

**Česká akademie zemědělských věd
Komise výživy hospodářských zvířat**

Doporučený obsah živin v krmných směsích a výživná hodnota krmiv pro drůbež

Recommended nutrient content in poultry diets
and nutritive value of feeds for poultry

Jiří Zelenka - Jaroslav Heger - Ladislav Zeman



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Metodika byla vytvořena v podpůrném programu 9.F.g. Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému Ministerstva zemědělství ČR

Brno 2007

Autoři: Prof. Ing. Jiří Zelenka, CSc.
Doc. Ing. Jaroslav Heger, CSc.
Prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.

Recenzent: Ing. Jiří Zedník, CSc.

© Jiří Zelenka, 2007

ISBN 978-80-7375-091-6

Předkládané doporučené obsahy živin v krmných směsích pro drůbež a tabulky výživné hodnoty krmiv byly sestaveny po rozboru a kritickém vyhodnocení dostupných údajů ze světové i firemní literatury. Vycházelo se především z doporučení Pracovní skupiny č. 2 - Výživa - při Evropské federaci Světové drůbežnické vědecké společnosti, z údajů firem, jejichž biologický materiál je na území České republiky v současné době nejčastěji využíván a z výsledků rozborů krmiv provedených v České republice v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském.

autoři

OBSAH

	strana
Poznámky k tabulkám	
1. Energie	7
2. Dusíkaté živiny	9
3. Tuky	14
4. Minerální látky	16
5. Grit	21
6. Krmná aditiva	21
7. Voda	24
8. Příjem krmiva	25
9. Krmné směsi a základní komponenty pro jejich sestavování	26
10. Tvarování krmných směsí	29

Seznam tabulek

Doporučený obsah živin v 1 kg krmné směsi pro	
- kuřata a kuřice nosného typu	tab. 1
- slepice nosného typu	tab. 2
- kuřata, kuřice, slepice a kohouty masného typu	tab. 3
- kuřata vykrmovaná	tab. 4
- krůty a krocany vykrmované	tab. 5
- krůťata odchovávaná	tab. 6
- krůty a krocany chovné	tab. 7
- kachny pekingské	tab. 8
- kachny pižmové vykrmované	tab. 9
- kachny pižmové chovné	tab. 10
- husy	tab. 11
- japonské křepelky	tab. 12
- perličky	tab. 13
- bažanty	tab. 14
- holuby	tab. 15
Potřeba živin v 1 kg sušiny krmné dávky pro pštrosy	tab. 16

Obsah živin v 1 kg krmiv

1. Obilniny
2. Luskoviny
3. Olejní

4. Ostatní krmiva rostlinného původu
5. Krmiva živočišného původu
6. Aminokyseliny
7. Tuky
8. Minerální krmiva
9. Ostatní krmiva

Seznam použité literatury

Poznámky k tabulkám

1. ENERGIE

Zdrojem energie pro zvířata jsou především sacharidy a tuky, ale také bílkoviny. Potřeba energie pro drůbež i její obsah v krmivech se v těchto tabulkách vyjadřuje v hodnotách **bilančně metabolizovatelné energie opravené na dusíkovou rovnováhu** (ME_N). Udává se v kilojoulech (kJ) nebo megajoulech (MJ). Ve starší literatuře jsou hodnoty vyjadřovány v kaloriích; 1 kalorie (cal) odpovídá 4,1868 joule (přesně).

Protože dosud není k dispozici dostatečné množství experimentálně zjištěných údajů o metabolizovatelné energii krmiv u krůt, kachen, hus, perliček ap., používají se pro všechny druhy drůbeže hodnoty stanovené u kura domácího.

Metabolizovatelná energie krmiva se zjišťuje v bilančních pokusech se zvířaty. Od brutto energie krmiva stanovené spálením vzorku v kalorimetru se odečte spalné teplo trusu. Vypočte se tak tzv. klasická metabolizovatelná energie (ME).

Během pokusu zvířata obvykle ukládají v těle část energie zkoumaného krmiva ve formě bílkovin, mají tedy pozitivní dusíkovou bilanci. Kdyby zvíře všechny dusíkaté látky okamžitě rozkládalo (bilance dusíku by byla rovnovážná), obsahoval by trus více energie a metabolizovatelná energie by byla nižší. Část energie bílkovin se totiž vždy vylučuje bez užitku močí ve formě energeticky bohatých dusíkatých zplodin metabolismu, a proto je třeba vypočtenou hodnotu opravit. Hodnoty opravujeme na tu úroveň, které by dosáhly při dusíkové rovnováze.

Při stanovení ME_N se zároveň se stanovením ME sleduje u pokusných zvířat dusíková bilance. Za každý gram v těle uloženého dusíku se pak klasická metabolizovatelná energie snižuje o 36,55 kJ, které bude třeba vynaložit na odstranění zplodin dusíkového metabolismu. Jde o průměrný obsah energie v těchto zplodinách (kyselině močové a menším množstvím jiných sloučenin, např. amoniaku, močoviny a kreatininu) obsahujících jeden gram dusíku. Tak se vypočte, kolik energie by zvíře mohlo získat, kdyby veškeré dusíkaté živiny krmiva využilo pro energetické účely.

Kdyby byla zvířata při stanovení metabolizovatelné energie v dusíkové rovnováze, byla by oprava na dusíkovou bilanci nulová a hodnota korigované metabolizovatelné energie by byla stejná jako hodnota metabolizovatelné energie klasické. Při pozitivní dusíkové bilanci může být klasická metabolizovatelná energie až o 5 % vyšší než při bilanci rovnovážné.

S přibývajícím věkem se bilanční metabolizovatelná energie krmiv zvyšuje, a teprve ve věku 5 až 7 týdnů dosáhne maxima. Vzestup je nejrychlejší do ca 10. dne po vylíhnutí, a proto se někdy při sestavování směsí pro nejmladší kuřata počítá s jinými hodnotami ME_N než pro zvířata starší. V těchto tabulkách se uvádí ME_N krmiv stanovená u dospělých kohoutů.

Metabolizovatelnou energii **krmné směsi** lze také orientačně odhadnout podle chemickým rozborem stanoveného obsahu živin. Počítá se podle rovnice doporučené pracovní skupinou pro výživu při Evropské federaci Světové drůbežnické vědecké společnosti (WPSA)

$$ME_N \text{ (MJ/kg)} = 34,31 \cdot \text{tuk (g/g)} + 15,51 \cdot \text{dusíkaté látky (g/g)} + 16,69 \cdot \text{škrob (g/g)} + 13,01 \cdot \text{cukr (g/g)}$$

Rovnice vychází z předpokladu, že stravitelnost jednotlivých organických živin je ve všech krmivech stejná a že 1 g stravitelného tuku obsaženého v krmivu poskytne 39,7 kJ, 1 g stravitelných dusíkatých látek 18,8 kJ, 1 g stravitelného škrobu 17,6 kJ a 1 g stravitelného cukru 15,9 kJ ME_N . Koeficienty v uvedené rovnici odpovídají stravitelnosti tuku 86,4 %, dusíkatých látek 82,5 %, škrobu 94,8 % a cukru 81,8 %.

V Evropských tabulkách energetických hodnot krmiv pro drůbež vydaných WPSA lze nalézt také rovnice pro odhad metabolizovatelné energie jednotlivých **komponent** krmných směsí, např. pro ME_N

$$\text{pšenice} = 26,4 \cdot \text{tuk} + 14,61 \cdot \text{dusíkaté látky} + 15,24 \cdot \text{bez dusíkaté látky výtažkové}$$

$$\text{kukuřice} = 35,75 \cdot \text{tuk} + 15,15 \cdot \text{dusíkaté látky} + 15,59 \cdot \text{bez dusíkaté látky výtažkové}$$

$$\text{sójového extrahovaného šrotu} = 19,41 \cdot \text{tuk} + 15,69 \cdot \text{dusíkaté látky} + 6,236 \cdot \text{bez dusíkaté látky výtažkové}$$

$$\text{tepelně ošetřené plnotučné sóji} = 36,5 \cdot \text{tuk} + 16,23 \cdot \text{dusíkaté látky} + 7,622 \cdot \text{bez dusíkaté látky výtažkové}$$

O množství přijatého krmiva rozhoduje při neomezené nabídce především koncentrace energie. Zvíře se snaží přijmout tolik krmiva, aby uspokojilo svou potřebu energie. Je proto třeba zachovat stálý poměr mezi obsahem ME_N a obsahem živin v krmné dávce. V tabulkách je uváděn obsah živin v krmných směsích při typické koncentraci energie. Při nižší koncentraci ME_N musíme snížit také koncentraci ostatních živin, abychom zvířata nepřekrmovali. Při zvýšené koncentraci energie je třeba zvýšit i obsah všech esenciálních živin, aby zvíře při menším příjmu krmné směsi netrpělo jejich nedostatkem.

Drůbež chovaná při nízkých teplotách prostředí a při neomezovaném pohybu má vyšší nároky na energii. Při posuzování změn potřeby energie spojených se způsobem ustájení a teplotou prostředí je třeba vycházet z doporučení uvedených v technologickém návodu dodavatele zvířat. Např. u

nosnic Hisex hnědý při teplotách v rozpětí 18 - 25 °C vede vzestup teploty o 1 °C ke snížení denní potřeby energie o 16,7 kJ.

2. DUSÍKATÉ ŽIVINY

Dusíkaté látky (NL) jsou definovány jako dusík stanovený metodou podle Kjeldahla vynásobený koeficientem 6,25. Koeficient vychází z toho, že bílkoviny běžných krmiv obsahují v průměru 16 % dusíku. V tělesných bílkovinách je 22 aminokyselin, a všechny jsou pro organismus nezbytné. Drůbež potřebuje dusíkaté látky v množství, které zabezpečí dostatek všech esenciálních aminokyselin (tedy nejen těch, jejichž potřeba je v tabulkách uvedena), a také dostatek aminokyselin poloesenciálních a neesenciálních nebo látek potřebných pro jejich tvorbu.

Dlouhodobým trendem je snaha nezvyšovat, nebo dokonce snižovat obsah dusíkatých látek v krmných směsích, i když zvířata s moderním genofondem rostou intenzivněji a ukládají tedy z krmiva dusíkatých látek více. Pokud se při využití průmyslově vyráběných aminokyselin podaří dobře vyvážit zastoupení jednotlivých esenciálních aminokyselin, může směs obsahovat dusíkatých látek méně. Taková směs je zpravidla levnější a užitečnost zvířat se přitom nesníží. V organismu se pak rozkládá méně přebytečných aminokyselin, klesá obsah dusíkatých látek v trusu, a tím se omezuje zátěž životního prostředí.

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 však 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 esenciální aminokyselinou.

Ploesenciální aminokyseliny mohou být v organismu syntetizovány, avšak pouze z některé z nepostradatelných aminokyselin - cystein z methioninu, tyrosin z fenylalaninu. Zatímco potřeba fenylalaninu může být uhrazena pouze fenylalaninem, potřebu tyrosinu lze uhradit tyrosinem nebo fenylalaninem. Při nedostatku cysteinu v krmivu si zvíře může cystein 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. Cystein ($C_3H_7NO_2S$) se snadno oxiduje na cystin ($C_6H_{12}N_2O_4S_2$). Konverze probíhá na molární bázi s prakticky stoprocentní účinností.

Jednotlivé **neesenciální aminokyseliny** se mohou vytvářet z jiných neesenciálních nebo esenciálních aminokyselin, syntéza z esenciálních však nebývá biologicky ani ekonomicky výhodná. Poměr mezi obsahem dusíku v esenciálních a v neesenciálních aminokyselinách krmné směsi by měl být přibližně 1 : 1.

Zvíře potřebuje všechny aminokyseliny v určitém vzájemném poměru. Esenciální aminokyselina, jejíž nedostatečné zastoupení v dusíkatých látkách limituje využití ostatních aminokyselin, a tím zvyšuje nároky na množství dusíkatých látek v krmné směsi nebo limituje užitečnost hospodářských zvířat při nezměněném množství dusíkatých látek, se nazývá **limitující aminokyselinou**. V pořadí limitujících aminokyselin se u drůbeže nejčastěji vyskytují na prvním místě methionin nebo lysin, výrazný bývá i nedostatek threoninu a tryptofanu. Tyto aminokyseliny se za přijatelnou cenu průmyslově vyrábějí a lze je do krmných směsí přidávat. Arginin a někdy také isoleucin mohou stát v pořadí před těmito aminokyselinami. Bohatým zdrojem argininu je loupáný slunečnicový extrahovaný šrot. Vysoké nároky na sirné aminokyseliny u drůbeže plynou z jejich potřeby pro růst peří. Obsah sirných aminokyselin v bílkovině peří je mnohem vyšší (7,9 %) než v bílkovině svaloviny (4,3 %).

Při dávkování preparátu označeného jménem aminokyseliny je třeba vědět, kolik účinné látky přípravek obsahuje. V komerčním preparátu L-lysin-hydrochloridu je 78,8 % a v dihydrátu L-lysinu-hydrochloridu 64,8 % aminokyseliny. Obchodní preparáty DL-methioninu, L-threoninu a L-tryptofanu obvykle obsahují více než 98 % účinné látky.

Methionin může být uhrazen **hydroxyanalogem methioninu**, racemickou směsí 2-hydroxy-4-methylthiomásečné kyseliny. Jeho biologická využitelnost na molární bázi je podle Jansmana aj. (2003) ve srovnání s biologickou využitelností L-methioninu u vykrmovaných kuřat 76 % (při posuzování podle konverze krmiva) až 77 % (při hodnocení podle přírůstků) a u nosnic 82 % (konverze krmiva) až 83 % (produkce vaječné hmoty). Chceme-li např. komerčním preparátem obsahujícím 88 % účinné látky uhradit jeden gram methioninu, použijeme u brojlerů 1,5 g (1/0,88/0,77) a u nosnic 1,4 g komerčního přípravku hydroxyanalogu methioninu.

Při přehřátí během sušení krmiv může dojít ve větším rozsahu k Maillardově reakci, při které se znehodnocuje lysin. Jeho ϵ -aminoskupina je vázána enzymorezistentní vazbou s redukcujícími cukry. Vycházíme-li při

kalkulacích z běžného laboratorního stanovení obsahu lysinu, je třeba pamatovat, že část této esenciální aminokyseliny je v některých krmivech pro zvířata nevyužitelná. Rozsah znehodnocení lysinu lze stanovit speciální analýzou. V obilninách bývá větší podíl znehodnoceného lysinu v letech s tzv. mokřými žněmi, kdy je třeba zrno uměle dosušet.

Při zpracování krmiv za vyšších teplot vzniká z lysinu a dehydroalaninu lysinoalanin a z cysteinu lanthionin. Lysinoalanin je pro zvířata zcela nevyužitelný, využitelnost cysteinu z lanthioninu je asi 30%.

Obsah některých aminokyselin dostačující pro maximální růst neuspokojuje všechny potřeby zvířete. Pro vyšší výtěžnost prsního filé se musí použít vyšší hladiny lysinu (až o 15 %) i methioninu než stačí pro maximální přírůstky živé hmotnosti. Podobně pro optimální funkci imunitního systému, a tím i životní pohodu, resp. zdraví zvířat, je třeba vyšší hladiny methioninu a argininu než pro růst. V těchto tabulkách se uvádějí hodnoty postačující pro maximální růst.

Aminokyseliny se v organismu přednostně využívají pro záchovu, pak pro tvorbu peří, pro přírůstek živé hmotnosti, následuje větší rozvoj prsní svaloviny a jejich přebytek je využit pro produkci energie a tvorbu tuku.

Zvyšování obsahu dusíkatých látek musí být opatrné vzhledem k nebezpečí škod z předávkování. Jejich velký přebytek je stresogenním faktorem. Přebytečné aminokyseliny nemohou být v těle uchovávány do zásoby, jsou při glukoneogenezi deaminovány. Uhlíkatý zbytek většiny aminokyselin je využit k produkci glukózy. Amoniak z deaminovaných aminokyselin je pro zvíře jedovatý. Aby mohl být z organismu vyloučen, musí být nejprve přeměněn na kyselinu močovou, a to je energeticky velmi náročný proces. Zároveň se v oblastech s intenzivní živočišnou výrobou zvyšuje zátěž životního prostředí vysokým obsahem dusíkatých látek v trusu.

Při nevhodném poměru strukturně příbuzných aminokyselin dojde ke snížení užitkovosti následkem jejich antagonismu. Tak nadbytek leucinu, isoleucinu nebo valinu vyvolá pokles využití zbývajících dvou aminokyselin s rozvětveným řetězcem. Z praktického hlediska je nejzávažnější antagonismus mezi lysinem a argininem, protože arginin je jednou z potenciálně limitujících aminokyselin. Při předávkování lysinu se zhoršuje využití argininu. Zároveň se zvyšuje aktivita arginázy v ledvinách, což vede ke zvýšenému katabolismu této aminokyseliny.

Toxicita aminokyselin se projevuje při jejich velkém nadbytku, např. při chybném dávkování, kdy se doporučené množství několikanásobně překročí. Z průmyslově vyráběných aminokyselin je nejtoxičtější methionin.

Tabulky 1 - 16 uvádějí vedle celkové potřeby dusíkatých látek potřebu lysinu, methioninu, methioninu + cysteinu, threoninu, tryptofanu a argininu, tj. těch aminokyselin, jejichž nedostatek může v běžné praxi nastat.

Pro stanovení potřeby esenciálních aminokyselin se využívá **koncepte ideální bílkoviny**. Je to pro určitou kategorii zvířat hypotetická bílkovina, ve které všechny esenciální aminokyseliny limitují užitek stejnou měrou. Při nedostatku neesenciálních aminokyselin v krmné dávce se přidáním kterékoliv esenciální aminokyseliny k ideální bílkovině nedocílí zvýšení užitečnosti. V tabulce je příklad ideální bílkoviny pro brojlerů v různém věku. Při sestavování krmné směsi se rozhodneme, kolik lysinu chceme zvířeti poskytnout na každý MJ ME_N. Obsahy ostatních aminokyselin pak odvozujeme z množství lysinu v těch poměrech, v jakých jsou zastoupeny v ideální bílkovině. Chceme-li např. na 1 MJ ME_N dávat 1,079 g lysinu a v ideální bílkovině pro kuřata v prvních dvou týdnech života připadá na 1 díl lysinu 0,40 dílů methioninu, dáme do směsi 0,432 g methioninu. Složení ideální bílkoviny se s věkem zvířat mění; s přibývajícím věkem se zvyšuje podíl aminokyselin potřebných pro záchovu (zejména sirných aminokyselin a threoninu) a klesá podíl lysinu, který je zvláště potřebný pro růst.

Poměrné zastoupení aminokyselin v ideální bílkovině pro vykrmovaná kuřata

Aminokyselina	Věk kuřat ve dnech		
	0 – 14	14 – 35	> 35
Lysin	1,00	1,00	1,00
Methionin	0,40	0,40	0,41
Methionin + Cystein	0,74	0,76	0,78
Threonin	0,63	0,65	0,66
Tryptofan	0,17	0,17	0,18
Arginin	1,05	1,07	1,08

Využití aminokyselin obsažených v krmivech je omežováno přirozenými enzymorezistentními vazbami bílkovin, vazbami vznikajícími při opracování krmiva a působením různých antinutričních látek, jako jsou neškrobové polysacharidy, polyfenoly, lektiny nebo inhibitory proteáz. Obavy z nízké využitelnosti vedou k nákladnému a pro organismus zvířete

nepříznivému nadsazování obsahu aminokyselin v krmných směsích. Cestou ke zvýšení efektivity je formulace směsí na základě obsahu využitelných aminokyselin v jednotlivých komponentách. V současné době je nejlepším ukazatelem využitelnosti aminokyselin jejich ileální stravitelnost.

Jednotlivé aminokyseliny téhož krmiva nejsou stejně stravitelné a také stravitelnost téže aminokyseliny v různých krmivech je rozdílná. Průmyslově vyráběné aminokyseliny jsou na rozdíl od aminokyselin vázaných v bílkovinách využívány téměř stoprocentně. Při stejném obsahu veškerých aminokyselin může být obsah stravitelných aminokyselin v krmných směsích sestavených podle různých receptur podstatně rozdílný.

