

## VALIVOST BROJLERSKIH PRIPLODNIH JAJA SA RAZLIČITIM INDEKSOM OBLIKA

*Marinko Vekić<sup>1</sup>, Stoja Jotanović<sup>1</sup>, Đorđe Savić<sup>1</sup>*

**Izvod:** U radu su prikazani rezultati istraživanja uticaja indeksa oblika jaja na pokazatelje inkubacije priplodnih jaja teškog linijskog hibrida Cobb 500. Ukupno 450 jaja razvrstano je, u zavisnosti od vrijednosti indeksa oblika jaja (IO), u jednu od tri grupe: T (IO <73,00%), N (IO 73,00-76,00%) i O (IO >76,00%). Prosječan indeks oblika značajno se razlikovao ( $p < 0,01$ ) među grupama T, N i O, a iznosio je 78,51; 75,59 i 72,85%, redom. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je valivost uložениh (90,0; 90,0; 90,7%, redom) i oplodениh jaja (91,8; 93,1, 92,5%, redom) bila relativno ujednačena ( $p > 0,05$ ) među grupama sa različitim indeksom oblika jaja.

**Ključne reči:** indeks oblika jaja, priplodna jaja, valivost.

### Uvod

Valivost i kvalitet jednodnevnih pilića uslovljeni su većim brojem osobina kvaliteta priplodnih jaja, od kojih poseban značaj imaju osobine fizičkog karaktera, kao što su masa jaja, kvalitet ljuske i konzistencija unutrašnjeg sadržaja. Svako odstupanje ovih parametara od optimalnih vrijednosti može nepovoljno uticati na uspjeh inkubacije tako što će rezultirati nižim procentom valivosti i slabijim kvalitetom izleženih pilića (Narushin i Romanov, 2002). Jedan od pokazatelja kvaliteta jaja je indeks oblika jaja koji predstavlja odnos širine i dužine jaja (Duman i sar., 2016). Trend smanjenja vrijednosti indeksa oblika jaja sa starenjem roditeljskih nosilja hibrida Cobb 500 uočili su Kontecká i sar. (2012) kao i Popova-Ralcheva i sar. (2009) kod roditeljskih nosilja više linija kokoši i njihovih hibrida. Veza između valivosti i indeksa oblika jaja tumači se činjenicom da oblik jajeta može uticati na položaj embriona u jajetu i time odrediti dalje embrionalno razviće i uspjeh inkubacije (Narushin i Romanov, 2002). Indeks oblika jaja nalazio se u negativnoj fenotipskoj korelaciji sa pokazateljima inkubacije u više istraživanja, npr. sa valivosti (Oleforuh-Okoleh, 2016) ili masom jednodnevnih pilića (Hesna Sahin i sar., 2009). Jaja hibrida Shaver Starcross 288 sa indeksom 70-75% imala su višu valivost i niži embrionalni mortalitet od jaja sa indeksom izvan ovog opsega (Kopecký, 2015), kao i jaja hibrida Super Nick u opsegu 73-76% (Yilmaz Dikmen i Dikmen, 2008). Aşçı i Durmuş (2015) nisu utvrdili uticaj indeksa na valivost, te rani i srednji embrionalni mortalitet hibrida Atak-S. Značajan uticaj indeksa na valivost i rani mortalitet kod prepeličjih jaja ustanovili su Alasahan i Copur (2010), što je u suprotnosti sa nalazima Copur i sar. (2010) i Raji i sar. (2014).

Cilj ovog rada bio je da istraži valivost i embrionalni mortalitet u inkubaciji priplodnih jaja teškog linijskog hibrida Cobb 500 razvrstanih u tri grupe zavisno od vrijednosti indeksa oblika jaja.

---

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Univerzitetski grad, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78.000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina (marinko.vekcic@agro.unibl.org).

