

# Vliv genotypu a ustájení na složení mastných kyselin ve vaječném žloutku

V. Charvátová<sup>1</sup>, M. Okrouhlá<sup>1</sup>, M. Englmaierová<sup>2</sup>, E. Tůmová<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, katedra speciální zootechniky

<sup>2</sup>Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha-Uhřetěves

## Souhrn

Cílem této práce bylo porovnat vliv genotypu a systému ustájení nosnic na obsah a složení mastných kyselin ve vaječném žloutku. Do pokusu bylo zařazeno celkem 64 vajec dvou genotypů (hybrid Lohmann LSL a plemeno česká slepice) ustájených v klecích a na podestýlce. Z výsledků měření je patrné, že nejvyšší zastoupení nasycených, mononenasycených i polynenasycených mastných kyselin vykazalo plemeno česká slepice ustájené na podestýlce. Naopak nejnižší hodnoty byly zjištěny u hybridu Lohmann LSL chovaného na podestýlce. Genotyp nosnic měl průkazný vliv na obsah všech mastných kyselin a vliv systému ustájení byl průkazný jen u mastných kyselin C15:0, C20:4, C22:2 a PUFA (n-6/n-3). Interakce mezi genotypem a systémem ustájení byly průkazné pouze u mastných kyselin C24:1 a C22:2. Klíčová slova: slepice nosného typu, vaječný žloutek, genotyp, mastné kyseliny

## Summary

The aim of this study was to evaluate the effect of genotype and housing system of hens on fatty acid composition of egg yolk. Total 64 eggs of two genotypes (Lohmann LSL and Czech hen) reared in cages and litter system were compared. Results of the study showed that the highest values of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids had Czech hen housed on litter. Whereas the lowest values had Lohmann LSL housed on litter. Significant effect of genotype was determined in all fatty acids and the effect of housing system in C15:0, C20:4, C22:2 fatty acids and PUFA (n-6/n-3). The interactions between genotype and housing system was significant only in C24:1 and C22:2 fatty acids.

Key words: laying hens, egg yolk, genotype, fatty acids



- tvorba receptur podle dané kategorie drůbeže s ohledem na požadavky nových hybridů
- fázování výživy podle hmotnosti vykrmované drůbeže
- kontinuální měření základních ukazatelů mikroklimatu během výkrmu nebo odchovu
- jednorázové měření specifických ukazatelů mikroklimatu (kyslík, sirovodík, podtlak, CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>...)
- základní veterinární servis, monitorování zdravotního stavu v chovech

MIKROP ČEBÍN a.s.  
664 23 ČEBÍN 416, Česká republika  
e-mail: marketing@mikrop.cz  
www.mikrop.cz

tel.: 549 410 318  
fax: 549 410 073 – sekretariát  
fax: 549 424 312 – objednávky



Ustájení nosnic Lohmann LSL na podestýlce

Foto Monika Okrouhlá

### ■ Úvod

Ve výživě obyvatel vyspělých zemí je vlivem vysokého příjmu rostlinných olejů velký nadbytek příjmu n-6-mastných kyselin. Slepíčí vejce jsou bohatým zdrojem esenciálních mastných kyselin s příznivým poměrem n-6/n-3-mastných kyselin. Složení mastných kyselin je závislé na genotypu nosnic. Odlišnostmi ve složení a zastoupení mastných kyselin se zabývali Yin et al. (2008) a Sarica et al. (2009). Obě studie shodně zjistily, že hnědovaječné hybridy snášejí vejce s vyšším podílem nasycených mastných kyselin než bělovaječné hybridy. Podle směrnice Evropské komise 1999/74/ES bude od 1. 1. 2012 zakázán chov nosnic v tzv. neobohacených klecových systémech. Do popředí se tedy dostávají obohacené klece a alternativní systémy jako např. podestýlka či výběhy. V této souvislosti se naskytá otázka, zda systém ustájení nosnic ovlivňuje složení mastných kyselin. Samman et al. (2009) uvádějí, že „klecová“ vejce obsahovala méně kyseliny stearové než vejce z výběhů. Výsledky Matta et al. (2009) poukazují na nevýznamné rozdíly mezi složením mastných kyselin vajec pocházejících z konvenčního a ekologického chovu.

