

Proizvodnost kokoši i kvaliteta jaja iz ekološkoga i konvencionalnoga (podnoga) sustava držanja

Senčić, Đ.¹, D. Samac¹, Z. Antunović¹, D. Galović¹

Stručni rad

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno s dvije skupine kokoši hrvatske autohtone pasmine hrvatica (dudica) tijekom jedne godine (52 tjedna). Kontrolna skupina kokoši držana je na konvencionalan način, na podu, a pokusna skupina kokoši držana je na ekološki način (Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02)). Kokoši iz ekološkog, u odnosu na one iz konvencionalnog (podnoga) sustava držanja, nesle su manji broj jaja (195:210), više su dnevno konzumirale hrane (140 g : 125 g) i trošile su više hrane za kilogram jajčane mase (4,16 kg : 3,62 kg). Jaja kokoši iz ekološkog, u odnosu na ona iz konvencionalnog (podnoga) sustava držanja, imala su značajno ($p < 0,01$) veću masu (63,0 g : 60,0 g), deblju ljusku (0,35 mm : 0,33 mm) i intenzivniju boju žumanjka (12,00 : 10,75 Rosche) i veće Haugh jedinice (76,00 : 72,00). S obzirom na indeks žumanjka, indeks bjelanjka, pH žumanjka i pH bjelanjka, nisu utvrđene značajne razlike ($p > 0,05$) između ekološkog i konvencionalnog (podnoga) sustava držanja kokoši. Rentabilnost proizvodnje jaja u ekološkom sustavu držanja zavisiti će, u najvećoj mjeri, o tržišnom vrednovanju proizvodnje.

Gljučne riječi: ekološki sustav, konvencionalni (podni) sustav, kokoši, kvaliteta jaja

UVOD

Konzumna kokošja jaja mogu se, prema legislativi EU, proizvoditi u kaveznom sustavu držanja („obogaćeni“ tzv. EU kavezima) i u alternativnim sustavima držanja (Free range, Semi intensive, Deep litter, Perchery barn). Alternativni sustavi držanja nesilica osmišljeni su kako bi uravnotežili zdravlje i dobrobit peradi s potrebama proizvođača, potrošača, industrije i okoliša (Matković i sur., 2007.). U cilju zaštite dobrobiti kokoši, zdravlja ljudi i zaštite okoliša, sve više se širi i ekološki sustav držanja kokoši. Pri tome, vrlo važan je i odabir genotipa kokoši za ovaj sustav proizvodnje jaja. Evaluacija autohtonih pasmina kokoši kroz ekološku proizvodnju, u cilju njihove zaštite od izumiranja, ima veliko značenje. Janječić i sur. (2007. i 2013.) ukazali su na proizvodnost kokoši hrvatske u slobodnom držanju. Cilj ovoga rada je utvrditi pogodnost hrvatske autohtone pasmine kokoši hrvatica (dudica) za ekološku proizvodnju jaja.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno s dvije skupine kokoši pasmine hrvatica (dudica). U svakoj skupini bilo je 100 kokoši iste dobi. Kontrolna (konvencionalna) skupina kokoši držana je na podu, na drvenoj strugotini (7 kokoši /m²).

Ekološka skupina kokoši držana je prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02). Kokoši ove skupine imale su slobodan pristup pašnjaku. U peradnjaku su bile prečke za sjedenje, hranilice, pojilice i gnijezda. Naseljenost peradnjaka bila je 6 kokoši po m² poda, dok je površina pašnjaka po kokoši bila 15 m². Obje skupine kokoši dobivale su po volji krmnu smjesu istoga sastava, ali su krmiva u ekološkoj skupini bila organskog podrijetla. Krmne smjese sastojale su se od sljedećih krmiva: kukuruz (56,00 %), pšenica (8,00 %), ječam (7,00 %), sojina sačma (14,00 %), riblje brašno (5,00 %), vapnenac (7,70 %), dikalcijski fosfat (1,00 %) i vitaminsko-mineralni premiks (1,00 %). Kr-

¹ Prof. dr. sc. Đuro Senčić, dr. sc. Danijela Samac, prof. dr. sc. Zvonko Antunović, doc. dr. sc. Dalida Galović – Sveučilište J. J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Zavod za stočarstvo, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Autor za korespondenciju: dbutko@pfos.hr

mne smjese sadržavale su 15 % sirovih proteina i 11,30 MJ ME/kg. Proizvodnja jaja trajala je 52 tjedna, kroz koje razdoblje je praćena nesivost i potrošnja hrane u kokoši.

