



2 ZVLÁŠTNOSTI TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ A TRÁVENÍ U DRŮBEŽE

VÝBĚR KRMIVA

Drůbež má minimální počet chuťových pohárků. Jsou citlivé na chuť kyselou, málo však vnímají chuť slanou. Chemorecepční volba krmiva je proto omezená. Výběr je především mechanorecepční a optický, podle tvaru, velikosti, tvrdosti a barvy částic krmiva. Mechano-receptory jsou umístěny hlavně na špičce horního i dolního zobáku. Při změně krmné dávky zvíře zpočátku krmivo nežere, jen je klovaním a zrakem zkoumá. Vtiskne si jeho vlastnosti do paměti, a později je již přijímá bez prodlevy. Negranulovanou směs vnímá jako její jednotlivé částice, ze kterých si pod kontrolou zraku

vybírání (např. zrnka kukuřičného šrotu, krystaliky soli). Smícháme-li dosud zkrmované granulace o malém průměru s granulami velkými, bude drůbež vybírat granulace drobné, protože velké zpočátku nepovažuje za krmivo. Proto je výhodnější přecházet na nové krmivo bez pozvolného přechodu, aby ho zvířata začala z hladu zkoumat dříve; někdy se tak můžeme vyhnout rozsáhlé konzumaci podestýlky.

Krmiva některých barev jsou pro zvířata atraktivnější. Této skutečnosti lze využít a barvit ve vodě rozpustnými barvami prestartéry pro kuřata a krůťata. Čerstvě vylíhnutá mláďata se takové krmivo dříve naučí žrát. Krůťata dávají přednost barvě zelené (Cooper, 1971),

Zeleně zbarvené napáječky a krmítka mláďata snadněji naleznou



kuřata zelené a modré (Hurník aj., 1971, Khoravina, 2007).

OCHRANA PŘED KANIBALISMEM

V podmínkách intenzivního chovu drůbeže může docházet z různých důvodů ke vzájemnému napadání a vzniku poranění, které může vést až k masivnímu výskytu kanibalismu. Chceme-li takové situaci předejít, můžeme kuřatům nebo krůťatům o jednu čtvrtinu až třetinu zkracovat horní zobák. Zvířata se zkráceným zobákem přijímají zpočátku méně krmiva, nejsou však tak agresivní, hejno je vyrovnanější a je v něm menší úhyn. Slepice si navzájem neozobávají peří, mají vyšší snášku, a díky

lepšímu opeření i nižší potřebu energie. Omezí se také ztráty spojené s vyhrnováním krmiva z krmítek. Zobák se zkracuje před dosažením věku 10 dní. Při použití nekrvavé metody pomocí infračerveného záření nelze zabránit občasnému výskytu kanibalismu do doby, než špička zobáku za 5–10 dní odpadne.

Sekret slinných žláz je hlenovitý, mucinózní. Ve slinách hrabavé drůbeže je z enzymů obsaženo jen menší množství α -amylázy, která pak působí ve voleti společně s enzymy obsaženými v krmivu. Vodní ptáci vylučují jen velmi omezené množství slin.

Husy a kachny nemají vole, jen silně roztažitelný jícen.

Kanibalismus výjimečně pokračuje i po zkrácení horního zobáku - uprostřed napadené krůtě





Běžně se ve světě používají hodnoty **bilančně metabolizovatelné energie** (Apparent Metabolizable Energy – AME). Někdy se však od spalného tepla krmiva neodečítá veškerá energie trusu; stanoví se obsah energie pocházející z organismu zvířete, tj. energie metabolického původu ve výkalech (např. energie z trávicích šťáv, energie z odloučených slizničních buněk) a energie endogenního původu v moči, a pak se od přijaté energie odečítá jen ta energie trusu, která pochází ze zkoumaného krmiva. Zjistíme tak jeho **skutečně metabolizovatelnou energii** (True Metabolizable Energy – TME), která se potom stejně jako AME opravuje na dusíkovou rovnováhu (TME_N).

