

UTICAJ SISTEMA GAJENJA I GENOTIPA KOKOŠI NOSILJA NA SADRŽAJ HOLESTEROLA U JAJIMA

Simeon Rakonjac¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Vladimir Dosković¹, Miloš Lukić², Zdenka Škrbić², Veselin Petričević², Milun D. Petrović¹

Izvod: Cilj ovog rada je bio da se utvrdi uticaj sistema gajenja (podnog i organskog) i genotipa kokoši nosilja (Isa Brown hibrid i New Hampshire rasa) na sadržaj holesterola u jajima. U sedam navrata tokom jednogodišnjeg proizvodnog ciklusa (24, 32, 40, 48, 56, 64 i 72. nedelja starosti nosilja) uzeto je po 15 jaja iz sve četiri ogledne grupe, i na zbirnim uzorcima je utvrđen sadržaj holesterola. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da su jedinke iz podnog sistema gajenja imale manji sadržaj holesterola u jajima u odnosu na organski gajene kokoši nosilje, dok se uticaj genotipa na ovu osobinu ne može sa sigurnošću definistati.

Ključne reči: podni sistem, organski sistem, hibrid, rasa, holesterol

Uvod

Holesterol u jajetu ima važnu ulogu u razvoju embriona. On predstavlja strukturnu komponentu ćelijskih membrana i prekursor je za neke hormone, vitamin D i žučne kiseline (Anton, 2007). Koncentracija holesterola u jajima zavisi od: genotipa i starosti nosilje, od uslova držanja i ishrane i delimično od sinteze u jetri za vreme formiranja lipoproteina (Matt i sar. 2009). Jaje sadrži 270-275 mg holesterola, što ga čini glavnim nutritivnim izvorom ove supstance u ishrani ljudi (Spence i sar. 2010). Johansson (2010) navodi da bi, zbog sve češće prisutnih zdravstvenih problema u humanoj populaciji vezanih za visok nivo holesterola u krvi, bilo poželjno proizvoditi jaja sa nižim sadržajem ove lipidne komponente. Suprotno ovom, Hu i sar. (1999) u svom istraživanju navode da holesterol iz jaja ne mora negativno uticati na sadržaj holesterola u krvi, i da nema značajne povezanosti između holesterola unetog u organizam preko jaja i kardiovaskularnih oboljenja. Shim i Seo (2021) takođe ističu potpuno suprotne zaključke različitih istraživača u pogledu uticaja holesteola unetog hranom na njegov saržaj u krvi.

U jajima kokoši koje su imale pristup ispustu može se naći i za 2/3 više holesterola u poređenju sa kavezno gajenim jedinkama (<http://www.motherearthnews.com/eggs.aspx>). Suprotno ovim tvrdnjama, Long i Alterman (2007) navode da jaja sa ispusta mogu imati i za trećinu manje holesterola u poređenju sa konvencionalno proizvedenim, dok Krawczyk i

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32 000 Čačak, Srbija (simeonr@kg.ac.rs);

²Institut za stočarstvo, Autoput 16, Poštanski fah 23, 11 080 Beograd-Zemun, Srbija.

Gornowicz (2010), Kucukyilmaz i sar. (2012) i Sokołowicz i sar. (2018) nisu utvrdili značajan uticaj sistema gajenja na sadržaj holesterola u jajima.

Veći broj autora je istraživao i uticaj genotipa na sadržaj holesterola u jajima, ali su objavljeni rezultati često u nesaglasju jedni sa drugim. Tako García-López i sar. (2007), Sarica i sar. (2009) i Zita i sar. (2014) smatraju da genotip kokoši nosilja ima značajan uticaj na sadržaja holesterola u jajima, dok Dziadek i sar. (2003) tvrde suprotno - jer i ako su ispitivali čak devet različitih genotipova, nisu utvrdili značajne razlike između njih u vrednosti ispitivanog parametra. Siegel (2001) navodi da je poželjno pronaći genotip kokoši nosilja sa nižim sadržajem holesterola u jajima, jer to može imati veliki komercijalni značaj.

Iz svega napred navedenog, cilj ovog rada je bio da se utvrdi uticaj sistema gajenja i genotipa kokoši nosilja na sadržaj holesterola u jajima.