### ■ Materiál a metodika

Cílem této práce bylo zhodnotit vliv genotypu a systému ustájení nosnic na obsah a složení mastných kyselin ve vaječném žloutku. Do sledování byly zařazeny bělovaječné nosnice Lohmann LSL a genetický zdroj česká slepice. Slepice byly ustájeny v konvenčních klecích Eurovent (550 cm<sup>2</sup> na slepici) a na podestýlce (7 kusů/m<sup>2</sup>). V obou systémech byly slepice krmeny stejnou krmnou směsí N2 s obsahem 15,5 % dusíkatých látek, 11,5 MJ ME a 3,3 % Ca. Pro analýzy mastných kyselin bylo použito celkem 64 vajec. Od bělovaječných nosnic hybridu Lohmann LSL bylo sebráno 40 vajec (20 vajec z klecí a 20 vajec z podestýlky) a od plemene česká slepice 24 vajec (12 vajec z klecí a 12 vajec z podestýlky). Vejce byla sbírána ve 49. týdnu věku nosnic. Mastné kyseliny byly stanoveny plynovým chromatografem Master GC od firmy Dani, metodou podle Folcha et al. (1957). Výsledky byly vyhodnoceny statistickým pro-

gramem SAS® Propriety Software Release 6.04 (2001), včetně interakcí mezi jednotlivými znaky.

### ■ Výsledky a diskuse

Genotyp nosnic měl průkazný vliv na obsah i zastoupení všech mastných kyselin – SFA, MUFA i PUFA (tab). Rozdíly v zastoupení jednotlivých mastných kyselin jsou dány zřejmě chovným zaměřením hodnocených genotypů, ale pravděpodobně i intenzitou snášky. Lohmann LSL je bělovaječný nosný hybrid, vyšlechtěný na vysokou produkci vajec, zatímco plemeno česká slepice (ČS) je genetický zdroj, který snáší méně vajec se světle hnědou skořápkou. Výsledky analýz nasycených mastných kyselin (SFA) ukazují, že ČS měla zastoupení těchto kyselin ve žloutku výrazně vyšší v porovnání s Lohmannem LSL. V kontrastu s našimi výsledky Yin et al. (2008) zjistili vyšší podíl kyseliny palmitové (29,4 %) u bělovaječných nosnic v porovnání s hnědovaječnými (27,68 %). Při hodnocení systému ustájení se naše výsledky shodují s výsledky Sarica et al. (2009), kteří zaznamenali vyšší zastoupení SFA (33,46 %) na podestýlce u hnědovaječných než u bělovaječných hybridů (31,91 %). Ve žloutku vajec ČS jsme zjistily více než dvojnásobně vyšší obsah mononenasycených mastných kyselin (MUFA) oproti žloutku Lohmanna LSL. Grobas et al. (2001) zaznamenali rozdíly v zastoupení MUFA v závislosti na genotypu nosnic, průkazně vyšší obsah byl u vajec s hnědou skořápkou (49,4 %) v porovnání s bílou (48,4 %). Stejně jako u SFA s ohledem na systém ustájení jsme u MUFA zaznamenaly jejich vyšší zastoupení u vajec Lohmanna LSL snesených v klecích a u vajec ČS snesených na podestýlce. Zajímavostí je, že kyselina nervonová byla detekována pouze ve žloutku ČS, a to jak u žloutku vajec z klecí, tak z podestýlky. Yin et al. (2008) však zjistili přítomnost kyseliny nervonové také u vajec bělovaječných nosnic, a to dokonce ve vyšším množství (0,55 %) než u hnědovaječných nosnic (0,52 %). Polynenasycené mastné kyseliny (PUFA) dosahovaly téměř dvaapůlnásobně vyšších hodnot u vajec ČS v porovnání s hybridem Lohmann LSL. Hnědovaječné hybridy měly neprůkazně vyšší zastoupení PUFA (4,7 %) v práci Grobase et al. (2001) při porov-

CHR HANSEN

Improving food &amp; health

GalliPro®

## EFEKTIVNÍ VÝKRM BROJLERŮ

Probiotika  
jako významná  
součást technologie  
výkrmu kuřat

- stabilizace střevní mikroflóry
- posílení imunitního systému
- prevence onemocnění trávicího traktu
- ochrana organismu před působením stresu
- omezení používání antibiotik
- zvýšení přírůstku hmotnosti
- zlepšení konverze krmiva
- efektivní ekonomika výkrmu brojlerů

