

# THE EFFECT OF THE HOUSING SYSTEM OF THE HENS ON THE WEIGHT AND CHOLESTEROL CONTENT OF THE EGG

## VPLYV SYSTÉMU USTÁJENIA NA HMOTNOSŤ VAJEC A OBSAH CHOLESTEROLU VO VAJCI

**Zemková L., Simeonovová J.**

Ústav technológie potravín, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: lubikaz@atlas.cz, simeon@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

According to the Council Directive 1999/74/EC the rearing in the conventional cages will be prohibited starting on 1 January 2012. Therefore, the necessity of using alternative housing systems (outdoor and litter technologies) or enriched cages will be mandatory. The effect of the housing of laying hens in conventional cages, enriched cages, the litter system and the outdoor system on egg weight and egg cholesterol content were observed. ISA brown laying hens were used in the experiment. The characteristics were measured between 39 to 75 week of age. The modified method Bio-La test was used to determinate the cholesterol content. There were not significant different results in the weight of the eggs from the hens living in the different housing systems. But the housing system had a significant ( $P \leq 0,01$ ) effect on yolk and egg cholesterol content. The content of the yolk and egg cholesterol was the lowest in the enriched cages (12,5 mg/g yolk and 211,2 mg/egg) and the highest in the litter technology (14,1 mg/g yolk and 246,6 mg/egg).

**Keywords:** enriched cages, litter system, outdoor system, egg weight, egg cholesterol

### ABSTRAKT

Smernica Rady 1999/74/EC zakazuje od 1. januára 2012 používanie konvenčných klietok. Do popredia záujmu sa preto dostávajú alternatívne systémy ustájenia (výbeh a podstielková technológia) a obohatené klietky. V našej práci sme sledovali vplyv systému ustájenia nosníc na hmotnosť vajec a obsah cholesterolu vo vajci v konvenčných klietkach, v obohatených klietkach, na podstielke a v technológii s výbehom. Použili sme nosnice hybridnej kombinácie ISA brown. Vlastnosti boli sledované medzi 39. a 75. týždňom veku nosníc. K určeniu obsahu cholesterolu vo vajci sme použili modifikovanú metódu Bio-La test. Nezistili sme štatisticky významný vplyv systému ustájenia nosníc na hmotnosť vajec. Zistili sme však významný ( $P \leq 0,01$ ) vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu vo vajci a v žĺtku. Obsah cholesterolu bol najnižší v obohatených klietkach (12,5 mg/g žĺtka a 211,2 mg/vajce) a najvyšší na podstielke (14,1 mg/g žĺtka a 246,6 mg/vajce).

**Kľúčové slová:** obohatené klietky, podstielka, výbeh, hmotnosť vajca, cholesterol vo vajci

## ÚVOD

V súčasnej dobe sa v súvislosti so smernicou Rady 1999/74/EC, ktorá stanovuje minimálne štandardy v chove nosníc, diskutuje o nových systémoch ustájenia nosníc. Tie by mali zaistiť nielen vyššiu pohodu zvierat, ale aj úžitkovosť nosníc a kvalitu vajec, ktorá by bola porovnateľná s doterajšími výsledkami.

Aktuálnou otázkou vo výžive človeka je príjem cholesterolu z potravy. Jedným zo zdrojov bohatých na cholesterol sú i vajcia.

Preto nás so zavedením nových systémov ustájenia zaujíma kvalita produkovaných vajec a ich živinové zloženie. V tejto súvislosti skúmame vzťah systému ustájenia na obsah cholesterolu vo vajci a na hmotnosť vajec. V našej práci sme sa zamerali na sledovanie týchto vlastností a to v nasledovných ustájeniach: konvenčné kliecky, obohatené kliecky, podstielka a technológia s výbehom.

Niektorí autori (MOHAN 1991; LEYENDECKER 2001) hovoria o vyššej hmotnosti vajec v klietkovom ustájení oproti ostatným technológiám. Naopak TŮMOVÁ a EBEID (2005) zistili vyššiu hmotnosť vajec u podstielkovej technológie. Mnohé štúdie tvrdia, že systém ustájenia nemá významný vplyv na hmotnosť vajec (BASMACIOGLU a ERGUL 2005; THOMAS a RAVINDRAN 2005).

Vzťah systému ustájenia a obsahu cholesterolu vo vajci sledovali PREMAVALLI et al. (2005) a SAUVEUR (1991). Zistili nižší obsah cholesterolu u vajec nosníc ustájených v klietkach oproti nosniciam ustájeným na hlbokjej podstielke. Naopak CEROLINI et al. (2005) nezistili významné rozdiely v obsahu cholesterolu vo vajciach nosníc ustájených v rôznych systémoch ustájenia.