Materijal i metod rada

Ogled je organizovan po principu dvofaktorijalnog ogleda 2 x 2, sa dva ispitivana sistema gajenja (podni i organski) i dva genotipa (Isa Brown hibrid i New Hampshire rasa).

U cilju ispitivanja uticaja navedenih faktora na sadržaj holesterola u jajima, u sedam navrata tokom jednogodišnjeg proizvodnog ciklusa (24, 32, 40, 48, 56, 64 i 72. nedelja starosti nosilja) uzeto je po 15 jaja iz sve četiri ogledne grupe. Jaja su homogenizovana, a na dobijenom melanžu (zbirni uzorci) je na HPLC-u utvrđen sadržaj holesterola.

Analiza dobijenih podataka je vršena na osnovu izračunatih srednjih vrednosti pomoću kompjuterskog programa Statistica (ver.7) Stat. Soft. Inc, (2006).

Rezultati istraživanja i diskusija

U tabeli 1 je prikazan sadržaj holesterola ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) u uzocima jaja po oglednim grupama u sedam izvršenih kontrola u toku trajanja ogleda. Pošto su hemijske analize rađene na zbirnim uzorcima, nije bilo moguće izvršiti statistički postupak analize varijanse, već su prikazane samo srednje vrednosti i vršeno je prosto poređenje apsolutnih vrednosti.

U šest od sedam kontrola, podno gajene kokoši nosilje su imale najmanje sadržaje holesterola u jajima - Isa Brown genotip u 32, 40. i 64. nedelji, a New Hampshire kokoši u 48, 56. i 72. nedelji. Sa druge strane, organski gajene jedinke su u šest od sedam kontrola beležile maksimume (u apsolutnim iznosima) u sadržaju holesterola u jajima, Isa Brown hibrid u 40, 56. i 72. nedelji, a New Hampshire rasa u 32, 48. i 64. nedelji. Jedino odstupanje od opšte tendencije je zabeleženo u prvoj kontroli, kod 24-nedeljnih kokoši nosilja, kada je maksimum u sadržaju holesterola zabeležen kod podno gajenih New Hampshire kokoši, a minimum kod organkih Isa Brown jedinki.

Ukupno posmatrano, organski gajene jedinke su imale veći sadržaj holesterola u jajima od onih gajenih u podnom sistemu, jer je u šest od sedam kontrola najveći

sadržaj ove lipidne frakcije zabeležen u organskim oglednim grupama, a takođe u šest od sedam kontrola najmanji sadržaj zabeležen u podnim eksperimentalnim grupama. Veći sadržaj holesterola u jajima kod jedinki gajenih u sistemima gajenja koji podrazumevaju korišćenje zatravljenog ispusta su utvrdili i Matt i sar. (2009), koji su u jajima Hy-Line Brown nosilja gajenih u organskom sistemu proizvodnje utvrdili za oko 30% veći sadržaj holesterola (489 mg 100 g⁻¹) u poređenju sa konvencionalno gajenim kokošima (341 mg 100 g⁻¹). Takođe i Minelli i sar. (2007) su na istom hibridu utvrdili veći sadržaj holesterola u žumancu organskih jedinki (1,26%) u odnosu na kavezno držane nosilje (1,21%). Nasuprot ovim rezultatima, neki istraživači nisu utvrdili signifikantan uticaj sistema gajenja na sadržaj holesterola u jajima (Anderson, 2010; Krawczyk i Gornowicz, 2010; Kucukyilmaz i sar., 2012; Sokołowicz, 2018), dok su neki utvrdili čak i više holesterola u jajima kod jedinki koje nisu imale pristup ispustu (Krawczyk, 2009; Radu-Rusu i sar. 2014).

