

UNUTRAŠNJI KVALITET JAJA KOKOŠI NOSILJA IZ RAZLIČITIH SISTEMA GAJENJA

Simeon Rakonjac¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Zdenka Škrbić², Lidija Perić³, Vladimir Dasković¹, Veselin Petričević², Milun D. Petrović¹

Izvod: Cilj ovog rada je bio da se ispita uticaj različitih sistema gajenja: konvencionalnog - kaveznog, sistema gajenja sa ispustom - tzv. "free range" i organskog sistema držanja kokoši nosilja na parametre unutrašnjeg kvaliteta jaja: boju žumanca, visinu belanca i broj Hogovih jedinica.

Jaja iz oba sistema gajenja sa ispustom imala slabiji intenzitet obojenosti žumanca od konvencionalno - kavezno proizvedenih jaja. Sa druge strane, jaja iz sistema gajenja sa ispustom su imala manju visinu belanca i broj Hogovih jedinica i u poređenju sa jajima iz kaveznog i sa jajima iz organskog sistema proizvodnje, koja se međusobno nisu značajno razlikovala u navedenim parametrima.

Ključne reči: sistem gajenja, boja žumanca, visina belanca, Hogove jedinice.

Uvod

Sa razvojem svesti da kvalitet namirnica i način na koji su one proizvedene može imati veliki uticaj na zdravstveno stanje ljudi, poslednjih decenija vlada veliko interesovanje za alternativne sisteme gajenja živine. O tome govore i podaci da se od ukupno 380,5 miliona kokoši nosilja u EU, u kaveznom sistemu gaji oko 56% (sa tendencijom daljeg smanjivanja), u podnom oko 26%, u tzv. "free range" oko 14%, a oko 4% jedinki su organske nosilje (Committee for the Common Organisation of the Agricultural Markets, 2016). Procenat jedinki koje se gaje u nekom od tzv. "nekaveznih načina držanja" je u konstantnom porastu, tako da je u Velikoj Britaniji taj procenat već oko 50% (United Kingdom Egg Statistics, 2016), dok je u nekim evropskim državama čak zabranjeno držanje kokoši u kavezima (Švajcarska).

Unutrašnji kvalitet jaja definiše više parametara, od kojih su najbitniji: boja žumanca, visina belanca i broj Hogovih jedinica. Na svaki od ovih parametara sistem gajenja može imati presudan uticaj. Mat *et al.* (2011) navode ekonomski značaj boje žumanca jer kupci favorizuju tamnije obojeno žumanca - tako nemački potrošači smatraju da je idelana boja žumanca merena Rošovom skalom između 12 i 14 (Kralik *et al.*, 2013). Boja žumanca je najviše uslovljena ishranom, jer hraniva bogata karotenoidima povećavaju intenzitet njegove obojenosti, a u poslednje vreme se potpunim hranljivim smešama za ishranu kokoši nosilja dodaju sintetički pigmenti da bi se postigla optimalna obojenost žumanca. Što se tiče visine belanca i broja Hogovih jedinica - oni na objektivnan način definišu unutrašnji kvalitet jaja. Visina belanca najviše govori o svežini jaja, dok broj Hogovih jedinica predstavlja logaritamsku

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (simeonr@kg.ac.rs);

²Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun, Autoput 16, 11 080 Zemun, Srbija.

³Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, D. Obradovića 8, Novi Sad, Srbija.

funkciju visine belanca i mase jaja. Roberts (2004) navodi veći broj faktora koji utiču na visinu belanca i broj Hogovih jedinica, a kao najvažnije izdvaja: vreme i temperaturu čuvanja jaja, genotip i starost nosilja, ishranu, neke bolesti, sadržaj vitamina E i C, izloženost amonijaku u objektu... Pošto se mnogi od ovih faktora značajno razlikuju između različitih sistema gajenja kokoši nosilja, može se reći da je i sistem gajenja jedan od najbitnijih faktora koji utiče na vrednosti visine belanca i broja Hogovih jedinica u jajima.

