

PRIREJA IN FIZIKALNE LASTNOSTI JAJC SLOVENSКИH TRADICIONALNIH PASEM KOKOŠI LAHKEGA TIPA¹

Alenka STRELEC², Dušan TERČIČ³, Špela MALOVRH⁴, Antonija HOLCMAN⁵

Delo je prispelo 16. septembra 2008, sprejeto 15. septembra 2009.
Received September 16, 2008; accepted September 15, 2009.

Prireja in fizikalne lastnosti jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa

Pri treh slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši lahkega tipa (slovenski rjavi kokoši, slovenski srebrni kokoši in slovenski grahasti kokoši) smo proučevali celoletno nesnost in kakovost jajc. V 18. tednu starosti smo v individualne kletke trinadstropne baterije vselili po 162 jarkic vsake pasme. V obdobju od 20. do 72. tedna starosti smo spremljali nesnost, porabo krme, telesno maso ter vitalnost kokoši. Vsake 4 tedne smo merili fizikalne lastnosti jajc. V nesnem obdobju je bila slovenska rjava kokoš najlažja in je znesla največ jajc, 301 jajce letno oz. 5,63 jajc tedensko. Najmanj krme je dnevno porabila slovenska rjava kokoš (119,9 g), ki je tudi najboljše izkoriščala krmo, in sicer le 2,4 kg krme/kg jajčne mase in 145,0 g krme/jajce. Najtežja jajca so nesle slovenske srebrne kokoši (64,33 g), največ jajčne mase na leto so proizvedle slovenske rjave kokoši (18,40 kg). Jajca slovenske srebrne kokoši so imela najdebelejšo lupino (0,37 mm). Višina gostega beljaka in število haughovih enot sta bila pri slovenskih srebrnih kokoših večja kot pri ostalih dveh pasmah. Največ krvnih in mesnih peg smo našli v jajcih slovenskih rjavih kokoši (41 %), ki so bile tudi najvitalnejše, v nesnem obdobju jih je poginilo le 3,1 %.

Ključne besede: kokoši / nesnice / lahki tip / tradicionalne pasme / nesnost / jajca / fizikalne lastnosti / Slovenija

Production and physical characteristics of eggs in Slovenian traditional breeds of light type laying hens

Production traits and egg quality among Slovenian Brown hen, Slovenian Silver hen and Slovenian Barred hen were compared. At 18 weeks of age we engaged 162 hens of each breed in individual cages of 3 deck-batteries. Egg production, feed consumption, body weight and vitality of hens between 20 and 72 weeks of age were recorded. Every 4 weeks physical characteristics of the eggs were measured. During laying period Slovenian Brown hens were the lightest, and had the most eggs (301 eggs per year, 5.63 eggs per week). The Slovenian Brown hen had the lowest daily feed consumption (114.0 g) and the best feed conversion efficiency (2.4 kg of feed/1 kg of egg weight and 137.9 g of feed/egg). The heaviest eggs were laid by Slovenian Silver hen (64.33 g). The most egg mass per year was produced by Slovenian Brown hen (18.40 kg). Slovenian Silver hen laid eggs with the thickest egg shell (0.37 mm). The highest albumen height and the number of Haugh units were observed in Slovenian Silver hens compared to the other breeds. The most frequent blood and meat spots were recorded in eggs of Slovenian Brown hen (41%), which also showed the best vitality – only 3.1% hens died during their laying period.

Key words: laying hens / light type / traditional breeds / production / eggs / physical traits / Slovenia

1 Prispevek je del diplomskega dela Alenke Strelec z naslovom »Prireja in kakovost jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa«, mentorica prof. dr. Antonija Holcman, somentor dr. Dušan Terčič.

This article is part of a graduation thesis »Production and egg quality of Slovenian traditional breeds of light type laying hens«, issued by Alenka Strelec, supervisor Assoc. Prof. Antonija Holcman, Ph.D., co-supervisor Dušan Terčič, Ph. D.

2 Gozdna ulica 24, SI-2327 Rače, Slovenija

3 Univ. v Ljubljani, Biotehniška Fak., Odd. za zootehniko, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija, dr., mag.

4 Isti naslov kot ³, znan.sod., dr.

5 Isti naslov kot ³, izr. prof., dr., mag., e-pošta: antonija.holcman@bfro.uni-lj.si

1 UVOD

Biotsko raznovrstnost v živinoreji ohranjamo z rejo lokalno prilagojenih pasem domačih živali. V Sloveniji so lokalne pasme kokoši avtohtona štajerska kokoš in tri tradicionalne pasme kokoši lahkega tipa ter tri tradicionalne pasme težkega tipa. Z dopolnjeno definicijo tradicionalne pasme je prišlo tudi do preimenovanja večine tradicionalnih pasem kokoši.