Koncentrace energie ovlivňuje příjem krmiva

Se snižováním koncentrace energie se příjem krmné směsi zvyšuje až po hranici kapacity trávicího traktu. Moderní brojleři vyšlechtění pro velmi intenzivní růst podmíněný vysokou žravostí však i při normou doporučené koncentraci energie žerou tolik, že mnoho volného prostoru v trávicím traktu nezbyvá. Při snížené koncentraci energie v krmné směsi se pak jejich genofondem dané růstové schopnosti nemohou



plně využít. Chceme-li u nich dosáhnout vysokých přírůstků, není jiná možnost, než připravit směs s vysokou koncentrací živin.

3.2 DUSÍKATÉ ŽIVINY

Klasifikace aminokyselin

V tělesných bílkovinách je 22 aminokyselin, a všechny jsou pro organismus nezbytné. Drůbež potřebuje **dusíkaté látky** (NL) v množství, které zabezpečuje nejen dostatek všech esenciálních aminokyselin, ale i aminokyselin poloescenciálních a neescenciálních nebo látek potřebných pro jejich tvorbu.

Z **esenciálních aminokyselin** lysin a threonin nemohou zvířata vytvářet vůbec, protože nemají pro jejich syntézu potřebné transaminázy. K nepostradatelným dále patří ty pro organismus nezbytné aminokyseliny, které sice mohou být v těle syntetizovány, ne však v dostačujícím množství. Jsou to tryptofan, histidin, fenylalanin, leucin, isoleucin, methionin, valin a arginin. Jejich syntéza je přitom spíše teoretickou než praktickou možností, protože krmivo neobsahuje příslušné ketokyseliny, potřebné pro jejich tvorbu. Potravou tedy musí být kryta celá potřeba všech esenciálních aminokyselin.

Hlavní odpadní zplodinou dusíkového metabolismu je u drůbeže kyselina močová, při jejíž tvorbě je nezbytný glycin. Na syntézu jedné molekuly kyseliny močové se spotřebuje jedna molekula glycinu. Glycin se může vytvářet ze serinu, jeho produkce pro úhradu potřeb spojených s intenzivním růstem a syntézou kyseliny močové však může být nedostatečná. Glycin se proto může stát u rychle rostoucích kuřat jednáctou esenciální aminokyselinou.

Poloescenciální aminokyseliny mohou být v organismu syntetizovány, avšak pouze z některé z nepostradatelných aminokyselin – tyrosin z fenylalaninu, cystein z methioninu.

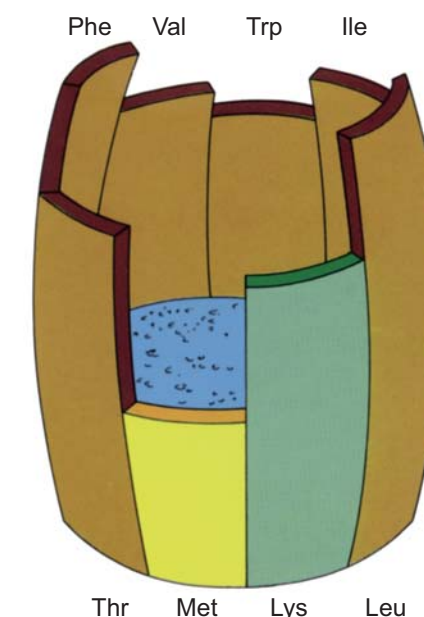
Zatímco potřeba fenylalaninu může být uhrazena pouze fenylalaninem, potřebu tyrosinu lze uhradit tyrosinem nebo fenylalaninem. Při nedostatku cysteinu si zvíře může tuto aminokyselinu vytvářet z methioninu, methionin však cysteinem uhrazen být nemůže. Vzhledem k odlišným molekulovým hmotnostem uhradí hmotnostní jednotka methioninu 0,81 hmotnostní jednotky cysteinu a jednotka fenylalaninu 1,10 jednotky tyrosinu. Potřeba methioninu a cysteinu dohromady se uvádí jako potřeba sirných aminokyselin. Selenocystein, potřebný pro tvorbu glutathion peroxidázy, může být syntetizován ze serinu.