Iz tog razloga, cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj kaveznog, sistema gajenja sa ispustom i organskog sistema gajenja kokoši nosilja na boju žumanca, visinu belanca i broj Hogovih jedinica u jajima.

Materijal i metode rada

Kao materijal za istraživanje je korišćeno ukupno 60 jaja (20 jaja po grupi) prikupljenih iz tri različita sistema gajenja kokoši nosilja: konvencionalnog - kaveznog, sistema gajenja sa ispustom - tzv. "free range" i organskog sistema proizvodnje.

Jaja iz kaveznog sistema gajenja su proizvedena na farmi u konvencionalnim kavezima, uz standardnu tehnologiju gajenja i ishranu potpunom hranljivom smešom koja je preporučena za Lohmann Brown linijski hibrid.

Jaja iz sistema gajenja sa ispustom - "free range" sistema, su prikupljena na poljoprivrednom gazdinstvu gde se kokoši (različiti genotipovi kokoši nosilja) gajile na tradicionalan način koji podrazumeva da su jedinice veći deo dana provodile na zatravljenom ispustu gde su imale mogućnost i dodatne ishrane biljnom vegetacijom i insektima. Osnovna ishrana se obavljala zrnima žitarica i ostacima hrane iz domaćinstva.

Organska jaja su prikupljena na sertifikovanoj organskoj farmi na kojoj su jedinice Leghorn rase gajene prema svim propisima koje propisuju pravilnici koji regulišu ovu oblast stočarske proizvodnje.

Analize kvaliteta jaja vršene su na jajima starim jedan dan.

Boja žumanca određivana je upoređivanjem sa bojama na lepezi "Roche -Yolk Colour Fan 1969.", izražena po intezitetu ocenama od 1 do 15.

Visina belanca određivana je tripodnim mikrometrom (firme AMES), na sredini između ivice žumanca i gustog belanca sa tačnošću od 0,1 mm.

Hogove jedinice određene su kao logaritamska funkcija mase jajeta i visine gustog belanca (Haugh, 1937), utvrđene su kalkulatorom za izračunavanje, firme American Instruments-Maryland. Masa jajeta prethodno određena pojedinačnim merenjem jaja elektronskom vagom sa tačnošću 10^{-2} g.

Analiza dobijenih rezultata izvršena je na osnovu parametara deskriptivne statistike i primenom odgovarajućeg modela analize varijanse za testiranje značajnosti razlika Statistica (ver.7) Stat. Soft. Inc, (2006).

Rezultati istraživanja i diskusija

Podaci o ispitivanim parametima unutrašnjeg kvaliteta jaja prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Unutrašnji kvalitet jaja kokoši nosilja iz različitih sistema gajenja

Table 1. Internal quality of eggs of laying hens from different rearing systems

Sistem gajenja <i>Rearing system</i>		Boja žumaca (Roše poeni) <i>Yolk color</i> (Roche points)	Visina belanca (mm) <i>Albumen height</i> (mm)	Hogove jedinice <i>Haugh units</i>
Kavezni <i>Caged</i>	\bar{x}	13,3 ^a	7,66 ^a	86,70 ^a
	Sd	0,48	0,99	6,25
Sa ispustom <i>Free range</i>	\bar{x}	11,7 ^b	6,41 ^b	75,50 ^b
	Sd	0,67	1,56	12,74
Organski <i>Organic</i>	\bar{x}	10,7 ^c	8,04 ^a	92,40 ^a
	Sd	0,47	1,08	5,38
MANOVA		*	*	*

Različita mala slova u kolonama pokazuju značajne razlike za $P \leq 0.05$ primenom *LSD* testa.

Zvezdice u kolonama pokazuju značajne razlike za $P \leq 0.05$ (*) primenom *F* testa.