Iz svake skupine kokoši analizirano je 90 jaja, skupljenih 10., 25. i 40. tjedan proizvodnje po 30 komada. Parametri kvalitete jaja izraženi su kao prosjek kvalitete iz sva tri razdoblja mjerenja. Masa jaja određena je na elektronskoj vagi Mettler Toledo. Debljina ljuske izmjerena je pomoću mikrometra. Indeks žumanjka izračunat je po obrascu: (visina žumanjka / promjer žumanjka) x 100. Indeks bjelanjka izračunat je po obrascu: visina bjelanjka / promjer bjelanjka x 100. Haugh jedinice (HU) izračunate su prema metodi Haugha (1937.), na temelju visine gustog bjelanjka (H) i mase jajeta (W) u gramima, po obrascu: $HU = 100 \log (H + 7,77 - 1,7W^{0,37})$. Boja žumanjka određena je pomoću lepeze Roche (Yolk Colour Fan) sa skalom od 1 do 15. Vrijednosti pH bjelanjka i pH žumanjka određene su pomoću pH-metra Mettler Toledo, 24 sata nakon skupljanja jaja i hlađenja na +4°C. Statistička analiza obavljena je analizom varijance – jednostruka klasifikacija. Razlike između aritmetičkih sredina testirane su t-testom, uz pomoć statističkog programa Statistica (Stat. Soft. Inc. 2012.).

REZULTATI I RASPRAVA

Proizvodnost nesilica i kvaliteta jaja vidljivi su iz tablice 1. Kokoši iz ekološkog sustava (tablica 1.) imale su manju proizvodnju jaja, veću dnevnu konzumaciju hrane, veći utrošak hrane po jajetu i veći utrošak hrane za kg jajčane mase (konverzija hrane). Tumova i Ebeid (2003.) su naveli da je ukupna proizvodnja jaja, težina jaja, kao i konverzija hrane puno viša u kavezno držanih nesilica nego u alternativno držanih nesilica. Na nižu proizvodnost kokoši pri slobodnom držanju ukazuju također istraživanja više autora (Hörning, 1995., Lampkin, 1997., Senčić i sur., 2006.). Janječić i sur. (2013.) utvrdili su prosječnu nesivost kokoši hrvatice od 130,98 jaja do 52. tjedna (224 dana) proizvodnje u slobodnom uzgoju.

Jaja iz ekološkog sustava imala su vrlo značajno ($p < 0,01$) veću masu i deblju ljusku od onih iz konvencionalnoga (podnoga) sustava. Debljina ljuske vrlo je važna za normalno pakiranje i transport jaja. Hidalgo i sur. (2008.) istraživali su kvalitetu jaja s tržišta, podrijetlom iz različitih sustava držanja (kavezni, podni, slobodni i ekološki). Najteža jaja potjecala su iz slobodnog sustava, a slijedila su ona iz ekološkoga, kaveznoga i podnoga sustava držanja. Debljina ljuske bila je najmanja kod jaja iz kaveznoga uzgoja, a slijedila su jaja iz ekološkog, slobodnoga i podnoga držanja. Masa jaja kokoši hrvatice iz slobodnog uzgoja u istraživanju Janječić i sur. (2013.) bila je prosječno 51,36 g.

Kvaliteta bjelanjka bila je dobra u obje analizirane skupine, na što ukazuju visoka vrijednost Haugh jedinice

Tablica 1. Nesivost kokoši i kvaliteta jaja iz ekološkoga i konvencionalnoga (podnoga) sustava držanja

Pokazatelji	Ekološki sustav	Konvencionalni (podni) sustav	Značajnost razlika
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Broj jaja po kokoši	195 ± -	210 ± -	
Utrošak hrane dnevno, g	140 ± -	125 ± -	
Utrošak hrane po jajetu, g	262 ± -	217 ± -	
Konverzija hrane, kg	4,16 ± -	3,62 ± -	
Masa jaja, g	63,00 ± 3,00	60,00 ± 3,25	**
Debljina ljuske, mm	0,35 ± 0,03	0,33 ± 0,03	**
Indeks žumanjka, %	45,30 ± 3,00	45,20 ± 2,95	NS
Indeks bjelanjka, %	76,50 ± 21,00	75,30 ± 22,00	NS
Boja žumanjka, 1-15	12,00 ± 0,70	10,75 ± 0,70	**
Haugh jedinice, (HU)	76,00 ± 4,30	72,00 ± 4,20	**
pH žumanjka	5,95 ± 0,10	5,90 ± 0,10	NS
pH bjelanjka	8,70 ± 0,06	8,80 ± 0,08	NS

