bezpečně zadržen, může následovat fyzické vyšetření.

Manipulace a transport před porážkou mohou způsobit úbytek na váze, zvýšenou úmrtnost, špatné životní podmínky zvířat a zhoršení kvality produktů. Zejména u pštrosů pád během manipulace a přepravy způsobuje ztrátu peří, modřiny, řezné rány a zranění (např. natrženou šlachy, zlomená křídla a končetiny), což následně vede i ke snížení výkupní ceny masa a kůže. Pštrosi jsou náchylnější ke zranění v důsledku manipulace a přepravy před porážkou kvůli svým jedinečným anatomickým vlastnostem, a protože nejsou tolik domestikovaní jako jiné druhy hospodářských zvířat. Navíc velká část chovatelů hospodářských zvířat nemá dostatečné zkušenosti s manipulací s těmito ptáky. Pštrosi vystavení pravidelnému kontaktu s lidmi, kteří s nimi manipulují, jsou při kontaktu méně stresováni. Ptáci, kteří nejsou zvyklí na manipulaci, mohou při zacházení způsobit zranění sobě, ostatním zvířatům nebo člověku.

S běžci je snadnější manipulovat ve skupině. Skupiny by měly být složeny ze zvířat, která spolu byla chována. Přepravní prostory jsou pro ptáky novým prostředím a mísení neznámých zvířat nebo zvířat z různých skupin způsobuje přepravovaným běžcům stres. Mezi většinou zvířat je obvykle zavedená hierarchie, kde každý pták zná svou pozici a dochází tak k minimálním bojům. Když jsou však neznámá zvířata smíchána dohromady, začnou bojovat o hierarchické postavení v novém prostředí (ohrada, vozidlo nebo ustájení), což může mít za následek zranění a modřiny.

## Zdroje

- Amado, M.F., Xavier, D. B., Boere, V., Torres-Pereira, C., Mcmanus, C., Francisco, F.E.M. 2011. Behaviour of captive Ostrich chicks from 10 days to 5 months of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40: 1613-1618.
- Bejaei, M., Cheng, K.M. 2014. A survey of current ostrich handling and transport practices in North America with reference to ostrich welfare and transportation guidelines set up in other countries. *Poultry Science*. 93: 296-306.
- Brassó, L.D., Béri, B., Komlósi, I. 2020. Studies on Ostrich (*Struthio Camelus*) – Review. *Acta Agraria Debreceniensis*. 15-22.
- Harrison, G.J., Lightfoot, T.L. 2006. *Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing Inc. Spix Publishing Inc. Palm Beach Florida, United States.

Irfan, M., Mukhtar, N., Ahmad, T., Munir, M.T. 2020. Gastric impaction: an important health and welfare issue of growing ostriches. *Agricultura Tropica et Subtropica*. 53: 161-173.

Jurajda, V. 2001. Chov a nemoci pštrosů. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno, Česká republika.

Kummrow, M. S. 2015. Ratites or Struthioniformes: Struthiones, Rheae, Cassuarii, Apteryges (Ostriches, Rheas, Emus, Cassowaries, and Kiwis), and Tinamiformes (Tinamous). *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*. 8: 75-82.

Maloney, S.K. 2008. Thermoregulation in ratites: A review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 48.

Murrells, E. 2017. Husbandry Guidelines for Ostrich *Struthio camelus* (Aves: Struthionidae) [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://aszk.org.au/wp-content/uploads/2020/06/Ostrich-Struthio-camelus-Murrells-E.-2017.pdf>

Noroozy, S., Safarzadeh, A. 2011. Production and adaptability of Ostrich breeds in hot and humid climate of South part of Khuzestan Province in Iran. *Journal of Agricultural Technology*. 7: 769-775.

Temple, D., Manteca, X. 2020. Animal Welfare in Extensive Production Systems Is Still an Area of Concern. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 22.

Warriss, P.D. 2010. The effects of live animal handling on carcass and meat quality. Oxfordshire, UK.

Zoo Zlín. 2017. Kivi a kea [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://www.zoozlin.eu/kivi-a-kea/>

## 9. Enrichment v chovu

Environmentální enrichment, neboli obohacení prostředí, je soubor technik určených ke zlepšení kvality života zvířat chovaných v zajetí, které slouží k dosažení fyzické a psychické pohody zvířat. Enrichment se používá ke zvýšení sensorické a motorické stimulace zvířat, k umožnění projevům druhově typického chování a k poskytnutí určitého stupně kontroly nad prostředím. Prostedí, kde zvířata mohou projevovat přirozené chování a mají dostatek stimulů, vede ke snížení stresu a výskytu poruch chování (minimalizují se projevy abnormálního chování nebo se naopak zvýší frekvence požadovaného chování).

Enrichment můžeme obecně rozdělit na potravní (stimulace shánění potravy, prodloužení doby příjmu krmiva), sociální (vnitrodruhová nebo mezidruhová interakce), sensorický (prvky, které stimulují smysly), fyzický (prostory, kde jsou zvířata chována) a kognitivní (mechanismy stimulující intelektuální schopnosti, řešení různých úkolů).