Aminokyseliny krmiva jsou vstřebávány v tenkém střevě. Vlivem činnosti mikroorganismů, působících především ve slepých střevech, je obsah aminokyselin ve výkalech jiný než v trávenině na konci tenkého střeva. Fekální stravitelnost, kdy se od obsahu aminokyselin v krmivu odečítá obsah aminokyselin vyloučených ve výkalech, není dobrým ukazatelem jejich využitelnosti. Zjišťuje se proto ileální stravitelnost, kdy se měří vstřebávání aminokyselin jako rozdíl mezi přijatým množstvím a množstvím v trávenině na konci tenkého střeva. Při jejím zjišťování se pokusným zvířatům chirurgicky odstraňují slepá střeva. Ileální stravitelnost lze zjišťovat také na základě analýzy tráveniny vypláchnuté destilovanou vodou bezprostředně po porážce zvířete z distální poloviny kyčelníku, nebo získané z píštěle na konci ilea.

Když se od obsahu aminokyseliny krmiva odečítá celý obsah živiny ve výkalech, zjistí se bilanční stravitelnost. Zanedbává se přitom vliv aminokyselin endogenního původu (trávicí enzymy, hlen, odloupaný epitel), který je tím větší, čím je přívod aminokyselin potravou nižší; s poklesem jejich příjmu se relativní podíl endogenní frakce zvyšuje.

Při zjišťování skutečné stravitelnosti se bilanční stravitelnost koriguje podle množství aminokyselin endogenního původu, stanoveného při zkrmování bezdušikaté diety. Skutečná stravitelnost je vždy vyšší než stravitelnost bilanční a je konstantní a na příjmu aminokyselin nezávislá.

Pro kura domácího a krůty byla **potřeba stravitelných aminokyselin** vypočtena následujícím postupem: Nejprve byly vypočteny regresní rovnice pro vztah mezi složením ideálního proteinu a věkem zvířat; pak byl vypočten poměr mezi obsahem stravitelného lysinu a metabolizovatelnou energií v závislosti na věku; pro zvolenou hladinu metabolizovatelné energie v krmné směsi byla vypočtena potřeba stravitelného lysinu v 1 kg krmné směsi; na základě složení ideálního proteinu byla vypočtena potřeba ostatních stravitelných aminokyselin. Z potřeby stravitelných aminokyselin byla vypočtena potřeba veškerých aminokyselin.

Pro ostatní druhy drůbeže byly použity hodnoty celkového obsahu aminokyselin po kritickém posouzení dostupných údajů o jejich potřebě.

V tabulkách jsou uvedeny nejobvyklejší hodnoty obsahu dusíkatých látek a aminokyselin v krmivech. Tyto údaje se v závislosti na odrůdě, úrovni agrotechniky i na půdních a klimatických podmínkách ve kterých byla plodina vypěstována mohou i značně lišit od hodnot skutečných. Laboratorní stanovení obsahu dusíkatých látek je ve srovnání se zjišťováním obsahu aminokyselin poměrně levné, a proto byly pro některá krmiva vypočteny regresní rovnice vyjadřující závislost obsahu aminokyselin na obsahu dusíkatých látek.

3. TUKY

Chceme-li připravit směs s vysokou koncentrací živin, musíme počítat se zařazením krmného tuku. Tuk je nejkoncentrovanějším zdrojem energie, jeho metabolizovatelná energie je obvykle vyšší než 36 MJ/kg, zatímco ME_N obilních šrotů jen asi 13 MJ/kg. Přibližně 90 % hmotnosti tuku připadá na energeticky bohaté mastné kyseliny (39 MJ/kg) a 10 % na glycerol (18 MJ/kg). Předpokladem efektivnosti použití tuků je jejich vysoká kvalita. Před žlукnutím je třeba tuky chránit antioxidanty.

Zvíře obvykle přijímá jen takové množství směsi, aby uspokojilo svou potřebu energie. Tuk však zvyšuje chutnost krmiva, a tak snížení spotřeby u tukované směsi je vždy o něco menší než odpovídá doplňkem tuku zvýšené energetické hodnotě.

Nasycené a mononenasyčené mastné kyseliny může zvíře samo vytvářet. Polynenasycené mastné kyseliny **linolová** a **α -linolenová** jsou esenciálními živinami. Zvířata je nedovedou syntetizovat a přitom je nutně potřebují. Z nich se prostřednictvím sérií desaturačních a elongačních reakcí vytvářejí také vysoce nenasycené metabolity s vyšší molekulární hmotností. Tuky jsou tedy důležité nejen pro svou vysokou energetickou hodnotu, ale i pro obsah esenciálních mastných kyselin.

Uhlíkové atomy mastných kyselin se číslují od karboxylového uhlíku. Počet uhlíkových atomů v řetězci (tj. lokant koncové metylové skupiny) se označuje jako n (dříve ω). Mastné kyseliny nasycené mají jen jednoduché vazby, mastné kyseliny nenasycené obsahují jednu nebo více dvojných vazeb. Nasycené mastné kyseliny jsou odolnější proti hydrolýze v trávicím traktu než kyseliny nenasycené, a to zvláště u nejmladších zvířat. Čím je vyšší bod tání tuku, tím horší je jeho stravitelnost.

Při označování polynenasycených mastných kyselin (PUFA) se uvádí pozice nižšího lokantu poslední dvojně vazby v molekule ve tvaru $n-\chi$ (n minus χ). Např. kyselina α -linolenová má v řetězci 18 uhlíků, tři dvojně

pení polynenasycených mastných kyselin v krmivu podstatně ovlivňuje jejich obsah i ve vejcích.

Vyšší dávky n-3 PUFA vedou ke snížení obsahu cholesterolu a k omezení nepříznivého vlivu případného přebytku kyseliny arachidonové. Pro výživu lidí je tak možno vyrábět nutričně modifikované, tzv. funkční potraviny (např. „ ω -3 vejce“, „vejce se sníženou hladinou cholesterolu“ a pod.). Poměr n-6/n-3 PUFA v potravě obyvatelstva západních zemí se obvykle pohybuje mezi 10:1 a 25:1; FAO doporučuje poměr v rozpětí 5 až 10:1 a v Japonsku považují za optimální poměr 2:1.

Můžeme počítat s tím, že také v krmných směsích pro drůbež je obsah kyseliny α -linolenové téměř vždy nedostačující. Její přesná potřeba však dosud nebyla stanovena, v současné době se normuje jen potřeba kyseliny linolové.

Obsahuje-li krmná směs pro nosnice produkující násadová vejce přebytek polynenasycených mastných kyselin, zvyšuje se u kuřat nebezpečí výskytu encefalomalacie. Preventivně je proto třeba zvýšit dávky vitamínu E nebo přidávat do krmné směsi syntetické antioxidační látky. Vysoký přebytek PUFA může u rychle rostoucích kuřat vyvolat mezi 2. a 5. týdnem výkrmu náhlé úhyny.

Zařazením tuku do krmné směsi se snižuje prašnost při manipulaci a usnadňuje granulování směsí. Granulační lisy mají větší výkon a jejich matrice se méně opotřebovávají. Při vyšším obsahu tuku jsou však granule příliš měkké, a je proto vhodné nastříkovat část tuku dodatečně na povrch vychlazených granulí.

4. MINERÁLNÍ LÁTKY

Z makrominerálních látek se zvířatům normuje vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík a chlor.

Chybějící **vápník** se do krmných směsí obvykle přidává v krmném vápenci nebo zároveň s fosforem v dihydrogenfosforečnanu vápenatém (monokalciumfosfátu) nebo hydrogenfosforečnanu vápenatém (dikalciumfosfátu). Přebytek vápníku zhoršuje využití fosforu a zvyšuje požadavky i na hořčík, železo, jód, mangan, zinek a měď. Přebytečný vápník v důsledku tvorby mýdel především z kyseliny stearové a palmitové snižuje také stravitelnost tuků. Při nedostatku vápníku se omezuje příjem krmiva, zpomaluje se růst, kosti nejsou dostatečně mineralizovány a zvyšuje se nebezpečí vzniku krvácenin ve svalovině.

Největší ztráty v chovu nosnic jsou způsobeny špatnou **kvalitou skořápek**. Pět až deset procent vyprodukovaných vajec se rozbije nebo má poškozenou skořáčku, další vejce jsou snesena bez skořáčky. Skořápka se

podílí na hmotnosti vejce asi 10 % a obsahuje 4,1 % organických látek, 1,4 % uhličitanu hořečnatého, 0,8 % fosforečnanu vápenatého a hořečnatého a 93,7 % uhličitanu vápenatého. Nosnice uloží do vaječných skořápek za rok 30 – 40krát více vápníku než je obsaženo v její kostře.

Skořápka se vytváří 19 - 20 hodin. Vápník se ukládá s největší intenzitou 10 až 22 hodin po ovulaci žloutku. Nejvíce vajec je sneseno ráno, 2 - 4 hodiny po rozsvícení. Nároky na vápník jsou tedy nejvyšší v noci.

Vápník potřebný pro tvorbu vejce je ze 60 - 70 % uhrazován přímo z přijatého krmiva a ze 30 - 40 % je čerpán, převážně ve druhé polovině noci, z pohotovité rezervy v kostech s červenou kostní dřeví. Množství odčerpaného vápníku se pak během dne opět v kostech uloží. Během snáškového období využití přijatého vápníku klesá. Vejce jsou větší, podíl skořápky na jejich hmotnosti klesá a kvalita skořápky se zhoršuje. Ve vejci jsou asi 4 % Ca. Např. při 80% snášce a hmotnosti vajec 60 g se denně vydává 1,92 g Ca. Měli se toto množství zvířeti uhradit, je třeba v krmné dávce zajistit při 50% využití přijatého prvku 3,84 g Ca.

Vápník se nosnicím poskytuje především v krmném vápenci, který obsahuje 38 % vápníku. Je-li veškerý potřebný vápenec zařazen do směsi, ubírá zbytečně prostor pro ostatní komponenty a směs je tak ochuzena o energii, dusíkaté látky i další živiny. Zároveň se snižuje chutnost takového krmiva.

Rychlost uvolňování Ca závisí na celkovém povrchu částic, který je největší u jemně mletého materiálu. Je vhodné, aby 30 - 50 % částic uhličitanu vápenatého mělo velikost 3 - 5 mm. Dávku tohoto vápenatého gritu je třeba vypočítat, abychom vápník zbytečně nepředávkovali. Od denní potřeby se odečte příjem v krmné směsi a za 1 g chybějícího vápníku se přidá 2,6 g gritu. Aplikuje se nejlépe na krmivo krátce před zhasnutím. Větší částice se zadrží ve svalnatém žaludku a zde se potřebný prvek uvolňuje rovnoměrně i v době, kdy nosnice lační (v noci) a musela by veškerý vápník pro tvorbu skořápky dodávat z rezerv ve svém organismu. Z větších částic vápence mohou nosnice využít vápník dokonaleji, a proto je možno poněkud snížit jeho množství. Hrubší drť také nesnižuje chutnost krmiva tolik, jako je tomu při použití jemně mletého vápence. To je důležité zejména v období bezprostřední přípravy na snášku a v prvních týdnech snášky, kdy chceme, aby zvířata přijímala krmiva co nejvíce. Kapacita svalnatého žaludku pro zadržování gritu je však omezená, a proto nelze gritem uhrazovat veškerý vápník.

Pro hospodaření vápníkem je potřebný vitamín D. U drůbeže je cholekalciferol podstatně účinnější než ergokalciferol (vitamín D₂ má jen 3 % účinnosti vitamínu D₃). Cholekalciferol je prekursorem 1,25-dihydroxycholekalciferolu, který se někdy řadí mezi hormony. Pokles koncentrace vápníku v krevní plazmě, způsobený vzrůstem nároků na tento prvek, vede

ke zvýšenému uvolňování hormonu příštítné žlázy. Parathormon stimuluje v játrech produkci 25-hydroxycholekalCIFerolu a ve druhém stupni hydroxylaci na 1,25-dihydroxycholekalCIFerol v mitochondriální části buněk ledvin. 1,25-dihydroxycholekalCIFerol vyvolá ve střevě zvýšenou tvorbu bílkoviny schopné vázat vápník, která je pro aktivní transport nezbytná. Tak se vstřebávání vápníku zvýší. Při předávkování se vápník využívá špatně. Zvyšuje se jeho hladina v krvi, omezí se produkce parathormonu a zpomalí přeměna cholekalCIFerolu na účinný 1,25-dihydroxycholekalCIFerol. Sníží se tak tvorba transportní bílkoviny, která má poměrně krátký poločas života, a proto se její množství v těle rychle zmenšuje.

Ke konci snášky nelze kvalitu skořápky účinně zlepšit trvalým zvýšením obsahu Ca ve směsi. Zde se osvědčuje občasný jednorázový příravek krmného vápence nebo vápenatého gritu, z něhož je při zachování většího množství transportní bílkoviny vápník dobře využit a uložen do zásoby v kostech, odkud je pak při nedostatku opět odčerpáván.

Kolísání obsahu vápníku v krmné směsi vede v praxi k poruchám skořápky častěji než nedostatek tohoto prvku v krmivu. Náhlé zhoršení kvality skořápek lze pozorovat tehdy, když po dosud zkrmované výrobní šarži krmné směsi s předávkovaným vápníkem následuje šarže s normálním obsahem tohoto prvku. Noscím Ca z nové směsi zpočátku nestačí a procento křapů se proto zvýší. Po několika dnech, až se vytvoří dostatek transportní bílkoviny, se kvalita skořápek opět normalizuje.

Je třeba připomenout, že hmotnost skořápek se snižuje také při přebytku fosforu v krmné dávce. Ke tvorbě skořápky mají vztah i některé mikroprvky. Mangan se účastní tvorby bílkovinné matrice pro ukládání vápence, zinek je součástí karbonátdehydratázy, nezbytné při kalcifikaci skořápky.

Pro tvorbu CaCO_3 uloženého ve skořápce vajec je potřebný nejen kationt vápníku Ca^{++} , ale také aniont CO_3^{--} . Při vysokých letních teplotách, kdy se zvyšuje intenzita dýchání a v krvi proto klesá obsah oxidu uhličitého, ze kterého se vytváří iont CO_3^{--} , se zmenšuje tloušťka vaječných skořápek o 12 – 15 % (Nir, 2000). Zlepšení lze docílit zařazením 0,1 % hydrogenuhlčitanu sodného do krmné směsi a omezením obsahu chloridu sodného na 0,2 %, aby se snížila hladina chloru, jehož přebytek má na kvalitu skořápky nepříznivý vliv.

Většina z celkového obsahu **fosforu** v krmivech rostlinného původu je vázána v solích kyseliny fytové, z nichž je fosfor drůbeží využíván velmi špatně. Proto se potřeba fosforu u drůbeže vyjadřuje ve využitelném fosforu. Většinou se jeho množství odhaduje tak, že se k veškerému fosforu minerálních krmiv a krmiv živočišného původu přičte 30 % fosforu obsaženého v krmivech rostlinného původu (počítá se s tím, že část fytátů se rozkládá fytázou obsaženou v těchto krmivech). Skutečný obsah využitelného fosforu v krmivu lze zjistit v pokuse se zvířaty.

Lepší využití fosforu z krmiv rostlinného původu lze docílit použitím průmyslově vyráběné fytázy. Omezit vylučování fosforu trusem lze však i levněji. Zkrmujeme-li brojlerům v prvních třech týdnech života vyšší množství využitelného fosforu (5,0 g/kg), můžeme později jeho množství bez negativních účinků na přírůstky a konverzi krmiva omezit až na 2,5 g/kg. Tímto způsobem má větší podíl trusu výrazně snížený obsah fosforu (Waldroup, 2002).

Hořčík se obvykle do směsí nemusí přidávat, je ho dost v základních komponentách krmných směsí. Dolomitický vápenec obsahuje až 13 % hořčíku. Při jeho zkrmování nosnicím musí být obsah hořčíku ve směsi nižší než 1 %. Při vyšším obsahu trpí nosnice průjemem, produkce vajec se snižuje a vejce mají tenkou skořápku.

Sodík, draslík a chlor jsou hlavní ionty, které udržují acidobazickou rovnováhu organismu. Vztahy mezi nimi se vyjadřují molárním součtem Na + K - Cl, který by se měl pohybovat v rozmezí 220 - 300 mM/kg krmné směsi.

Správné dávkování sodíku je důležité pro udržení chuti k přijímání krmiva, pro jeho využití, pro činnost srdce, vývin kostí, hospodaření vodou a další metabolické funkce. I malý nedostatek sodíku snižuje užitkovost zvířat.

Zdrojem sodíku a chloru je především krmná sůl. V jejím dávkování se velmi často chybuje. Nechceme-li vyšší dávkou soli nepřiměřeně zvyšovat příjem chloru, lze použít jako zdroje sodíku hydrogenuhličitanu sodného. Nezanedbatelná množství chloru jsou zvířatům podávána v hydrochloridu lysinu. Přebytek chloru může vyvolat acidózu organismu, zhoršuje mineralizaci kostí, snižuje využití některých vitamínů a zhoršuje kvalitu vaječných skořápek.

Přebytek sodíku nebo chloru vede ke zvýšenému příjmu vody a s tím spojené zvýšené vlhkosti podestýlky. Oba prvky mají významný vztah k draslíku. Na hladinu sodíku a draslíku je třeba zvláště pečlivě dbát při používání ionoforních antikocidik. Jejich výrobci udávají horní limit obsahu Na a K v krmné směsi, který nelze překročit bez nebezpečí vzniku průjmu.

V některých případech jsou vhodné i doplňky draslíku, např. pro zmírnění symptomů antagonismu mezi lysinem a argininem nebo při použití směsí s vysokým obsahem dusíkatých látek. Vylučování kyseliny močové, jako hlavního dusíkového metabolitu u drůbeže, je závislé na přítomnosti draslíku.

Karence některého **mikroprvku** může vzniknout i při jeho normálním obsahu v krmné směsi, ale nevhodném poměru k jiným stopovým prvkům nebo makroelementům.

Některé organické látky (např. methionin, cystein, EDTA) vážou polyvalentní kationty a vytvářejí cheláty. Některé cheláty jsou nedostupné

pro zvíře (např. fytáty), jiné chrání minerální látku před tvorbou nerozpustných komplexů ve střevě a jsou dobře vstřebávány. Cheláty mají většinou vyšší účinnost, ale mnohonásobnou cenu a při prodeji jsou snadno falšovatelné – těžko se analyticky stanoví, zda je prvek v organické nebo v anorganické formě.

Vstřebávání **manganu** je u všech zvířat nízké a je nepříznivě ovlivňováno vyšším obsahem vápníku, fosforu a železa v krmné dávce. Drůbež má mnohem větší nároky na tento mikroprvek než ostatní zvířata. U kuřat vzniká při nedostatku peróza (deformace v tarzálním kloubu, sklouznutí Achillovy šlachy na stranu, trvalé vybočení běháku). Nedostatek **železa** a **mědi** má za následek anemii. Snížená pružnost cév u kuřat a krůt nedostatečně zásobených mědí vede k rupturám aorty. Nadbytek molybdenu potřebu mědi zvyšuje. Nedostatek **zinku** snižuje chuť k přijímání krmiva a vyvolává záněty kůže, kuřata jsou špatně opeřena, peří je roztřepené. Potřeba zinku se zvyšuje při nadbytku mědi a vápníku. Při nedostatku **selenu** je narušen antioxidační systém organismu a vzniká svalová dystrofie. Při zkrmování řepkového extrahovaného šrotu se vlivem strumigenně působících glukosinolátů snižuje využití **jodu**.

Evropská asociace výrobců minerálních krmiv (EMFEMA) vydala přehled o **relativní biologické dostupnosti** makro- a mikroprvků z různých minerálních krmiv ve srovnání s referenčními zdroji (Jongbloed aj., 2002).

Zdroje vápníku jsou porovnávány s CaCO_3 (100): vápník v mletém vápenci má biologickou dostupnost 96 (pro nosnice 100), v dolomitickém vápenci 65, v drcených lasturách ústřic 102 (pro nosnice 119), v hydrogenfosforečnanu vápenatém (dikalciumfosfátu) 108. Relativní biologická dostupnost fosforu z monohydrátu dihydrogenfosforečnanu sodného (mononatriumfosfátu) je 100, z monohydrátu dihydrogenfosforečnanu vápenatého (monokalciumfosfátu) 91, z hydrogenfosforečnanu sodného (dinatriumfosfátu) 88, z hydrogenfosforečnanu vápenatého 76. Sodík z chloridu sodného má hodnotu 100, z dihydrogenfosforečnanu sodného 93, z hydrogenfosforečnanu sodného 95, z hydrogenuhlčitanu sodného a ze síranu sodného 103.

