

UTJECAJ PIGMENTERA U HRANI NESILICA NA BOJU ŽUMANJKA JAJA

Mira Krsmanović, Lina Huskić, Lidija Pavešić, K. Kos

Izvorni znanstveni rad
UDK 636.084/636.087 (497.1) (05)
Primljeno: 17. 7. 1990.

SAŽETAK

U dva pokusa istražen je učinak pigmentera ORO GLO LAYER, što sadrži 20 g/kg prirodnih žutih ksantofila, KEM GLO, što sadrži 20 g/kg prirodnih crvenih ksantofila i Carophyll Red, što sadrži 100 g/kg kantaksantina.

Osnovni obrok za nesilice sadržavao je 16,90 mg ksantofila u kg smjese. Pokušnim grupama je u osnovni obrok dodavano ukupno 2 mg/kg pojedinih pigmentera ili njihova kombinacija.

Na kraju pokusa, 28. dana, u nesilica hranjenih osnovnim obrokom boja žumanjka jaja, mjerena Roche lepezom, bila je 9. Dodatkom 2 mg/kg žutih ksantofila (ORO GLO) u osnovni obrok postiže se boja žumanjka 12. Dodatkom 1 mg/kg žutih (ORO GLO) i 1 mg/kg prirodnih crvenih (KEM GLO) ksantofila u osnovni obrok postiže se boja žumanjka jaja 13. Sličan intenzitet postiže se i kombinacijom 1 mg/kg žutih (ORO GLO) i 1 mg/kg kantaksantina (Carophyll Red). Treba napomenuti da se kombinacijom ORO GLO i KEM GLO postiže zlatnožuta boja žumanjka jaja, a kombinacijom ORO GLO i Carophylla Red više narančasta boja. U našoj zemlji, za razliku od zapadnoevropskih, proizvođači konzumnih jaja, kao i potrošači, daju prednost narančastoj boji, iako su intenziteti boja, bilo da se radi o zlatnožutoj ili narančastoj, isti.

Uvod

Poznato je da je intenzitet boje žumanjka jaja jedan od odlučujućih kriterija potrošača. Zadovoljavajuću boju žumanjka u intenzivnoj proizvodnji jaja nije moguće postići bez dodavanja pigmentera u hranu za nesilice.

Karotenoidi u hranivima kao što su kukuruz, kukuruzni gluten i brašno lucerne veoma su nestabilni, njihov sadržaj se s vremenom i načinom skladištenja smanjuje. Čak i onda kada se u obroku za nesilice kukuruz koristi kao jedino energetske krmivo, kada obrok sadrži i lucernu (3 – 5%) neće se postići boja žumanjka jaja kakvu zahtijeva naš proizvođač i potrošač. Zato su različiti pigmenteri gotovo redovni sastojak hrane za nesilice.

U novije vrijeme sve se više brige posvećuje zdravlju ljudi, pa se sintetski karotenoidi sve manje koriste u proizvodnji stočne hrane. U nekim zemljama Evrope njihova primjena je zabranjena, a u nas je regulirana Pravilnikom o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole proizvoda životinjskog porijekla (1989). Danas se sve više koriste prirodni pigmenteri dobiveni iz latice cvijeta kadifice (Tagetes), paprike, koncentrat soka lucerne, algi.

Učinak četiri sorte mljevenog cvijeta kadifice na obojenost žumanjka jaja istraživali su B e r i ć i drugi (1976). Rezultati ukazuju da, u odnosu na kontrolnu skupinu, sve sorte kadifice osiguravaju signifikantno tamnije pigmentirani žumanjak ($P < 0,01$). Najbolji učinak je ostvaren kod sorte koja je u laticama sadržavala najveću količinu ksantofila.

Utjecaj dodavanja tagetesa hrani za kokoši istraživali su D u m a n o v s k y i drugi (1980). Dodatak 750 g tagetesa na tonu hrane poboljšao je boju žumanjka jaja.

Uspoređujući učinak koncentrata latice cvijeta kadifice i paprike, F l e t c h e r i H a l l o r a n (1983) su došli do zaključka da manja količina paprike u hrani sa žutim kukuruzom daje bolji odgovor nego veća količina koncentrata latice cvijeta kadifice.

Dipl. inž. Mira Krsmanović i dipl. inž. Lina Huskić – »PLIVA«, Istraživanje i razvoj, Zagreb; dipl. vet. Lidija Pavešić – Poslovna zajednica industrije stočne hrane, Zagreb; dr. Krunoslav Kos – »NOACK«, Predstavništvo, Zagreb.