Enrichment u běžců může tvořit nejčastěji různě rozmístěné krmivo, zavěšená potrava (ovoce), vysázené ovocné stromy nebo trubky s otvory, ze kterých při otáčení vypadává krmivo. Jelikož pštros, emu i nandu mají rádi vodu, rosení je vhodné pomocí rozprašovačů, hadic, zavlažovacích systémů nebo je možné do výběhu umístit protiskluzové brouzdaliště, jezírko nebo zpřístupnit bahenní tůň. Je však velmi důležité, aby do jezírka i z něj měli ptáci snadný přístup, a aby nebylo příliš hluboké. Obohacení prostředí mohou tvořit zavěšené barevné kompaktní disky nebo dostatečně velké kovové předměty, které vydávají zvuk (např. pastevní zvonce pro skot). Běžci jsou velmi zvědaví ptáci, kteří prozkoumávají nové předměty, je tedy nutné dbát na bezpečné prostředí. Zvířatům nesmí být přístupné uvolněné hřebíky, šrouby, náušnice a další lesklé nebo nebezpečné věci, které by mohli spolknout. Nejvíce důležitý je sociální enrichment, který umožňuje vnitrodruhové interakce (či mezidruhové interakce).



Soužití nandu a lam krotkých, ve výběhu je bohatá zeleň

Fyzický enrichment běžců zahrnuje vhodné terénní úpravy, například do výběhu kasuára je vhodné umístit stromy a keře, výběh pštrosa může připomínat africké savany.



Prostorný výběh je při chovu běžců nezbytný

Potravní obohacení je při stimulaci zvířat a snižování úzkosti velmi účinné, protože získávání potravy je sebeodměňující a vysoce motivované chování. Běžci obvykle ujdou dlouhé vzdálenosti za potravou, stimulace shánění potravy umožňuje tedy přirozené chování a nutí zvířata trávit více času hledáním potravy, v důsledku čehož dochází k prozkoumávání výběhu. Projevy abnormálního chování se snižují nebo dokonce vymizí, což zlepšuje pohodu zvířat. Kuřata pštrosa lépe přijímala krmivo rozmístěné na podlaze, zatímco krmivo podávané v miskách bylo z velké části ignorováno.

Emu tráví většinu dne činnostmi souvisejícími se zobákem, včetně shánění potravy, rytí a klování do země a dalších předmětů v kotci. Emu také sbírají kameny a písek, což jim pomáhá při trávení. V případech, kdy je v kotci nedostatek substrátů a píce, může mít velmi omezený výběr aktivit. Při těchto podmínkách je pravděpodobné, že tráví více času klováním neživých předmětů, zvláště když zažívají nudu. Řešením tohoto problému je obohacení prostředí v chovu, aby se zlepšily životní podmínky ptáků.

Hlavními problémy welfare nandu v zajetí jsou fyzická zranění od drápů vzniklá během soubojů, klování peří, respirační infekce způsobené mikroorganismy, problémy s výživou, stereotypní chování a houbová, bakteriální, prvoková a virová onemocnění.

Obohacení prostředí v chovu samců nandu snížilo projevy abnormálního chování, které se projevovaly pojidáním výkalů, stereotypní chůzí a únikovým chováním. Zároveň se zvýšila úroveň aktivity. Kromě toho bylo použití enrichmentu spojeno se snížením koncentrace stresových hormonů – což je pravděpodobně důsledkem zlepšení životních podmínek samců nandu v zajetí. Hladiny metabolitů glukokortikoidů v trusu se výrazně snížily, což dokazuje

dlouhodobou účinnost obohacení prostředí při snižování stresu. Dlouhodobé účinky obohacení prostředí mohou souviset také se změnami v mozku (více neuronů a synapsí, více gliových buněk, více produkce neurotransmisorů, více genové exprese a další), což zlepšuje kognici a paměť. Kromě toho potravní obohacení, které tvořilo ovoce rozptýlené v prostředí chovu, pravděpodobně vyvolává chování spojené s hledáním potravy i po ukončení obohacování. Vzhledem k tomu, že nandu nenašly plody snadno (smíchaly se s listy na zemi), hledali potravu po dlouhou dobu (několik dní po ukončení fáze obohacování). Zvířata trávila více času sháněním potravy, přijímáním krmiva z krmítek, chůzí a projevovala aktivitu, místo projevů abnormální chování. Výsledkem je, že přínosy obohacení životního prostředí jsou dlouhodobé.

Obohacení prostředí kuřat, často chovaných v umělých podmínkách prostředí, pomocí hraček určených pro zájmová zvířata je užitečnou metodou stimulace a vedlo ke zvýšení jejich aktivity. Také přidání nových předmětů do ustájení zvýšilo aktivitu kuřat. Ptáci, ke kterým byly umístěny stonky šťovíku, trávili více času jeho klováním. Enrichment zlepšuje životní podmínky u kuřat tím, že zvyšuje průzkumné chování a snižuje frekvence klování do ohrazení a dalšího příslušenství.