Považujeme-li hodnotu mědi z pentahydrátu síranu měďnatého za 100, je její hodnota z uhličitanu měďnatého 64, z oxidu měďnatého 24, z monohydrátu octanu měďnatého 103, z chelátu mědi s methioninem 91 a s lysinem 100. Heptahydrát síranu železnatého má hodnotu 100, uhličitan železnatý 27, chlorid železnatý tetrahydrát a chlorid železitý hexahydrát 106. Ze zdrojů manganu má síran manganatý monohydrát hodnotu 100, uhličitan manganatý 66, chlorid manganatý dihydrát i tetrahydrát 97, oxid manganatý 85, oxid manganitý 68 a chelát manganu s methioninem 101. Selen ze seleničitanu sodného má hodnotu 100, ze selenanu sodného 92 a ze selenomethioninu 78 (pro nosnice 100). Síran zinečnatý heptahydrát má

hodnotu 100, oxid zinečnatý 67, uhličitan zinečnatý 93, chlorid zinečnatý 107 a chelát zinku s methioninem 131. Hodnota jodidu draselného i sodného je 100, jodičnanu vápenatého hexahydrátu i bezvodého 95.

5. GRIT

Grit nerozpustný (např. drcená žula, drobné křeménky vyseté z písku) se v žaludku obrušuje jen pozvolna, vydrží v něm dlouho a může se proto podávat v delších intervalech. Není sice potřebný pro trávení krmiva, napomáhá však rozdrčení přijatého peří a podestýlky. **Grit vápenatý** (drcený vápenec nebo drcené lastury ústřic) se v kyselině chlorovodíkové přítomné v žaludku rozpouští. Pro nosnice je v přiměřených dávkách dobrým zdrojem vápníku, pro ostatní drůbež je pro nebezpečí předávkování tímto prvkem naprosto nevhodný.

6. KRMNÁ ADITIVA

Do krmných směsí pro mláďata hrabavé drůbeže se pravidelně zařazují **antikokcidika**. Aby nevznikly rezistentní kmeny, je třeba antikokcidika obměňovat. Některá antikokcidika zároveň stimulují růst a zmenšují spotřebu na jednotku přírůstku. Používání antikokcidik lze nahradit vakcinací proti kokcidióze, která je však dražší, oddaluje dosažení porážkové hmotnosti o 1 – 2 dny a vzrůstá nebezpečí nekrotické enteritidy způsobené toxiny, které produkuje *Clostridium perfringens*. V posledních dnech před porážkou se musí krmit směsí bez antikokcidik, aby v mase nezůstala jejich rezidua. Ochranné lhůty při používání jednotlivých krmných aditiv jsou uvedeny v prováděcí vyhlášce zákona o krmivech.

Z **probiotik** se věnuje pozornost bakteriím mléčného kvašení, bifidobakteriím a bacilům. Používá se např. *Bacillus cereus*, *Bacillus toyoi* a *Bacillus subtilis*. Předností bacilů je vytváření spor, které přežívají při teplotách kolem 80 °C, kterých se dosahuje při granulování směsí. Zvlášť zdůvodněné je použití probiotik pro rekolonizaci trávicího traktu po ukončení aplikace antibiotik při léčení zvířat.

S dalším rozmachem lze počítat při používání **enzymatických přípravků**, zejména v krmných směsích s vysokým zastoupením ječmene nebo pšenice. Obě tyto obilniny obsahují vedle škrobu, jako hlavního zdroje energie, mnoho neškrobových polysacharidů, které jsou po rozpuštění v trávicím traktu velmi viskózní, zabraňují kontaktu trávicích enzymů se substráty, a tím negativně ovlivňují trávení. Doplnky enzymů a enzymových směsí specifických pro daný substrát (převážně β -glukanáz a xylanáz)

neškrobové polysacharidy rozkládají, a tak do značné míry eliminují jejich antinutriční působení. Jednodušší sacharidy, které se přitom uvolňují, nejsou sice většinou zvířetem vstřebávány, ale mohou být do určité míry využívány mikroorganismy ve slepých střevech. Důležitým efektem enzymatických přípravků je snížení schopnosti viskózních neškrobových polysacharidů vázat ostatní komponenty tráveniny, což vede k lepšímu trávení bílkovin, škrobů a tuků a zvyšuje metabolizovatelnou energii krmné směsi. Zároveň se snižuje množství trusu, který není vodnatý a lepkavý. Zlepšuje se kvalita podestýlky a snižuje se množství uvolňovaného amoniaku, což napomáhá zachování dobrého zdravotního stavu drůbeže.

Zvířata neumějí vytvářet enzym **fytázu** a uvolnit tak z fytátů potřebné minerální látky. Proto většina fytátového fosforu odchází nevyužita v trusu a chybějící fosfor se zvířatům musí doplňovat do krmných směsí minerálními přísadami. Fytáza se vyrábí průmyslově a často se do krmných směsí přidává. Fytázy uvolňují z fytátů také vápník, zinek, měď i další minerální látky a umožňují tak zvířatům jejich využití.

Z **aminokyselin** se průmyslově pomocí geneticky modifikovaných nebo mutantních mikroorganismů pěstovaných na cukerném substrátu nebo na hydrolyzátech škrobu vyrábějí L-lysin, L-threonin a L-tryptofan. Obvykle se připravují pomocí *Corynebacterium glutamicum* nebo *Brevibacterium*. DL-methionin se připravuje chemickou syntézou, při které vzniká racemická směs D- a L-izomerů. Oba izomery methioninu drůbež dobře využívá.

Krmné směsi se pravidelně doplňují **vitamíny** A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, biotinem, kyselinou listovou, kyselinou nikotinovou, kyselinou pantoteinovou a cholinem. Se zvyšováním snášky a rychlosti růstu vykrmovaných zvířat klesá vzhledem ke stabilní potřebě na záchovu spotřeba krmiva na jednotku produkce, a proto s genetickým pokrokem rostou také nároky na koncentraci vitamínů v krmných směsích. Řada vitamínů, zejména vitamínů rozpustných v tucích, se ukládá ve vejcích a v maso úměrně k jejich obsahu v krmivu. Budeme-li chtít, aby vejce a maso měly vyšší nutriční hodnotu, popř. mohly být považovány i za funkční potraviny, musíme obsah příslušných vitamínů v krmivu rovněž zvýšit.

Množství vitamínů A a D se udává v mezinárodních jednotkách (m.j.), protože různé formy těchto vitamínů mají různou biologickou účinnost.

Jedna mezinárodní jednotka vitamínu A má účinnost 0,3 µg retinolu, 0,344 µg retinol acetátu nebo 0,55 µg retinol palmitátu, a je u drůbeže ekvivalentní účinnosti 0,6 µg betakarotenu.

Vitamín D₂ má u drůbeže velmi nízkou aktivitu, a proto se používá vitamín D₃. Jedna m.j. vitamínu D₃ je definována jako 0,025 µg cholekalciferolu. Na trhu je rovněž 25-hydroxycholecalciferol [25-(OH)D], který se používá tehdy, nejsou-li zvířata schopna konvertovat dostatečné množství

vitamínu D₃ na tento metabolit, z něhož se pak vytváří calcitriol, metabolicky aktivní 1,25-dihydroxyvitamin D [1,25-(OH)₂D].

Jedna mezinárodní jednotka vitamínu E odpovídá 1 mg vitamínu E, 1 mg kyseliny pantotenové se uhradí 1,087 mg pantotenanu vápenatého, 1 mg cholinu se uhradí 1,15 mg cholinchloridu.

Výrazné předávkování některých vitamínů může zvířata poškodit. Přebytek vitamínu A uložený v drůbežích játrech může také uškodit jejich konzumentům.

Pro zvýšení stability vitamínů před přípravou krmných směsí by se do vitamínových premixů neměl zařazovat agresivní cholinchlorid; měl by se přidávat odděleně.

Pokud je při výrobě krmných směsí riziko větších ztrát, např. když je směs podrobena tepelnému ošetření, musí se dávky vitamínů uvedené v tabulkách přiměřeně zvýšit.

Krmné směsi s převažujícím obsahem pšenice vyžadují ve srovnání s kukuřičným typem krmných směsí vyšší přídávky vitamínu A, B₆ a biotinu a méně cholinu, kyseliny nikotinové a pantotenové. Doporučená množství vitamínů v našich normách potřeby živin jsou formulována tak, aby byla uspokojena potřeba v obou typech krmných směsí.

Mnozí chovatelé pod vlivem klamavé reklamy nebo neodborných rad neuváženě a zcela zbytečně, bez ohledu na obsah aditiv v průmyslově vyráběných krmných směsích, doplňují zejména vitamíny a mikroprvky různými komerčními přípravky, a tak zhoršují ekonomickou efektivnost své produkce. Z vitamínů je nejdražší biotin, poměrně drahé jsou vitamíny B₂, B₁₂, niacin a cholin, levné jsou vitamíny A, B₁, B₆, K₃ a kyselina listová a velmi levný je vitamín D.

Při výrazném nedostatku **vitamínu A** můžeme pozorovat výtoky z očí a z nosu, vysychání spojivek a rohovky, keratinizaci všech epitelů, ztrátu koordinace pohybu, drůbež má naježené peří a je apatická, v ledvinách se hromadí kyselina močová. Nedostatek **vitamínu D** způsobí rachitidu (naježené peří, kosti jsou měkké a deformované, klouby napuchlé a bolestivé, prsty se stácejí dovnitř, kuřata se obtížně pohybují) a tibiální dyschondroplazii (nedostatečná osifikace a zmnožení chrupavčité tkáně v proximální části tibiotarsu). Nedostatek **vitamínu E** vyvolá encefalomalacii (záchvaty křeče spojené se stáčením hlavy a krku dozadu, pohyb dozadu, ochrnutí běháků, bodové krváceniny na mozečku), exsudativní diatézu (zadržování vody v tkáních, edémy na prsou a bříše, zvíře stojí široce rozkročené, má krváceniny v podkoží, modrozelené zbarvení kůže) a nutriční svalovou dystrofii (slabost a ochrnutí běháků, krváceniny v prsní svalovině). Při nedostatku **vitamínu K** pozorujeme podkožní krváceniny. Nedostatek **vitamínu B₁** je příčinou nervových poruch (obrna svalů, hlava zkroucená dozadu, zvíře leží na boku), při nedostatku **vitamínu B₂** se zkroutí prsty

dovnitř, nedostatek **pyridoxinu** zpomaluje růst, při nedostatku **kyseliny pantotenové** zrohovatí koutky zobáku, oční víčka a spodina běháků, peří je křehké a roztržené. Nedostatek **kyseliny nikotinové** vede k zánětu dutiny zobákové a k výraznému zaostávání v růstu. **Biotin** chrání před záněty spodní plochy prstů, **kyselina listová** před anemií. Nedostatek **cholinu** vede k peróze; na vzniku této choroby se podílí také nedostatek biotinu, kyseliny listové, kyseliny nikotinové a manganu.

Většina spotřebitelů dává přednost sytě žlutým až oranžově zbarveným žloutkům. Zbarvení je způsobeno především **xantofyly**, kyslíkatými deriváty karotenů. Tyto **přírodní karotenoidní pigmenty** zbarvují také běháky, kůži a tuk drůbeže. Koncentrace umožňující významněji ovlivnit barvu drůbežích produktů dosahují z běžných krmiv zejména vojtěšková moučka (260 - 350 mg/kg) a žluté odrůdy kukuřice (20 - 25 mg/kg). Z několika xantofylů obsažených ve vojtěškové moučce je nejdůležitější žlutý lutein. Kukuřice obsahuje kromě luteinu také zeaxantin a β -kryptoxantin, které dodávají zlaté až žlutooranžové zbarvení. Xantofyly jsou nestabilní, snadno podléhají oxidaci. Ztráty během skladování krmiv lze omezit přidávkou antioxidantů. Pro dosažení přiměřené pigmentace vaječných žloutků se vyžaduje přítomnost alespoň 15 mg xantofylů v 1 kg krmné směsi. Takový obsah lze zajistit např. použitím 40 - 50 % žluté kukuřice a 2 - 3 % vojtěškové moučky.

Jako krmná aditiva se prodávají přírodní pigmenty (např. extrakt ze sušené červené papriky, moučka z květů aksamitníku – *Tagetes erecta*) nebo **syntetická barviva** (např. žlutý ethylester kyseliny apokarotenové a červený kantaxantin). Zbarvení žloutku lze libovolně upravovat. Podle barevného vzorníku se vybere vhodná barva a z tabulky se určí množství, popř. vzájemný poměr žlutého a červeného barviva v krmné směsi. Hmotnost žloutku ve vaječniku se rychle a poměrně rovnoměrně zvyšuje posledních ca 7 dní před ovulací. Plný efekt přídatku barviv do krmiva se proto může projevit na vybarvení žloutků teprve po uplynutí této doby.

7. VODA

Voda je nejdůležitější živinou. Musí mláďatům chutnat, nejmladším kuřatům do ní proto nedáváme medikamenty. V prvním dni lze do pitné vody přidat cukr i kyselinu askorbovou, není to však obvyklé. Později můžeme ve vodě podávat některé vitamíny, mikroprvky i jiná krmná aditiva, popř. léčiva i vakcíny. Je však třeba počítat se zvýšeným znečištěním vodovodního potrubí. V prvních dvou dnech by voda měla mít teplotu haly, později kuřata vodu teplejší než 18 – 19 °C špatně pijí; příliš studená voda jim však škodí na zdraví. Kvalitní pitná voda by neměla v jednom litru obsahovat více než 1000 mg rozpuštěných látek, 50 mg NO_3^- , 0,1 mg NO_2^- , 0,5 mg NH_4^+ , 250 mg

SO₄⁻ a 125 mg Mg, nesmí obsahovat koliformní bakterie a její pH má být 6 - 8. Potřeba vody závisí na teplotě a relativní vlhkosti prostředí, na složení krmné dávky, intenzitě růstu nebo produkce vajec a výkonnosti ledvin při resorpci vody. Obecně se předpokládá, že hrabavá drůbež vypije přibližně dvojnásobné množství vody jako je množství přijatého krmiva, ve skutečnosti však spotřeba vody značně kolísá. Při vyšších teplotách prostředí se za každý °C nad 21 °C zvyšuje spotřeba vody o 6,5 %. Vodní drůbež potřebuje vody mnohem více.

Náhlé zvýšení příjmu vody může být signálem zhoršení zdravotního stavu hejna nebo závady ve složení krmné směsi (např. zvýšení obsahu soli).

Omezíme-li zvířatům příjem krmiva, spotřeba vody se obvykle zvyšuje. Zde lze napájení poněkud omezit, a tak předcházet přílišnému zvlhčení podestýlky.

Omezíme-li dávku vody, klesá zároveň příjem krmiva. Restringovat krmění touto cestou se však nedoporučuje. V hejně mohou být jedinci s menší schopností zvyšovat resorpci vody v ledvinách, kteří jsou v této situaci vystaveni nebezpečí dehydratace organismu.

8. PŘÍJEM KRMIVA

Při sestavování krmných směsí je třeba vědět, jaký je denní příjem krmiva u zvířat, pro která krmivo připravujeme. Zvláště důležité je to u nosnic. Zvíře musí v tom množství krmiva, které přijme, získat správné množství všech živin. V tabulkách je proto vyznačeno, pro jakou denní spotřebu je obsah živin v 1 kg krmné směsi uváděn. Přijímají-li zvířata jiné množství krmiva, musí se koncentrace všech živin změnit.

Při výpočtu obsahu živiny v 1 kg krmné směsi se postupuje tak, že tabulkový obsah živiny v 1 kg směsi násobíme tabulkovou spotřebou krmiva a dělíme jeho skutečnou spotřebou.

Příklad:

V tab. 2 je uvedeno, že v 1 kg krmné směsi pro slepice nosného typu by v prvním období snášky při denní spotřebě 115 g mělo být obsaženo 37 g Ca. Spotřebuje-li slepice pouze 109 g krmiva, musí směs obsahovat 39 g Ca (37 · 115 / 109).

9. KRMNÉ SMĚSI A ZÁKLADNÍ KOMPONENTY PRO JEJICH SESTAVOVÁNÍ

Plné využití genetického potenciálu, tedy to, co je biologicky možné, nemusí být ekonomicky výhodné a únosné. Vhodně sestavená krmná směs má rozhodující důležitost pro efektivnost produkce. Nemusí to být směs z nejlepších surovin. Efektivnější může být výkrm levnějším krmivem při vyšší spotřebě na jednotku přírůstku.

Krmiva je třeba posuzovat při dodávce a během vykládky. Opomenutí takového posouzení nepřispívá k dobrým vztahům mezi dodavatelem a odběratelem a často znemožňuje pozdější reklamace závad.

Smyslově se posuzuje:

- barva – má být typická pro sledované krmivo,
- vůně – čerstvá, svěží, příjemná,
- vlhkost – krmivo sypké, bez vlhkých míst,
- textura – uniformní, se standardní velikostí částic,
- zaplnění – bez viditelných plísni nebo zápachu spojeného s plesnivěním,
- celkový vzhled – krmivo jednotné, bez cizích příměsí.

Zároveň by z každé dodávky měly být odebrány vzorky pro případné **laboratorní analýzy**. Při odběrech vzorků a jejich analýzách je třeba postupovat podle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 124/2001 Sb., kterou se stanoví požadavky na odběr vzorků a principy metod laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchovávání vzorků, ve znění pozdějších předpisů, např. Vyhlášky MZe č. 497/2004 Sb. a č. 85/2006 Sb. (<http://www.ukzuz.cz>). Postupy laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů I – III, tj. Přílohy č. 9 – 13 Vyhlášky MZe č. 124/2001 Sb. ve znění Vyhlášky 497/2004 Sb., lze nalézt ve Věstníku kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, řada Národní referenční laboratoř, č. 2, 2004 (http://www.ukzuz.cz/vestniky/nrl_01_04.pdf).

Úřední rozbory u nás provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský nebo laboratoře, kterým ÚKZÚZ udělil oprávnění k provádění některých laboratorních zkoušek krmiv. Výsledky chemických rozborů, které obdržíme z laboratoře, se většinou vztahují k laboratorní sušině, která je rovněž uvedena v protokolu. Musíme je přepočítat na deklarovanou sušinu, při které se krmiva obvykle zkrmuji. Výsledky se pak porovnají s výrobcem deklarovanými hodnotami obsahu živin. Údaje zkoušených hodnot jsou považovány ještě za vyhovující, pokud nepřekračují tolerance jakostních znaků uvedené v přílohách Vyhlášky MZe č. 451/2000 Sb., s přihlédnutím k analytické toleranci odvozené z nejistot měření (reprodukovatelnosti), tj. přípustným rozdílem stanovení u identického materiálu v různých laboratořích.

U kompletních směsí pro drůbež musí být povinně deklarován obsah dusíkatých látek, tuku, vlákniny, popela a methioninu. Mezi nepovinně deklarované znaky patří hodnota metabolizovatelné energie, obsah lysinu, cystinu, threoninu, tryptofanu, škrobu, veškerého cukru jako sacharózy, veškerého cukru a škrobu, vápníku, sodíku, hořčíku, draslíku a fosforu.

Odběratel může s dodavatelem uzavřít smlouvu, ve které se i nad rámec zákonem stanovených požadavků mohou specifikovat další podmínky pro zajištění kvality krmných směsí (např. užší tolerance deklarovaných jakostních znaků).

Příklad: Výrobce deklaroval, že 1 kg startéru pro kuřata obsahuje při sušině 86 % 5,3 g methioninu. Chemickým rozbohem bylo zjištěno, že směs obsahuje při sušině 92,6 % pouze 4,92 g methioninu, tj. při sušině 86 % 4,569 g methioninu. Přípustná tolerance obsahu methioninu je 15 % z deklarovaného obsahu, tj. 0,795 g. I bez přihlídnutí k analytické toleranci odvozené z nejistot měření je obsah methioninu ještě vyhovující.