Jednotlivé **neesenciální aminokyseliny** (alanin, serin, prolin, kyselina asparagová, asparagin, kyselina glutamová, glutamin) se mohou vytvářet z jiných neescenciálních nebo esenciálních aminokyselin, syntéza z esenciálních však nebývá biologicky ani ekonomicky výhodná. Poměr mezi obsahem dusíku v esenciálních a v neescenciálních aminokyselinách krmné směsi by měl být asi 1 : 1. Při ideálně vybilancovaném zastoupení esenciálních aminokyselin by brojlerům podle Parra a Summerse (1991) mohlo stačit i 165 g dusíkatých látek v 1 kg krmiva. Tak nízký obsah si však v běžných směsích dovolit nemůžeme. Při obsahu nižším než 188 g by se podle norem ARC (1975) mohly stát limitujícími potřebné neescenciální aminokyseliny. Jejich nedostatek by pak zvířata musela kompenzovat vytvářením z aminokyselin esenciálních, a proto by měla na jejich přísun zvýšené nároky.

Zvíře potřebuje všechny aminokyseliny v určitém vzájemném poměru. Esenciální ami-

nokyselina, jejíž nedostatečné zastoupení v dusíkatých látkách limituje využití ostatních aminokyselin, a tím zvyšuje nároky na množství dusíkatých látek v krmné směsi, nebo limituje užitečnost zvířat při nezměněném množství dusíkatých látek, se nazývá **limitující aminokyselinou**. Doplníme-li do krmiva první limitující aminokyselinu, stává se limitující druhá, třetí atd., mluvíme o **pořadí limitujících aminokyselin**. U drůbeže je na prvním místě cystein, methionin nebo méně často lysin, výrazný bývá i nedostatek threoninu, argininu, tryptofanu a valinu.

Zákon minima (Justus von Liebig, 1803–1873)



Aminokyseliny

- **Esenciální:** Lys, Thr, Trp, His, Phe, Leu, Ile, Met, Val, Arg – Gly (Ser)
- **Poloescenciální:** Cys z Met, Tyr z Phe
- **Neesenciální:** Ala, Ser, Pro, Asp, Asn, Glu, Glu.NH₂

Některé aminokyseliny můžeme za přijatelnou cenu nakoupit jako krmná aditiva

Z aminokyselin se průmyslově pomocí genetiky modifikovaných nebo mutantních mikroorganismů pěstovaných na cukerném substrátu nebo na hydrolyzátech škrobu vyrábějí L-lysin, L-threonin, L-tryptofan a L-valin. Obvykle se



vajec za hodinu může být velmi snadné (modifikovaný Ovoject® system – Alternative Design, Inc., Siloam Springs, AR, USA).

Ovoject® system



4.1.2 Žloutkový vak před a po vylíhnutí

Žloutkový vak je koncentrovaným zdrojem živin, které se vstřebávají do krve přes jeho stěnu, která má obdobnou stavbu jako střevo. Vnitřní povrch této membrány je histologicky i funkčně podobný

19. den inkubace



Při vylíhnutí

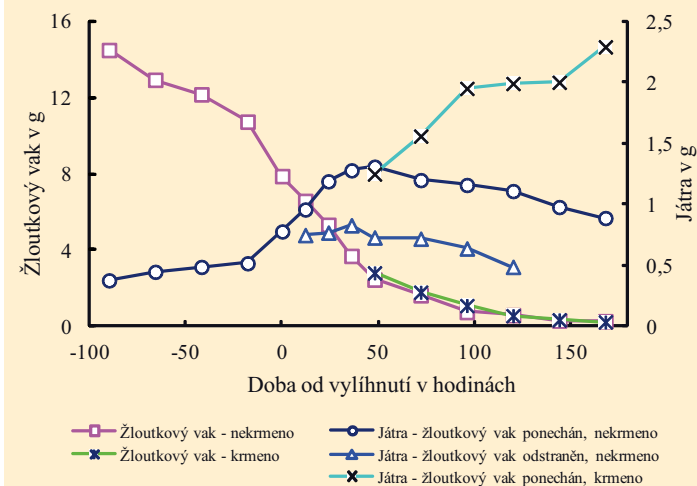


střevnímu epitelu. Síť vlásečnic se vedou živiny do žil žloutkového vaku, kterými jsou dopraveny do portálního systému embrya. Do břišní dutiny se žloutkový vak začíná vtahovat od 19. dne inkubace. 42 hodiny před vyklubáním jeho hmotnost přesahuje 12 g a obsahuje ještě 57 % energie a 43 % dusíku celého kuřete. Nejrychleji se zmenšuje do 2 dní po vylíhnutí a v 5 až 7 dnech je jeho hmotnost obvykle jen několik desetin gramu. Stává se z něho *diverticulum vitellinum* (*diverticulum Meckeli*), různě veliký uzlík, který můžeme najít asi v polovině délky střeva. Je považován za hranici mezi lačníkem a kyčelníkem.