Sintetski karotenoidi bolje se resorbiraju i brže daju željeni učinak od prirodnih karotenoida (Mira Krsmarović i drugi, 1977).

Ojeda i drugi (1983) istraživali su djelotvornost ostatka latica cvijeta kadifice nakon ekstrakcije ksantofila. Sadržina ksantofila je bila 215,50 mg/kg. U krmnu smjesu baziranu na sirku i sojinoj sačmi dodavano je 3, 6 i 9% ostatka latica. Boja žumanjka jaja linearno se povećavala s povećanjem količine latica cvijeta kadifice, odnosno s povećanjem sadržaja ksantofila u hrani.

Supstitucija prirodnih ksantofila iz komercijalnog proizvoda ORO GLO (Tagetes Erectum – kadifica) s protein-sko-karotinoidnim koncentratom soka lucerne (PKKL) u pigmentiranju kože brojlera istražili su Delić i drugi (1989). Oba izvora ksantofila pokazuju jednak učinak na boju kože i abdominalne masnoće.

U našim pokusima istražen je učinak djelomične ili potpune zamjene Carophylla Red stabiliziranim komercijalnim proizvodima ORO GLO (cvijet kadifice) i KEM GLO (crveni račići).

U prvom pokusu istražena je mogućnost djelomične ili potpune zamjene Carophylla Red (100 g kantaksantina/kg) s komercijalnim proizvodom ORO GLO (20 g ksantofila/kg). U drugom pokusu je istražen učinak komercijalnog proizvoda KEM GLO (20 g crvenih ksantofila/kg), te učinak KEM GLO u kombinaciji s ORO GLO (20 g žutih ksantofila/kg) na pigmentaciju žumanjka jaja.

Sastav krmnih smjesa – prvi pokus Layer feed composition – first trial

Tabela 1 – Table 1

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
kukuruzna prekrupa / Corn, %	61,40				
sojina sačma / Soybean meal, %	10,00				
suncokret. sačma Sunflower meal, %	5,00				
riblje brašno / Fish meal, %	4,00				
brašno deh. lucerne Alfalfa meal, %	4,65				
pšenične posije / Wheat bran, %	3,50	isto	isto	isto	isto
mast / Fat, %	2,00	detto	detto	detto	detto
vapnenac / Limestone, %	7,50				
DKF / DCP, %	1,25				
sol / Salt, %	0,20				
VAM PN / Premix (PN), %	0,50				
Carophyll Red (10%), g	—	2,00	1,00	0,25	—
ORO GLO (2%), g	—	—	5,00	7,50	10,00

Materijal i metode rada

Dva pokusa provedena su u razmaku od mjesec dana. Rasplodne nesilice hisec podijeljene su u pet skupina

po 100 za provođenje prvog i jednako za provođenje drugog pokusa.

Osnovna, kontrolna smjesa je u oba pokusa bila jednakog sastava. Istog sastava bile su i smjese svih pokusnih skupina, u koji je putem premiksa dodana različita vrsta i količina pigmentata (tabele 1 i 2).

Sastav krmnih smjesa – drugi pokus Layer feed composition – second trial

Tabela 2 – Table 2

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
kukuruzna prekrupa / Corn, %	61,40				
sojina sačma / Soybean meal, %	10,00				
suncokret. sačma Sunflower meal, %	5,00				
riblje brašno / Fish meal, %	4,00				
brašno deh. lucerne Alfalfa meal, %	4,65				
pšenične posije / Wheat bran, %	3,50	isto	isto	isto	isto
mast / Fat, %	2,00	detto	detto	detto	detto
vapnenac / Limestone, %	7,50				
DKF / DCP, %	1,25				
sol / Salt, %	0,20				
VAM PN / Premix (PN), %	0,50				
ORO GLO 2%, g	—	—	2,50	5,00	7,50
KEM GLO (2%), g	—	10,00	7,50	5,00	2,50

U prvom pokusu zamijenjeno je pola, tričetvrt i ukupna količina Carophylla Red s prirodnim žutim pigmenterom ORO GLO. U drugom pokusu umjesto Carophylla crvenog korišten je prirodni crveni pigmenter KEM GLO i KEM GLO u kombinaciji sa zlatnožutim ORO GLO.

Sadržaj ksantofila po porijeklu u pojedinim vrstama smjesa prikazan je u tabelama 3 (prvi pokus) i 4 (drugi pokus).