Výživná hodnota a cena komponent jsou sice hlavními posuzovanými faktory při sestavování směsi, každé krmivo má však i specifické vlastnosti, výhody a nevýhody, rizika kontaminace a specifický vliv při použití v příliš vysokých dávkách. Podle toho je třeba nastavit hranice minima nebo maxima jejich použití. Může se ovšem stát, že dostupnost krmiv a zejména aktuální ekonomická situace nastaví rozsah použití některých komponent jinak, bez ohledu na jejich nutriční nevýhody.

Kukuřice dobré kvality nepřináší větší problémy. Maximální přijatelná vlhkost je 15,5 %, minimální hektolitrová hmotnost 67 kg. Kvalitní kukuřice může být zařazeno do krmných směsí i 60 – 70 %. Při vysokém podílu této komponenty se směsi obtížněji granulují. Rizikový je obsah plísní a mykotoxinů; možnost použití kukuřice pak závisí na stupni kontaminace. Hladina aflatoxinu nesmí, stejně jako u ostatních obilnin, překročit 0,02 mg/kg.

Pšenice má velmi variabilní obsah dusíkatých látek (10 – 17 %, obvykle mezi 11 a 14 %), proto je třeba pracovat s hodnotami stanovenými vlastním rozbohem. Minimální sušina má být 86 %, hektolitrová hmotnost alespoň 72 kg. Desetiprocentní zastoupení pšeničného šrotu stačí ke zlepšení kvality granulí. Doporučený obsah ve směsi je do 20 – 25 %, s doplňkem enzymů, pokud je to ekonomicky výhodné, i 50 %. Při velkém podílu pšenice se tvoří nálepy v okolí kloaky a vznikají potíže s příliš vlhkou podestýlkou. Jemně šrotovaná pšenice v netvarované směsi se může nalepovat v zobáku a vést k jeho deformacím. Vysoký obsah pšenice je jedním z predispozičních faktorů nekrotické enteritidy. Čerstvě sklizená pšenice je hůře stravitelná a

nepříznivě ovlivní užitkovost. Pravděpodobnou příčinou je vyšší obsah rozpustných neškrobových polysacharidů. Při posklizňovém dozrávání se jejich množství dva až čtyři týdny po sklizni snižuje. Proto je třeba pšenici před použitím několik týdnů po sklizni skladovat.

Ječmen obsahuje mnoho vlákniny. Nižší obsah energie je vhodné kompenzovat přídatkem tuku do krmné směsi. Hlavním problémem je vysoký obsah β -glukanů, které ovlivňují viskozitu tráveniny a jsou příčinou vlhké podestýlky. Je proto vhodné doplňovat směs průmyslově vyráběnou β -glukanázou. S enzymy je možno do směsi zařadit 30 až 40 % ječmene, bez nich pouze 15 až 20 %.

Pšeničné otruby mají málo energie a vysoký obsah vlákniny. Jsou vhodné pro odchovávaná zvířata, jejich zastoupení by však nemělo být vyšší než 5 %. Při vyšším zastoupení je vlhká podestýlka.

Plnotučná sója musí být pečlivě zahřáta, aby se v ní zničily inhibitory růstu. Jde nejen o inhibitor v pankreatu produkovaného trypsinu nezbytného pro trávení bílkovin, ale i o řadu dalších tepelně labilních inhibitorů proteáz, hemaglutinin, saponin, lipooxidázu aj. Obvykle se k tomuto účelu používá extruze, při které se třením silně stlačovaného krmiva na velmi krátkou dobu zvyšuje teplota na 130 – 150 °C. Účinnost zahřátí se kontroluje ureázovým testem. Jde o výborné krmivo, zvláště není-li k dispozici krmný tuk, kterého sója obsahuje 21 %. Maximální zastoupení ve směsi je 15 %.

Sójový extrahovaný šrot obsahuje 44 – 48 % dusíkatých látek s limitujícím methioninem. Přijatelný index aktivity ureázy (mg amoniakálního dusíku uvolněného z roztoku močoviny 1 g zkoušeného vzorku při 30 °C za 1 minutu) se může pohybovat od 0,3 do 0,05. Vyšší hodnota indikuje nedostatečné zahřátí, umožňující zbytkům inhibitorů proteáz snižovat stravitelnost bílkovin. Hodnoty blízké nule indikují přehřátí vedoucí k degradaci lysinu. Sójového extrahovaného šrotu se obvykle nezařazuje do směsi více než 30 %. V dávkách větších než 40 % zvířatům neprospívá, mohou se projevit nepříznivé účinky reziduí některých antinutričních látek, které v menším množství neškodí. Proto je např. vhodné zařadit do prestartéru a startéru pro krůčata i při vyšších cenách také rybí moučku.

Slunečnicový extrahovaný šrot má vysoký obsah argininu, který se někdy dostává v pořadí limitujících aminokyselin ve směsi před některou z těch aminokyselin, které se za přijatelnou cenu vyrábějí průmyslově. Použitelnost slunečnicového extrahovaného šrotu závisí na obsahu vlákniny, zda pochází z loupané nebo jen částečně loupané slunečnice. Obvykle nečiní potíže zařazení 7 – 10 % ve směsi.

Řepkový extrahovaný šrot by neměl obsahovat více glukosinolátů než 20 $\mu\text{mol/g}$. Pro mladší kategorie zvířat by se neměl zařazovat v množství větším než 3 %, u starších zvířat lze použít i 5 %.

Rybí moučka je kvalitním zdrojem bílkovin i energie. Složení závisí na použité surovině a způsobu jejího zpracování. Čím více tuku rybí moučka obsahuje, tím vyšší je riziko škod způsobených produkty jeho oxidace. Skladba minerálních látek je velmi příznivá. Obsahuje-li finišér více než 2 – 3 % rybí moučky, může mít maso rybí příchuť. Do směsí pro mladší zvířata se rybí moučky zařazuje 4 – 5 %.

Rostlinné oleje jsou dnes běžnou součástí krmných směsí. Část mastných kyselin však bývá oxidací uvolněna z vazby na glycerol. Obsah volných mastných kyselin je známkou náchylnosti ke žluknutí. Tuk by jich neměl obsahovat více než 10 %. Stabilita tuku se měří peroxidovým číslem (miliiekvivalenty peroxidu na kg), které by nemělo být vyšší než 10. Nejčastější příčinou potíží s tukem je nedostatečná péče o čistotu zásobníků na tuk, které by měly být kontrolovány alespoň jednou za 3 měsíce a důkladně vyčištěny jednou za rok. Do startérových směsí se nezařazují tuky s převahou nasycených mastných kyselin a ani ostatních tuků by se nemělo dávat více než 1 – 2 %. Později se mohou dávky zvyšovat i do 5 – 8 %.

10. TVAROVÁNÍ KRMNÝCH SMĚSÍ

Při rozhodování, zda je vhodné krmné směsi granulovat, je třeba všestranně posoudit efektivnost této úpravy.

K **nevýhodám** tvarování krmiv patří především značné investiční i provozní náklady. Při granulování jedné tuny směsi se spotřebuje 60 - 80 kWh energie. Přitom se může porušit část vitamínů (ztráty však obvykle nepřekročí 10 - 12 %), popř. i některé další živiny obsažené v krmivech. Při zkrmování granulovaných krmiv je třeba také počítat se zvýšeným nebezpečím výskytu kanibalismu.

K **výhodám** tvarovaných krmiv patří snížení jejich objemu, a s tím spojené menší nároky na dopravu, manipulaci a skladovací prostory. Především se však zvýší spotřeba krmiva při nabídce *ad libitum*. Podobně jako tukovaná směs jsou i směsi upravené do granulí pro drůbež lákavé a zvířata v nich vždy přijmou o něco více energie než ve směsi netvarované. Sežere-li vykrmované zvíře více, roste rychleji a snižuje se spotřeba na jednotku přírůstku. Zvířata potřebují k přijetí stejného množství krmiva za den jen polovinu času jako při zkrmování směsi netvarované, spotřebují tedy méně energie pro pohyb spojený s příjmem krmiva.

Tvarovaná krmiva mají menší povrch vystavený účinkům prostředí; oxidace tuků a některých vitamínů i kontaminace plísněmi klesá. Ztráty při skladování jsou proto menší a skladovatelnost je delší. Při dopravě (zejména pneumatické) nedochází k samotřídění směsi a snižuje se prašnost. Drůbeži se, zejména při krmení z řetězových krmítek, znemožní vybírání hrubších

částí, přijme i nejjemnější komponenty. Také některá méně chutná krmiva jsou lépe přijímána. Ztráty vyhazováním z krmítek a spláchnutím krmiva ze zobáku do napáječek při pití jsou menší. Nedochází k zalepování zobáků lepkem při větším zastoupení jemného pšeničného šrotu v krmné směsi.

Granulováním se zejména u směsí s vyšším podílem kukuřičného šrotu zlepšuje stravitelnost organických živin a zvyšuje se až o 3 % obsah metabolizovatelné energie. Tímto zvýšením se kompenzuje značná část nákladů spojených s granulováním. Zvyšuje se také využitelnost fosforu z některých krmiv rostlinného původu.

Výživná hodnota granulovaného krmiva se liší od hodnoty krmiva netvarovaného. Při sestavování krmných směsí je třeba brát v úvahu formu, ve které budou zkrmovány. Má-li granulovaná směs vyšší energetickou hodnotu, musí být pro zachování správného poměru živin zvýšen také obsah dusíkatých látek.

Bezprostředně před granulováním by měla být směs zahřáta párou na 81 °C. Působením této teploty po dobu 15 minut je ničena značná část bakterií a plísní. Jsou také zneškodňovány některé antinutriční faktory (alkaloidy, antienzymy, glykosidy aj.) obsažené v krmivech. Po granulování je třeba směs rychle zchladit, aby se omezila degradace vitamínů a lysinu.

Granule nesmí být příliš dlouhé, poměr jejich průměru k délce 1 : 1,3 – 1,4 je vyhovující. Délka granulí nikdy nemá přesahovat dvojnásobek jejich průměru.

Příprava granulí o malém průměru je zvláště nákladná. Startérové směsi je výhodné upravovat do **granulové drtě**, kterou mladá zvířata přijímají ještě lépe než malé granule. Je velmi důležité, aby granulová drť neobsahovala prašný podíl.

Doporučený obsah živin v 1 kg krmné směsi

Tab. 1 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro kuřata a kuřice nosného typu

Živina		Týden odchovu			
		1. - 3.	4. - 9.	10. - 16.	17. až 2 % snášky
ME _N	MJ	12,3	11,9	11,5	11,5
Dusíkaté látky	g	200	185	155	165
Kys. linolová	g	12,5	12,5	12,5	12,5
Veškeré aminokyseliny					
lysín	g	12,8	10,8	8,1	8,6
methionin	g	5,6	4,7	3,6	3,8
methionin + cystein	g	10,1	8,5	6,4	6,8
threonin	g	8,5	7,1	5,4	5,7
tryptofan	g	2,5	2,1	1,6	1,7
arginin	g	13,4	11,3	8,5	9,1
Stravitelné aminokyseliny					
s. lysín	g	11,1	9,3	7,0	7,5
s. methionin	g	5,2	4,3	3,3	3,5
s. methionin + cystein	g	8,9	7,5	5,6	6,0
s. threonin	g	7,3	6,1	4,6	4,9
s. tryptofan	g	2,2	1,8	1,4	1,5
s. arginin	g	11,8	9,9	7,5	8,0
Ca	g	10	10	10	21 ¹⁾
P využitelný	g	4,9	4,5	4,0	4,5
Mg	g	0,6	0,6	0,6	0,6
K	g	4	4	4	6
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2
Mn	mg	70	70	70	70
Zn	mg	70	60	70	70
Fe	mg	70	60	70	70
Cu	mg	8	6	8	8
I	mg	1	1	1	1
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	12	12	10	10
D ₃	tis.m.j.	3,0	3,0	2,5	2,5
E	mg	25	20	25	25
K ₃	mg	3,0	2,0	2,5	2,5
B ₁	mg	2,5	2,0	2,0	2,5
B ₂	mg	6	5	5	5
B ₆	mg	4	3	4	4
B ₁₂	mg	0,020	0,015	0,015	0,015
Biotin	mg	0,15	0,10	0,10	0,10
Kys. listová	mg	1,0	0,9	0,9	0,9
Kys. nikotinová	mg	40	40	30	30
Kys. pantotenová	mg	10	10	10	10
Cholin	mg	1600	1600	1300	1300

¹⁾ 50 % Ca v částicích o velikosti 3 - 5 mm, aby se nesnížil příjem krmiva

Tab. 2 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro slepice nosného typu¹⁾

Živina		Slepice produkující vejce			
		konzumní		násadová	
		do 45 týdnů	nad 45 týdnů	do 40 týdnů	nad 40 týdnů
ME _N	MJ	11,5	11,5	11,5	11,5
Dusíkaté látky	g	170	162	182,0	173,0
Kys. linolová	g	15,0	14,0	15,0	14,0
Veškeré aminokyseliny					
lysín	g	8,3	7,9	9,5	8,9
methionin	g	4,2	4,0	4,4	4,1
methionin + cystein	g	7,4	7,1	8,4	7,8
threonin	g	6,1	5,8	7,1	6,6
tryptofan	g	1,8	1,7	2,1	2,0
arginin	g	10,7	10,2	12,3	11,5
Stravitelné aminokyseliny					
s. lysín	g	7,6	7,2	8,7	8,1
s. methionin	g	3,9	3,7	4,1	3,9
s. methionin + cystein	g	6,7	6,4	7,6	7,1
s. threonin	g	5,2	5,0	6,1	5,7
s. tryptofan	g	1,6	1,5	1,8	1,7
s. arginin	g	9,7	9,2	11,1	10,4
Ca	g	37	39	37	39
P využitelný	g	4,1	3,9	4,1	3,8
Mg	g	0,6	0,6	0,6	0,6
K	g	6	6	6,0	6
Na	g	1,5	1,5	1,6	1,5
Cl	g	1,6-2,0	1,6-2,0	1,7	1,6
Mn	mg	70	70	90	90
Zn	mg	70	70	60	60
Fe	mg	65	65	60	60
Cu	mg	10	10	8	8
I	mg	1	1	1	1
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	9	9	13	13
D ₃	tis.m.j.	3	3	3	3
E	mg	30	30	50	50
K ₃	mg	2	2	3	3
B ₁	mg	1,5	1,5	2,5	2,5
B ₂	mg	5	5	9	9
B ₆	mg	3,5	3,5	5	5
B ₁₂	mg	0,015	0,015	0,020	0,020
Biotin	mg	0,07	0,07	0,25	0,25
Kys. listová	mg	0,6	0,6	1,5	1,5
Kys. nikotinová	mg	30	30	40	40
Kys. pantotenová	mg	8	8	13	13
Cholin	mg	1000	1000	1300	1300

¹⁾ při denní spotřebě 115 g krmiva

Tab. 3 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro kuřata, kuřice, slepice a kohouty masného typu

Živina		Týden odchovu				Slepice ¹⁾	Kohouti ²⁾
		1. - 3.	4. - 6.	7. - 15.	16. - 22.		
ME _N	MJ	11,5	11,5	11,0	11,5	11,5	11,5
Dusíkaté látky	g	200	190	140-150	150-160	150-160	130
Kys. linolová	g	10	10	10	12,5	12,5	10
Veškeré aminokyseliny							
lysín	g	11,2	9,1	6,4	6,4	7,1	5,0
methionin	g	4,6	3,8	2,7	3	3,2	2,4
methionin + cystein	g	8,7	7,3	5,2	5,3	5,8	4,5
threonin	g	7,3	6,1	4,3	4,7	5,1	4,5
tryptofan	g	1,9	1,5	1,1	1,5	1,7	1,4
arginin	g	11,7	9,5	6,7	6,4	7,3	5,2
Stravitelné aminokyseliny							
s. lysín	g	9,6	7,8	5,5	5,5	6,1	4,2
s. methionin	g	4,2	3,4	2,4	2,7	2,9	2,1
s. methionin + cystein	g	7,4	6,2	4,4	4,6	5	3,7
s. threonin	g	6	5,1	3,6	3,9	4,3	3,6
s. tryptofan	g	1,6	1,3	0,9	1,3	1,4	1,1
s. arginin	g	10,3	8,3	5,9	5,7	6,3	4,3
Ca	g	10	10	10	15	30	10
P využitelný	g	4,5	4,5	4	4	3,8	4
Mg	g	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,6
K	g	4-9	4-9	4-9	6-9	6-9	6
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,6-2,2	1,6-2,2	1,6-2,2	1,6-2,2	1,6-2,2	1,6-2,2
Mn	mg	80	80	80	80	80	80
Zn	mg	80	80	80	100	100	100
Fe	mg	60	60	40	60	60	60
Cu	mg	8	8	8	10	10	10
I	mg	1	1	0,5	2	2,0	2,0
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,20	0,20
Vit. A	tis.m.j.	10	10	10	13	13	13
D ₃	tis.m.j.	3	3	3	3	3	3
E	mg	60	40	40	80	80	80
K ₃	mg	2	2	2	4	4	4
B ₁	mg	2	2	2	3	3	3
B ₂	mg	6	5	5	12	12	12
B ₆	mg	3	3	3	6	6	6
B ₁₂	mg	0,020	0,020	0,020	0,030	0,030	0,030
Biotin	mg	0,20	0,20	0,15	0,30	0,30	0,30
Kys. listová	mg	1,2	1,0	1,0	2,5	2,5	2,5
Kys. nikotinová	mg	30	30	30	50	50	50
Kys. pantotenová	mg	12	12	12	15	15	15
Cholin	mg	1300	1300	1000	1000	1000	1000

¹⁾ předpokládaná spotřeba na vrcholu snášky 164 g krmiva

²⁾ při odděleném regulovaném krmení při spotřebě 130 - 160 g krmiva

Tab. 4 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro vykrmovaná kuřata

Živina		Dny výkrmu					
		od 1. do 10.	od 11. do 24. - 28.	od 25. - 29. do konce výkrmu		od 43.	
		Pohlaví kuřat ¹⁾					
		K i S ²⁾	KS i K ³⁾	S ⁴⁾	KS i K	S	K
ME _N ⁵⁾	MJ	12,6	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4
Dusíkaté látky	g	230	210	210	190	190	180
Kys. linolová	g	12,5	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0
Veškeré aminokyseliny							
lysín	g	14,1	12,2	11,8	10,4	9,9	9,7
methionin	g	5,3	4,6	4,5	4,0	3,8	3,8
methionin + cystein	g	10,3	9,1	8,8	7,9	7,5	7,5
threonin	g	9,4	8,3	8,0	7,2	6,8	6,8
tryptofan	g	2,4	2,1	2,1	1,8	1,8	1,8
arginin	g	14,6	12,8	12,4	11,0	10,5	10,4
Stravitelné aminokyseliny							
s. lysín	g	12,5	10,9	10,6	9,3	8,9	8,7
s. methionin	g	5,0	4,4	4,2	3,8	3,6	3,5
s. methionin + cystein	g	9,3	8,2	8,0	7,1	6,8	6,8
s. threonin	g	7,9	7,0	6,8	6,0	5,8	5,7
s. tryptofan	g	2,1	1,8	1,8	1,6	1,5	1,5
s. arginin	g	13,1	11,5	11,2	10,0	9,5	9,4
Ca	g	10,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5
P využitelný	g	5,0	4,5	4,5	4,2	4,2	4,2
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K ⁶⁾	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Na ⁶⁾	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2	1,6 - 2,2
Mn	mg	100	100	100	100	100	100
Zn	mg	100	100	100	80	80	80
Fe	mg	80	80	80	80	80	80
Cu	mg	8	8	8	8	8	8
I	mg	1	1	1	1	1	1
Se	mg	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15
Vit. A	tis.m.j.	14	12	12	11	11	11
D ₃	tis.m.j.	5	5	5	4	4	4
E	mg	80	60	60	50	50	50
K ₃	mg	4	3	3	2	2	2
B ₁	mg	3	2	2	2	2	2
B ₂	mg	8	6	6	5	5	5
B ₆	mg	5	4	4	3	3	3
B ₁₂	mg	0,020	0,020	0,020	0,015	0,015	0,015
Biotin	mg	0,18	0,18	0,18	0,05	0,05	0,05
Kys. listová	mg	2	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5
Kys. nikotinová	mg	60	60	60	40	40	40
Kys. pantotenová	mg	16	16	16	15	15	15
Cholin	mg	1800	1600	1600	1400	1400	1400