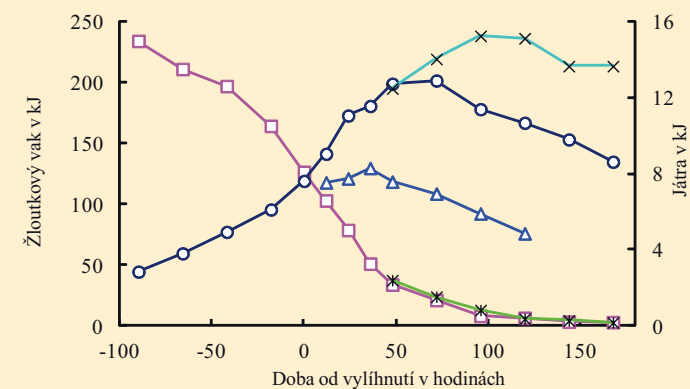
V okamžiku vylíhnutí je hmotnost žloutkového vaku 5–8 g, představuje asi 18 % hmotnosti kuřete. Obsahuje 27 % bílkovin s vysokým podílem imunoglobulinů (IgY), 24 % tuku, je bohatý na minerální látky a vitaminy. Po vylíhnutí je v něm více než 40 % energie a jedna třetina bílkovin celého zvířete. Z těchto zásob mládě v prvních dnech čerpá pro svůj metabolismus.

Část obsahu žloutkového vaku se při vtahování do tělní dutiny protlačuje jeho průchodnou stopkou do střeva, antiperistaltickými pohyby je dopravena až na začátek dvanáctníku, a pak prochází, stejně jako krmivo, trávicím traktem. Je trávena a živiny jsou vstřebávány. Žlutavá nebo nazelenalá látka podobná obsahu žloutkového vaku je přítomna ve střevě v posledních třech dnech inkubace a její nestrávené zbytky také v trusu po vylíhnutí. Většina živin žloutkového

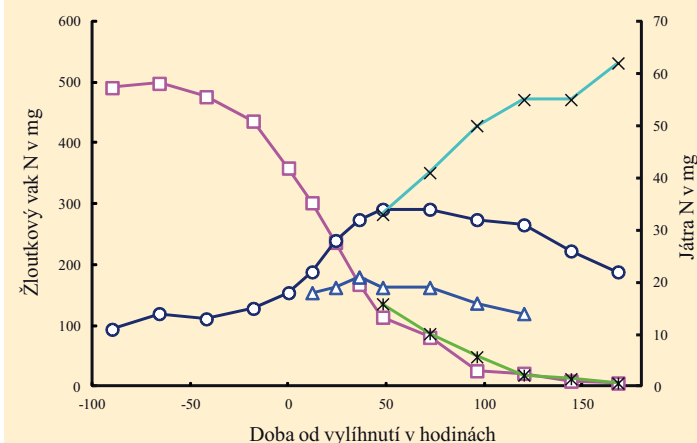
Graf 1 - Hmotnost žloutkového vaku a jater



Graf 2 - Obsah energie ve žloutkovém vaku a v játrech



Graf 3 - Obsah dusíku ve žloutkovém vaku a v játrech





Intermitentní světelný program zároveň chrání zvířata před přežráním. Když mohou přijímat krmivo delší dobu, některá krůťata s přeplněným voletelem ztrácejí rovnováhu a zůstanou ležet na zádech.

Od třetího dne se ve dne svítí a v noci se tma prodlužuje na 8 hodin. Tato doba **nepřetržitého** odpočinku je pro krůťata nezbytná. Bez periody nepřerušovaného spánku není vývoj kostry normální, což přináší trvalé problémy s běháky. Značně se také zpomalí rozvoj imunitního systému. Teprve v posledních týdnech před vyskladňováním (u krocánů od 16. týdne) se v noci ponechává tlumené světlo (10 luxů), aby se zvířata mohla kdykoliv nažrat.