### Materijal i metode rada

U istraživanju je korišćeno ukupno 450 jaja roditeljskog jata teškog linijskog hibrida Cobb 500 u uzrastu od 30 nedjelja gajenog na komercijalnoj farmi u zapadnom dijelu Republike Srpske. Sva jaja su snesena istoga dana, a nakon dopremanja u skladište komercijalne inkubatorske stanice čuvana su četiri dana do početka inkubacije. Jaja u istraživanju su izabrana na osnovu rezultata individualnog mjerenja dužine (mm) i širine jaja (mm) pomoću mikrometra (0,01 mm), a dobijene vrijednosti su poslužile za računanje indeksa oblika jaja (IO, %) preko formule  $IO = \text{širina jaja} / \text{dužina jaja} \times 100$  (Duman i sar., 2016). Istovremeno uz mjerenje dužine i širine određena je i masa jaja pomoću tehničke vage (0,01 g). Na osnovu izračunate vrijednosti indeksa oblika, jaja su raspoređena u jednu od tri grupe prema kriterijumu Yilmaz Dikmen i Dikmen (2008) za vrijednost indeksa oblika jaja: grupa T – jaja sa vrijednostima indeksa nižim od 73,00%, grupa N – jaja sa vrijednostima 73,00-76,00% i grupa O – jaja sa vrijednostima višim od 76,00%. Na kraju inkubacije izvršen je pregled valioničkog ostatka, tako što je utvrđen broj neoplođenih jaja i broj embriona uginulih u prvoj (rani), drugoj (srednji) i trećoj nedjelji inkubacije (kasni embrionalni mortalitet). Na osnovu dobijenih podataka, izračunati su oplođenost, valivost svih i oplođenih jaja, ukupan, rani, srednji i kasni mortalitet prema obrascima koje su dali Alasahan i Copur (2016). Pokazatelji vanjskog kvaliteta jaja su statistički obrađeni primjenom metoda deskriptivne statistike ( $\bar{x}$  – prosječna vrijednost, SD – standardna devijacija) i jednostruke analize varijanse sa post hoc LSD testom na nivou značajnosti  $p < 0,01$ , a pokazatelji valivosti i embrionalnog mortaliteta primjenom  $\chi^2$  testa na nivou značajnosti  $p < 0,05$ .

### Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati mjerenja spoljašnjih pokazatelja kvaliteta priplodnih jaja prikazani su u tabeli 1. Prosječna masa jaja u tri grupe bila je ujednačena ( $p > 0,05$ ), tako da je u grupama T, N i O iznosila 58,70; 59,27 i 59,23 g, redom. Dužina jaja među grupama je značajno ( $p < 0,01$ ) varirala od najniže (55,48 mm) u grupi T do najviše vrijednosti (58,46 mm) u grupi O. Širina jaja u grupama T i N bila je značajno viša od grupe O ( $p < 0,01$ ), s tim da je grupa T imala najveću (43,54 mm), a grupa O najmanju vrijednost (42,58 mm). Analizirane grupe T, N i O pokazale su značajnu ( $p < 0,01$ ) razliku u vrijednostima izračunatih indeksa oblika od 78,51; 75,59 i 72,85%, redom. Prosječne vrijednosti mase, visine, širine i indeksa oblika jaja za sve grupe u istraživanju iznosile su 59,07 g; 57,11 mm; 43,19 mm i 75,68%, redom. Koncecka i sar. (2012) su utvrdili da je prosječan indeks oblika priplodnih jaja hibrida Cobb 500 u 31. nedjelji bio 75,6%, što je identično prosječnoj vrijednosti indeksa u ovom istraživanju, dok su u 36, 41, 51. i 56. nedjelji navedeni istraživači dobili 75,8; 75,3; 75,3; 73,5 i 72,9%, redom. Aşçı i Durmuş (2015) su odredili varijaciju indeksa oblika jaja od 69,94 do 87,00% u 48. nedjelji života roditeljskih nosilja hibrida Atak-S.