- 1) KS - společný výkrm kuřat obou pohlaví
K - oddělený výkrm kohoutků
S - oddělený výkrm slepiček
- 2) směsi se spotřebuje 260 g pro 1 kuře
- 3) směsi se spotřebuje 1150 - 1700 g při společném výkrmu kuřat obou pohlaví a 1200 – 1800 g při výkrmu kohoutků
- 4) směsi se spotřebuje 1100 – 1600 g pro 1 slepičku
- 5) od věku 10 dní lze použít až o 0,5 MJ nižšího obsahu ME_N ; úměrně snížení obsahu energie je třeba zároveň snížit obsah živin, především aminokyselin
- 6) zařazujeme-li do směsi ionoforní látky, je třeba dodržet obsah K a Na doporučený jejich výrobcem

Tab. 5 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro vykrmované krůty a krocany¹⁾

Živina		Týden výkrmu						
		1.-4.	5.-6.	7.-8. ²⁾	9.-12. ²⁾	13.-15. ²⁾	nad 15. ²⁾	nad 20. ³⁾
				7.-9. ³⁾	10.-12. ³⁾	13.-16. ³⁾	17.-20. ³⁾	
ME _N	MJ	11,6	12,0	12,2	12,5	12,8	13,1	13,2
Dusíkaté látky	g	270	255	230	200	180	170	150
Kys. linolová	g	13	13	13	10	10	10	10
Veškeré aminokyseliny								
lysín	g	17,8	16,1	14,4	12,3	9,8	8,5	7,5
methionin	g	5,7	5,5	5,1	4,6	3,9	3,6	3,4
methionin + cystein	g	11,7	11,2	10,4	9,4	7,8	7,1	6,7
threonin	g	11,8	10,7	9,5	8,1	6,4	5,5	4,9
tryptofan	g	3,1	2,8	2,5	2,2	1,7	1,5	1,3
arginin	g	19,4	17,5	15,7	13,4	10,6	9,2	8,2
Stravitelné aminokyseliny								
s. lysín	g	16,5	15,0	13,4	11,5	9,1	7,9	7,0
s. methionin	g	5,2	5,0	4,7	4,3	3,6	3,3	3,1
s. methionin + cystein	g	10,9	10,4	9,7	8,7	7,3	6,6	6,2
s. threonin	g	10,2	9,2	8,2	7,0	5,5	4,7	4,2
s. tryptofan	g	2,7	2,5	2,2	1,9	1,5	1,3	1,1
s. arginin	g	18,2	16,5	14,7	12,6	10,0	8,6	7,7
Ca	g	13,3	13	12,5	11	10	9,5	9
P využitelný	g	7,4	7,2	6,6	6	5,4	5,2	4,7
Mg	g	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
K	g	7	6	6	5	5	4	4
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Mn	mg	140	140	120	110	110	110	110
Zn	mg	120	120	100	100	100	100	100
Fe	mg	80	80	40	40	40	40	40
Cu	mg	15	15	15	15	15	20	20
I	mg	2	2	2	2	2	2	2
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	14	10	8	8	8	8	8
D ₃	tis.m.j.	5	5	4	4	3	3	3
E	mg	100	70	50	50	30	30	30
K ₃	mg	5	4	3	3	3	3	3
B ₁	mg	5	3	2	2	2	2	2
B ₂	mg	10	8	8	6	6	6	6
B ₆	mg	6	5	4	4	3	3	3
B ₁₂	mg	0,025	0,025	0,020	0,020	0,020	0,015	0,015
Biotin	mg	0,30	0,30	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15
Kys. listová	mg	3	2,5	2	2	2	1,5	1,5
Kys. nikotinová	mg	80	80	65	65	45	45	40
Kys. pantotenová	mg	25	20	15	15	15	15	15
Cholin	mg	1200	1200	900	900	900	900	900

¹⁾ krůty velkého typu, např. BUT Big 6 nebo Hybrid Converter

²⁾ krůtata samičího pohlaví

³⁾ krůtata samčího pohlaví

Tab. 6 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro odchov krůt ¹⁾

Živina		Týden odchovu				
		1. - 3. ²⁾	4. - 6. ²⁾	7. - 9. ²⁾		10. - 14. ²⁾
		1. - 4. ³⁾	5. - 8. ³⁾		9. - 13. ³⁾	14. - 17. ³⁾
ME _N	MJ	11,6	11,8	11,6	11,8	11,6
Dusíkaté látky	g	270	230	180	195	140
Kys. linolová	g	15,0	12,0	10,0	10,0	14,0
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	16,0	13,1	9,7	10,1	5,3
methionin	g	6,2	5,1	3,8	3,9	2,1
methionin + cystein	g	10,3	9,1	7,2	6,2	4,3
threonin	g	10,4	8,5	6,3	6,6	3,5
tryptofan	g	2,9	2,3	1,6	1,9	0,8
arginin	g	17,2	14,3	10,7	10,8	5,9
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	14,4	11,6	8,5	9,1	4,6
s. methionin	g	5,9	4,8	3,5	3,7	1,9
s. methionin + cystein	g	9,2	8,0	6,3	5,6	3,7
s. threonin	g	9,0	7,3	5,4	5,8	2,9
s. tryptofan	g	2,4	1,9	1,4	1,6	0,7
s. arginin	g	15,8	13,0	9,7	10,0	5,3
Ca	g	13,7	13	12	12	10
P využitelný	g	7,5	7	6	6,4	4,5
Mg	g	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
K	g	7	6	6	5	4
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Mn	mg	140	130	100	110	100
Zn	mg	130	120	70	100	80
Fe	mg	75	60	40	30	40
Cu	mg	20	20	15	15	15
I	mg	2	2	2	2	2
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	14	10	9	9	8
D ₃	tis.m.j.	5	5	4	4	3
E	mg	100	70	50	50	40
K ₃	mg	5	4	3	3	3
B ₁	mg	5	3	2	2	2
B ₂	mg	10	8	8	6	6
B ₆	mg	6	5	4	4	3
B ₁₂	mg	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Biotin	mg	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Kys. listová	mg	3	2,5	2	2	2
Kys. nikotinová	mg	80	80	65	65	50
Kys. pantotenová	mg	25	20	15	15	15
Cholin	mg	1200	1200	1000	1000	900

¹⁾ krůty velkého typu, např. BUT Big 6 nebo Hybrid Converter

²⁾ krůťata samičího pohlaví

³⁾ krůťata samčího pohlaví

Tab. 7 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro chovné krůty a krocany ¹⁾

Živina		Krůty 15. - 29. týden Krocani od 17 týdnů do konce chovu ²⁾	Krůty od 29 týdnů do konce snášky	Krocani od 17 týdnů do konce chovu ³⁾
ME _N	MJ	11,4	12,0	13,3
Dusíkaté látky	g	115	170	100
Kys. linolová	g	14	17	15
Veškeré aminokyseliny				
lysín	g	4,6	8,8	3,1
methionin	g	2,1	4,3	1,8
methionin + cystein	g	4,3	6,9	3,7
threonin	g	3,0	5,7	2,0
tryptofan	g	1,0	2,0	0,7
arginin	g	4,7	9,1	3,0
Stravitelné aminokyseliny				
s. lysín	g	3,8	7,1	2,5
s. methionin	g	1,7	3,4	1,4
s. methionin + cystein	g	3,5	5,5	3,0
s. threonin	g	2,3	4,3	1,5
s. tryptofan	g	0,9	1,7	0,6
s. arginin	g	4,1	7,9	2,6
Ca	g	10	28	10
P využitelný	g	4	4,7	4
Mg	g	0,6	0,6	0,6
K	g	4	4	4
Na	g	1,7	1,6	1,6
Cl	g	1,8	1,8	1,8
Mn	mg	110	140	100
Zn	mg	95	130	80
Fe	mg	30	65	40
Cu	mg	15	20	20
I	mg	2	2	2
Se	mg	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	8	14	8
D ₃	tis.m.j.	3	5	3
E	mg	50	75	50
K ₃	mg	3	8	3
B ₁	mg	2	3	2
B ₂	mg	6	20	6
B ₆	mg	3	6	3
B ₁₂	mg	0,02	0,03	0,02
Biotin	mg	0,2	0,4	0,2
Kys. listová	mg	2	2,5	2
Kys. nikotinová	mg	50	85	50
Kys. pantotenová	mg	15	25	15
Cholin	mg	900	1200	900

¹⁾ krůty velkého typu, např. BUT Big 6 nebo Hybrid Converter

²⁾ při kvantitativní restrikci krmiva

³⁾ při krmení *ad libitum*

Tab. 8 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro kachny pekingské

Živina		Kachňata vykrmovaná		Kachňata chovná			Kachny dospělé
		Týden výkrmu		Týden odchovu			
		1. - 3.	4. - 7.	1. - 2.	3. - 8.	9. - 20.	
ME _N	MJ	12,1	12,2	12,1	11,5	10,9	11,3
Dusíkaté látky	g	220	175	220	185	150	180
Kys. linolová	g	10	10	10	10	10	12
Veškeré aminokyseliny							
lysin	g	12,5	9,6	12,5	9,0	6,5	9,5
methionin	g	5,0	4,0	5,0	4,4	3,3	4,4
methionin + cystein	g	8,0	7,0	8,0	7,0	5,5	7,8
threonin	g	8,6	6,6	8,6	5,8	5,4	6,3
tryptofan	g	2,4	1,8	2,4	1,8	1,6	2,3
arginin	g	14,8	11,3	14,8	9,7	7,0	10,3
Ca	g	9	9	9	9	9	30
P využitelný	g	4,8	4,2	4,8	3,6	3,6	3,8
Mg	g	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
K	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0
Na	g	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,4
Mn	mg	100	100	100	70	70	60
Zn	mg	100	80	100	80	70	70
Fe	mg	80	60	80	60	60	50
Cu	mg	8	8	8	6	6	6
I	mg	2,0	2,0	2,0	0,8	0,8	0,8
Se	mg	0,20	0,15	0,20	0,15	0,15	0,15
Vit. A	tis.m.j.	14	10	12	10	10	13
D ₃	tis.m.j.	5	3	5	3	3	4
E	mg	60	50	60	50	50	50
K ₃	mg	3	3	3	3	2	3
B ₁	mg	2	2	2	2	2	2
B ₂	mg	8	5	8	5	5	8
B ₆	mg	5	4	5	4	4	5
B ₁₂	mg	0,025	0,020	0,025	0,015	0,015	0,025
Biotin	mg	0,15	0,10	0,15	0,10	0,10	0,15
Kys. listová	mg	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	1,5
Kys. nikotinová	mg	60	40	60	40	30	50
Kys. pantotenová	mg	12	12	12	10	10	15
Cholin	mg	1800	1600	1600	1400	1400	1800

Tab. 9 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro vykrmované kachny pižmové

Živina		Týden výkrmu				
		1. - 3.	4. - 6. ¹⁾ 4. - 7. ²⁾	7. a další ¹⁾ 8. a další ²⁾		
				Typ kachny		
				malý	střední	velký
ME _N	MJ	12,0	12,3	12,4	12,8	13,2
Dusíkaté látky	g	210	190	165	175	185
Kys. linolová	g	10	10	10	10	10
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	10,5	10,2	7,5	8,5	9,5
methionin	g	5,0	4,8	3,8	4,3	4,8
methionin + cystein	g	8,5	8,2	6,8	7,4	8,0
threonin	g	7,2	6,7	5,5	6,0	6,5
tryptofan	g	2,2	2,0	1,4	1,6	1,8
arginin	g	11,0	10,7	7,9	8,9	10,0
Ca	g	9,0	9,3	8,5	9,5	10,5
P využitelný	g	4,3	3,7	3,7	3,7	3,7
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Mn	mg	90	80	70	70	70
Zn	mg	100	80	80	80	80
Fe	mg	80	60	60	60	60
Cu	mg	8	6	6	6	6
I	mg	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7
Se	mg	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15
Vit. A	tis.m.j.	12	10	10	10	10
D ₃	tis.m.j.	4	4	4	4	4
E	mg	60	50	50	50	50
K ₃	mg	3	2	2	2	2
B ₁	mg	2	2	2	2	2
B ₂	mg	6	5	5	5	5
B ₆	mg	3	3	3	3	3
B ₁₂	mg	0,025	0,015	0,015	0,015	0,015
Biotin	mg	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10
Kys. listová	mg	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Kys. nikotinová	mg	60	25	25	25	25
Kys. pantotenová	mg	12	10	10	10	10
Cholin	mg	1800	1600	1600	1600	1600

¹⁾ kachňata samičího pohlaví

²⁾ kachňata samčího pohlaví

Tab. 10 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro chovné kachny pižmové

Živina		Kachňata			Kachny dospělé	
		Týden odchovu			ve snášce	při přepeřování
		1. - 3.	4. - 10.	11. - 27.		
ME _N	MJ	12,2	11,8	11,0	11,6	12,0
Dusikaté látky	g	210	180	160	170	120
Kys. linolová	g	10	10	10	10	10
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	10,0	8,0	6,5	7,5	4,0
methionin	g	5,0	4,5	3,3	3,5	2,5
methionin + cystein	g	8,5	7,5	6,3	6,5	4,8
threonin	g	7,5	5,9	4,5	6,0	4,0
tryptofan	g	2,3	1,8	1,6	1,7	1,2
arginin	g	10,5	8,4	6,8	7,9	4,2
Ca	g	11	10	14	32	15
P využitelný	g	4,3	3,9	3,9	2,5	3,9
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Mn	mg	90	80	80	80	80
Zn	mg	100	80	80	80	80
Fe	mg	80	60	60	50	50
Cu	mg	8	6	6	6	6
I	mg	1,0	0,7	0,5	0,5	0,5
Se	mg	0,20	0,15	0,15	0,20	0,15
Vit. A	tis.m.j.	12	10	10	12	10
D ₃	tis.m.j.	4	4	4	4	4
E	mg	60	50	50	50	50
K ₃	mg	3	2	2	3	2
B ₁	mg	2	2	2	2	2
B ₂	mg	6	5	5	8	5
B ₆	mg	3	3	3	5	3
B ₁₂	mg	0,025	0,015	0,015	0,025	0,015
Biotin	mg	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15
Kys. listová	mg	1	0,5	0,5	1,5	0,5
Kys. nikotinová	mg	60	25	25	50	25
Kys. pantotenová	mg	12	10	10	15	10
Cholin	mg	1800	1600	1600	1800	1600

Tab. 11 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro husy

Živina		Týden výkrmu					Husy ve snášce
		1. - 3.	4. - 8.	9. - 13.	14. - 16.		
		Týden odchovu					
		1. - 2.	3. - 6.	7. - 10.	-	11. a další	
ME _N	MJ	12,0	12,0	10,1	11,7	10,0	11,7
Dusíkaté látky	g	220	180	160	140	130	160
Kys. linolová	g	10	10	10	10	10	10
Vláknina optimum	g	35	40	70	35	70	60
Veškeré aminokyseliny							
lysín	g	12,8	9,0	7,0	6,0	4,9	7,5
methionin	g	4,7	3,5	2,4	2,6	2,3	3,5
methionin + cystein	g	8,0	6,6	4,7	5,1	4,5	6,5
threonin	g	7,0	6,0	5,5	5,0	5,0	5,4
tryptofan	g	2,0	1,7	1,5	1,3	1,3	1,5
arginin	g	13,4	9,5	7,4	6,3	5,1	7,9
Ca	g	10	9	8	8	8	30
P využitelný	g	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Mn	mg	60	60	60	60	60	60
Zn	mg	80	80	80	80	80	80
Fe	mg	80	80	80	80	80	80
Cu	mg	8	8	8	8	8	8
I	mg	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4
Se	mg	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20
Vit. A	tis.m.j.	12	10	8	8	8	12
D ₃	tis.m.j.	4	4	3	3	3	4
E	mg	60	60	50	50	50	60
K ₃	mg	3	3	2	2	2	3
B ₁	mg	2	2	2	2	2	2
B ₂	mg	6	5	5	5	5	8
B ₆	mg	5	4	3	3	3	5
B ₁₂	mg	0,025	0,015	0,015	0,015	0,015	0,025
Biotin	mg	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15
Kys. listová	mg	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5
Kys. nikotinová	mg	60	40	40	40	40	50
Kys. pantotenová	mg	15	12	10	10	10	15
Cholin	mg	1500	1500	1000	1000	1000	1400

Husy v období reprodukčního klidu se krmí jako v posledním období odchovu

Tab. 12 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro japonské křepelky

Živina		Týden odchovu nebo výkrmu		Křepelky dospělé
		1. - 3.	4. - 7.	
ME _N	MJ	12,1	12,5	11,7
Dusíkaté látky	g	245	195	200
Kys. linolová	g	10	10	10
Veškeré aminokyseliny				
lysín	g	14,1	11,5	11,0
methionin	g	4,4	3,8	4,4
methionin + cystein	g	9,5	8,4	7,9
threonin	g	7,8	7,4	6,4
tryptofan	g	2,0	1,9	2,1
arginin	g	14,8	12,1	11,6
Ca	g	10	9	30
P využitelný	g	4,7	2,7	2,2
Mg	g	0,5	0,5	0,5
K	g	4	4	4
Na	g	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,4	1,4	1,4
Mn	mg	90	90	70
Zn	mg	80	80	80
Fe	mg	100	100	60
Cu	mg	6	6	6
I	mg	0,3	0,3	0,3
Se	mg	0,2	0,2	0,2
Vit. A	tis.m.j.	12	10	12
D ₃	tis.m.j.	3	3	3
E	mg	60	40	80
K ₃	mg	3	2	3
B ₁	mg	3	2	3
B ₂	mg	8	5	12
B ₆	mg	4	3	5
B ₁₂	mg	0,03	0,02	0,03
Biotin	mg	0,2	0,2	0,2
Kys. listová	mg	1	1	2
Kys. nikotinová	mg	50	35	50
Kys. pantotenová	mg	12	12	15
Cholin	mg	2000	2000	1500

Tab. 13 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro perličky

Živina		Týden odchovu nebo výkrmu			Týden odchovu	Perličky dospělé
		1. - 4.	5. - 8.	9. - 12.	13. - 25.	
ME _N	MJ	12,6	13,0	13,4	11,7	11,7
Dusíkaté látky	g	250	230	180	140	155
Kys. linolová	g	10	10	10	10	10
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	13,1	10,5	7,8	4,8	7,6
methionin	g	5,4	4,5	3,8	2,2	3,8
methionin + cystein	g	9,6	8,2	6,7	5,0	6,6
threonin	g	8,4	6,8	5,4	3,0	4,8
tryptofan	g	2,4	2,2	1,9	1,2	1,7
arginin	g	13,8	11,0	8,2	5,0	8,0
Ca	g	10	10	10	9	35
P využitelný	g	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K	g	3	3	3	3	3
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Mn	mg	70	50	50	50	100
Zn	mg	80	60	60	60	80
Fe	mg	60	60	60	60	60
Cu	mg	6	6	6	6	8
I	mg	1	1	1	1	0,3
Se	mg	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Vit. A	tis.m.j.	12	10	10	10	13
D ₃	tis.m.j.	4	3	3	3	4
E	mg	60	40	40	40	80
K ₃	mg	3	2	2	2	4
B ₁	mg	3	2	2	2	3
B ₂	mg	6	5	5	5	10
B ₆	mg	3	3	3	3	6
B ₁₂	mg	0,020	0,015	0,015	0,015	0,030
Biotin	mg	0,20	0,15	0,15	0,15	0,30
Kys. listová	mg	1	1	1	1	2
Kys. nikotinová	mg	40	30	30	30	50
Kys. pantotenová	mg	14	14	14	14	14
Cholin	mg	1500	1300	1000	1000	1400