Krůťata se učí přijímat krmivo a vodu obtížněji než kuřata. Nestáčí pouze dodržet správnou koncentraci živin a energie ve směsi, je třeba také dbát o její dostatečný příjem („zvířata nežerou procenta živin v krmivu, žerou gramy živin“).

Od prvního dne života je třeba podávat **bezprašnou** granulovou drť nebo pevné granule o průměru 2 mm. Při krmení netvarovanou směsí ve srovnání se směsí granulovanou byla v experimentu hmotnost krůťat v 7 dnech o 16 % a ve 14 a 28 dnech o 23 % nižší (Nixey, 2001). Od 7. týdne mohou mít granule průměr 4 mm.

Vyberou-li krůťata z nekvalitně tvarované směsi granule a v krmítku je pak na povrchu souvislá, třeba i nepřilíš vysoká vrstva prachového krmiva, přestanou přijímat krmivo, popř. začnou žrát podestýlku. V takovém případě je třeba neprodleně na síti oddělit prach a zbývající granule znova vrátit do krmítek.

Krůťatům samčího pohlaví a většinou i krůtičkám se zkracuje zobák. Nebezpečí kaniibalismu je příliš velké, a to i v nejtětlejším věku. Zobák se zkracuje již v líhni (při ošetření pomocí infračerveného záření však do doby než část zobáku přibližně v 10 dnech – při použití novějšího typu kauteru v 5 dnech – odpadne, není kaniibalismus zcela vyloučen) nebo v prvních dnech po vylíhnutí, nejpozději však, podle předpisu EU, do věku 10 dní. Vhodnou dobou pro zkracování zobáků je 5. den, kdy již všechna krůťata dobře přijímají krmivo. 2–3 dny před tímto základem se podává v pitné vodě zvýšená dávka vitamínu K.

V prvních dnech nesmí být krmítka příliš vysoko a musí být plnější, aby zvířata krmivo viděla. Nejvýhodnější barvou krmítek a napáječů je zelená. Krůťata mají zelenou barvu natolik v oblibě, že vybírají ze slamnaté podestýlky suché rostliny zelené barvy (ale také zapomenuté provázky), což může vést k obstrukci žaludku.

Pro snadnější drcení přijatých hrubších částic podestýlky se krůťatům poskytuje nerozpustný grit, za prvních 14 dní celkem 5–6 kg, do

věku 6 týdnů 10–12 kg a do 10 týdnů 20 kg na 1 000 zvířat. 4–6 týdnů před porážkou se grit nezkrmuje.

V prvním dni se krůťata napájí čistou vodou bez jakýchkoliv aditiv, popř. medikamentů. Napájí se z kapátkových i kloboukových napáječů, jejichž typ závisí na hmotnosti zvířat. Od 6 týdnů potřebují krůťata vzhledem k větší hmotnosti robustnější technologická zařízení pro krmení i napájení než v prvním období života.

Velmi je třeba dbát o dodržování správné **teploty**. Termoregulace je u nejmladších krůťat vyvinuta nedostatečně. Tělesná teplota je 41–42 °C; při teplotě prostředí 46 °C zvířata hynou. Trávení krmiva, růst a veškerá aktivita zvířat je spojena s produkcí tepla. Jestliže je teplota prostředí příliš vysoká, přebytečné tělesné teplo se špatně odvádí. Organismus se brání

přehřátí snížením aktivity, omezením příjmu krmiva spojeným se snížením intenzity růstu a rychlejším dýcháním, při kterém se zvýší odpařování vody. Přehřátá krůťata leží na zádech, hrabou běháky, nemohou vstát a často uhynou. Převrácená krůťata je třeba otáčet a umístit do chladnějšího místa. Čím je růst intenzivnější, tím má být teplota prostředí nižší. To je také důvod, proč vykrmovaní krocáni vyžadují nižší teploty než krůťata. Maximální intenzity růstu se dosahuje při nižší teplotě než je teplota vhodná pro dosažení nejmenší spotřeby na jednotku přírůstku. S poklesem teploty o 1 °C stoupá příjem ME_N a s tím spojený příjem všech živin v krmné směsi o 1 %. V letním období se někdy nedaří během dne pro starší zvířata dostatečně snížit teplotu v hale, a to je spojeno se snížením žravosti. Pak je vhodné k ránu rozsvítit, abychom umožnili příjem krmiva v době, kdy je chladněji. Přídavek





6.2 KRMENÍ KACHEN PIŽMOVÝCH

Obliba chutného, křehkého a tmavě zbarveného masa pižmavek, na kterém si spotřebitelé zvláště cení nízkého podílu tuku, ve světě rychle roste. Rozvoj jeho produkce ve velkochovech lze očekávat i u nás.