Chr.Hansen Czech Republic, s.r.o.,  
P.O.BOX 28, Starovice 215, 693 01  
Hustopeče



www.chr-hansen.com/gallipro





### Zastoupení mastných kyselin (mg/100 g žloutku) ve vaječném žloutku u genotypů nosnic Lohmann LSL a Česká slepice, chovaných v klecích a na podestýlce

| Mastná kyselina                                 | Lohmann LSL |            | Česká slepice |            | SEM    | Průkaznost |       |        |
|---|-------------|------------|---------------|------------|--------|------------|-------|--------|
|   | Klec        | Podestýlka | Klec          | Podestýlka |        | G          | SU    | G * SU |
| C14:0 (myristová)                               | 24,88       | 24,08      | 53,89         | 57,67      | 2,25   | <0,001     | NS    | NS     |
| C16:0 (palmitová)                               | 1822,64     | 1776,29    | 3784,25       | 4033,88    | 137,56 | <0,001     | NS    | NS     |
| C18:0 (stearová)                                | 631,48      | 643,02     | 1463,67       | 1463,62    | 52,33  | <0,001     | NS    | NS     |
| C20:0 (arachová)                                | 0,63        | 1,44       | 5,67          | 5,62       | 0,36   | <0,001     | NS    | NS     |
| C24:0 (lignocerová)                             | 162,47      | 150,91     | 459,61        | 461,74     | 19,28  | <0,001     | NS    | NS     |
| C16:1 (cis-9) (palmitolejová)                   | 208,47      | 204,65     | 462,49        | 521,10     | 22,92  | <0,001     | NS    | NS     |
| C18:1 (cis-9) (olejová)                         | 2684,29     | 2563,22    | 5806,87       | 5875,60    | 205,00 | <0,001     | NS    | NS     |
| C20:1 (cis-11) (eikosenová)                     | 21,96       | 20,91      | 62,98         | 68,15      | 2,96   | <0,001     | NS    | NS     |
| C24:1 (cis-15) (nervenová)                      | 0,00        | 0,00       | 3,21          | 4,44       | 0,25   | <0,001     | <0,05 | <0,05  |
| C18:2 (all-trans-9,12) (linolová)               | 1016,55     | 1007,71    | 2432,20       | 2662,88    | 103,18 | <0,001     | NS    | NS     |
| C18:3 (all-cis-6,9,12) ( $\gamma$ -linolenová)  | 7,26        | 7,44       | 16,78         | 17,50      | 0,68   | <0,001     | NS    | NS     |
| C18:3 (all-cis-9,12,15) ( $\alpha$ -linolenová) | 94,86       | 87,57      | 231,37        | 233,96     | 10,12  | <0,001     | NS    | NS     |
| C20:4 (all-cis-5,8,11,14) (arachidonová)        | 139,02      | 150,38     | 435,14        | 470,42     | 19,49  | <0,001     | <0,05 | NS     |
| C20:5 (all-cis-5,8,11,14,17) (EPA)              | 0,69        | 0,42       | 3,93          | 4,08       | 0,29   | <0,001     | NS    | NS     |
| C22:6 (all-cis-4,7,10,13,16,19) (DHA)           | 7,91        | 8,49       | 35,19         | 40,05      | 1,97   | <0,001     | NS    | NS     |
| $\Sigma$ SFA                                    | 2665,47     | 2620,30    | 5827,87       | 6090,23    | 212,31 | <0,001     | NS    | NS     |
| $\Sigma$ MUFA                                   | 2929,28     | 2804,03    | 6573,00       | 6511,81    | 229,87 | <0,001     | NS    | NS     |
| $\Sigma$ PUFA                                   | 1287,10     | 1283,17    | 3206,92       | 3489,40    | 136,48 | <0,001     | NS    | NS     |
| $\Sigma$ PUFA (n-6/n-3)                         | 11,35       | 12,32      | 11,12         | 11,49      | 0,16   | NS         | <0,05 | NS     |

Poznámka:  $\Sigma$  – suma nasycených mastných kyselin,  $\Sigma$  MUFA – suma mononenasyčených mastných kyselin,  $\Sigma$  PUFA – suma polynenasycených mastných kyselin, NS – nesignifikantní, G – genotyp, SU – systém ustájení, SEM – standard error of the mean

nán s bělovaječnými (4,51 %). Z našeho sledování je patrné, že vyšší podíl PUFA byl zjištěn u Lohmanna LSL v klecích a u ČS ustájených na podestýlce. Matt et al. (2009) zjistili, že vejce pocházející z konvenčních klecí (1,6 %) měla vyšší podíl PUFA než vejce z ekologického chovu (1,1 %).