Tabela 1. Parametri vanjskog kvaliteta jaja različitog indeksa oblika  
 Table 1. External quality parameters of eggs with different shape index

Parametar Parameter		Grupa Group			Prosjek Avrage
		T	N	O	
Masa jaja (g) Egg weight (g)	x	58,70 <sup>a</sup>	59,27 <sup>a</sup>	59,23 <sup>a</sup>	59,07
	SD	2,71	3,10	3,5	3,16
Dužina jaja (mm) Egg lenght (mm)	x	55,48 <sup>c</sup>	57,42 <sup>b</sup>	58,46 <sup>a</sup>	57,11
	SD	1,25	1,11	1,18	1,68
Širina jaja (mm) Egg widht (mm)	x	43,54 <sup>a</sup>	43,39 <sup>a</sup>	42,58 <sup>b</sup>	43,19
	SD	0,80	0,60	0,97	0,89
Indeks oblika (%) Shape index (%)	x	78,51 <sup>a</sup>	75,59 <sup>b</sup>	72,85 <sup>c</sup>	75,68
	SD	1,67	1,35	1,70	2,75

x – prosječna vrijednost (average value), SD – standardna devijacija (standard deviation)

<sup>abc</sup> – vrijednosti u istom redu sa različitim slovom su značajno različite (p<0,01) (values in the same row with different letter are significantly different (p<0.01))

Rezultati istraživanja oplodnosti i valivosti prikazani su u tabeli 2. Oplodnost jaja u grupama T i O bila je identična (98,0%) i neznatno niža u poređenju sa grupom N (96,7%). Valivost uloženi jaja u grupama T i N bila je slična (90,0%) i neznatno niža od grupe O (90,7%). Valivost oplodeni jaja u grupi N (93,1%) bila je viša od grupa T (91,8%) i O (92,5%). Nijedna od utvrđenih razlika među ispitivanim parametrima valivosti nije bila statistički značajna (p>0,05).

Tabela 2. Valivosti i embrionalnog mortaliteta jaja sa različitim indeksom oblika  
 Table 2. Hatchability and embryonic mortality of eggs with different shape index

Grupa Group	EF (%)	HSE (%)	HFE (%)	TEM		EEM		MEM		LEM	
				n	%	n	%	n	%	n	%
T	98,0	90,0	91,8	12	8,2	7	4,8	0	0,0	5	3,4
N	96,7	90,0	93,1	10	6,9	8	5,5	0	0,0	2	1,4
O	98,0	90,7	92,5	11	7,5	6	4,1	1	0,7	4	2,7

EF - oplodnost jaja; Valivost: HSE - uloženi jaja, HFE – oplodeni jaja; Embrionalni mortalitet: TEM – ukupan, EEM - rani, MEM - srednji, LEM – kasni.

EF - egg fertility; Hatchability: HSE – of set eggs, HFE – of fertilized eggs; Embryonic mortality: TEM - total, EEM – early, MEM – middle, LEM – late.

Alasahan i Copur (2010), takođe, nisu pronašli razliku (p>0,05) među tri grupe jaja japanske prepelice sa različitim indeksom (IO 70,00-73,85; 73,86-77,71; 77,72-81,57%) u oplodnosti (91,89; 92,86 i 92,86%, redom). Međutim, Aşçı i Durmuş (2015) su između tri grupe jaja hibrida Atak-S (IO ≤71; 72-76; ≥77%) pronašli razliku (p<0,01) u

oplođenosti (92,5; 96,6 i 97,2%, redom). Inkubacija tri grupe jaja hibrida Super Nick sa različitim indeksom oblika (IO <73,0; 73,0-76,0; >76,0), prema Yilmaz-Dikmen i Dikmen (2008), pokazala je razliku ( $p < 0,05$ ) u valivosti uložениh (83,3; 90,0 i 80,0%, redom) i oplođenih jaja (89,0; 96,4 i 87,4%, redom). Aşçı i Durmuş (2015) su dobili valivost uložениh jaja od 76,6; 83,8 i 78,1% u tri grupe jaja (IO  $\leq 71,0$ ; 72,0-76,0;  $\geq 77,0\%$ , redom), tako da je značajno viša kod indeksa srednje vrijednosti, dok je valivost oplođenih jaja od 82,4; 86,7 i 80,4%, redom, manja kod jaja izduženog nego normalnog oblika ( $p < 0,05$ ). Jaja hibrida Shaver Starcross 288 sa indeksom 70,0-75,0%, prema Kopecký (2015), imala su bolju valivost od jaja sa indeksom izvan ovog opsega. Alasahan i Copur (2010) su u inkubaciji jaja japanske prepelice sa indeksom oblika 70,00-73,85% dobili bolju valivost ( $p < 0,01$ ) od grupa sa indeksima 73,86-77,71% i 77,72-81,57%. S druge strane, Lotfi i sar. (2011) i Raji i sar. (2014) nisu potvrdili uticaj indeksa oblika na valivost uložениh jaja japanske prepelice.