## Zdroje

Agrata Resources Sdn. Bhd. 2017. Enrichment for Ratites [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <http://agrataresources.com/newsletter/retites/>

de Azevedo, C.S., Cipreste, C.F., Young, R. J. 2007. Environmental Enrichment: A GAP Analysis. *Applied Animal Behaviour Science*. 102: 329-343.

de Azevedo, C.S., Lima, M.F.F., Cipreste, C.F., Young, R.J., Rodrigues, M. 2012. Using environmental enrichment to reduce the expression of abnormal behaviours in Greater rhea *Rhea americana* at Belo Horizonte Zoo. *International Zoo Yearbook*. 47: 163-170.

Emu Keepers and Breeders Community. 2019. Keeping emu [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://www.emu.services/keeping-emu.html?fbclid=IwAR1VWQXSzjCjnjb70Nv2jiYfgr1JyFMUADJNjqb8JVtxTvSJs87HgV2BzMg>

Gardiner, M. 2016. How To Enrich the Largest Living Bird [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://www.improbable.com/2016/06/09/new-uses-for-old-cds-part-1/>



Garner, R. 2016. How To Understand Zoo Enrichment [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://www.whyanimalsdothething.com/how-to-understand-zoos-enrichment>

Lima, M.F.F., de Azevedo, C.S., Young, R.J., Viau, P. 2019. Impacts of food-based enrichment on behaviour and physiology of male greater rheas (*Rhea Americana*, Rheidae, Aves). *Papéis Avulsos de Zoologia*. 59.

Rampim, L.V., de Souza, V.N.L. 2016. Benefits of environmental enrichment in animal welfare: A literary review. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*. 3: 60-66.

## 10. Hodnocení welfare

Welfare zvířat lze objektivně hodnotit podle určitých indikátorů – hodnocení samotného zvířete (animal-based indicators), hodnocení fyzického prostředí a zdrojů (resource-based indicators) a hodnocení managementu chovu (management-based indicators). Systémy hodnocení welfare (včetně legislativy) jsou primárně založeny na hodnocení zdrojů poskytovaných zvířatům. Hodnocení na základě zdrojů zahrnuje například poskytnutí vhodného jídla a vody, podestýlky nebo stav ustájení a vybavení. Uznává se však, že přímá pozorování a hodnocení zvířat, ať už jde o fyzické, fyziologické a behaviorální výsledky, tedy ukazatele založené na zvířatech, poskytují přesnější hodnocení dobrých životních podmínek.

Dobré životní podmínky zvířete jsou ohroženy zejména pokud má jedinec potíže vyrovnat se se svým okolím, když trpí bolestí, má strach nebo je nemocný. Zvířata reagují na stres prostřednictvím dvou různých fyziologických mechanismů zahrnujících osu HPA (hypotalamus-hypofýza-nadledviny) a SAS (sympatoadrenální systém), což vede k fyziologickým změnám a změnám chování.

V současné době není dostupný žádný protokol k hodnocení úrovně welfare běžců. Hlavní zásady podmiňující welfare zvířat vyjadřuje soubor pěti koncepcí: svoboda od hladu, žízně a podvýživy (např. udržení zdraví a vitality), svoboda od nepohodlí, svoboda od bolesti, zranění a nemoci (např. nemoci vyvolané nebo zhoršené managementem), svoboda projevit přirozené chování a svoboda od stresu, strachu a úzkosti (např. ochrana před predátory). Kromě těchto pěti svobod, které jsou základem uplatnitelným u jakéhokoli druhu zvířete, je dále možné se volně inspirovat např. metodikami Welfare Quality, AssureWel, LayWel, které jsou určeny pro drůbež.

Protokoly Welfare Quality jsou založeny na základě čtyř principů, které se dělí do dvanácti kritérií a měřených parametrů.

Hodnocení Welfare Quality drůbeže

Principy	Kritéria welfare	Parametry	
		Brojleři	Nosnice
Správné krmení	Absence dlouhodobého hladu	Hodnoceno zejména při porážce	Krmný prostor
	Absence dlouhodobé žízně	Prostor u napáječky	

<b>Vhodné ustájení</b>	Pohodlí během odpočinku	Čistota peří, kvalita podestýlky, prachový test	Tvar a celková délka hřadů, přítomnost čmelíků, prachový test
	Teplotný komfort	Lapání po dechu s otevřeným zobákem, choulení se do klubička, shlukování	
	Snadný pohyb	Hustota osazení	Hustota osazení, perforované podlahy
<b>Dobrá zdravotní stav</b>	Absence zranění	Kulhání, otlaky, popáleniny polštářků běháků a hlezen čpavkem, dermatitida polštářků běháků	Deformace kýlu hrudní kosti, kožní léze, popáleniny končetin, poškození prstů
	Absence nemoci	Mortalita a utrácení v chovu	Mortalita a utrácení v chovu, zvětšené vole, patologické změny v oblasti očí, respirační infekce, enteritida, parazité, deformity a další abnormality hřebenu
	Absence bolesti a bolestivých zákroků	–	Kauterizace zobáku
<b>Odpovídající chování zvířat</b>	Expres sociálního chování	–	Agresivní chování, poškození peří, klovaní do hřebenu
	Expres jiného druhu chování	Volný pohyb, výběh s přístřeškem	Používání snášecích boxů, podestýlky, použití enrichmentu, volný pohyb, výběh s přístřeškem
	Dobrá vztah člověk-zvíře	Test únikové vzdálenosti	
	Pozitivní emoční vztah	Kvalitativní hodnocení chování	Kvalitativní hodnocení chování, testování s novým předmětem

Hodnocení podle protokolu AssureWel určeného pro hodnocení welfare brojlerů. V protokolu AssureWel určeného pro posouzení welfare nosnic se hodnotí zejména opeření

(ztráta peří), znečištění slepic, kauterizace zobáku, antagonistické chování, mortalita a zda jsou zvířata přítomností člověka nerušena, aktivně se přibližují nebo létají a jsou vystrašena.