Iz table 1 se uočava da su najintenzivnije obojeno žumance (13,3 Roša) imala jaja iz kaveznog sistema gajenja, nešto slabije intenzivno obojeno žumance imala jaja iz "free range" sistema (11,7 Roša), a najbleđe žumance su imale organski proizvedena jaja. Sve razlike su potvrđene na nivou značajnosti $P \leq 0,05$. Mada je veći broj autora (Castellini *et al.*, 2006; Mugnai *et al.*, 2009; Kralik *et al.*, 2013) u svojim istraživanjima utvrdio intenzivniju obojenost žumanca jaja kod kokoši koje su gajene u nekom od sistema sa upotrebom ispusta, naši rezultati to nisu potvrdili. Razloge za ovo možemo naći u tome da su jaja sakupljana u periodu godine kada jedinkama na ispustu nije bila dostupna dovoljna količina trave, pa nije bilo dodatnog bojenja žumanca karotenoidima. Sa druge strane, potpuna hranljiva smeša u konvencionalnom sistemu gajenja u sebi obično sadrže veštačke pigmente, pa su iz tog razloga jaja ovih jedinki i imala najintenzivnije obojeno žumance. Da nedostupnost biljne vegetacije na ispustu kod kokoši nosilja može uzrokovati bleđu boju žumanca jaja u svom istraživanju su potvrdili i Minelli *et al.*, 2007.

Sa druge strane, organski (8,04mm) i kavezno proizvedena jaja (7,66mm) se međusobno nisu značajno razlikovala ($P \geq 0,05$) u visini belanca, ali su obe grupe imala značajno veću ($P \leq 0,05$) vrednost ovog parametra od "free range" jaja (6,41mm). Pošto su ispitivana jaja u ovom istraživanju poticala od različitih genotipova koji su

gajeni u različitim sistemima proizvodnje, kao i da gajene jedinke nisu bile iste starosti, sve ovo je doprinelo da se javi značajna razlika u visini belanca jaja između pojedinih grupa. Naime, organske Leghorn kokoši su bile na početku proizvodnog ciklusa, pa su verovatno iz tog razloga njihova jaja imala najveću visinu belanca, kavezno gajene nosilje su bile u središnjem periodu jednogodišnjeg proizvodnog ciklusa, dok su "free range" jedinke, osim što nisu bile ni uniformne po genotipu, bile i znatno starije i mnoge od njih su bile u drugoj godini proizvodnje. Sve ovo je doprinelo da jaja proizvedena u "free range" sistemu imaju znatno manju vrednost ovog parametra u odnosu na organska i kavezno proizvedena jaja. Rezultate saglasne ovima da, pre svega, starost nosilja i genotip presudno utiču na visinu belanca u svom istraživanju su potvrdili i Rizzi i Chiericato (2005).

Pošto visina belanca direktno utiče na vrednost Hogovih jedinica, slični rezultati su dobijeni i kada se posmatra ovaj parametar. Naime, iz tabele 1 se vidi da su jaja iz organskog (92,40) i kaveznog sistema gajenja (86,70) međusobno nisu značajno razlikovala u broju Hogovih jedinica ($P \geq 0,05$), dok su imala značano veći ($P \leq 0,05$) broj Hogovih jedinica od jaja proizvedenih u "free range" sistemu (75,50). Značajan uticaj sistema gajenja na broj Hogovih jedinica su utvrdili i Castellini *et al.*, 2006, Minelli *et al.*, 2007, Đukić-Stojčić *et al.*, 2009, mada se naši rezultati najbolje mogu objasniti različitom starošću i genotipom gajenih nosilja, saglasno istraživanjima Rizzi i Chiericato (2005).