Tab. 14 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro bažanty

Živina		Týden odchovu			Bažanti dospělí
		1. - 4.	5. - 8.	9. a další	
ME _N	MJ	11,7	11,7	11,7	11,7
Dusíkaté látky	g	260	240	180	150
Kys. linolová	g	10	10	10	10
Veškeré aminokyseliny					
lysin	g	15,0	14,0	8,0	7,0
methionin	g	6,0	4,8	3,8	3,8
methionin + cystein	g	10,0	9,3	6,5	6,5
threonin	g	10,0	7,9	5,6	5,0
tryptofan	g	2,7	2,2	1,5	1,5
arginin	g	17,0	13,0	10,0	9,0
Ca	g	12	11	11	28
P využitelný	g	7,5	7,0	6,0	4,0
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5
K	g	6	5	4	4
Na	g	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,6	1,6	1,6	1,6
Mn	mg	120	90	90	120
Zn	mg	120	90	90	120
Fe	mg	80	60	60	80
Cu	mg	15	15	10	10
I	mg	1,0	1,0	1,0	0,8
Se	mg	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit. A	tis.m.j.	12	10	10	12
D ₃	tis.m.j.	3	3	3	3
E	mg	60	40	40	80
K ₃	mg	3	2	2	3
B ₁	mg	3	2	2	3
B ₂	mg	8	6	6	12
B ₆	mg	5	3	3	5
B ₁₂	mg	0,03	0,02	0,02	0,03
Biotin	mg	0,2	0,2	0,2	0,2
Kys. listová	mg	1	1	1	2
Kys. nikotinová	mg	50	35	35	50
Kys. pantotenová	mg	12	12	12	15
Cholin	mg	1500	1300	1000	1000

Tab. 15 Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro holuby

Živina	Holubi masného typu	Holubi poštovní		
		při odchovu mláďat	mimo období odchovu mláďat	
ME _N	MJ	11,30	12,25	12,65
Dusíkaté látky	g	210	164	144
Kys. linolová	g	12	12	9
Veškeré aminokyseliny				
lysín	g	9,8	9,1	7,2
methionin	g	4,0	2,4	2,1
methionin + cystein	g	7,5	5,1	4,5
threonin	g	7,0	6,1	5,4
tryptofan	g	1,8	2,0	1,7
arginin	g	13,0	11,3	9,9
Ca	g	10	7	6
P využitelný	g	4,5	3,9	3,4
Mg	g	1	1	0,5
K	g	5	5	5
Na	g	1,5	1,5	1,4
Cl	g	1,6	1,6	1,6
Mn	mg	90	70	60
Zn	mg	80	60	60
Fe	mg	60	60	50
Cu	mg	10	8	6
I	mg	1	1	0,8
Se	mg	0,5	0,3	0,15
Vit. A	tis.m.j.	15	10	5
D ₃	tis.m.j.	4	3	2
E	mg	70	70	50
K ₃	mg	3	4	3
B ₁	mg	3	4	3
B ₂	mg	9	10	5
B ₆	mg	6	5	3
B ₁₂	mg	0,025	0,025	0,015
Biotin	mg	0,20	0,20	0,15
Kys. listová	mg	1,5	1,5	1,2
Kys. nikotinová	mg	50	50	30
Kys. pantotenová	mg	12	12	10
Cholin	mg	1600	1600	1000

Tab. 16 Potřeba živin v 1 kg sušiny krmné dávky¹⁾ pro pštrosy africké

Živina		Měsíc odchovu					Dospělá zvířata	
		1. - 2.	3. - 4.	5. - 6.	7. - 10.	11. a další ²⁾	záchovná potřeba	v období snášky
		Hmotnost v kg						
		0,8 - 11	11 - 28	28 - 52	52 - 91	91 - 107		
Přijem sušiny								
na konci období	g	440	820	1490	1800	2250	2250	2500
ME _N	MJ	12,1	11,7	11,2	10,0	7,3	6,0	8,4
Dusíkaté látky	g	255	215	171	135	85	80	140
Veškeré aminokyseliny								
lysín	g	12,5	10,7	9,0	8,4	6,3	2,7	6,8
methionin	g	3,6	3,2	2,7	2,6	2,0	1,1	3,2
methionin + cystein	g	6,9	6,0	5,0	4,6	3,5	2,1	5,3
threonin	g	7,6	6,5	5,5	5,1	3,8	1,7	5,3
tryptofan	g	2,3	1,9	1,6	1,5	1,2	0,7	1,7
arginin	g	11,5	10,0	8,5	8,1	6,1	3,2	7,0
Ca	g	14	14	12	10	10	10	25
P využitelný	g	4,3	4,3	4,0	3,6	3,4	3,4	3,8
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Na	g	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0
Cl	g	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Mn	mg	120	120	120	80	80	80	120
Zn	mg	80	80	80	50	50	50	90
Fe	mg	35	35	35	20	20	20	35
Cu	mg	15	15	15	15	15	15	15
I	mg	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Se	mg	0,30	0,30	0,30	0,15	0,15	0,15	0,30
Vit. A	tis.m.j.	13	12	12	9	9	9	15
D ₃	tis.m.j.	4	4	4	3	3	3	4
E	mg	60	60	60	40	40	40	60
K ₃	mg	4	3	3	2	2	2	3
B ₁	mg	5	4	4	3	3	3	5
B ₂	mg	15	15	15	10	10	10	15
B ₆	mg	8	7	7	6	6	6	8
B ₁₂	mg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Biotin	mg	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20
Kys. listová	mg	3	2	2	1	1	1	2
Kys. nikotinová	mg	80	80	80	60	60	60	80
Kys. pantotenová	mg	14	14	14	12	12	12	18
Cholin	mg	1600	1300	1300	1000	1000	1000	1300

¹⁾ Čerstvá nebo sušená objemná píče (zejména vojtěška) se může podílet na sušině krmné dávky ve 3. a 4. měsíci věku asi jednou čtvrtinou, v 5. a 6. měsíci více než 40 procenty, v 7. až 10. měsíci 80 procenty a od 11. měsíce do dokončení růstu 88 procenty. Starší pštrosi mohou být mimo období páření a snášky krmeni pouze objemnými statkovými krmivy *ad libitum* s doplňky minerálních látek a vitamínů a mohou dostat i menší množství kvalitní siláže. Jejich krmná dávka může obsahovat až 20 procent vlákniny. Jednou týdně je nutné podávat kaménky pro podporu funkce svalnatého žaludku.

²⁾ do dokončení růstu ve věku 14 - 20 měsíců

Obsah živin v 1 kg krmiv

Obsah živin je uváděn pro sušinu, při které se krmiva zkrmují.

Pokud údaje o obsahu některé živiny dosud nejsou k dispozici, je v tabulkách uvedena pomlčka.

Obsah betakaroténu je přepočten na odpovídající hodnotu vitamínu A.

Čerstvá objemná krmiva nejsou v tabulkách uvedena pro nedostatek údajů o jejich výživné hodnotě pro drůbež.

1a. OBILNINY		Čirok	Ječmen jarní (11 % NL)	Ječmen jarní (12 % NL)	Ječmen ozimý	Kukuřice
Sušina	g	880	880	885	880	880
ME _N	MJ	13,48	11,50	11,42	11,52	13,84
Dusíkaté látky	g	95,0	111,7	119,5	103,1	84,5
Tuk	g	30,0	19,8	22,1	19,6	37,0
Kys. linolová	g	10,0	9,7	10,0	9,1	17,8
Veškeré aminokyseliny						
lysine	g	2,19	3,96	4,14	3,75	2,40
methionin	g	1,70	1,85	1,97	1,72	1,69
methionin+cystein	g	3,46	4,30	4,55	4,02	3,56
threonin	g	3,05	3,74	3,98	3,49	2,86
tryptofan	g	1,04	1,34	1,42	1,25	0,60
arginin	g	3,75	5,47	5,79	5,13	4,11
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysin	g	1,99	3,33	3,48	3,15	2,09
s. methionin	g	1,54	1,60	1,71	1,49	1,58
s. methionin + cys	g	2,94	3,73	3,95	3,49	3,16
s. threonin	g	2,67	3,16	3,36	2,94	2,43
s. tryptofan	g	0,95	0,93	0,98	0,86	0,51
s. arginin	g	3,39	4,71	4,98	4,41	3,82
Ca	g	0,4	0,8	0,9	0,7	0,4
P	g	2,7	3,6	3,7	3,6	2,7
P využitelný	g	0,5	2,1	2,2	2,1	0,7
Mg	g	1,5	1,2	1,2	1,2	1,0
K	g	3,1	5,0	4,5	4,5	3,4
Na	g	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Cl	g	0,8	0,9	0,7	0,8	0,4
Mn	mg	9,8	18,0	15,6	16,9	7,5
Zn	mg	9,9	22,5	27,0	27,5	20,2
Fe	mg	30,8	85,4	84,0	66,2	34,9
Cu	mg	8,5	4,8	4,5	4,9	3,6
I	mg	0,02	0,04	0,04	0,04	0,24
Se	mg	0,08	0,07	0,10	0,11	0,10
Vit. A	tis.m.j.	0,60	0,56	0,56	0,61	2,32
E	mg	11,0	17,6	15,2	19,4	14,4
B ₁	mg	3,5	3,7	4,2	4,4	4,4
B ₂	mg	1,0	1,4	1,5	1,4	1,0
B ₆	mg	4,0	5,3	6,3	4,5	4,5
Biotin	mg	0,15	0,12	0,13	0,12	0,08
Kys. listová	mg	0,19	0,48	0,53	0,48	0,19
Kys. nikotinová	mg	40,0	30,3	23,1	45,3	16,8
Kys. pantotenová	mg	9,0	7,6	7,9	7,0	4,1
Cholin	mg	600	860	870	1000	530

1b. OBILNINY						
		Kukuřičné klíčky extrahované	Kukuřičné klíčky lisované	Kukuřičný gluten	Oves	Oves nahý
Sušina	g	905	905	900	885	880
ME _N	MJ	7,08	10,38	14,98	10,48	11,70
Dusíkaté látky	g	226,3	155,4	669,7	114,9	161,0
Tuk	g	27,0	140,1	36,3	38,1	59,0
Kys. linolová	g	12,5	61,6	17,6	13,6	19,4
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	9,03	8,31	11,55	4,61	6,26
methionin	g	4,07	2,83	16,39	1,90	2,64
methionin+cystein	g	6,73	5,95	28,50	5,23	7,22
threonin	g	8,34	5,88	23,07	3,94	5,55
tryptofan	g	1,62	1,58	3,50	1,45	2,00
arginin	g	12,00	11,63	21,10	7,50	10,76
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	7,14	6,56	10,97	3,64	4,95
s. methionin	g	3,34	2,32	15,73	1,56	2,17
s. methionin + cys	g	5,02	4,44	27,00	4,02	5,55
s. threonin	g	6,59	4,65	22,38	2,84	4,00
s. tryptofan	g	1,39	1,36	3,40	-	-
s. arginin	g	11,40	11,05	20,89	6,68	9,57
Ca	g	0,4	0,4	0,7	1,3	1,0
P	g	4,3	4,2	5,2	3,7	4,7
P využitelný	g	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0
Mg	g	2,2	2,3	0,8	1,1	1,2
K	g	3,4	2,4	0,9	4,7	3,7
Na	g	0,4	0,3	1,0	0,1	0,1
Cl	g	0,7	0,7	0,9	1,0	1,0
Mn	mg	15,4	24,5	8,0	40,1	39,6
Zn	mg	131,0	82,4	39,1	30,1	36,1
Fe	mg	300,0	280,0	100,0	106,0	50,9
Cu	mg	7,6	8,2	11,0	4,2	3,5
I	mg	0,14	0,13	0,02	0,10	0,09
Se	mg	0,50	0,25	0,20	0,19	0,19
Vit. A	tis.m.j.	1,01	1,03	1,59	2,03	-
E	mg	82,0	124,6	24,0	12,0	7,8
B ₁	mg	4,5	4,5	0,3	5,2	2,5
B ₂	mg	3,8	3,8	2,0	2,1	1,0
B ₆	mg	6,2	6,2	8,0	5,0	1,2
Biotin	mg	0,23	0,23	0,13	0,20	0,10
Kys. listová	mg	0,20	0,20	0,22	0,33	0,30
Kys. nikotinová	mg	29,7	29,7	54,0	15,5	13,1
Kys. pantotenová	mg	3,4	3,4	6,0	8,0	12,1
Cholin	mg	1660	1670	360	980	570

1c. OBILNINY		Ovesná rýže	Proso	Pšenice (11 % NL)	Pšenice (12,5 % NL)	Pšenice (14 % NL)
Sušina	g	880	880	878	880	870
ME _N	MJ	11,60	12,13	12,65	12,77	12,90
Dusíkaté látky	g	139,9	112,6	110,0	125,0	137,4
Tuk	g	48,8	37,5	14,1	18,8	17,5
Kys. linolová	g	18,8	7,3	5,9	8,0	7,4
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	5,63	3,08	3,10	3,45	3,73
methionin	g	2,44	2,57	1,73	1,94	2,11
methionin+cystein	g	6,65	4,49	4,25	4,73	5,13
threonin	g	4,96	3,97	3,18	3,57	3,89
tryptofan	g	1,73	1,62	1,35	1,49	1,60
arginin	g	9,08	4,46	5,22	5,88	6,42
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	4,50	-	2,62	2,91	3,15
s. methionin	g	2,19	-	1,56	1,75	1,90
s. methionin + cys	g	5,72	-	3,81	4,24	4,60
s. threonin	g	4,13	-	2,69	3,02	3,29
s. tryptofan	g	-	-	1,21	1,33	1,43
s. arginin	g	8,35	-	4,44	5,00	5,46
Ca	g	1,4	0,5	0,7	0,7	0,7
P	g	4,6	3,1	3,3	3,6	3,7
P využitelný	g	1,0	0,9	1,6	1,8	1,9
Mg	g	1,2	1,4	1,0	1,0	1,0
K	g	4,1	4,1	3,9	4,0	4,1
Na	g	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1
Cl	g	0,8	0,5	0,9	0,9	0,9
Mn	mg	42,4	25,1	29,7	33,8	30,4
Zn	mg	35,8	33,0	28,6	32,5	23,8
Fe	mg	42,0	59,7	45,0	52,0	39,1
Cu	mg	3,5	7,0	4,7	4,8	4,4
I	mg	0,05	0,00	0,04	0,06	0,05
Se	mg	0,19	0,20	0,12	0,12	0,12
Vit. A	tis.m.j.	-	0,50	0,40	0,40	0,40
E	mg	7,8	5,8	15,0	13,0	15,0
B ₁	mg	2,5	5,7	4,5	4,5	4,4
B ₂	mg	1,0	3,8	1,1	1,1	1,1
B ₆	mg	1,2	5,2	2,3	3,2	2,3
Biotin	mg	0,10	0,16	0,09	0,10	0,10
Kys. listová	mg	0,30	0,23	0,42	0,45	0,47
Kys. nikotinová	mg	13,1	23,0	56,1	55,6	55,3
Kys. pantotenová	mg	12,3	11,0	10,1	10,4	10,0
Cholín	mg	570	730	920	890	890

1d. OBILNINY		Pšeničná mouka krmná	Pšeničné klíčky mačkané	Pšeničné otruby S-140	Pšeničné otruby S-200	Sladový květ
Sušina	g	878	890	878	890	915
ME _N	MJ	10,00	8,83	5,99	6,28	10,41
Dusíkaté látky	g	145,0	233,2	151,1	156,1	278,2
Tuk	g	34,3	65,9	31,6	31,2	12,8
Kys. linolová	g	15,7	24,0	14,7	14,5	4,6
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	5,57	10,23	5,98	6,19	12,58
methionin	g	2,30	4,14	2,30	2,37	3,79
methionin+cystein	g	5,29	4,87	5,42	5,58	7,25
threonin	g	4,75	8,52	4,88	5,03	9,04
tryptofan	g	1,83	3,48	2,14	2,20	2,94
arginin	g	9,16	17,04	9,95	10,30	11,61
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	4,54	-	4,61	4,77	-
s. methionin	g	1,94	-	1,86	1,92	-
s. methionin + cys	g	4,03	-	3,97	4,09	-
s. threonin	g	3,52	-	3,56	3,68	-
s. tryptofan	g	1,44	-	1,39	1,43	-
s. arginin	g	7,74	-	8,26	8,55	-
Ca	g	1,2	1,3	1,4	1,5	2,1
P	g	6,1	9,0	10,6	11,2	6,8
P využitelný	g	2,3	2,2	3,0	3,5	2,4
Mg	g	1,8	2,5	3,6	3,3	1,4
K	g	6,8	9,4	12,2	11,3	18,9
Na	g	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Cl	g	0,8	0,8	0,9	0,8	3,7
Mn	mg	73,2	136,2	105,6	98,7	54,9
Zn	mg	59,8	125,4	84,0	76,5	87,8
Fe	mg	73,0	50,2	143,0	131,6	278,0
Cu	mg	7,8	8,5	10,6	9,8	14,6
I	mg	0,07	0,04	0,07	0,07	0,08
Se	mg	0,28	0,31	0,47	0,47	0,59
Vit. A	tis.m.j.	-	0,40	0,48	0,48	-
E	mg	8,0	87,3	20,6	17,5	6,8
B ₁	mg	9,5	4,5	6,4	8,0	8,1
B ₂	mg	1,8	4,9	4,7	4,4	3,4
B ₆	mg	7,0	7,5	9,9	10,0	9,5
Biotin	mg	0,24	0,25	0,33	0,33	0,39
Kys. listová	mg	1,40	1,90	1,40	1,18	0,20
Kys. nikotinová	mg	40,0	46,9	192,0	197,6	50,7
Kys. pantotenová	mg	13,3	10,2	30,4	29,4	9,2
Cholin	mg	1170	2660	740	770	1620

1e. OBILNINY		Třitikale	Žitné klíčky čistěnské	Žito ozimé
Sušina	g	876	880	880
ME _N	MJ	12,48	10,32	11,51
Dusíkaté látky	g	114,8	309,8	92,4
Tuk	g	13,0	85,8	13,2
Kys. linolová	g	4,6	-	4,8
Veškeré aminokyseliny				
lysín	g	3,86	13,32	3,40
methionin	g	1,91	6,20	1,55
methionin+cystein	g	4,58	14,87	3,74
threonin	g	3,62	11,77	3,13
tryptofan	g	1,20	3,75	0,96
arginin	g	5,82	17,97	4,81
Stravitelné aminokyseliny				
s. lysín	g	3,27	-	2,55
s. methionin	g	1,71	-	1,19
s. methionin + cys	g	3,96	-	2,79
s. threonin	g	3,11	-	2,44
s. tryptofan	g	1,03	-	0,54
s. arginin	g	5,03	-	3,95
Ca	g	0,7	1,3	0,8
P	g	3,4	8,0	3,2
P využitelný	g	1,2	2,2	1,5
Mg	g	1,1	3,1	1,1
K	g	4,9	3,0	4,6
Na	g	0,1	1,9	0,1
Cl	g	0,9	0,0	0,6
Mn	mg	28,1	84,0	26,4
Zn	mg	30,6	73,1	28,2
Fe	mg	54,3	132,5	57,0
Cu	mg	5,3	10,0	5,3
I	mg	0,09	0,05	0,08
Se	mg	0,07	0,04	0,07
Vit. A	tis.m.j.	0,02	-	0,02
E	mg	15,0	172,0	13,4
B ₁	mg	3,0	12,2	3,2
B ₂	mg	1,6	6,5	1,5
B ₆	mg	3,0	-	3,1
Biotin	mg	0,06	-	0,06
Kys. listová	mg	0,30	-	0,62
Kys. nikotinová	mg	18,0	28,5	19,0
Kys. pantotenová	mg	10,0	8,0	12,0
Cholin	mg	460	1590	430

2a. LUSKOVINY		Bob kořský	Hrách setý	Lupina bílá
Sušina	g	880	880	880
ME _N	MJ	10,20	11,20	9,60
Dusíkaté látky	g	267,2	204,2	347,2
Tuk	g	14,9	9,7	84,0
Kys. linolová	g	4,2	3,9	13,8
Veškeré aminokyseliny				
lysín	g	16,72	14,82	15,86
methionin	g	2,14	1,99	2,48
methionin+cystein	g	5,45	4,84	7,83
threonin	g	9,35	7,70	11,85
tryptofan	g	2,31	1,87	2,67
arginin	g	23,91	17,39	37,11
Stravitelné aminokyseliny				
s. lysín	g	14,63	12,75	14,28
s. methionin	g	1,68	1,55	2,21
s. methionin + cys	g	4,06	3,51	7,00
s. threonin	g	7,71	6,20	10,49
s. tryptofan	g	1,68	1,38	2,19
s. arginin	g	21,28	15,39	35,07
Ca	g	1,3	1,1	2,3
P	g	4,9	4,3	3,8
P využitelný	g	1,5	1,1	0,9
Mg	g	1,3	1,1	1,7
K	g	11,0	10,5	11,6
Na	g	0,1	0,1	0,4
Cl	g	0,7	0,8	0,5
Mn	mg	10,0	11,4	61,6
Zn	mg	41,0	36,1	27,0
Fe	mg	69,6	92,0	64,9
Cu	mg	11,6	7,9	4,0
I	mg	0,17	0,26	-
Se	mg	0,02	0,15	0,08
Vit. A	tis.m.j.	0,41	0,43	-
E	mg	5,0	4,0	7,0
B ₁	mg	4,2	4,3	-
B ₂	mg	2,6	1,7	-
B ₆	mg	3,2	4,0	-
Biotin	mg	0,11	0,19	0,05
Kys. listová	mg	1,29	0,83	-
Kys. nikotinová	mg	22,9	25,0	-
Kys. pantotenová	mg	3,8	8,4	-
Cholin	mg	1660	1780	640