Sadržina ksantofila u krmnoj smjesi – prvi pokus (kalkulativne vrijednosti) Xanthophyll content in layer feed – first trial (calculative value)

Tabela 3 – Table 3

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Carophyll Red 10%, g	—	2,00	1,00	0,25	—
ORO GLO 2%, g	—	—	5,00	7,50	10,00
ksantofili (kukuruz + lucerna) mg/kg Xanthophylls (corn + alfalfa), mg/kg	16,90	16,90	16,90	16,90	16,90
ksantofili – dodani, mg/kg Xanthophylls – added, mg/kg	—	—	1,00	1,50	2,00
kantaksantin – dodan, mg/kg Cantaxanthine – added, mg/kg	—	2,00	1,00	0,25	—

Boja žumanjka jaja mjerena je vizuelnom metodom i Roche lepezom. Mjereno je po 10 žumanjaka jaja u svakoj skupini prije početka pokusa, potom peti, deseti, petnaesti, dvadeseti, dvadesetpeti i dvadesetosmi dan.

Rezultati rada

Prvi pokus je počeo osam dana po prestanku hranjenja komercijalnim smjesama, kada je prosječna boja žumanjka jaja, mjereno Roche lepezom, u svih skupina bila 12,5.

Iz prosječnih vrijednosti boje žumanjka jaja (tabela 5, grafikon 1) vidljivo je da je peti dan pokusa najintenzivnija boja žumanjka jaja u skupini s Carophyllom Red, a najlošija u kontrolnoj skupini. Iza desetog dana intenzitet boje žumanjka po skupinama se ustalio. Najintenzivnije obojen žumanjak, oko broja 14 na lepezi, ostvaren je u skupini s

Sadržina ksantofila u krmnoj smjesi – drugi pokus
(kalkulativne vrijednosti)
Xanthophyll content in layer feed – second trial
(calculative value)

Tabela 4 – Table 4

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
ORO GLO 2%, g	—	—	2,50	5,00	7,50
KEM GLO 2%, g	—	10,00	7,50	5,00	2,50
ksantofili (kukuruz + lucerna) mg/kg Xanthophylls (corn + alfalfa) mg/kg	16,90	16,90	16,90	16,90	16,90
ksantofili – dodani, mg/kg Xanthophylls – added, mg/kg	—	—	0,50	1,00	1,50
kantaksantin – dodan, mg/kg Cantaxanthine – added, mg/kg	—	2,00	1,50	1,00	0,50

Prosječna ocjena boje žumanjka jaja – prvi pokus
Average egg yolk value – first trial

Tabela 5 – Table 5

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Carophyll Red (10%), g	—	2,00	1,00	0,25	—
ORO GLO (2%), g	—	—	5,00	7,50	10,00
5. dan / 5th day	11,0	13,2	12,2	12,0	11,9
10. dan / 10th day	11,0	14,0	13,3	12,2	11,8
15. dan / 15th day	11,0	14,4	13,5	12,4	12,1
20. dan / 20th day	10,8	14,5	13,2	12,0	12,5
25. dan / 25th day	11,4	14,2	13,2	12,1	12,1
28. dan / 28th day	8,9	13,1	13,1	12,0	12,0
prosjeak od 1–28. dana Average from 1st to 28th day	10,7	13,9	13,1	12,1	12,1
indeks – Index, %	100,00	129,90	122,43	113,08	113,08

2 mg kantaksantina u kg smjese, dok 1 mg kantaksantina i 1 mg dodanog ksantofila iz prirodnog izvora rezultira bojom žumanjka oko broja 13.

0,25 mg kantaksantina i 1,5 mg dodanog ksantofila daje obojenost žumanjka jaja isto kao i 2,0 mg dodanog pigmenta iz prirodnog izvora.

Valja napomenuti da karotenoidi iz ORO GLO daju zlatno žutu boju žumanjka za razliku od Carophylla Red, koji daje žuto narančasti ton žumanjku jaja.

Gledano odvojeno i u usporedbi s kontrolnom skupinom ORO GLO daje lijepo obojen žumanjak (12 po Roche lepezi). U kontrolnoj skupini 28. dana pokusa dolazi do daljeg narušavanja intenziteta boje žumanjka jaja, pa možemo zaključiti da ksantofili iz ORO GLO znatno poboljšavaju boju žumanjka jaja.