** $p < 0,01$ NS-nije značajno

ca, značajno ($p < 0,01$) viša kod ekoloških jaja. Na vrijednost Haugh jedinica posebno utječu uvjeti skladištenja jaja. Odlaganje skupljanja jaja iz gnijezda i njihova hlađenja te visoke temperature ambijenta utječu na smanjenje Haugh jedinica (Williams, 1992.). Pavlovski i sur. (1982.) primjetili su više vrijednosti HU kod jaja iz slobodnog uzgoja. Paterson i sur. (2001.) primjetili su niže vrijednosti HU kod jaja iz ekološkoga uzgoja u odnosu na jaja iz kaveznoga i ostalih sustava držanja, što pripisuju sporijem maloprodajnom prometu jaja na američkom tržištu. S obzirom na indeks žumanjka i bjelanjka nisu utvrđene značajne razlike ($p > 0,05$) između jaja iz ekološkoga i konvencionalnoga (podnoga) sustava. Ta su svojstva prvenstveno pod utjecajem genotipa i dobi kokoši, a posebice pod utjecajem uvjeta skladištenja jaja. Jaja iz ekološkoga sustava imala su intenzivniju boju žumanjka, što je povezano s većom količinom prirodnih pigmenata koje su kokoši konzumirale na paši, dok kokoši iz konvencionalnoga (podnoga) sustava u ovom istraživanju nisu dobivale sintetičke pigmente u krmnoj smjesi. Intenzivniju boju žumanjka, pri držanju kokoši na otvorenom, utvrdili su također Pavlovski i sur. (1982.) i Van den Brand i sur. (2004.). Hidalgo i sur. (2008.), pak, utvrdili su intenzivniju boju žumanjka kod jaja iz konvencionalnoga sustava, a nižu kod jaja iz ekološkoga sustava, što se može povezati sa zabranom davanja sintetičkog ksantofila u organske krmne smjese, dok su dodavani u konvencionalne krmne smjese. Intenzitet boje žumanjka jaja kokoši hrvatice iz slobodnog uzgoja u istraživanju Janječić i sur. (2013.) bilo je 10,99 (Yolk Fan color).

Vrijednost pH bjelanjka i žumanjka bile su podjednake u obje analizirane skupine ($p > 0,05$). Na ta dva svojstva kvalitete jaja utječu najviše uvjeti skladištenja, posebice visina temperature.

ZAKLJUČAK

Kokoši iz ekološkoga, u odnosu na one iz konvencionalnoga (podnoga) sustava držanja, nesle su manji broj jaja (195 : 210), više su dnevno konzumirale hrane (140 g : 125 g) i trošile su više hrane za kg jajčane mase (4,16 kg : 3,62 kg). Jaja kokoši iz ekološkog, u odnosu na ona iz konvencionalnog sustava držanja, imala su značajno ($p < 0,01$) veću masu (63,0 g : 60,0 g), deblju ljusku (0,35 mm : 0,33 mm) i intenzivniju boju žumanjka (12,00 : 10,75 Rosche) i veće Haugh jedinice (76,00 : 72,00). S obzirom na indeks žumanjka, indeks bjelanjka, pH žumanjka i pH bjelanjka, nisu utvrđene značajne razlike ($p > 0,05$) između ekološkog i konvencionalnog sustava držanja kokoši. Kokoši iz ekološkoga sustava nesu manji broj jaja, troše više hrane za kg jajčane mase, a kvaliteta jaja je u nekim pokazateljima bolja u odnosu na kokoši iz konvencionalnoga (podnoga) sustava. Rentabilnost proizvodnje jaja u ekološkom sustavu držanja zavisiće, u najvećoj mjeri, o tržišnom vrednovanju proizvodnje (cijeni jaja).