Hodnocení inspirované AsureWel protokolem

<b>Hodnocení na úrovni celého hejna</b>	Rozmístění ptáků
	Kvalita vzduchu
	Dýchání zvířat (lapání po dechu)
	Znečištění zvířat
	Enrichment
<b>Hodnocení 20 % vzorku zvířat</b>	Schopnost chůze
	Zvířata vyžadující utracení
	Abnormálně malí a mrtví ptáci
	Chování
<b>Hodnocení na úrovni jednotlivých ptáků</b>	Pododermatitida
	Popáleniny končetin
	Schopnost chůze
	Znečištění zvířat
<b>Záznamy z farmy</b>	Mortalita a utracení
	Záznamy o antibiotikách
	Záznamy po porážce

Vybraná doporučení týkající se běžců (pštrosů, emu a nandu) přijaté Stálým výborem Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely 22. dubna 1997:

- Ošetřování a kontrola

Každý, kdo s ptáky nadřádu běžci manipuluje, musí být seznámen s jejich chováním a k manipulaci s nimi a řízení jejich chovu musí být odborně způsobilý. Měl by poznat příznaky onemocnění či stresu. Odborná způsobilost musí být posuzována příslušným orgánem v souladu s národní legislativou. Osoba, která bude s běžci manipulovat, musí před příjezdem ptáků do nově založené farmy absolvovat dostatečně dlouhé školení s praxí. Nezbytné je také průběžné školení.

Je důležité, aby byl chovatel v blízkém kontaktu s běžci, zejména s mladými jedinci, aby je naučil reagovat na určité volání např. ke krmivu. Tato praxe by měla pokračovat v průběhu celého jejich života. Před vyřazením jakéhokoliv vejce je zásadní ujištění, zda vejce neobsahuje živá embrya. Pokud jsou vejce v umělé líhni a bez přítomnosti dospělého jedince, mlád'ata se mohou držet pohromadě a zůstat v nečinnosti – mohou u nich vzniknout problémy s běháký a s přijímáním krmiva. Z tohoto důvodu by se kuřata měla povzbuzovat k pohybu a měla by se jim věnovat speciální péče. K jejich stimulaci pomáhá obohacené prostředí. Osoby starající se o kuřata je musí každý den co nejčastěji navštěvovat a trávit s nimi značnou dobu, aby je povzbuzovaly k přijímání krmiva, pohybu a hře. U mlád'at je důležitý imprinting (vtištění). Pokud má „postavu rodiče“ sehrát pracovník, který o mlád'ata pečuje, pracovník by měl trávit s mlád'aty téměř celý den, jelikož oddělení od rodiče u mlád'at vyvolává stres a strádání. Mělo by se také uvažovat o nahrazení této osoby v určitou dobu dospělým ptákem.

Jelikož běžci mají při manuálním znehybnění tendenci velmi rychle reagovat (při vyplašení skáčou a kopou pánevními končetinami), je manuální znehybnění potencionálně nebezpečné pro ptáky i pro chovatele. Stres způsobený následkem chytání a fixace je významnou příčinou smrtelných úrazů, z tohoto důvodu vyžadují speciální dovednosti. Člověk by měl s běžci manipulovat jemně, nespěchat, nejlépe při tlumeném světle. Bití a pohánění zvířat je zakázáno, včetně použití elektrického pohaněče. Znehybnění za pomoci sedativ by mělo být použito vzhledem k potencionálnímu nebezpečí poranění pouze jako poslední možné řešení, vždy pod dohledem veterinárního lékaře. Zvířata chovaná pro hospodářské účely nesmí být používána k dosažení jakýchkoli jiných cílů jako například veřejným představení či předvádění, zejména pštrosi se nesmí používat k jízdě ani závodům.

Důkladná prohlídka ptáků by měla být provedena minimálně dvakrát denně. Nemocní či poranění běžci musí být v případě potřeby izolováni. Jestliže nejsou v dobrém zdravotním stavu – mají problémy s chůzí, jsou zraněni nebo projevují nepříznivé změny chování (vyklouvání peří, stereotypní chování), musí chovatel neprodleně zjistit příčinu a přijmout nápravná opatření. Pokud není nápravné opatření účinné, je nutné se poradit s veterinárním lékařem či jiným odborníkem.

Kotce i ohrady musí být prohlédnuty před naskladněním běžců, nesmí obsahovat cizí předměty, které by mohli ptáci spolknout. Kontrola kotců a ohrad by poté měla probíhat každý den. Během období rozmnožování by běžci měli být rušení co nejméně, ošetřování by měl provádět chovatel, kterého již znají. S pohlavně dospělými ptáky je nutné jednat obezřetně, aby se zabránilo vzniku stresu a panice.