## MATERIÁL A METODIKA

Použili sme 322 kusov nosníc hybridnej kombinácie ISA brown. Nosnice boli ustájené v systémoch, ktoré splňovali požiadavky smernice Rady 1999/74/EC. V konvenčných klietkach bolo ustájených 196 kusov nosníc, pričom na jednu nosnicu pripadala plocha 550 cm<sup>2</sup>. 80 kusov nosníc bolo ustájených v obohatených klietkach. Priestor klietky bol min. 750 cm<sup>2</sup> na jednu nosnicu, z toho najmenej 600 cm<sup>2</sup> použiteľnej plochy. Ďalej sa v klietke nachádzalo znáškové hniezdo, priestor s podstielkou, ktorý umožňoval zobanie a hrabanie, bidlo (min. 15 cm na nosnicu). Podstielkovú technológiu tvorili 2 boxy, každý mal plochu 4 m<sup>2</sup> a bolo v ňom umiestnených 17 kusov nosníc, celkovo 34 kusov nosníc. 12 kusov nosníc bolo ustájených v podmienkach, ktoré predstavovali drobnochov. Nosnice mali k dispozícii 5 m<sup>2</sup> podstielky s 3 znáškovými hniezdami a vonkajší výbeh (2 x 5 m). Vo všetkých systémoch ustájenia boli nosnice do 50. týždňa veku kŕmené zmesou N1, od 51. týždňa zmesou N2. V ustájení s výbehom dostávali nosnice v dobe vegetácie navyše zelené krmivo ad libidum.

Vajcia boli pre naše sledovanie odoberané od 39. do 75. týždňa veku nosníc, konkrétne 39., 50., 59., 68. a 75. týždeň. Z každej technológie bolo odobratých 15 kusov vajec v danom týždni, celkovo 75 kusov vajec z konkrétnej technológie. Vajcia sme vážili. Po dokonalom zbavení žĺtka zbytkov bielku a chaláz pomocou filtračného papiera a zvážení žĺtka

sme na stanovenie obsahu cholesterolu použili modifikovanú metódu Bio-La test (INGR et al., 1983). Po zistení obsahu cholesterolu v žĺtku sme hodnoty prepočítali a vyjadrili ako obsah cholesterolu vo vajci. K štatistickému vyhodnoteniu zistených hodnôt sme použili program Unistat, konkrétne Analýzu rozptylu a Scheffeho metódu mnohonásobného porovnávania.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Údaje v Tabuľke 1 ukazujú, že v sledovanom období neexistuje významný vplyv systému ustájenia na hmotnosť vajec (okrem 39. týždňa veku nosníc). Tieto výsledky súhlasia so závermi, ktoré uvádzajú BASMACIOGLU a ERGUL (2005); THOMAS a RAVINDRAN (2005). Tí tvrdia, že systém ustájenia nemá významný vplyv na hmotnosť vajec. Naopak nekorešponujú so závermi MOHAN (1991) a LEYENDECKER (2001), ktorí zistili vyššiu hmotnosť vajec v klietkach v porovnaní s alternatívnymi systémami chovu nosníc. TŮMOVÁ a EBEID (2005) zistili vyššiu hmotnosť vajec u nosníc ustájených na podstielke, tieto závery sa ale v našej práci štatisticky nepotvrdili. Priemerná hmotnosť vajec bola 66,2 g v konvenčných klietkach, 66,0 g v obohatených klietkach, 66,3 g na podstielke a 67,9 g v ustájení s výbehom.

Významný vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka) bol zistený vo všetkých týždňoch sledovania (okrem 59. týždňa, kedy rozdiely medzi jednotlivými systémami ustájenia neboli štatisticky významné) (viz Tabuľka 2). Priemerný obsah cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka) bol najnižší u obohatených klietok (12,5 mg/g žĺtka). Naopak najvyšší bol u vajec pochádzajúcich z podstielkového ustájenia (14,1 mg/g žĺtka). Vajcia z konvenčných klietok mali priemerný obsah cholesterolu 13,3 mg/g žĺtka a vajcia z výbehu 13,4 mg/g žĺtka. Tieto výsledky súhlasia so závermi BASMACIOGLU a ERGUL (2005), ktorí tvrdia, že systém ustájenia významne ovplyvňuje obsah cholesterolu. PREMAVALLI et al. (2005) zistili štatisticky ( $P \leq 0,01$ ) významne vyšší obsah cholesterolu v žĺtku u vajec pochádzajúcich z hlbkej podstielky (11,58 mg) ako u vajec z klietok (11,29 mg). Podobne SAUVEUR (1991) hovorí o vyššom obsahu cholesterolu vo vajci u nosníc ustájených v alternatívnych systémoch ustájenia. Naopak závery CEROLINI et al. (2005), ktorí nezistili významné rozdiely v obsahu cholesterolu vo vajciach nosníc ustájených v rôznych systémoch ustájenia, nekorešponujú s našimi závermi.