Pokazatelji embrionalnog mortaliteta određenog u ovom istraživanju prikazani su u tabeli 2. Ukupan embrionalni mortalitet bio je relativno niži u grupi N (6,9%), u odnosu na grupu O (7,5%) i T (8,2%). Rani embrionalni mortalitet u grupi N (5,5%) bio je relativno viši od grupe O (4,1%) i T (4,8%), dok je srednji mortalitet određen samo u grupi O (0,7%). Kasni embrionalni mortalitet iznosio je 1,4% u grupi N, što je relativno niže od 2,7% u grupi O i 3,4% u grupi T. Dobijene vrijednosti oplođenosti, valivosti i embrionalnog mortaliteta nisu se značajno ( $p > 0,05$ ) razlikovale među grupama. Ukupan embrionalni mortalitet, prema Yilmaz-Dikmen i Dikmen (2008), među tri grupe jaja (IO <73,0; 73,0-76,0; >76,0%) se značajno ( $p < 0,05$ ) razlikovao (10,9; 5,4 i 12,2%, redom). Kopecký (2015) je najniži ukupan mortalitet (11,15%) pronašao u grupi jaja sa indeksom 72,0-75,0%, a najviši (21,22%) u grupi sa indeksom 79,0-81,0%. Aşçı i Durmuş (2015) nisu evidentirali između tri grupe jaja (IO  $\leq 71,0$ ; 72,0-76,0;  $\geq 77,0\%$ ) razliku u ranom (6,8; 9,1 i 7,1%, redom) i srednjem mortalitetu (3,7; 1,9; 1,9%, redom), ali je kasni (7,1; 2,3 i 10,6%, redom) bio značajno ( $p < 0,01$ ) niži u grupi sa indeksom 72,0-76,0%. Alasahan i Copur (2010) su otkrili da jaja japanske prepelice sa indeksom 70,00-73,85% imaju samo viši rani mortalitet od onih sa indeksom 73,86-77,71%, dok Raji i sar. (2014) nisu pronašli uticaj indeksa na embrionalni mortalitet. Prikazane razlike u valivosti jaja različitog indeksa oblika mogu se tumačiti i različitim pristupom u istraživanju, a koji se odnosi na razlike u formiranju grupa zavisno od vrijednosti indeksa, kao i na broj grupa u odnosu na ukupan raspon vrijednosti indeksa. Khalil i sar. (2016) su, analizirajući najznačajnije faktore valivosti pomoću linearne regresije, odredili da je to u najvećem stepenu oplođenost (71,31%), embrionalni mortalitet (18,51%), masa jaja (5,28%), gubitak mase u inkubaciji (3,14%) i konačno indeks oblika jaja (1,76%). Indeks oblika jaja u granicama izvan ekstremnih vrijednosti, smatra Landauer (1961), može se povezati sa zadovoljavajućim rezultatima inkubacije, što su pokazala i prva istraživanja ovog problema u komercijalnoj proizvodnji (MacLaury i sar., 1973). Rezentna analiza Narushin i sar. (2016) o povezanosti valivosti sa fizičkim osobinama jaja, među kojima je razmatran i indeks oblika, otkrila je višu valivost (88%) u grupi jaja okruglastog oblika (indeks 76-80%) u odnosu na grupe jaja pravilnog (77%) i oštrog oblika (64%), tako da i takva jaja, zaključuju autori, ispunjavaju kriterijum za inkubaciju koji predviđa prihvatljiv indeks oblika 70,0-80,0%.

## Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti da su analizirani rezultati inkubacije jaja sa različitim indeksom oblika imali relativno ujednačene vrijednosti. Odsustvo značajnih razlika u dobijenim rezultatima među grupama vjerovatno se može dijelom tumačiti i relativno limitiranom veličinom grupa u istraživanju koja je posredno uticala i na frekvenciju analiziranih parametara inkubacije.