#### ■ Závěr

Z výsledků je zřejmé, že všechny mastné kyseliny byly průkazně ovlivněny genotypem nosnic. Jejich vyšší zastoupení jsme zjistily u České slepice. Při hodnocení vlivu systému ustájení na mastné kyseliny jsme zaznamenaly statisticky nevýznamné

vyšší hodnoty u vajec české slepice snesených na podestýlce. Interakce genotypu a systému ustájení nosnic ukázaly, že vyšší zastoupení mastných kyselin bylo zjištěno u vajec Lohmanna LSL snesených v klecích, zatímco vejce ČS měla jejich vyšší zastoupení na podestýlce. Nejvyšších

hodnot z celkové sumy SFA dosahovala kyselina palmitová, stearová a lignocerová. U všech skupin zaujímal nejvyšší podíl z MUFA kyselina olejová a palmitolejová. Stejně tak nejvyšší hodnoty z PUFA byly zaznamenány u kyseliny linolové a arachidonové. Poměr mezi polynenasycenými  $\Omega$ -6/ $\Omega$ -3 mastnými kyselinami se pohyboval v rozmezí 11,12 – 12,32. U tohoto poměru byly sledovány průkazně vyšší hodnoty na podestýlce. □

Literatura k dispozici u autorů.

Příspěvek byl zpracován v rámci výzkumného záměru MSM 604 607 0901, MZe 0002701403 a projektu NAZV QI 101 a 164.

Ing. Vladimíra Charvátová<sup>1</sup>,  
Ing. Monika Okrouhlá, Ph.D.<sup>1</sup>,  
Ing. Michaela Englmaierová<sup>2</sup>,  
prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ČZU v Praze,  
FAPPZ

<sup>2</sup>VÚŽV, v. v. i., Praha-  
Uhřetěves

e-mail: charvatovav@af.czu.cz

## Rostlinná aditiva a užitkovost brojlerů

V komerčních líhních zůstávají kuřata uvnitř, dokud se nevylíhne většina vajec. Po otevření líhne se kuřata sexuují, třídí, vakcinují, baň a přepravují. Během tohoto období využívají zásoby ze žloutkového vaku, které dodávají po vylíhnutí energii, obsahují proteiny, tuk, minerální látky, vitamíny.

Absorpce základních živin a protilátka ze žloutkového vaku je zásadní pro přežití během rané etapy života kuřete. Žloutkový vak je obvykle spotřebován během čtyř dnů po vylíhnutí. Nedávný výzkum ale ukázal, že je spotřebován rychleji u kuřat, která mají přístup ke krmení bezprostředně po vylíhnutí než u těch, která 48 hodin hladověla. Opožděný přístup ke krmení a vodě znamená větší citlivost na patogeny, ztráty hmotnosti a snížené přírůstky.

#### ■ Změny ve střevech

U vylíhnutých kuřat zažívací ústrojí projde v době po vylíhnutí morfologickými změnami (zvyšování délky střev, výšky a hustoty kříků) a fyziologickými změnami (zvýšení produkce pankreatických a trávicích enzymů). Zamezení přístupu ke krmení po 24 až 48 hodin způsobuje snížení kříků a krypt, hladovění po dobu 48 hodin po vylíhnutí skončilo změnami v dynamice mucinu, které ovlivnily absorpční a ochranné funkce tenkého

střeva. Co nejčasnější krmění zvýší intestinální mechanickou aktivitu, urychlí vývoj střeva, zvýší asimilaci krmiva a celkové růstové schopnosti.

#### ■ Chikimune

Na základě výše uvedených poznatků uvedla Ayurvet Limited (Nové Dillí, Indie) na trh produkt s obchodním názvem Chikimune. V jednom z pokusů bylo dokázáno, že došlo ke zlepšení celkového růstu brojlerů Vencobb, což je přičítáno jednotlivým rostlinným složkám, jmenovitě *Terminalia chebula* (vrcholák tříšťovinný), *Terminalia bellerica* (Vrcholák bellirica) a *Spirulina* (sladkovodní řasa). Tyto rostliny jsou silné adaptogeny a imunomodulátory. Další rostliny jako

*Aegle marmelos* (Bel) a *Vitis vinifera* (réva vinná) jsou vědecky studovány pro využití ke zlepšení funkce střev a vývoje kříků. V jednom z testů produktu došlo ke zvýšení hmotnost jatečného těla a osvalení, a to díky synergistickému působení rostlinných a ostatních složek Chikimune.

Na závěr můžeme konstatovat, že vybalancovaná výživa během 48 hodin po vylíhnutí má ohromný význam pro optimální růst, výkonnost, rozvoj střev, diferenciaci enterocytů, a tedy i vlastností jatečného trupu brojlerů. □

M. J. Saxena, K. Ravikanth,  
Shivi Maini, 12. května 2010,  
Vetsweb.com  
zkrácený překlad Alena Ježková



**Sangrovit WS** (aplikace pitnou vodou)

– podpora intestinálního zdraví drůbeže.

**BIOFERM**  
www.bioferm.com