- Ohrady, budovy a vybavení

Umístění farem musí být v klimaticky vhodných podmínkách, aby běžci mohli být drženi ve všech ročních obdobích po většinu dne venku, a kde dostatečně velké oblasti s dobře odvodněnou půdou nabízí rozsáhlý prostor pro uspokojování jejich potřeby pastvy a pohybu. Při plánování ustájení běžců je důležité vzít v úvahu všechny faktory vnějšího prostředí, jako je například světlo, hluk, vibrace, podmínky ovzduší a jeho znečištění, rizika jako záplavy a požáry. Výběhy musí být umístěny jen na dobře odvodněné půdě a běžcům musí být přístupný přístřešek.



Oplocený výběh emu s dřevěným přístřeškem

Manipulační vybavení, nakládací zařízení a vozidla musí být vhodně navržena a řádně zkonstruována. Zejména pojízdné rampy musí umožnit nakládání a vykládání zvířat bez násilí. Oplocení by mělo sloužit k zabránění úniku ptáků z chovu a znesnadnit vstup nepovolaným osobám a predátorům. Navržení a zkonstruování oplocení předchází nebezpeční zachycení a poranění zvířat. Oplocení musí být dostatečně pevné a zároveň dostatečně pružné, aby se v případě srážky běžce s plotem minimalizovalo poranění. Mělo by být také dobře viditelné pro ptáky. Pro přilehlé výběhy dospělých ptáků je doporučen oddělený systém (např. dvojitý plot, jednoduché oplocení s větrolamem či přírodní živý plot), zamezující agresivním interakcím mezi běžci. Nesmí být použit ostnatý drát, nedoporučuje se ani elektrické oplocení.

Pokud je nutné ustájit mladé běžce či běžce v izolaci po delší dobu, prostory musí plně splňovat požadavky na pohyb. Je nutné zajištění dostatečně velkých koryt a napájecích míst, aby všechna zvířata mohla přijímat krmivo ve stejný čas. Zejména při podávání krmných dávek musí být navržena tak, aby se zabránilo nežádoucím soubojům mezi jedinci. Haly by měly být suché, dobře větrané a bez průvanu. Je-li to nezbytné, k dispozici musí být topná zařízení. V kotcích je zásadní přirozené světlo s případným dalším umělým osvětlením, pokud by běžci museli být ustájeni uvnitř, světelný režim by měl odpovídat 10–12 hodinám denního světla. Umělé osvětlení by mělo napodobovat přirozené světlo. Snadno čistitelné podlahy s protiskluzovou úpravou by měly být pevné. U kuřat by měla podlaha být případně izolovaná a vyhřívaná. Všechny elektrické zdroje se síťovým napětím nesmí být v dosahu běžců a musí být izolované a zabezpečené před hlodavci. Provedení kotců by nemělo způsobovat mezi chovnými skupinami v době rozmnožování zbytečný stres. Prostor a povrch výběhů musí umožňovat zvířatům únik před jinými ptáky. Mezi dvěma stranami nesmí být ostré úhly, které by způsobovaly uvíznutí podřízených jedinců. Volně přístupný přístřešek či kotec slouží k ochraně ptáků před nepříznivými klimatickými podmínkami, zejména před deštěm, sněhem nebo slunečním zářením. Emu potřebují vodu na koupání kromě kuřat, u kterých hrozí utopení i v mělké vodě. Pokud je v chovu přirozená plemenitba, je nutné zajistit vhodné prostory pro hnízda.

#### - Řízení chovu

Pokud to není nezbytně nutné, je důležité se vyhnout zásadním změnám v každodenní rutině. Tyto změny mohou ptákům všech věkových kategorií způsobit stres. Chovná zvířata musí být v dobré kondici a nesmí se u nich projevovat žádné fyzické odchylky a nepříznivé změny v chování. Jelikož mají běžci velmi citlivý sluch, je třeba vyloučit neustálý hluk, včetně slabého, a je nutné je chránit před náhlým hlukem. Není možné trvalé ustájení běžců. Při příznivých klimatických podmínkách musí mít běžci starší třech měsíců každodenní přístup do venkovního výběhu. Zvířata nelze držet uvnitř déle než 10 dní v měsíci, doba držení musí být co nejvíce zkrácena. Běžci musí mít přístupné zařízení na popelení. Kuřata starší 3 dnů se musí minimálně čtyřikrát denně po stále se prodlužující časové úseky pohybovat venku z důvodu podpory normálního chování a fyzického rozvoje. Při nepříznivých klimatických podmínkách je nutné tento pohyb provádět uvnitř. Je důležité běžce naučit, aby při nepříznivých podmínkách využívali přístřešky a haly. Také by se mělo zabránit nadměrnému promoknutí.



Vrchní pohled na vybavení přístřešku. Posuvné dveře umožňují oddělení jedinců.