Tabela 1. Sadržaj holesterola u jajima po oglednim grupama
Table 1. Cholesterol content in eggs by experimental groups

Tretman <i>Treatment</i>	Starost nosilja (nedelje) <i>Hen's age (weeks)</i>						
	24	32	40	48	56	64	72
	Sadržaj holesterola (mg 100 g ⁻¹) <i>Cholesterol content (mg 100 g⁻¹)</i>						
Podni Isa Brown <i>Floor Isa Brown</i>	394,71	279,70	277,26	323,64	306,64	302,32	373,24
Podni New Hampshire <i>Floor New Hampshire</i>	398,60	343,46	297,83	292,98	237,00	323,79	310,05
Organski Isa Brown <i>Organic Isa Brown</i>	351,88	329,82	362,48	325,61	400,25	317,90	384,46
Organski New Hampshire <i>Organic New Hampshire</i>	397,83	370,13	336,29	361,62	316,45	377,95	362,28

Što se tiče uticaja genotipa, ne može se jasno definisati koji ispitivani genotip je imao veći sadržaj holesterola u jajima, jer su se tokom jednogodišnjeg proizvodnog ciklusa ove grupe smenjivale u maksimalnim i minimalnim vrednostima kada je u pitanju sadržaj ove lipidne frakcije. New Hampshire ogleadne grupe, nazavisno od sistema gajenja, su u četiri kontrole ostvarile maksimum, a u tri kontrole minimum u sadržaju holesterola u jajima u poređenju sa ostalim ogleadnim grupama. Sa druge strane jedinke Isa Brown genotipa (takođe nezavisno od primenjenog sistema gajenja) su u tri kontrole imale maksimum, a u četiri kontrole minimum u sadržaju holesterola u jajima. Takođe, može se uočiti da nije postojala jasna i opšta zakonomernost promene sadržaja holesterola sa starenjem kokoši nosilja. Nepostojanje značajnih razlika u sadržaju holesterola u jajima između čak devet različitih genotipova (Lohmann Brown, Shaver 579, AK (eksperimentalni genotip IZ-OBZ Zakrzewo), ISA White, Messa 445, Messa 443, Astra W-1, Astra W-2 i Astra N) u svom istraživanju su utvrdili i Dziadek i sar. (2003). Rezultate saglasne ovim, da genotip ne utiče presudno na sadržaj holesterola u jajima su objavi i Sokołowicz i sar. (2018, 2019). Objašnjenje za ovakve rezultate se može potražiti u radu Johansson (2010), koja nedostatak značajnih razlika u sadržaju holesterola u jajima pod uticajem ishrane i genotipa opravdava njegovom važnošću i za funkcionisanje organizma i za razvoj embriona, pa je njegovim sadržajem znatno teže manipulirati. Sa druge strane, García-López i sar. (2007), Sarica i sar. (2009) i Zita i sar. (2014) su utvrdili signifikantan uticaj genotipa na vrednost ovog parametra.

Zaključak

Na osnovu rezultata ovih istraživanja, možemo zaključiti da su, generalno posmatrano, jedinke iz podnog sistema gajenja imale manji sadržaj holesterola u jajima u odnosu na organski gajene kokoši nosilje, dok se uticaj genotipa na ovu osobinu ne može sa sigurnošću definisati.

Napomena

Istraživanja u ovom radu su finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Ugovori br. 451-03-68/2022-14 i 451-03-68/2022-14/200022.

Literatura

- Anderson K.A. (2010). Range egg production, is it better than in cages? MPF Convention, March 16-18, 2010.
- Anton M. (2007). Composition and Structure of Hen Egg Yolk, Chapter 1. In Huopalahti, R., López-F, R., Anton, M., Schade, R. (eds): Bioactive egg compounds. Springer-Verlag, Heidelberg, 1-6.