LITERATURA

- Haugh, R.R. (1937):** The Haugh unit for measuring egg quality. *US Egg Poultry Mag.* 43, 522-555, 572-573.
- Hidalgo, A., M. Rossi, F. Clerici, S. Ratti (2008):** A market study on the quality characteristics - of eggs from different housing systems. *Food Chemistry* 106, 1031-1038.
- Hörning, B. (1995.):** Geflügelhaltung im ökologischen Landbau. In: *Ökologische Geflügelhaltung*. BAT/GhK, Fachgebiet Nutztierethologie; Witzenhausen. Pp 7.-15.
- Janječić, Z., S. Mužić, V. Herak – Perković (2007):** Proizvodnost kokoši hrvatica. *Praxis veterinaria* 3, 117-124.
- Janječić, Z., S. Mužić, D. Bedeković, Z. Grgić, G. Duvnjak, M. Ćurak, T. Bišćan (2013):** Proizvodni rezultati i kvaliteta jaja slobodno držanih kokoši hrvatica. *Krmiva* 1, 21-24.
- Lampkin, N. (1997.):** Organic poultry production. Welsh Institute of Rural Husbandry. Aberystwyth.
- Matković, M., M. Vučemilo, S. Matković (2007):** Utjecaj alternativnog načina držanja nesilica na kvalitetu jaja. *Meso* 1, 47-51.
- Patterson, P. H., K. W. Koelkebeck, D. D. Bell, J. B. Carey, K. E. Anderson, M. J. Darre (2001):** Egg marketing in national supermarkets: speciality eggs – Part 2. *Poultry Science*, 80, 390-395.
- Pavlovski, Z., B. Mašić, N. Apostolov (1982):** Quality of eggs laid by hens kept on free range and in cages. *Proc. First Europ. Symp. On Egg Quality. Quality of eggs*. Spenderholt, Beckbergen, NL, 231-235.
- Senčić, Đ., D. Butko (2006):** Proizvodnost nesilica i kvaliteta kokošnjih jaja iz slobodnog i kaveznog sustava držanja. *Poljoprivreda* 12, 48-51.
- STATISTICA Stat Soft. Inc., 2012.**
- Tumova, E., T. Ebeid (2003):** Effect of housing system on performance and egg quality characteristics in laying hens. *Scientia Agriculturae Bohemica* 34, 73-80.
- Van den Brand, H., H. K. Parmentier, B. Kemp (2004.):** Effects of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics. *British Poultry Science*, 45(6):745-752.
- Williams, K. S. (1992.):** Some factors affecting albumin quality with particular reference to Haugh unit score. *Worlds Poultry Science Journal*, 48(1):5-16.
- ...Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02)**

Dostavljano: 4.7.2017.

Prihvaćeno: 11.9.2017.

Productivity of hens and egg quality in ecological and conventional (floor) housing system

SUMMARY

The research was conducted in two groups of hens of the Croatian autochthonous breed 'hrvatica' (dudica) during one year (52 weeks). The control group of hens was kept conventionally, on the floor, while the trial group of hens was held ecologically (Regulation on ecological production of animal products (Official Gazette 13/02)). Hens from the ecological housing, compared to those from the conventional (floor) housing system, produced a smaller number of eggs (195:210), consumed more food daily (140 g : 125 g) and consumed more food for a kilogram of egg mass (4.16 kg : 3.62 kg). Eggs produced by hens from the ecological housing, compared to those from the conventional (floor) housing system, had a significantly ($p < 0,01$) higher mass (63.0 g : 60.0 g), a thicker shell (0.35 mm : 0.33 mm) and a more intense yolk colour (12.00 : 10.75 Rosche) as well as larger Haugh units (76.00 : 72.00). With regard to the yolk index, the egg-white index, yolk pH and egg-white pH, no major differences were established ($p > 0.05$) between the ecological and conventional (floor) hen housing systems. The profitability of egg production in ecologically kept hens will depend, in the largest measure, on the market value of such production.