Líhnutí mimo zimu zabezpečuje co nejpřirozenější prostředí a dřívější přístup k venkovním výběhům. Kromě agresivních jedinců či nutné izolaci nemocných, poraněných nebo šikanovaných jedinců nesmí být běžci drženi jednotlivě. Pokud nastane některý z těchto případů, izolovaní jedinci musí vidět a slyšet ostatní ptáky, jestliže veterinární lékař nerozhodne jinak. Přeprava musí být omezena na minimum. V chovu je důležitý dostatečný prostor pro každé zvíře – nadměrná hustota osazení způsobuje odchylky v chování (nadměrné střety, klování peří, onemocnění způsobené stresem). Velikost skupiny je určena na základě věku a pohlaví ptáků s ohledem na dostupnou plochu. V případě chování více než jedné skupiny běžců na jedné ploše je velmi důležité zajištění dalšího prostoru, vhodného úkrytu a možnost oddělení skupin při výskytu silných střetů. Podestýlka je vhodná pro obohacení prostředí a pro udržení opeření, musí být však udržována v suchém a drolivém stavu a z absorpčního materiálu. U mláďat do tří týdnů od vylíhnutí a u kuřat chovaných bez rodičů nemá být používána podestýlka. Později je možné podestýlku postupně používat. Vnitřní plochy a malé výběhy je nutné pravidelně čistit a denně odstraňovat trus a zbytky potravy. Zledovatělé venkovní plochy musí být posypány pískem. Dospělí jedinci pštrosů musí mít přístupnou přirozenou pastvu. V době, kdy není k dispozici tráva, musí být dodána píce. Všichni jedinci musí mít každý den odpovídající přístup ke vhodné, vyrovnané, výživné a hygienicky nezávadné potravě a neustálý přístup k odpovídajícímu množství kvalitní vody. Všichni běžci musí mít od raného věku přístupné objemové krmivo. Kuřata do tří měsíců věku musí mít neustále k dispozici krmivo. V raném věku je třeba mláďatům poskytnout zelenou píci. Pokud jsou ptáci krmeni pomocí



krmných směsí, je důležité, aby byly bezpečné a vhodné svým složením. Zejména u mladých jedinců je třeba věnovat pozornost složení krmných dávek. Doplnky (např. minerální) by měly být poskytovány dle potřeby. Změny krmiva by měly být zaváděny postupně, aby se předešlo trávicím potížím (například ucpání střev či dokonce smrti). Jsou zakázány metody krmení a krmné doplňky způsobující ptákům poranění či stres. Ptáci musí mít neustále přístupný vhodný grit nebo malé kamínky, které podporují trávení. V prvních třech týdnech života je třeba poskytnout pouze jeho omezené množství. Musí být dodržována stabilní sociální skupina. Je doporučeno, aby nově přivezení jedinci byly po dobu několika dnů ponechány v novém prostředí v klidu a bez rušení. Před přidáním těchto jedinců do skupin je nutné zkontrolovat jejich zdravotní stav. Nemocní či poranění ptáci, kterým by přeprava způsobila další značné utrpení, musí být léčeni nebo na místě bezodkladně usmrceni.

#### - Změny fenotypu nebo genotypu

V tomto Doporučení je mrzačení definováno jako postup provedený pro jiné než léčebné účely a působící ztrátu nebo poškození citlivé části těla či změnu struktury kostí, způsobující značnou bolest či strádání. Mrzačení s dalšími chirurgickými zákroky nesmí být prováděno, kromě okolností, za kterých je to z veterinárního hlediska nezbytné (pouze veterinárním lékařem či za jeho dohledu, pokud je to povoleno národní legislativou). Živým běžcům nesmí být vytrháváno peří a zastříháváno může být pouze mimo krevní řečiště. Je dovoleno vkládání prostředků elektronické identifikace. Chovy a chovné programy, u kterých je patrné, že způsobují nebo mohou způsobovat utrpení či poškození ptákům, nesmí být používány. Především plemena běžců s genotypem pozměněným na produkci nebudou chovány v komerčních farmách, pokud vědecké studie neprokázaly, že zvířata mohou být držena za těchto podmínek, aniž by to mělo škodlivý účinek na jejich pohodu nebo zdraví. Je nutné podpořit ochranu či vývoj plemen nebo linií ptáků, které by minimalizovaly či zmenšily problémy pohody zvířat.

#### Normální chování

Repertoár chování kuřat v prvních měsících života je zaměřen zejména na průzkum a poznání různých aspektů výběhu, ve kterém jsou držena, a také na navázání interakcí mezi dalšími jedinci. Nejčastějším chováním je chůze, běh, konzumace nebo pokus o konzumaci předmětů nalezených v uzavřeném prostoru (kamery, výkaly), klování a souboje o prostor nebo zdroj potravy. V prvním měsíci života kuřata nejvíce chodila a běhala, zatímco ve druhém měsíci převažovalo stání. Toto chování u kuřat v zajetí je pravděpodobně způsobeno frustrací nebo omezeným prostředím. Přirozenější prostředí zmírňuje stres a frustraci pozorovanou u

běžců chovaných v zajetí. Mezi skupinami nebyly pozorovány žádné statistické rozdíly u frekvence pití, krmení, tance a koupání v prachu. Tanec byl pozorován pouze u nejmladších kuřat (do 40 dnů věku), koupání v prachu naopak v této skupině nebylo pozorováno. Běh nebo tanec může souviset se hrou, únikem z rizikových situací nebo s psychomotorickým vývojem jedince, který danou akci provádí. Chování nandu i emu bylo velmi podobné.