2b. LUSKOVINY		Lupina modrá	Lupina žlutá	Vikev
Sušina	g	902	880	890
ME _N	MJ	8,40	8,44	10,44
Dusíkaté látky	g	307,0	366,7	265,5
Tuk	g	53,0	45,3	16,8
Kys. linolová	g	22,5	21,8	-
Veškeré aminokyseliny				
lysine	g	14,28	16,96	14,39
methionin	g	2,06	2,66	2,95
methionin+cystein	g	6,44	8,39	5,62
threonin	g	10,65	12,43	8,78
tryptofan	g	2,42	2,78	2,40
arginin	g	32,23	39,38	22,15
Stravitelné aminokyseliny				
s. lysin	g	-	15,27	-
s. methionin	g	-	2,36	-
s. methionin + cys	g	-	7,50	-
s. threonin	g	-	11,00	-
s. tryptofan	g	-	2,28	-
s. arginin	g	-	37,21	-
Ca	g	3,2	2,5	1,4
P	g	3,7	4,6	4,9
P využitelný	g	1,5	1,4	1,8
Mg	g	1,8	1,8	1,4
K	g	8,6	9,1	8,2
Na	g	0,3	0,1	0,3
Cl	g	0,5	0,5	1,0
Mn	mg	38,0	55,8	21,6
Zn	mg	31,0	53,0	36,0
Fe	mg	58,3	72,2	73,9
Cu	mg	4,5	7,0	8,2
I	mg	-	-	-
Se	mg	0,08	0,07	-
Vit. A	tis.m.j.	-	-	-
E	mg	0,0	-	8,9
B ₁	mg	5,0	-	3,2
B ₂	mg	3,0	-	1,7
B ₆	mg	-	-	2,8
Biotin	mg	0,04	-	0,08
Kys. listová	mg	36,00	-	-
Kys. nikotinová	mg	32,0	-	19,0
Kys. pantotenová	mg	1,4	-	-
Cholin	mg	2740	-	1590

3a. OLEJNINY		Bavlníkový extrahovaný šrot loupaný	Len - semeno	Lněné pokrutiny	Lněný extrahovaný šrot	Podzemnicový extrahovaný šrot loupaný
Sušina	g	905	900	910	900	890
ME _N	MJ	8,60	14,20	5,60	5,91	10,15
Dusíkaté látky	g	426,0	233,1	309,0	356,5	525,1
Tuk	g	29,0	390,0	77,5	31,3	12,3
Kys. linolová	g	11,2	viz tab.9	10,7	3,3	4,1
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	16,93	8,74	12,12	13,25	16,94
methionin	g	6,60	4,36	6,05	6,54	5,51
methionin+cystein	g	13,69	8,63	12,25	13,43	12,45
threonin	g	13,45	9,03	12,17	13,20	13,34
tryptofan	g	5,10	3,70	5,09	5,56	5,30
arginin	g	45,49	21,97	29,33	31,83	59,50
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	10,16	6,56	9,09	9,94	12,99
s. methionin	g	5,15	3,62	5,02	5,43	4,73
s. methionin + cys	g	8,85	6,27	8,90	9,76	10,20
s. threonin	g	9,01	6,51	8,77	9,50	10,38
s. tryptofan	g	3,36	3,30	4,53	4,95	4,13
s. arginin	g	39,12	19,99	26,69	28,96	50,18
Ca	g	2,5	2,7	4,2	4,1	0,2
P	g	11,7	6,1	8,2	10,5	6,1
P využitelný	g	3,5	1,8	2,2	3,2	0,7
Mg	g	6,0	3,6	5,0	5,4	3,0
K	g	15,6	7,2	11,7	13,0	14,5
Na	g	2,5	0,6	0,8	1,1	0,2
Cl	g	0,3	0,5	0,5	0,6	1,0
Mn	mg	25,0	29,9	39,8	44,1	39,0
Zn	mg	72,0	54,9	66,0	81,9	59,0
Fe	mg	159,0	148,0	331,0	291,0	335,0
Cu	mg	17,1	12,0	18,0	22,5	17,0
I	mg	0,10	0,40	0,10	0,13	0,38
Se	mg	0,38	0,38	0,45	0,66	0,10
Vit. A	tis.m.j.	0,08	0,05	0,40	0,30	0,27
E	mg	21,0	25,4	8,0	13,0	3,2
B ₁	mg	7,0	5,7	5,6	7,1	6,9
B ₂	mg	4,4	2,9	3,5	2,9	5,4
B ₆	mg	6,0	6,2	5,7	5,6	5,1
Biotin	mg	0,63	-	0,33	-	0,31
Kys. listová	mg	1,50	2,86	2,83	1,31	0,68
Kys. nikotinová	mg	40,0	31,3	34,3	30,7	155,0
Kys. pantotenová	mg	12,0	10,0	14,6	13,6	46,0
Cholin	mg	2770	1760	1640	1600	1800

3b. OLEJNINY		Řepka semeno 00	Řepkové výlisky	Řepkový extrahovaný šrot	Slunečnicové pokrutyň část. loupané	Slunečnicové pokrutyň loupané
Sušina	g	900	900	910	900	900
ME _N	MJ	17,38	9,11	7,28	7,54	8,63
Dusíkaté látky	g	191,0	288,5	337,6	336,0	414,9
Tuk	g	408,3	98,0	19,1	79,3	71,9
Kys. linolová	g	81,8	19,6	3,6	35,3	42,3
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	11,26	15,93	19,02	11,63	14,24
methionin	g	3,84	5,69	6,83	7,18	8,85
methionin+cystein	g	8,92	12,94	15,13	13,27	16,75
threonin	g	8,55	12,79	14,93	12,15	15,03
tryptofan	g	2,49	3,79	4,47	4,23	5,13
arginin	g	11,65	17,23	20,63	27,49	34,40
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	9,00	12,75	15,21	10,06	12,32
s. methionin	g	3,36	4,98	5,97	6,67	8,23
s. methionin + cys	g	7,41	10,74	12,56	11,56	14,59
s. threonin	g	6,63	9,92	11,57	10,20	12,62
s. tryptofan	g	2,10	3,21	3,77	3,77	4,56
s. arginin	g	10,48	15,50	18,57	25,84	32,33
Ca	g	4,0	5,9	7,2	3,4	3,7
P	g	6,6	9,1	11,4	11,6	10,6
P využitelný	g	2,0	2,8	2,8	3,5	2,7
Mg	g	2,5	2,1	4,6	5,3	6,6
K	g	7,9	11,1	14,8	9,9	10,2
Na	g	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
Cl	g	0,7	0,7	0,7	1,1	1,0
Mn	mg	37,8	44,1	57,3	22,5	32,5
Zn	mg	45,0	54,0	60,97	95,5	102,0
Fe	mg	216,0	148,8	172,0	104,0	122,0
Cu	mg	3,6	3,6	6,4	26,2	28,6
I	mg	0,50	0,60	0,09	0,42	0,53
Se	mg	0,77	0,41	0,29	0,50	0,43
Vit. A	tis.m.j.	-	-	-	-	-
E	mg	-	19,0	14,0	5,7	8,1
B ₁	mg	-	1,8	3,0	2,5	33,9
B ₂	mg	-	3,2	4,0	3,1	3,7
B ₆	mg	-	-	11,0	7,0	1,7
Biotin	mg	-	0,91	0,90	0,49	1,70
Kys. listová	mg	-	-	0,82	1,05	0,62
Kys. nikotinová	mg	-	155,0	166,0	158,0	235,0
Kys. pantotenová	mg	-	9,0	8,7	24,5	10,2
Cholin	mg	-	6300	6540	2570	2200

3c. OLEJNINY		Slunečnicové semeno	Slunečnicový extrahovaný šrot část. loupaný	Slunečnicový extrahovaný šrot loupaný	Sója tepelně ošetřená	Sójoproteinový koncentrát
Sušina	g	910	900	900	905	905
ME _N	MJ	14,13	6,25	7,10	14,40	9,71
Dusíkaté látky	g	159,2	337,1	400,5	348,0	653,4
Tuk	g	332,9	17,8	17,1	191,0	4,5
Kys. linolová	g	205,0	8,4	7,9	92,6	2,3
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	6,30	11,77	13,73	21,83	40,46
methionin	g	3,92	7,37	8,82	5,12	9,37
methionin+cystein	g	6,57	13,42	15,91	10,49	18,30
threonin	g	6,24	12,29	14,35	13,96	25,92
tryptofan	g	1,86	4,17	5,06	4,75	8,84
arginin	g	10,99	27,15	33,33	25,35	48,13
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	5,45	10,18	11,87	19,21	36,21
s. methionin	g	3,65	6,85	8,20	4,40	8,52
s. methionin + cys	g	5,72	11,70	13,87	8,55	15,87
s. threonin	g	5,24	10,32	12,05	11,87	22,29
s. tryptofan	g	1,66	3,71	4,51	4,04	7,65
s. arginin	g	10,33	25,52	31,33	23,07	45,00
Ca	g	1,8	5,4	3,5	2,8	0,3
P	g	5,4	10,5	13,6	6,1	1,1
P využitelný	g	1,0	1,8	2,3	2,5	0,2
Mg	g	2,8	4,1	6,2	2,2	0,4
K	g	7,9	18,2	15,4	16,0	3,5
Na	g	0,1	0,3	0,2	0,1	0,0
Cl	g	0,9	1,4	1,4	0,4	0,1
Mn	mg	34,8	27,0	40,5	23,0	5,5
Zn	mg	51,0	81,9	106,0	45,0	8,2
Fe	mg	134,0	207,0	238,0	146,0	19,5
Cu	mg	21,0	28,8	34,2	12,7	3,0
I	mg	0,44	0,09	0,59	0,09	0,02
Se	mg	0,22	0,49	0,42	0,28	0,02
Vit. A	tis.m.j.	0,35	-	-	0,20	0,24
E	mg	21,0	11,0	10,5	31,6	1,5
B ₁	mg	19,0	3,0	3,1	10,0	3,9
B ₂	mg	1,4	2,6	10,0	3,0	2,4
B ₆	mg	6,0	10,4	11,3	10,0	3,9
Biotin	mg	-	1,70	1,70	0,27	0,30
Kys. listová	mg	1,02	0,42	0,42	4,00	1,19
Kys. nikotinová	mg	41,0	233,0	220,0	22,0	18,2
Kys. pantotenová	mg	-	39,0	29,5	15,0	10,3
Cholin	mg	-	2540	2450	2120	1890

3d. OLEJNINY		Sójový extrahovaný šrot (44 % NL)	Sójový extrahovaný šrot (46 % NL)	Sójový extrahovaný šrot (48 % NL)
Sušina	g	880	880	880
ME _N	MJ	9,34	9,46	9,70
Dusíkaté látky	g	437,5	461,5	479,5
Tuk	g	16,7	11,79	15,2
Kys. linolová	g	6,8	4,7	6,0
Veškeré aminokyseliny				
lysine	g	26,94	28,29	29,73
methionin	g	5,95	6,29	6,64
methionin+cystein	g	12,67	13,34	14,04
threonin	g	17,13	18,02	18,89
tryptofan	g	5,87	6,17	6,49
arginin	g	32,14	33,83	35,62
Stravitelné aminokyseliny				
s. lysin	g	23,84	25,03	26,61
s. methionin	g	5,35	5,66	6,04
s. methionin + cys	g	10,76	11,33	12,17
s. threonin	g	14,39	15,14	16,25
s. tryptofan	g	5,08	5,34	5,61
s. arginin	g	29,57	31,13	33,31
Ca	g	3,5	3,3	3,4
P	g	6,2	6,6	6,2
P využitelný	g	1,4	1,5	1,4
Mg	g	2,7	2,9	3,0
K	g	21,0	21,3	21,0
Na	g	0,1	0,1	0,3
Cl	g	0,5	0,5	0,9
Mn	mg	35,2	38,7	34,5
Zn	mg	51,0	47,5	47,0
Fe	mg	170,0	283,0	178,0
Cu	mg	15,0	18,5	0,17
I	mg	0,14	0,15	0,25
Se	mg	0,19	0,20	0,21
Vit. A	tis.m.j.	0,43	0,40	0,38
E	mg	5,0	4,0	4,0
B ₁	mg	3,0	6,0	3,0
B ₂	mg	3,0	3,0	2,8
B ₆	mg	7,0	6,0	6,0
Biotin	mg	0,35	0,27	0,33
Kys. listová	mg	0,70	0,59	0,68
Kys. nikotinová	mg	27,2	39,0	24,7
Kys. pantotenová	mg	15,5	16,0	13,8
Cholin	mg	2740	2550	2700

4a. OSTATNÍ KRMIVA ROSTLINNÉHO PŮVODU		Jetelová moučka	Kukuřičné výpaiky sušené	Kvasnice sulfitové - Vitex	Melasa řepná	Melasa třtinová
Sušina	g	900	915	920	768	765
ME _N	MJ	4,92	10,34	10,92	8,27	8,36
Dusíkaté látky	g	143,8	276,3	440,0	87,3	36,9
Tuk	g	26,0	99,7	30,0	1,2	0,4
Kys. linolová	g	-	49,9	1,5	0,1	-
Veškeré aminokyseliny						
lysín	g	7,20	7,60	35,50	0,40	0,19
methionin	g	2,40	5,30	7,300	0,39	0,18
methionin+cystein	g	4,40	9,10	12,20	0,97	0,37
threonin	g	5,80	10,33	21,40	1,08	0,50
tryptofan	g	1,20	2,20	5,20	0,58	0,00
arginin	g	6,10	10,00	24,40	0,23	0,21
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysín	g	3,82	5,28	-	-	-
s. methionin	g	1,80	4,35	-	-	-
s. methionin + cys	g	2,38	7,22	-	-	-
s. threonin	g	3,42	7,23	-	-	-
s. tryptofan	g	0,70	1,54	-	-	-
s. arginin	g	4,45	6,80	-	-	-
Ca	g	12,5	1,6	2,0	1,8	7,4
P	g	2,4	7,0	15,5	0,2	0,6
P využitelný	g	1,3	6,0	7,2	0,1	0,1
Mg	g	3,0	2,8	6,5	1,1	2,8
K	g	21,4	9,0	12,8	39,2	37,4
Na	g	0,5	0,5	1,8	6,8	2,9
Cl	g	2,8	1,8	0,4	12,5	15,9
Mn	mg	43,4	25	133,0	29,0	40,7
Zn	mg	21,0	70	230,0	18,1	13,0
Fe	mg	163,0	200	70,0	117,0	188,0
Cu	mg	7,2	45	6,7	11,8	29,0
I	mg	0,22	0,03	-	0,78	1,59
Se	mg	0,20	0,3	0,01	0,09	0,21
Vit. A	tis.m.j.	61,60	-	0,06	-	-
E	mg	74,5	40,0	9,9	1,0	2,0
B ₁	mg	2,8	3,5	4,5	1,1	0,9
B ₂	mg	13,7	9,0	31,2	2,5	2,7
B ₆	mg	6,0	8,0	21,3	7,4	5,0
Biotin	mg	0,07	0,40	0,89	0,88	0,73
Kys. listová	mg	0,39	0,85	3,06	0,08	0,11
Kys. nikotinová	mg	21,3	80,0	298,0	42,7	34,1
Kys. pantotenová	mg	24,2	14,0	24,5	5,1	39,7
Cholin	mg	600	2000	2500	830	550

4b. OSTATNÍ KRMIVA ROSTLINNÉHO PŮVODU						
		Pekařské produkty sušené	Pšeničné výpalky sušené	Taploka (kasava - maniok)	Vojtěšková moučka (18 % Nl)	Vojtěšková moučka (20 % Nl)
Sušina	g	920	910	880	915	915
ME _N	MJ	14,21	9,26	12,60	4,21	4,40
Dusíkaté látky	g	105	292	23,5	178,4	196,7
Tuk	g	27,6	79	6,0	27,5	30,2
Kys. linolová	g	-	30,0	-	3,9	4,0
Veškeré aminokyseliny						
lysine	g	2,79	7,80	0,85	7,94	8,82
methionin	g	1,68	4,60	0,31	2,42	2,75
methionin+cystein	g	4,06	7,70	0,64	4,61	4,92
threonin	g	3,22	9,90	0,76	7,04	7,72
tryptofan	g	1,15	-	0,21	2,68	3,00
arginin	g	4,98	9,50	1,13	7,37	8,03
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysin	g	1,65	-	0,64	4,21	4,68
s. methionin	g	1,40	-	0,23	1,82	2,07
s. methionin + cys	g	3,18	-	-	2,49	2,66
s. threonin	g	2,22	-	0,57	4,15	4,56
s. tryptofan	g	0,96	-	0,16	1,55	1,74
s. arginin	g	4,01	-	0,85	5,38	5,86
Ca	g	1,3	1,8	1,9	16,7	17,4
P	g	2,4	6,8	0,9	2,4	2,8
P využitelný	g	1,3	5,9	0,2	1,7	1,8
Mg	g	2,4	2,5	1,0	2,8	3,2
K	g	3,5	10,8	6,1	20,3	22,0
Na	g	11,4	2,8	0,3	0,3	0,6
Cl	g	12,3	2,8	0,2	4,5	4,5
Mn	mg	65	-	23,6	40,0	42,0
Zn	mg	15	-	15,0	18,4	19,0
Fe	mg	28	-	15,0	280,0	370,0
Cu	mg	5	-	2,9	8,2	8,5
I	mg	-	-	-	0,11	0,12
Se	mg	-	0,15	0,07	0,29	0,24
Vit. A	tis.m.j.	3,9	-	-	80,00	63,28
E	mg	41,0	-	-	124,0	158,0
B ₁	mg	2,9	-	1,6	5,6	5,6
B ₂	mg	1,4	-	0,8	14,3	14,5
B ₆	mg	4,3	-	1,0	8,5	9,1
Biotin	mg	0,07	-	-	0,30	0,33
Kys. listová	mg	0,20	-	-	2,00	3,90
Kys. nikotinová	mg	26,0	-	3,0	39,0	48,0
Kys. pantotenová	mg	8,3	-	1,0	30,0	35,6
Cholin	mg	920	-	-	850	1420