Údaje v Tabuľke 3 ukazujú, že sme zistili štatisticky významné rozdiely v obsahu cholesterolu vo vajci (mg/vajce) medzi jednotlivými systémami ustájenia. Závery sú podobné ako u vyjadrenia obsahu cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka). Najnižší obsah cholesterolu bol u vajec pochádzajúcich z obohatených klietok (211,2 mg/vajce). Najvyšší bol naopak u vajec pochádzajúcich z podstielky (242,6 mg/vajce). Vo vajciach pochádzajúcich z ustájenia s výbehom bol obsah cholesterolu 228,5 mg/vajce a vo vajciach z konvenčných klietok 231,2 mg/vajce. Významné rozdiely boli zistené vo vajciach v jednotlivých systémoch ustájenia a

Tab. 1 Vplyv systému ustájenia na hmotnosť vajec (g)

	39.		50.		59.		68.		75.		celkovo	
	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$
konvenčné kliečky (A)	15	62.9 ± 5.58 <sup>d</sup>	15	63.5 ± 4.69	15	70.1 ± 5.45	15	65.9 ± 3.64	15	68.6 ± 5.66	75	66.2 ± 5.66
obohatené kliečky (B)	15	65.7 ± 6.65	15	64.4 ± 4.25	15	66.3 ± 5.75	15	66.5 ± 6.73	15	67.0 ± 5.63	75	66.0 ± 5.78
podstielka (C)	15	63.6 ± 3.83 <sup>d</sup>	15	67.9 ± 5.67	15	66.2 ± 3.11	15	66.8 ± 4.81	15	66.9 ± 4.12	75	66.3 ± 4.51
výbeh (D)	15	69.7 ± 5.85 <sup>ac</sup>	15	67.4 ± 5.81	15	65.8 ± 5.34	15	68.9 ± 4.86	15	67.5 ± 4.54	75	67.9 ± 5.33

n - počet vzoriek,  $x_p$  - priemer,  $s_x$  - smerodatná odchýlka

A, B, C, D  $P \leq 0.01$

a, b, c, d  $P \leq 0.05$

Tab. 2 Vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka)

	39.		50.		59.		68.		75.		celkovo	
	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$
konvenčné kliečky (A)	15	15.1 ± 0.81 <sup>bD</sup>	15	13.2 ± 1.02 <sup>B</sup>	15	11.6 ± 1.08	14	13.8 ± 0.88 <sup>Cd</sup>	15	12.8 ± 1.14 <sup>C</sup>	74	13.3 ± 1.52 <sup>bc</sup>
obohatené kliečky (B)	15	14.1 ± 1.00 <sup>aC</sup>	15	11.5 ± 1.00 <sup>ACd</sup>	15	11.2 ± 1.12	15	12.5 ± 0.34 <sup>CD</sup>	15	13.1 ± 0.98	75	12.5 ± 1.40 <sup>aCD</sup>
podstielka (C)	15	15.5 ± 1.15 <sup>BD</sup>	15	13.2 ± 1.22 <sup>B</sup>	15	11.8 ± 1.17	14	16.1 ± 0.89 <sup>AB</sup>	14	14.2 ± 1.38 <sup>ad</sup>	73	14.1 ± 1.94 <sup>aB</sup>
výbeh (D)	15	13.5 ± 0.77 <sup>AC</sup>	14	12.8 ± 0.99 <sup>b</sup>	15	12.2 ± 0.77	15	15.4 ± 2.29 <sup>aB</sup>	14	13.0 ± 0.62 <sup>C</sup>	73	13.4 ± 1.65 <sup>B</sup>

n - počet vzoriek,  $x_p$  - priemer,  $s_x$  - smerodatná odchýlka

A, B, C, D  $P \leq 0.01$

a, b, c, d  $P \leq 0.05$

Tab. 3 Vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu vo vajci (mg/vajce)