U pižmovky domácí je výrazný pohlavní dimorfismus. Ve věku 10 týdnů u samičích zvířat a věku 11 týdnů u samců dosáhne růstová

křivka inflexního bodu a růst se značně zpomalí, na přírůstcích se však v dalším období podílí až 55 procenty cenná prsní svalovina. Konverze krmiva se v této době dramaticky zhoršuje a může dosáhnout i hodnot vyšších než 8. Jatečný produkt se tedy zkvalitňuje za cenu vysokých výrobních nákladů. Proto se doba porážky určuje v závislosti na ceně, kterou je za zmasilejší trup spotřebitel ochoten zaplatit. Nikdy se však nedoporučuje porážet kachny před dosažením věku 70 dní a kačery dříve než ve věku 84 dní. O růstu a spotřebě krmiva na jednotku přírůstku při různé délce výkrmu podává přehled tab. 17.

U kachňat se přechází ze startéru na výkrmovou směs na začátku 4. týdne, finišer se začne zkrmovat u kachniček na začátku 7. týdne života a u kačerů o týden později.

Odchovávaným kachňatům se rozšiřuje poměr živin krmné směsi na začátku 4. a 11. týdne života. Pohlavní dospělosti dosahují kachničky ve věku 28–29 týdnů, na směs pro dospělé kachny se však přechází již ve věku 27 týdnů. Kachny ve snášce vyžadují směs obsahující v 1 kg 170 g dusíkatých látek a při přepeřování před druhým cyklem snášky 120 g dusíkatých látek. Za dva snáškové cykly snesou až 200 vajec.



Tab. 17 Růst a konverze krmiva ¹⁾ u kachen pižmových				
Věk ve dnech	Zvířata samičího pohlaví		Zvířata samčího pohlaví	
	Hmotnost v g	Konverze krmiva	Hmotnost v g	Konverze krmiva
0	50		50	
7	150	0,77	180	0,78
14	340	1,15	390	1,17
21	600	1,38	710	1,42
28	900	1,77	1 160	1,64
35	1 280	2,00	1 740	1,80
42	1 690	2,12	2 310	1,91
49	2 060	2,22	2 860	2,05
56	2 290	2,37	3 360	2,20
63	2 520	2,54	3 780	2,34
70	2 700	2,73	4 200	2,48
77			4 620	2,63
84			5 040	2,74
91			5 310	2,93

¹⁾ spotřeba na jednotku přírůstku od vylíhnutí

Mulard

6.3 VÝKRM MULARDŮ



Mulardi samičího pohlaví se vykrmují 9–10 týdnů do hmotnosti 3,6–3,8 kg, samčího pohlaví 12 týdnů do hmotnosti 4,2–4,3 kg. V 1 kg startérové směsi pro první 2 týdny života by mělo být obsaženo 12,1 MJ ME_N a 210 g dusíkatých látek, ve směsi pro 3.–7. týden 12,7 MJ ME_N a 185 g NL, a pak až do konce výkrmu 13,1 MJ ME_N a 165 g NL.

V některých zemích se kačeři mulardů vykrmují nuceným cpaním máčenou kukuřicí, což vede ke steatóze jater. S výkrmem se začíná ve věku 13 týdnů. Za dva týdny se hmotnost mulardů zvýší cca o 1 kg, hmotnost jater vzroste desateronásobně a jejich podíl na konečné hmotnosti dosahuje 8 až 9 procent. V České republice je přeřování zvířat ve velkochovech násilným způsobem Zákonem na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb., ve znění změn a doplňků provedených zákonem č. 162/1993 Sb., zakázáno.