Mezi nejčastější vzorce chování patří stání, chůze, běh, sezení, shánění potravy a klovaní (zobání). Dále také krmení, polknutí potravy, péče o peří, nehybnost, agrese (rozevření zobáku, syčení), hrozba, pronásledování, narážení do hrudi, kopání, nasedání na ostatní a dupání. Pštrosi tráví většinu času ve stoje, s výjimkou koupání, odpočinku a vytváření hnízd. Největší rozdíly v chování lze pozorovat během období snášky (nejčastěji kolem léta). S blížícím se obdobím rozmnožování samice i samci projevují určitý druh agrese, která v létě zesílí. Jsou násilní vůči mladým jedincům, jiným druhům, dokonce i sobě navzájem. Zívání se objevuje hned po vylíhnutí jako důsledek únavy. Mláďata se po několika metrech v hnízdě unaví, shromáždí se, hluboce zívnu a protáhnou se. Zívání se obecně projevuje před spaním, protahování zejména po probuzení. Pokud mají strach, zvednou a roztáhnou ocasní pera, syčí, rozevírají křídla a čechrají si peří, zejména na krku.

#### Abnormální chování

Pochopení pocitů u zvířat prostřednictvím pozorování chování je zásadním krokem ke zlepšení jejich welfare. Změny v repertoáru chování mohou naznačovat problémy s welfare. Abnormální chování zahrnuje neobvyklé, opakující se (stereotypní) chování a také absenci normálního chování druhu. Příčinou jsou zejména nevhodné podmínky chovu. U kuřat je to často dezorientace, stres, nuda nebo frustrace. K dezorientaci může dojít, když se kuřata nebo mláďata přesouvají z jednoho místa na druhé. Frustrace může být způsobena nerozpoznáním krmiva po změně na jiné krmivo. Stresovaní ptáci to obvykle kompenzují abnormálním klovaním nebo poruchou v rámci potravního chování.

Mezi časté poruchy chování u ptáků nadřádu běžci patří klovaní peří. Ptáci si navzájem sbírají peří ze zad a trhají ocasní pera nebo pera na trupu jiného odpočívajícího nebo stojícího pštrosa. Toto abnormální chování dělají mezi sebou převážně samice, jen výjimečně je pozorováno na samcích. Pírka jsou bez zjevného motivu vytažena zobákem. Klovaný pták nejeví žádné sklony k agresi nebo útěku, i když klovaná místa jsou často krvavá. Důvodem, proč jsou kohouti obecně klovaní méně než slepice, je pravděpodobně vyšší sociální postavení samců, což zároveň vede k větším vzdálenostem mezi ptáky, zejména mezi kohouty. Klovaní peří může být spuštno stresem, vysokou hustotou obsazení zvířat, nudou. Častěji se vyskytuje

v zimě kvůli delší době uzavření v ustájení. Zobání do prstů a obličejové části může být také závažným problémem, zejména pokud si pštrosi navzájem klovou i oční víčka. Příčiny jsou stejné jako u klovaní peří. Klovaní by mohlo být způsobeno pravděpodobně také tím, že krmení chovaných zvířat již nevyžaduje tolik času a pohybu jako ve volné přírodě – zvířata jsou krmena chovatelem a nemusí si sama shánět potravu.

Mezi abnormální chování patří také „stargazing“, v překladu pozorování hvězd. Jednotlivci vykazující toto chování obvykle dlouhodobě zvednutou hlavu položenou na záda. Po čase je pro ně obtížné chodit, jíst a pít. Projevuje se jako důsledek nějakého omezení nebo nedostatku thiaminu.

Poruchy v rámci potravního chování se projevují nejčastěji jako pica (konzumace nejedlých předmětů), anorexie (nechutenství, odmítání příjmu krmiva), polyfagie (nadměrný příjem potravy) nebo koprofágie (konzumace výkalů). Zvířata konzumují obvykle kovové a lesklé ostré předměty kvůli stresu nebo ze zvědavosti. Toto chování může mít závažné následky, konzumace způsobuje perforaci nebo stáze v gastrointestinálním traktu. Anorexie vzniká například pokud jsou zvířata nespokojená s nádobami na krmivo a vodu a vyhýbají se jim. Příčinou může být i krmení plesnivým krmivem nebo vodou s vysokým obsahem chloridů. Pokud jim není dodáváno jiné krmivo, mohou být dehydratováni až zemřít hlady. Koprofágie bývá u kuřat prospěšná činnost, protože mohou získat mikroflóru nezbytnou pro trávení a získávají bílkoviny, vlákninu a minerály. V zajetí se toto chování může vyskytovat nadměrně, zvláště pokud jsou chována na omezeném prostoru a podestýlka je tvořena tvrdým substrátem. V důsledku tohoto chování může dojít k ucpání zobáku kuřat fekálním materiálem a mikrobiální infekce mohou vést například k respiračnímu onemocnění.