Zaključak

Zaključak koji se može izvesti iz ovih istraživanja je da korišćenje ispusta ne mora nužno doprineti boljem unutrašnjem kvalitetu jaja, jer su jaja iz oba sistema gajenja sa ispustom imala slabiji intenzitet obojenosti žumanca od konvencionalno - kavezno proizvedenih jaja. Sa druge strane, jaja iz "free range" sistema su imala manju visinu belanca i broj Hogovih jedinica, i u poređenju sa jajima iz kaveznog i sa jajima iz organskog sistema proizvodnje, koja se međusobno nisu značajno razlikovala u navedenim parametrima. Pošto je po tehnologiji proizvodnje "free range" sistem mnogo bliži organskom sistemu gajenja u odnosu na konvencionalni - kavezni sistem, može se pretpostaviti da su neki drugi faktori uticali na vrednosti ovih parametara - pre svega starost nosilja i gajeni genotip.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta "Održiva konvencionalna i revitalizovana tradicionalna proizvodnja živinskog mesa i jaja sa dodatkom vrednošću" TR 31033 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

Castellini C., Perella F., Mugnai C., Dal Bosco A. (2006). Welfare, productivity and qualitative traits of egg in laying hens reared under different rearing systems. Poster at: XII European Poultry Conference, 10-14 September, 2006, Verona, Italy.

- Committee for the Common Organisation of the Agricultural Markets (2016). EU Market Situation for Eggs.
- Đukić-Stojčić M., Perić L., Bjedov S., Milošević N. (2009). The quality of table eggs produced in different housing system. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 (5-6), 1103-1108.
- Haugh R.R. (1937). The Haugh Unit for measuring egg quality. *U. S. Egg Poultry Magazine*, 43, 552.
- Kralik Z., Radišić Ž., Grčević M., Kralik G. (2013). Comparison of table eggs quality originating from hens kept in different housing systems. *Proceedings of XV European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products and XXI European Symposium on the Quality of Poultry Meat / Petracci, Massimiliano (ed). - Bergamo: The Italian Branch of The World's Poultry Science Association, 2013, 1-5.*
- Matt D., Rembialkowska E., Luik A., Peetsmann E., Pehme S. (2011). *Quality of Organic vs. Conventional Food and Effects on Health. Report. Estonian University of Life Sciences, 2011.*
- Minelli G., Sirri E., Folegatti A., Melluzzi A., Franchini A. (2007). Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (SUPPL. 1), 728-730.
- Mugnai C., Dal Bosco A., Castellini C. (2009): Effect of rearing system and season on the performance and egg characteristics of Ancona laying hens. *Italian Journal of Animal Science*, 88: 175-188.
- Rizzi C., Chiericato G.M. (2005). Organic farming production. Effect of age on the productive yield and egg quality of hens of two commercial hybrid lines and two local breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (SUPPL. 3). 160-162.
- Roberts J.R. (2004). Factors Affecting Egg Internal Quality and Egg Shell Quality of Laying Hens. *Journal of Poultry Science*, 41, 161-177.
- Stat Soft Inc Statistica For Windows, Version 7.0. (2006). *Computer program manual Tulsa.*
- United Kingdom Egg Statistics (2016). *A National Statistics Publication.*

INTERNAL QUALITY OF EGGS OF LAYING HENS FROM DIFFERENT REARING SYSTEMS

Simeon Rakonjac¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Zdenka Škrbić², Lidija Perić³, Vladimir Dusković¹, Veselin Petričević², Milun D. Petrović¹

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of different rearing systems: conventional - cage, free range and organic system of production of laying hens on the parameters of the internal quality of eggs: yolk color, albumen height and Haugh unit score.

Eggs from both rearing systems with outlet had less intensive colored yolk than conventional - cage produced eggs. On the other hand, eggs from free range system had a lowest albumen height of egg and Haugh unit score compared to both eggs - from cage and eggs from organic production systems, which do not significantly differ in these parameters.

Key words: rearing system, yolk color, albumen height, Haugh unit.

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (simeonr@kg.ac.rs)

²Institute for Animal Husbandry, Beograd-Zemun, Autoput 16, 11 080 Zemun, Serbia.

³University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, D. Obradovica 8, Novi Sad, Serbia