- Dziadek K., Gornowicz E., Czekalski P. (2003). Chemical composition of table eggs influenced by the origin of the laying hens. *Polis Journal of Food and Nutrition Science*, 12/53 (1), 21-24.
- García-López J.C., Suárez-Oporta M.E., Pinos-Rodríguez J.M., Álvarez-Fuentes G. (2007). Egg components, lipid fraction and fatty acid composition of Creole and Plymouth Rock x Rhode Island Red cross hens fed with three diets. *World's Poultry Science Journal*, 63, 473-479.
- <http://www.motherearthnews.com/eggs.aspx>
- Hu F.B., Stampfer M.J., Manson J.E., Rimm E.B., Wolk A., Coltz G.A., Hennekens C.H., Willet W.C. (1999). Dietary intake of (alpha)-linolenic acid and risk of fatal ischemic heart disease among women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (5), 890-897.
- Johansson A. (2010). Effects of genotype, age and feed on the fat components of egg yolk. Master's thesis. Swedish University of Agriculture Sciences (SLU), Uppsala.
- Krawczyk J. (2009). Quality of eggs from Polish native Greenleg Partridge chickens maintained in organic vs. backyard production systems. *Animal Science Papers and Reports*, 27 (3), 227-235.
- Krawczyk J., Gornowicz E. (2010). Quality of eggs from hens kept in two different free-range systems in comparison with a barn system. *Archiv fur Gefluegelkunde*, 74, 151-157.
- Kucukyilmaz K., Bozkurt M., Herken E.N., Cinar M., Cath A.U., Bintas E., Coven F. (2012). Effects of rearing systems on performance, egg characteristics and immune response in two layer hen genotype. *Asian - Australasian Journal of Animal Sciences*, 25 (4), 559-568.
- Long C., Alterman T. (2007). Meet Real Free-Range Eggs. *Mother Earth News Magazine*. <http://www.motherearthnews.com/print-article.aspx?id=117586>.
- Matt D., Veromann E., Luik A. (2009). Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. *Agronomy Research*, 7 (Special issue 2), 662-667.
- 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.
- Radu-Rusu R.M., Ustroi, M.G., Leahu A., Amariei S., Radu-Rusu C.G., Vacaru-Opris I. (2014). Chemical features, cholesterol and energy content of table hen eggs from conventional and alternative farming systems. *South African Journal of Animal Science*, 44 (1), 33-42.
- Sarica M., Sekeroglu A., Karcay N. (2009). Effect of Genotype on Fatty Acid and Cholesterol Contents of Hen's Egg. *Asian Journal of Chemistry*, 21(1), 511-516.
- Shim J.-E.; Seo Y.-G. (2021). Relationship between Egg Consumption and Body Composition as Well as Serum Cholesterol Level: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *Journal of Clinical Medicine*, 10, 5918.
- Siegel P.B. (2001). Proceedings of IX European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, 9-12 September, Kusadasi, Turkey, p. 49.

- Sokołowicz Z., Krawczyk J., Dykiel M. (2018). Effect of alternative housing system and hen genotype on egg quality characteristics. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30 (8), 695-703.
- Sokołowicz Z., Krawczyk J., Dykiel M., Augustyńska-Prejsnar A. (2019). Effect of layer genotype on physical characteristics and nutritive value of organic eggs. *CyTA – Journal of Food*, 17 (1), 11-19.
- Spence J.D., Jenkins D.J., Davignon J. (2010). Dietary cholesterol and egg yolks: Not for patients at risk of vascular disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 26, e336–e339.
- Stat Soft Inc *Statistica For Windows*, Version 7.0. (2006). Computer program manual Tulsa.
- Zita L., Ledvinka Z., Mesova M., Klesalova L. (2014). Effect of genotype and housing system on the concentration of cholesterol in egg yolk. *Journal of Central European Agriculture*, 15 (3), 315-321.

EFFECT OF REARING SYSTEMS AND LAYER HENS GENOTYPES ON CHOLESTEROL CONTENT IN EGGS

Simeon Rakonjac¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Vladimir Dusković¹, Miloš Lukić², Zdenka Škrbić², Veselin Petričević², Milun D. Petrović¹

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of the rearing system (floor and organic) and the genotype of laying hens (Isa Brown hybrid and New Hampshire breed) on the cholesterol content in eggs. On seven occasions during the one-year production cycle (24, 32, 40, 48, 56, 64 and 72 weeks hen's age), 15 eggs from all four experimental groups were taken, and cholesterol content was determined on pooled samples. Based on the obtained results, it can be concluded that laying hens from the floor rearing system had lower cholesterol content in eggs compared to organic, while the effect of genotype on this trait cannot be defined with certainty.

Keywords: floor system, organic system, breed, hybrid, cholesterol

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

²Institute for Animal Husbandry, Highway 16, Postal fax 23, 11 080 Belgrade-Zemun, Serbia.