## Literatura

- Alasahan S., Copur A.G. (2016). Hatching characteristics and growth performance of eggs with different egg shapes. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18 (1): 1-8.
- Aşçı E., Durmuş İ. (2015). Tavuklarda Yumurta Şekil İndeksinin Kuluçka Özellikleri Üzerine Etkisi. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3 (7): 583-587.
- Copur G., Baylan M., Canogullari S. (2010). Egg weight but not egg shape index, determines the hatchability in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (13): 1890-1895.
- Duman M., Şekeroğlu A., Yıldırım A., Eleroğlu H., Camcı Ö. (2016). Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *European Poultry Science*, 80.
- Hesna Sahin E., Sengor E., Yardimci M., Cetingul I.S. (2009). Relationship between pre-incubation egg parameters from old breeder hens, egg hatchability and chick weight. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (1): 115-119.
- Khalil M.H., Shebl M.K., Kosba M.A., El-Sabrou K., Zaki N. (2016). Estimate the contribution of incubation parameters influence egg hatchability using multiple linear regression analysis. *Veterinary World*, 9 (8): 806-810.
- Kontecka H., Nowaczewski S., Sierszuła M.M., Witkiewicz K. (2012). Analysis of changes in egg quality of broiler breeders during the first reproduction period. *Annals of Animal Science*, 12 (4): 609-620.
- Kopecký J. (2015). The effect of hen hatching eggs characteristics and time of its storage on embryonic mortality during incubation. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (2): 146-150.
- Landauer W. (1961). The hatchability of chicken eggs as influenced by environment and heredity. Storrs Agricultural Experiment Station.
- Lotfi A., Shahryar H.A., Maher-Sis N., Abedi A.S., Nahand M.K. (2011). Hatching characterizes of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs with different shape indexes. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 10 (2): 475-477.
- MacLaury D.W., Insko Jr. W.M., Begin J.J., Johnson T.H. (1973). Shape index versus hatchability of fertile eggs of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poultry Science*, 52: 558-562.
- Narushin V.G., Bogatyr V.P., Romanov M.N. (2016). Relationship between hatchability and non-destructive physical measurements of chicken eggs. *Journal of Agricultural Science*, 154: 359-365.
- Narushin V.G., Romanov M.N. (2002). Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 58: 297-303.

- Oleforuh-Okoleh V.U. (2016). Hatchability prediction in chickens using some external egg quality traits. *Asian Journal of Animal Sciences*, 10 (2): 159-164.
- Popova-Ralcheva S., Sredkova V., Valchev G., Bozakova N. (2009). The effects of the age and genotype on morphological egg quality of parent stock hens. *Archiva Zootechnica*, 12 (2): 24-30.
- Raji A.O., Mbap S.T., Igwebuikie J.U. (2014). Effects of storage length and external egg quality characteristics on fertility and hatchability of Japanese quail eggs. *International Journal of Science and Nature*, 5 (1): 37-41.
- Yilmaz Dikmen B., Dikmen S. (2008). The effects of egg shape index on incubation results of layer breeders. *International Poultry Scientific Forum*, 159. Atlanta, USA: Poultry Association.

## HATCHABILITY OF BROILER HATCHING EGGS WITH DIFFERENT EGG SHAPE INDEX

*Marinko Vekić<sup>1</sup>, Stoja Jotanović<sup>1</sup>, Đorđe Savić<sup>1</sup>*

### Abstract

In this paper are presented results obtained in incubation of broiler hatching eggs with different egg shape index. A total 450 eggs originated from parent flock Cobb 500 were separated according to egg shell index values (IO) into one of three groups: T (IO <73.00%), N (IO 73.00-76.00%) and O (IO >76.00%). Average values of egg shell index in groups T, N and O (78.51; 75.59 and 72.85%, respectively) were statistically different ( $p < 0.01$ ). Obtained results indicated that hatchability of set (90.0; 90.0; 90.7%, respectively) and fertilized eggs (91.8; 93.1, 92.5%, respectively) showed relatively comparable values among groups with different egg shell index ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** egg shape index, hatching eggs, hatchability

---

<sup>1</sup>University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, University city, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78.000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina (marinko.vekick@agro.unibl.org).