Key words: ecological system, conventional (floor) system, hens, quality eggs

Produktivität von Hühnern und Qualität von Eiern aus der ökologischen und konventionellen Haltung (Bodenhaltung)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung wurde mit zwei Gruppen von Hühnern der autochthonen kroatischen Hühnerrasse *hrvatika* (*dudica*) in Dauer von einem Jahr (52 Wochen) durchgeführt. Die Kontrollgruppe bestand aus Hühnern aus der konventionellen Bodenhaltung, während die Versuchsgruppe der Hühner auf ökologische Weise gehalten wurde (Verordnung über die ökologische Produktion von Tiererzeugnissen (Amtsblatt N.N. 13/02)). Hühner aus der ökologischen Haltung haben im Vergleich zu den Hühnern aus der konventionellen Haltung (Bodenhaltung) weniger Eier gelegt (195:210), täglich mehr Futter zu sich genommen (140 g : 125 g) und mehr Futter pro Kilo Eimasse (4,16 kg : 3,62 kg) verbraucht. Die Eier aus der ökologischen Haltung hatten im Vergleich zu den Eiern aus der konventionellen Haltung (Bodenhaltung) ein erheblich ($p < 0,01$) höheres Gewicht (63,0 g : 60,0 g), eine dickere Schale (0,35 mm : 0,33 mm), eine intensivere Eigelbfarbe (12,00 : 10,75 Rosche) und eine höhere Haugh-Einheit (76,00 : 72,00). In Bezug auf den Eigelb- und Eiweißindex, den pH-Wert des Eigelbs und des Eiweißes wurden keine bedeutenden ($p > 0,05$) Unterschiede zwischen der ökologischen und der konventionellen Haltung (Bodenhaltung) von Hühnern festgestellt. Die Rentabilität der Eierproduktion in der ökologischen Haltung wird größtenteils von der Bewertung der Produktion durch den Markt abhängen.

Schlüsselwörter: Ökosystem, konventionelle Haltung (Bodenhaltung), Hühner, Eiqualität

Productividad de gallinas ponedoras y calidad de huevos en los sistemas de cría ecológicos y convencionales (en suelo)

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo con dos grupos de gallinas de raza croata autóctona *hrvatika* (*dudica*) durante un año (52 semanas). El grupo de control se crió de forma convencional, en el suelo, y el grupo experimental se crió en un sistema ecológico (Reglamento sobre la producción ecológica de productos de origen animal (Boletín Oficial 13/02)). Las gallinas del sistema de cría ecológico, en comparación con las del sistema convencional (en suelo), ponían menos huevos (195: 210), consumían más comida diariamente (140 g: 125 g) y consumían más comida por kg de masa de huevo (4.16 kg: 3.62 kg). Los huevos del sistema de cría ecológico, en comparación con los del sistema convencional (en suelo), tenían la masa significativamente ($p < 0,01$) más grande, más peso (63,0 g: 60,0 g), la cáscara más gruesa (0,35 mm: 0,33 mm) y el color de yema más intenso (12,00: 10,75 Rosche) y unidades Haugh más altas (76,00: 72,00). Con respecto al índice de yema, índice de clara, pH de yema y pH de clara, no hay diferencias significativas ($p > 0,05$) entre sistemas ecológicos y convencionales (suelo) de cría de gallinas. La productividad de la producción de huevos en el sistema ecológico de cría dependerá, en la mayor medida, de la evaluación de la producción en el mercado.

Palabras claves: sistema ecológico, sistema convencional (suelo), gallinas, calidad del huevo

Produttività delle galline e qualità delle uova nei sistemi d'allevamento biologico e convenzionale (a terra)

SUNTO

Lo studio è stato condotto su due gruppi di galline di razza autoctona croata "Hrvatika" ("Dudica") nel corso di un anno (52 settimane). Il gruppo di controllo di galline è stato allevato in modo convenzionale (a terra), mentre l'altro gruppo è stato allevato in modo biologico (Regolamento sull'allevamento biologico di prodotti animali, G.U. della Repubblica di Croazia "Narodne novine" n. 13/02). Le galline dell'allevamento biologico, rispetto a quelle allevate in modo convenzionale (a terra), hanno deposto meno uova (195:210), hanno registrato un consumo giornaliero di mangime maggiore (140 g : 125 g) e hanno consumato più mangime per chilogrammo di massa d'uova (4,16 kg : 3,62 kg). Le uova deposte dalle galline allevate in modo biologico, rispetto alle uova deposte dalle galline in modo convenzionale (a terra), hanno fatto registrare una massa significativamente ($p < 0,01$) maggiore (63,0 g : 60,0 g), un guscio più spesso (0,35 mm : 0,33 mm), un tuorlo dal colore più intenso (12,00 : 10,75 Rosche) e un numero superiore di unità Haugh (76,00 : 72,00). Per quanto riguarda l'indice del tuorlo, l'indice della chiara (albume), il pH del tuorlo e il pH della chiara (albume), non sono state riscontrate significative ($p > 0,05$) differenze tra i sistemi d'allevamento biologico e convenzionale (a terra) delle galline. La convenienza della produzione di uova deposte da galline allevate in modo biologico dipenderà, in maggior misura, dalla valutazione del mercato.

Parole chiave: sistema d'allevamento biologico, sistema d'allevamento convenzionale (a terra), galline, qualità delle uova