Prosječna ocjena boje žumanjka jaja – drugi pokus
Average egg yolk value – second trial

Tabela 6 – Table 6

skupina – Group	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
ORO GLO (2%), g	—	—	2,50	5,00	7,50
KEM GLO (2%), g	—	10,00	7,50	5,00	2,50
5. dan / 5th day	11,7	12,6	11,9	12,1	12,3
10. dan / 10th day	11,3	12,4	13,0	12,6	12,5
15. dan / 15th day	11,8	13,5	13,1	13,0	12,1
20. dan / 20th day	11,5	12,7	12,9	12,6	13,0
25. dan / 25th day	11,5	13,2	13,2	13,2	12,8
28. dan / 28th day	10,8	13,9	13,3	12,7	12,7
prosjeak od 1–28. dana Average from 1st to 28th day	11,4	13,0	12,9	12,7	12,6
indeks – Index, %	100,00	114,30	113,16	111,40	110,53

Prije početka drugog pokusa prosječna boja žumanjka jaja bila je u svim skupinama 10,7. Rezultati drugog pokusa ukazuju (tabela 6) da je petog dana došlo do porasta intenziteta boje žumanjka jaja u pokusnim skupinama, ali nešto sporije nego u prvom pokusu kada je hrana sadržavala Carophyll crveni. Intenzitet boje žumanjka raste i dalje u svim pokusnim skupinama. Prirodni crveni pigment iz KEM GLO daje zlatno žutu boju žumanjka jaja (mjereno Roche lepezom oko 13). Kombinacija KEM GLO i ORO GLO daje prirodnu boju žumanjka jaja (mjereno Roche lepezom između 12 i 13).

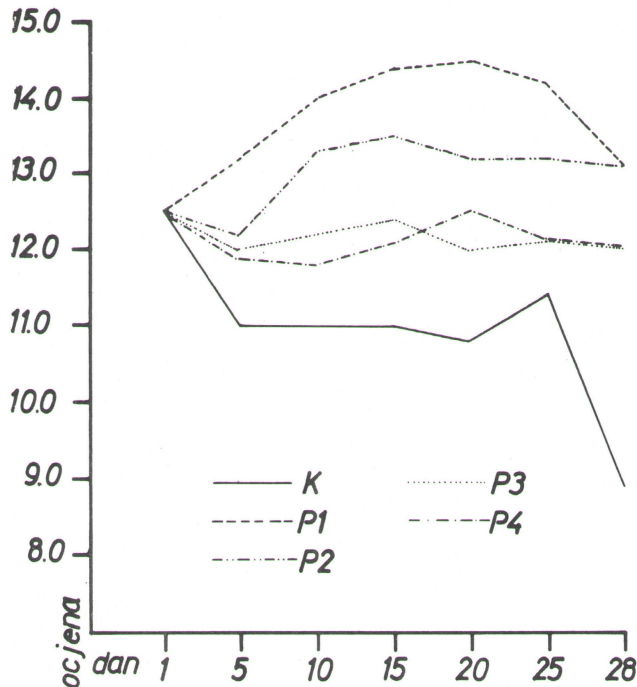
Zaključci

1. Ishranom nesilica smjesama koje sadrže isključivo karotenoide iz kukuruza i lucerne ne postiže se zadovolja-

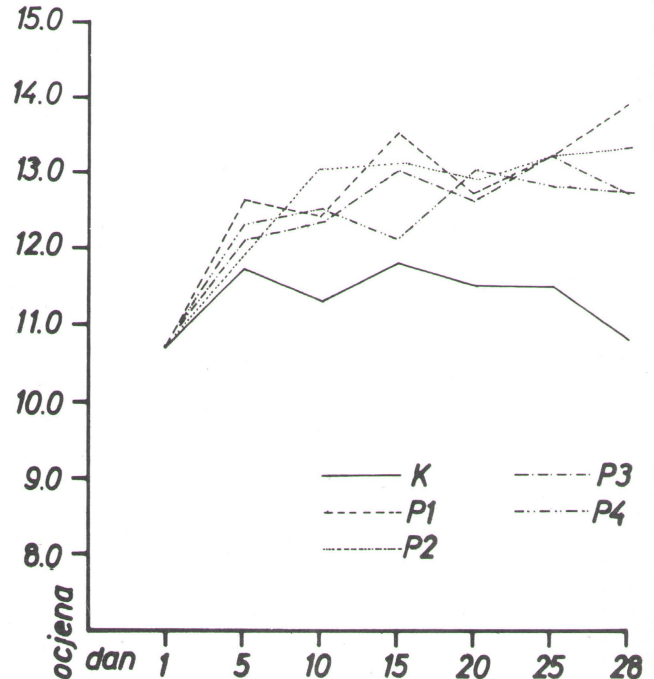
vajuća pigmentacija žumanjka jaja. Mjereno Roche lepezom, boja žumanjka je između 10,5 i 11.