5a. KRMIVA ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU					
		Mléko odtučněné sušené	Krevní moučka	Masokostní moučka I. jak. (58 % NL)	Masokostní moučka II. jak. (50 % NL)
Sušina	g	940	920	946	969
ME _N	MJ	10,74	12,68	11,21	11,57
Dusíkaté látky	g	340,0	879,0	577,0	502,2
Tuk	g	10,0	14,2	85,3	125,3
Kys. linolová	g	0,3	1,4	3,0	4,4
Veškeré aminokyseliny					
lysine	g	26,22	75,72	30,80	25,47
methionin	g	8,31	9,86	8,62	6,92
methionin+cystein	g	11,37	19,98	14,95	11,89
threonin	g	15,01	38,76	20,00	16,23
tryptofan	g	4,51	12,17	4,17	3,12
arginin	g	11,72	37,69	38,08	34,35
Stravitelné aminokyseliny					
s. lysin	g	25,69	65,99	23,96	19,82
s. methionin	g	8,14	8,97	7,03	5,64
s. methionin + cys	g	11,15	16,74	10,68	8,49
s. threonin	g	14,71	33,45	14,22	11,54
s. tryptofan	g	4,42	10,51	2,96	2,22
s. arginin	g	11,49	33,05	31,20	28,15
Ca	g	13,0	1,7	74,6	91,8
P	g	10,0	2,7	32,2	48,3
P využitelný	g	9,8	2,5	31,0	45,8
Mg	g	1,2	0,3	1,8	2,0
K	g	15,6	3,1	5,6	5,0
Na	g	4,7	4,3	7,7	8,4
Cl	g	9,4	5,5	6,4	7,8
Mn	mg	2,25	5,59	26,49	24,61
Zn	mg	41,52	24,21	111,62	96,12
Fe	mg	8,0	2937,0	491,9	482,0
Cu	mg	1,32	4,10	12,77	12,40
I	mg	0,88	0,42	0,97	1,18
Se	mg	0,13	0,20	0,17	0,21
Vit. A	tis.m.j.	0,29	-	-	-
E	mg	5,1	1,0	1,1	1,1
B ₁	mg	3,8	0,4	0,5	0,5
B ₂	mg	18,9	2,4	4,6	4,5
B ₆	mg	4,1	3,9	4,2	4,1
B ₁₂	mg	0,0	0,0	0,1	0,1
Biotin	mg	0,31	0,20	0,11	0,11
Kys. listová	mg	0,60	0,20	0,58	0,52
Kys. nikotinová	mg	10,5	28,4	53,2	49,0
Kys. pantotenová	mg	31,3	3,6	4,4	4,1
Cholin	mg	1370	610	2150	2090

5b. KRMIVA ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU		Rybi moučka (60 % NL)	Rybi moučka (64 % NL)	Rybi moučka (70 % NL)	Syrovátka sušená	Syrovátka sušená částečně delaktózovaná
Sušina	g	925	915	920	950	940
ME _N	MJ	12,20	12,23	13,48	8,21	8,20
Dusíkaté látky	g	596,6	639,6	699,0	129,1	216,2
Tuk	g	89,0	86,0	90,3	19,0	14,1
Kys. linolová	g	1,1	1,1	1,1	0,5	0,2
Veškeré aminokyseliny						
lysine	g	42,44	46,64	53,37	9,33	15,30
methionin	g	15,44	17,11	19,41	1,78	3,02
methionin+cystein	g	21,39	23,34	26,38	4,44	7,52
threonin	g	23,52	25,73	29,62	7,36	11,49
tryptofan	g	6,07	6,69	7,63	1,96	3,29
arginin	g	34,24	36,74	40,11	2,76	4,79
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysin	g	36,29	39,88	45,63	8,77	14,38
s. methionin	g	13,59	15,05	17,08	1,67	2,84
s. methionin + cys	g	18,10	19,75	22,33	4,18	7,07
s. threonin	g	19,29	21,10	24,29	6,91	10,80
s. tryptofan	g	4,46	4,91	5,61	1,85	3,09
s. arginin	g	28,77	30,86	33,69	2,59	4,50
Ca	g	42,9	42,0	28,9	8,2	15,9
P	g	24,1	25,5	19,8	7,5	12,0
P využitelný	g	20,7	22,0	17,2	7,3	11,8
Mg	g	2,5	2,6	2,7	1,4	2,1
K	g	9,5	8,7	12,2	22,2	35,0
Na	g	11,4	10,5	9,5	6,7	14,4
Cl	g	15,3	15,8	15,1	17,6	29,7
Mn	mg	19,4	16,47	12,52	3,00	6,00
Zn	mg	89,90	89,00	88,00	8,80	12,00
Fe	mg	450,0	469,0	252,0	10,5	19,8
Cu	mg	9,0	6,31	7,00	1,43	2,95
I	mg	1,45	1,18	1,10	0,70	-
Se	mg	0,41	0,41	0,40	0,20	0,06
Vit. A	tis.m.j.	1,03	1,16	1,05	0,50	-
E	mg	19,3	18,1	20,0	0,2	-
B ₁	mg	0,2	0,2	0,3	3,9	5,0
B ₂	mg	5,6	9,0	9,2	25,3	23,0
B ₆	mg	5,0	6,0	6,7	3,7	4,9
B ₁₂	mg	0,1	0,3	0,4	0,0	0,0
Biotin	mg	0,25	0,24	0,42	0,31	0,33
Kys. listová	mg	0,41	0,37	0,41	0,80	0,70
Kys. nikotinová	mg	60,0	71,0	102,0	11,0	11,2
Kys. pantotenová	mg	14,9	11,6	15,0	43,3	45,0
Cholin	mg	3680	3790	4690	1690	1890

6a. AMINOKYSELINY						
		L-lysin hydrochlorid	L-lysin hydrochlorid dihydrát	L-lysin sulfát - Biolys	DL-methionin	Methionin hydroxyanalog (Alimet)
Sušina	g	985	930	950	990	880
ME _N	MJ	16,70	14,81	17,0	21,0	15,47
Dusíkaté látky	g	944	784	750	581,0	0,0
Tuk	g	0,01	1	-	-	-
Veškeré aminokyseliny						
lysin	g	788	648	507	-	-
methionin	g	0,1	2,9	2	990	660
methionin+cystein	g	0,1	5,2	3	990	660
threonin	g	-	-	4	-	-
tryptofan	g	-	-	1,4	-	-
arginin	g	0,01	4,6	6	-	-
Stravitelné aminokyseliny						
s. lysin	g	788	648	507	-	-
s. methionin	g	-	-	-	990	660
s. methionin + cys	g	-	-	-	990	660
Ca	g	0,1	0,4	-	0,2	143,1
Na	g		0,3	-	0,4	-
Cl	g	194	194	-	-	-

6b. AMINOKYSELINY			
		L-threonin	L-tryptofan
Sušina	g	995	989
ME _N	MJ	14,6	22,84
Dusíkaté látky	g	735	840
Tuk	g	-	-
Veškeré aminokyseliny			
threonin	g	985	-
tryptofan	g	-	980
Stravitelné aminokyseliny			
s. threonin	g	985	-
s. tryptofan	g	-	980
Ca	g	-	1,0
Na	g	-	1,0

7a. TUKY			Kukuřičný olej	Lněný olej ¹⁾	Lněný olej ²⁾	Palmový olej
Sušina	g		999	999	999	999
ME _N	MJ		42,81	35,63	35,63	24,28
Mastné kyseliny						
14:0	myristová	g	-	0,1	0,1	-
16:0	palmitová	g	116,1	44,3	52,9	366,3
16:1 n-7	palmitolejová	g	3,3	0,2	0,2	2,7
18:0	stearová	g	16,0	29,6	22,8	46,8
18:1 n-9	olejová	g	271,4	103,0	103,9	374,4
18:2 n-6	linolová	g	480,4	114,7	699,7	102,6
18:3 n-3	α-linolenová	g	12,3	605,7	19,3	-
20:4 n-6	arachidonová	g	-	0,2	-	-
20:5 n-3	eikosapentaenová	g	-	1,8	0,5	-
22:6 n-3	dokosahehexaenová	g	-	0,1	-	-
	Σ (n-6)	g	480,4	114,9	699,7	102,6
	Σ (n-3)	g	12,3	607,5	19,8	-
	Σ (n-6) / Σ (n-3)		39,1	0,2	35,3	-
Podíl z celkového obsahu mastných kyselin						
14:0	myristová	%	-	0,01	0,01	-
16:0	palmitová	%	12,90	4,92	5,88	40,70
16:1 n-7	palmitolejová	%	0,37	0,02	0,02	0,30
18:0	stearová	%	1,78	3,29	2,53	5,20
18:1 n-9	olejová	%	30,15	11,45	11,54	41,60
18:2 n-6	linolová	%	53,38	12,74	77,74	11,40
18:3 n-3	α-linolenová	%	1,37	67,30	2,15	-
20:4 n-6	arachidonová	%	-	0,03	-	-
20:5 n-3	eikosapentaenová	%	-	0,20	0,05	-
22:6 n-3	dokosahehexaenová	%	-	0,01	-	-
	Σ (n-6)	%	53,38	12,77	77,74	11,40
	Σ (n-3)	%	1,37	67,50	2,20	0,00

¹⁾ běžné odrůdy

²⁾ odrůda vyšlechtěná na vysoký obsah kyseliny linolové
- nedetekovatelné nebo stopové množství

7b. TUKY		Řepkový olej 00	Slunečnicový olej	Sójový olej	Rybí tuk	
Sušina	g	999	1000	996	998	
ME _N	MJ	35,65	40,44	35,01	35,38	
Mastné kyseliny						
14:0	myristová	g	1,8	1,3	1,4	43,7
16:0	palmitová	g	37,2	52,5	95,1	194,3
16:1 n-7	palmitolejová	g	12,0	3,0	1,8	95,1
18:0	stearová	g	21,7	45,1	36,4	24,1
18:1 n-9	olejová	g	534,4	320,2	203,1	235,0
18:2 n-6	linolová	g	175,8	464,3	480,3	15,9
18:3 n-3	α-linolenová	g	78,0	6,6	66,2	10,6
20:4 n-6	arachidonová	g	-	0,1	-	8,9
20:5 n-3	eikosapentaenová	g	-	6,4	-	83,5
22:6 n-3	dokosahexaenová	g	-	0,4	-	98,2
	Σ (n-6)	g	175,8	464,4	480,3	24,8
	Σ (n-3)	g	78,0	13,4	66,2	192,3
	Σ (n-6) / Σ (n-3)		2,3	34,6	7,3	0,1
Podíl z celkového obsahu mastných kyselin						
14:0	myristová	%	0,20	0,14	0,15	4,86
16:0	palmitová	%	4,13	5,84	10,57	21,59
16:1 n-7	palmitolejová	%	1,33	0,34	0,20	10,57
18:0	stearová	%	2,41	5,02	4,04	2,68
18:1 n-9	olejová	%	59,38	35,58	22,57	26,11
18:2 n-6	linolová	%	19,53	51,59	53,37	1,77
18:3 n-3	α-linolenová	%	8,67	0,74	7,36	1,18
20:4 n-6	arachidonová	%	-	0,01	-	0,98
20:5 n-3	eikosapentaenová	%	-	0,71	-	9,28
22:6 n-3	dokosahexaenová	%	-	0,04	-	10,91
	Σ (n-6)	%	19,53	51,60	53,37	2,75
	Σ (n-3)	%	8,67	1,49	7,36	21,36

- nedetekovatelné nebo stopové množství

8a. MINERÁLNÍ KRMIVA		<i>Dihydrogenfosforečnan vápenatý (monokalciumpfosfát)</i>	<i>Drcené lastury ústřic</i>	<i>Hydrogenfosforečnan vápenatý (dikalkciumpfosfát)</i>	<i>Chlorid sodný (krmná sůl)</i>
Sušina	g	990	990	970	996
Dusíkaté látky	g	-	10,0	-	-
Ca	g	158,8	375,0	257,7	3,8
P	g	237,7	0,7	193,0	-
P využitelný	g	213,0	0,6	154,4	-
Mg	g	2,3	3,1	5,9	1,4
K	g	0,6	1,1	0,7	0,8
Na	g	0,5	2,1	0,5	386,0
Cl	g	-	0,1	-	596,7
Mn	mg	299,0	132,7	300,0	1,1
Zn	mg	100,0	1,0	100,0	1,0
Fe	mg	20	2317	14	46
Cu	mg	11,9	-	10,0	2,1
I	mg	-	0,1	-	18,1
Se	mg	0,2	0,1	0,2	-

8b. MINERÁLNÍ KRMIVA		<i>Kostní moučka vyčištěná</i>	<i>Kyselina fosforečná termická</i>	<i>Vápenec mletý</i>	<i>Zeolit</i>
Sušina	g	920	765	968	980
ME _N	MJ	1,68	-	-	-
Dusíkaté látky	g	42,0	-	-	-
Veškeré aminokyseliny					
lysín	g	1,40	-	-	-
methionin	g	-	-	-	-
methionin+cystein	g	0,60	-	-	-
threonin	g	0,90	-	-	-
tryptofan	g	0,05	-	-	-
arginin	g	3,20	-	-	-
Ca	g	260,0	-	378,0	29,4
P	g	114,8	241,0	0,2	1,1
P využitelný	g	80,4	232,0	0,1	0,8
Mg	g	3,2	-	1,4	13,2
K	g	1,8	0,1	1,1	9,3
Na	g	55,0	0,3	0,6	1,5
Cl	g	0,1	0,0	0,2	-
Mn	mg	22,6	-	126,9	110,2
Zn	mg	125,8	-	2,0	115,2
Fe	mg	25970	9	349	2277
Cu	mg	15,0	0,5	4,5	9,4
I	mg	33,2	-	-	-
Se	mg	-	-	0,2	-

9. OSTATNÍ KRMIVA						
		<i>Kyselina citronová</i>	<i>Kyselina fumarová</i>	<i>Kyselina octová</i>	<i>Kyselina propionová</i>	<i>Lecitin potravinářský</i>
Sušina	g	999	999	999	999	998
ME _N	MJ	10,3	11,35	12,2	17,8	31,64
Dusíkaté látky	g	-	-	-	-	0,1
Tuk	g	-	-	-	-	925,9
Kys. linolová	g	-	-	-	-	546

Seznam použité literatury

- AaOpt - Amino Acid Optimisation Program for Laying Hens. Natal, EFG Software, 1997.
- Albers N., Gotterbarm G., Heimbeck W., Keller Th., Seehawer J., Tran T.D.: Vitamins in Animal Nutrition, Bonn, AgriMedia GmbH, 2002. 77 s.
- Austic R.E., Nesheim M.C.: Poultry Production. 13th ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1990. 325 s.
- Baker D.H.: Utilization of precursors for L-amino acids. In: Amino Acids in Farm Animal Nutrition, J.P.F. D'Mello ed., CAB International, Wallingford 1994, s. 37 - 61.
- Baker D.H.: Ideal amino acid patterns for broiler chicks. In: Amino Acids in Animal Nutrition, J.P.F. D'Mello ed., CAB International, Wallingford 2003, s. 223 - 235.
- Behm G., Dressler D., Kohler W., Kuether K., Lindner H., Schwarz G.: Vitamins in Animal Nutrition. 3rd ed., Bonn 1992. 52 s.
- British United Turkeys Commercial Performance Goals, 5th Ed., 2004. 60 s.
- British United Turkeys Performance Goals, Nutrition Tables, 5th Ed., 2004. 12 s.
- Cobb Breeder Management Guide. Cobb-Vantress Inc., 2005. 57 s.
- Cobb Broiler Nutrition Guide. Cobb-Vantress Inc., 2003. 49 s.
- Cobb Broiler Management Guide. Cobb-Vantress Inc., 2004. 58 s.
- Cobb Broiler Nutrition Supplement. Cobb-Vantress Inc., 2004. 8 s.
- Degussa AG 1996. AminoDat 1.0. Interactive Software. Degussa AG, Hanau-Wolfgang, Germany.
- Degussa AG 2001. AminoDat 2.0. Interactive Software. Degussa AG, Hanau-Wolfgang, Germany.
- DSM: Poultry Fortification Guidelines. DSM Nutrition Products Inc., Parsippany, USA, 2006. 2 s.

- Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG-Verlags, GmbH, Frankfurt/Main, 1999, 185 s.
- Ensminger M.E.: Poultry Science. 3rd ed. Danville, Interstate Publishers, Inc., 1992. 469 s.
- Fickler J.: Feed your matrix – the new Degussa AMINODat® 3.0. Degussa Amino News, 2006, vol. 7, no. 2, p. 1-5.
- Forcier M. - Grimaud Freres: Klíč k výnosným chovům: veliká rozmanitost drůbežářských výrobků. In: Francouzské drůbežářské technologie - záruka zisku. Brno, ACTIM, 1992, s. 44 - 59.
- Hisex Brown Parentstock Management Guide. Hendrix Poultry Breeders, 2002. 50 s.
- Hisex White Parentstock Management Guide. Hendrix Poultry Breeders, 1999. 50 s.
- Hisex Brown Layers Management Guide. Hendrix Poultry Breeders, 2004. 34 s.
- Hisex White Layers Management Guide. Hendrix Poultry Breeders, 2004. 34 s.
- Hybrid Converter Performance Goals. Hybrid Turkeys, 2004. 18 s.
- ISA Brown Layer Management, ISA Brown CS Annexe, 2005. 11 s.
- Jongbloed A.W., Kemme P.A., De Groote G., Lippens M., Meschy F.: Bioavailability of Major and Trace Minerals. Brussels, International Association of the European (EU) Manufacturers of Major, Trace and Specific Feed Mineral Materials, 2002. 112 s.
- Jansman A.J.M., Kan C.A., Wiebenga J.: Comparison of the biological efficacy of DL-methionine and hydroxy-4-methylthiobutanoic acid in pigs and poultry. Centraal Veevoederbureau documentation report nr. 29, Lelystad, 2003. 55 s.
- Klasing K.C.: Comparative Avian Nutrition. 1st ed. Wallingford, CAB International, 1998. 350 s.
- Larbier M., Leclercq B.: Nutrition and Feeding of Poultry. Loughborough, Nottingham University Press, 1992. 305 s.
- Leeson S., Summers J.D.: Commercial Poultry Nutrition. 2nd ed. Guelph, University Books, 1997. 355 s.

- Leeson S., Summers J.D.: Nutrition of the Chicken. 4th ed. Guelph, University Books, 2001. 601 s.
- Lemme A.: Standardised ileal amino acid digestibility in broilers. Degussa Feed Additives – amino acids and more. Hanau-Wolfgang, 2005. 8 s.
- National Research Council: Nutrient Requirements of Poultry. 8th revised ed., Washington, D.C., National Academy Press, 1994. 155 s.
- NOVUS: Raw Material Compendium, 2nd ed., Brussels, 1996. 541 s.
- Rhodimet Nutrition Guide, 2nd Edition. Rhone-Poulenc Animal Nutrition, Antony Cedex, France, 1993. 55 s.
- Ross Broiler Management Manual. Aviagen Limited, 2002. 111 s.
- Ross 308 Parent Stock Management Manual. Aviagen Limited, 2001. 86 s.
- Sauvant D., Perez J.M., Tran G.: Tables of Composition and Nutritional Value of Feed Materials. Paris, Wageningen Academic Publishers and INRA, 2004. 304 s.
- Smith W.A., Cilliers S.C., Mellett F.D., Van Schalkwyk S.J.: Ostrich production - a South African perspective. In: Biotechnology in the Feed Industry. T.P. Lyons and K.A. Jacques, ed., Nottingham, Nottingham University Press, 1995. 496 s.
- Subcommittee Energy of the Working Group No 2 – Nutrition - of the European Federation of Branches of the World's Poultry Science Association: European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs. 3rd ed. Beekbergen Spelderholt Centre for Poultry Research and Information Services, 1989. 104 s.
- Vogt H., Dewar W.A., Sauveur B., Simons P.C.M. - Sub-committee on Mineral Requirements for Poultry of the Working Group No 2 - Nutrition - of the European Federation of Branches of the WPSA: Mineral requirements for poultry - Mineral requirements and recommendation for adult birds. World's Poultry Science Journal, 40, 1984, s. 183 - 187.
- Vogt H., Dewar W.A., Sauveur B., Simons P.C.M. - Sub-committee on Mineral Requirements for Poultry of the Working Group No 2 - Nutrition - of the European Federation of Branches of the WPSA: Mineral requirements for poultry - Mineral requirements and recommendation for growing birds. World's Poultry Science Journal, 41, 1985, s. 252 - 258.
- Working Group No 2 - Nutrition of the World's Poultry Science Association: European Amino Acid Table. 1st ed. Beekbergen, WPSA, 1992. 123 s.

Zelenka J., Heger J., Zeman L.: Potřeba živin a výživná hodnota krmiv pro drůbež. ČAZV Brno, 1999. 63 s.

Zelenka J., Zeman L.: Výživa a krmení drůbeže. 1. vyd. Praha, ČZT 2006. 117 s.

Zeman L. aj.: Katalog krmiv. ČAZV, VÚVZ Pohořelice, 1995. 465 s.

Název: **Doporučený obsah živin v krmných směsích a výživná hodnota krmiv pro drůbež**

Autoři: Jiří Zelenka, Jaroslav Heger, Ladislav Zeman

Tisk: Ediční středisko Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně

Počet stran: 77

Náklad: 300

Vydala: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Publikace byla zpracována za podpory projektu Ministerstva zemědělství České republiky č. 8/2007-3020Dv.

Texty neprošly jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-7375-091-6