	39.		50.		59.		68.		75.		celkovo	
	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$	n	$x_p \pm s_x$
konvenčné kliečky (A)	15	243.5 ± 24.85	15	224.1 ± 25.97 <sup>b</sup>	14	214.1 ± 22.85	14	238.0 ± 20.18 <sup>C</sup>	15	235.8 ± 27.27	73	231.2 ± 26.00 <sup>B</sup>
obohatené kliečky (B)	15	229.9 ± 22.77 <sup>C</sup>	15	194.4 ± 19.61 <sup>aCd</sup>	15	193.1 ± 21.92	15	212.9 ± 21.05 <sup>CD</sup>	15	225.9 ± 29.18	75	211.2 ± 27.30 <sup>ACd</sup>
podstielka (C)	15	259.7 ± 29.10 <sup>b</sup>	15	230.5 ± 34.77 <sup>B</sup>	15	208.4 ± 27.63	14	272.9 ± 32.22 <sup>aB</sup>	14	243.5 ± 29.76	73	242.6 ± 37.55 <sup>B</sup>
výbeh (D)	15	235.8 ± 17.61	14	222.1 ± 19.25 <sup>b</sup>	15	201.1 ± 17.49	15	262.4 ± 39.02 <sup>B</sup>	14	219.9 ± 23.30	73	228.5 ± 31.79 <sup>b</sup>

n - počet vzoriek,  $x_p$  - priemer,  $s_x$  - smerodatná odchýlka

A, B, C, D  $P \leq 0.01$

a, b, c, d  $P \leq 0.05$

to vo všetkých týždňoch sledovania (okrem 59. a 75. týždňa veku nosníc, kedy sme nezistili štatisticky významné rozdiely).

## ZÁVER

Práca bola zameraná na posúdenie a vyhodnotenie vplyvu systému ustájenia na hmotnosť vajec a obsah cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka) a na obsah cholesterolu vo vajci (mg/vajce).

Nezistili sme štatisticky významný vplyv systému ustájenia na hmotnosť vajec. Ale zaznamenali sme štatisticky vysoko ( $P \leq 0,01$ ) preukazný vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu v žĺtku (mg/g žĺtka). Najnižší obsah bol zistený u obohatených klietok – 12,5 mg/g žĺtka, ďalej nasledovali konvenčné klietky – 13,3 mg/g žĺtka a systém s výbehom – 13,4 mg/g žĺtka. Najvyšší obsah bol vo vajciach pochádzajúcich z podstielky – 14,1 mg/g žĺtka.

Za dané obdobie bol tiež zistený štatisticky vysoko ( $P \leq 0,01$ ) preukazný vplyv systému ustájenia na obsah cholesterolu vo vajci (mg/vajce). Najnižší obsah cholesterolu bol u vajec pochádzajúcich od nosníc ustájených v obohatených klietkach – 211,2 mg/vajce, ďalej nasledoval výbeh – 228,5 mg/vajce, konvenčné klietky – 231,2 mg/vajce a najvyšší bol obsah cholesterolu vo vajciach pochádzajúcich z podstielky – 242,6 mg/vajce.

V našej práci sme teda potvrdili závery viacerých sledovaní: systém ustájenia má významný vplyv na obsah cholesterolu v žĺtku a vo vajci, ale nezistili sme vplyv systému ustájenia na hmotnosť vajec.

## LITERATÚRA

Basmaciouglu H., Ergul M. (2005): Research on the factors affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens - The effect of genotype and rearing system. Turkish J. Vet. Anim. Sci., 29(1): 157-164.

Cerolini S., Zaniboni L., Cognata R. la. (2005): Lipid characteristics in eggs produced in different housing systems. Italian J. Anim. Sci., 4(2): 520.

Ingr I., Simeonová J. (1983): Rychlé stanovení cholesterolu Bio-La testem. Veterinární medicína, 28(2): 97-104.

Leyendecker M., Hamann H., Hartung J., Kamphues J., Ring C., Glunder G., Ahlers C., Sander I., Neumann U., Distl O. (2001): Analysis of genotype-environment interactions between layer lines and housing systems for performance traits, egg quality and bone breaking strength: 1st communication: Performance traits. Zuchtungskunde, 73(4): 290-307.

Mohan B., Mani V., Nagarajan S. (1991): Effect of different housing system on the physical qualities of commercial chicken eggs. Indian J. Poultry Sci., 26(2): 130-131.

Premavalli K., Viswanathan K., Pandiyan V. (2005): The influence of system of management on the yolk cholesterol. Indian Vet. J., 82(2): 172-174.

Sauveur B. (1991): Effect of method of rearing of fowls on egg characters. *Prod. Anim.*, 4(2): 123-130.

Thomas D. V., Ravindran V. (2005): Comparison of layer performance in cage and barn systems. *J. Anim. Vet. Advances*, 4(5): 554-556.

Tůmová E., Ebeid T. (2005): Effect of time of oviposition on egg quality characteristics in cages and in a litter housing system. *Czech J. Anim. Sci.*, 50(3): 129-134.