Abnormální chování se může projevovat také agresivitou. Pštrosi dokážou vyjadřovat agresivní chování vnitrodruhově i vůči lidem. Vyskytuje se zejména na počátku puberty. Agrese vůči lidem bývá častým problémem u samců. Pštrosi, emu a nandu obecně vůči sobě mimo období rozmnožování vykazují nízkou agresi. Naopak u kasuárů je agrese přirozeným chováním. Kasuár je samotářský druh, kromě období páření žije sám na vymezeném území. Při setkání s jiným kasuárem nebo jiným zvířetem reagují kasuáři agresivně, protahují svá těla a potichu duní. Pokud se nepodaří vetřelce odradit, může následovat agresivní útok. Z tohoto důvodu by neměli být chováni s jinými druhy. Lidé, kteří se pohybují na území jejich chovu, musí být opatrní (zejména během období rozmnožování). S výjimkou kivi hnědého na Stewartově ostrově, jehož mláďata zůstávají se svými rodiči v sociální skupině alespoň první rok po vylíhnutí, jsou kiviové také vysoce teritoriální, samotářští.

Časté je i stereotypní chování. Při pozorování emu vzniklo oddělením jedince od skupiny a projevovalo se nepřetržitým přecházením podél plotů, aniž by pták konzumoval nebo sháněl potravu. U některých pštrosů bylo pozorováno abnormální chování při námluvách, přičemž samice se naparovaly a pokoušely se nasednout na jiné samice.

#### Výživný stav

Strategie managementu, jako je seskupování kuřat s podobnou hmotností, mohou zabránit nerovnému příjmu potravy mezi většími a menšími pštrosy, což zlepšuje podmínky welfare. Adekvátní vyvážené krmení je nezbytné pro dosažení dobrých životních podmínek pštrosů a také produkce masa a vajec. Je dobře známo, že environmentální stres vede u mnoha živočišných druhů k imunosupresi. Stres ovlivňuje schopnost učení u většiny obratlovců, což je zvláště důležité u pštrosích kuřat, která často napodobují chování svých rodičů při výběru potravy. Skupiny kuřat se vyznačují hierarchickým uspořádáním, které se začíná projevovat v raných fázích vývoje. Je proto důležité, aby běžci měli dostatek zdrojů krmiva a dostalo se tak i na submisivní jedince.

#### Zdroje

Amado, M.F., Xavier, D. B., Boere, V., Torres-Pereira, C., Mcmanus, C., Francisco, F.E.M. 2011. Behaviour of captive Ostrich chicks from 10 days to 5 months of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40: 1613-1618.

Assurewel. 2014. Broilers assessment protocol. [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <http://www.assurewel.org/broilers.html>

Assurewel. 2014. Laying Hens assessment protocol. [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <http://www.assurewel.org/layinghens.html>

Brassó, L.D., Béri, B., Komlosi, I. 2020. Studies on Ostrich (*Struthio Camelus*) - Review. *Acta Agraria Debreceniensis*. 1: 15-22.

de Azevedo, C.S., Lima, M.F.F., da Silva, V.C.A., Young, R.J., Rodrigues, M. 2012. Visitor Influence on the Behavior of Captive Greater Rheas (*Rhea americana*, Rheidae Aves). *Journal of applied animal welfare science*. 15: 113-25.

Decina, C., Berke, O., van Staaveren, N., Baes, Ch.F., Harlander-Matauscheck, A. 2019. Development of a Scoring System to Assess Feather Damage in Canadian Laying Hen Flocks. *Animals*. 9: 436.

- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). 2012. Statement on the use of animal-based measures to assess the welfare of animals. *EFSA Journal*. 10: 2767.
- Ekesbo, I., Gunnarsson, S. 2018. *Farm Animal Behaviour: Characteristics for Assessment and Welfare* (2nd ed). CABI, Oxfordshire, UK.
- Glatz, P., Lunam, Ch., Malecki, I. 2011. *The Welfare of Farmed Ratites*. Springer. New York, United States.
- Harrison, G.J., Lightfoot, T.L. 2006. *Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing Inc. Spix Publishing Inc. Palm Beach Florida, United States.
- Irfan, M., Mukhtar, N., Ahmad, T., Munir, M.T. 2020. Gastric impaction: an important health and welfare issue of growing ostriches. *Agricultura Tropica et Subtropica*. 53: 161-173.
- Laywel. 2006. Welfare implications of changes in production systems for laying hens. [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: <https://www.laywel.eu/>
- Menon, D.G., Bennett, D.C., Cheng, K.M. 2014. Understanding the Behavior of Domestic Emus: A Means to Improve Their Management and Welfare—Major Behaviors and Activity Time Budgets of Adult Emus. *Journal of Animals*. 2014.
- Mukhtar, N., Gazala, Mirza, W.M. 2017. Understanding of Social and Mating Behaviour of Ostrich (*Struthio camelus*). *Journal of World's Poultry Research*. 7: 72-78.
- Phythian, C.J., Michalopoulou, E., Duncan, J.S. 2019. Assessing the Validity of Animal-Based Indicators of Sheep Health and Welfare: Do Observers Agree?. *Agriculture*. 9.
- Stálý výbor Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely. 1997. Doporučení týkající se běžců (pštrosů, emu a nandu) [online]. [cit. 2021-11-15]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/1725/HZ\\_Dop\\_bezci\\_1\\_.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/1725/HZ_Dop_bezci_1_.pdf)
- Welfare Quality Consortium. Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens). 2009. WelfareQuality® Consortium. Lelystad, The Netherlands.