2. Dodavanjem Carophylla Red osnovnoj smjesi postiže se intenzivnija narančasto žuta boja (mjereno Roche lepezom oko 14).
3. Dodavanjem Carophylla Red i ORO GLO osnovnoj smjesi postiže se intenzivnija zlatno žuta boja (mjereno Roche lepezom 12 – 13).

4. Dodavanjem KEM GLO osnovnoj smjesi postiže se intenzitet boje žumanjka, mjereno Roche lepezom, 13.
5. Dodavanjem KEM GLO i ORO GLO u kombinacijama osnovnoj smjesi postiže se zlatno žuta boja, mjereno Roche lepezom 12 – 13.



Grafikon 1 Prosječne ocjene boje žumanjka jaja – prvi pokus
Diagram 1 Average egg yolk colour values – first trial



Grafikon 2 Prosječne ocjene boje žumanjka jaja – drugi pokus
Diagram 2 Average egg yolk colour values – second trial

Literatura

1. Berić, Ž., Crnojević, Tajana, Zlatić, H., Jurčić, V., Toplak, M. (1976): Prilog poznavanju utjecaja tagetesa na promjenu intenziteta boje žumanjka. *Radovi* 24. (27), 455-467.
2. Delić, I., Lević, Jovanka, Pribiš, Vjera, Milić, Marijana, Stojanović, S., Bogešić, M. (1989): Proteinsko-karotenoidni koncentrat od soka lucerke (PKKL) kao izvor pigmenta za brojlere. *Krmiva* 31, (9-10), 155-163.
3. Dumanovsky, F., Marić, L., Kušar, M., Rac, J., Simon, T., Binički, M., Peraić, I., Pavlov, M. (1980): Uticaj dodavanja jaja. *Veterinaria* 29, (1-2), 205-209.
4. Fletcher, D. L., Halloran, H. R. (1983): Egg yolk pigmentation properties of marigold extract and paprika oleoresin in a practical type diet. *Poultry Sci.* 62. (7), 1205-1210.
5. Fletcher, D. L., Tirado, F. X. (1986): Xanthophyll stability of selected marigold concentrates. *World Poultry Sci.; Ref. Nutrition Abstr. and Rew.* 58, (7), 2931, 1988.
6. Krsmanović, Mira, Ivandija, Libuška, Poljugan, B., Matošić-Čajavec, Vera, Vranešić, N., Žarković, Branka (1977): Naša iskustva o bojenju žumanjka jaja karotenoidima i paprikom. *Praxis Veterinaria* 25, (1), 31-35.
7. Ojeda, O. M. A., Avila, G. E., Tirado, A. F. J. (1983): Waste pulp from whole marigold (*tagetes erecta*) flowers in diets for poultry. *Veterinaria Mexico* 14, (3), 145-149; *Ref. Nutrition Abstr. and Rew.* 55, (2), 539, 1985.

EFFECTS OF PIGMENTERS ON THE EGG YOLKS COLOUR

SUMMARY

The results of experiments have shown the effects of pigmenters ORO GLO layer (contain 20 g/kg of natural yellow xanthophylls), KEM GLO (contain 20 g/kg of natural red xanthophylls) and Carophyll Red (contain 100 g/kg of cantaxanthine).

The basal diet for layers contained 16,90 mg/kg of xanthophylls. The total of 2 mg/kg of each pigmenter or their combination has been added to the basal diet of the experimental groups.

Egg yolks colour has been measured by Roche Yolk Colour Fan. On the 28th day of experiment egg yolk colour in the layers fed basal diet was evaluated by 9. The colour of yolks hatched by the hens whose basal diet was supplemented with 2 mg/kg of yellow xanthophylls (ORO GLO) has been evaluated by 12. After adding 1 mg/kg of ORO GLO and 1 mg/kg of KEM GLO the obtained yolk colour was evaluated by 13. Similar colour intensity can be achieved by combining 1 mg/kg of ORO GLO and 1 mg/kg of Carophyll Red. It should be noted that the combination of ORO GLO and KEM GLO gives a golden colour, while the combination of ORO GLO and Carophyll Red adds a shade of orange.

In contrast to the western European countries, both Yugoslav farmers and table eggs consumers give priority to the orange shade, although the intensities of the colours are the same, whether it be golden or orange.