Definicija (Šalehar, 2006) pravi, da je tradicionalna pasma kokoši tista pasma, ki po izvoru ni iz Republike Slovenije oziroma za katero to ni dokazano. Pasma kokoši je v Republiki Sloveniji v neprekinjeni reji več kot trideset let. Za pasmo obstaja slovenska rejska dokumentacija, iz katere je razvidno, da se za pasmo vodi poreklo že najmanj pet generacij. Za pasmo se izvajajo rejska in selekcijska opravila. Njeno poimenovanje vključuje besedo »slovenska (-i, -o)« ali drugo slovensko krajevno ime.

V Sloveniji imamo naslednje tri tradicionalne pasme kokoši lahkega tipa: slovenska grahasta kokoš, slovenska srebrna kokoš in slovenska rjava kokoš (Holcman in sod., 2008). Te pasme so vključene v izvajanje skupnega temeljnega rejskega programa. V okviru tega programa se spremljajo lastnosti, ki so vključene v selekcijski indeks: starost ob spolni dozorelosti, telesna masa pri 20. tednu starosti, število znesenih jajc do 35. tedna starosti, masa jajc in barva lupine.

Slovenske tradicionalne pasme kokoši redimo le na selekcijskem centru in niso zanimive za široko rejo. Vse tri pasme pa vključujemo v križanja za pridobivanje slovenskih komercialnih kokoši nesnic, ki se prodajajo pod znamko prelux.

V prispevku so prikazani rezultati primerjalnega celetnega preizkusa nesnosti, porabe krme in fizikalnih lastnosti jajc vseh treh slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 UHLEVITEV JARKIC IN SPREMLJANJE NESNOSTI KOKOŠI

V poskus smo vključili po 162 jarkic slovenske rjave, slovenske srebrne in slovenske grahaste kokoši. Vzrejene so bile po standardni tehnologiji talne reje na nastilu na perutninskem obratu Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete. Pri starosti 18 tednov smo jih preselili v individualne kletke trinadstropne baterije na isti farmi. Jarkice oziroma kokoši vseh treh pasem so bile izpostavljene enakim dejavnikom okolja. Vse kokoši so imele na voljo neomejeno količino vode in krme. Krmljene so bile s popolno krmno mešanico za kokoši nes-

nice NSK, ki jo pripravlja Jata Emona. Živali smo tehtali trikrat, in sicer v starosti 18, 52 in 72 tednov. Nesnost smo spremljali od 20. do 72. tedna starosti. Vsak dan smo zapisali skupno število znesenih jajc po pasmi. Na kletki smo označili dnevno nesnost po kokoši, zapisali pa smo tedensko število znesenih jajc po kokoši. Na vsake štiri tedne smo beležili tudi porabo krme po pasmi.

2.2 MERJENJE FIZIKALNIH LASTNOSTI JAJC

V obdobju od 20. do 72. tedna starosti smo na vsake štiri tedne po pasmi vzeli vzorec 30 jajc in tako skupaj po pasmi izmerili 390 jajc. Na tem vzorcu smo merili fizikalne lastnosti jajc: širino in višino jajca, maso jajca, barvo lupine, višino gostega beljaka, barvo rumenjaka ter zapisali prisotnost krvnih in mesnih peg. Na posušenih lupinah smo izmerili še njihovo debelino in maso.

Širino in višino jajca smo merili s kljunastim merilom, iz teh podatkov pa smo izračunali indeks oblike jajca. Debelino lupine na treh vzorcih vsakega jajca smo izmerili z mehanskim mikrometrom. Vse ostale lastnosti smo merili na kompletu elektronskih aparatov, ki so jo razvili na yorški univerzi v Veliki Britaniji (dobavitelj je Technical Services and Supplies of York). Sestavljajo ga reflektometer, tripodni mikrometer, kolorimeter in mikroprocesor s tiskalnikom.

2.3 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Podatke smo statistično obdelali s programskim paketom SAS/STAT (SAS Inst. Inc., 2002). Pri obdelavi lastnosti z normalno porazdelitvijo smo uporabili metodo najmanjših kvadratov v proceduri GLM. O ustreznosti modela smo se odločali na podlagi vrednosti koeficienta determinacije, števila stopinj prostosti in značilnosti vplivov. V uporabljenih modelih je opazovana lastnost označena z y_{ij} , srednja vrednost z μ , vpliv pasme s P_p , vpliv dneva merjenja z T_p , interakcija med pasmo in kontrolnim dnem z PT_{ij} , starost kokoši z x_{ij} ter nepojasnjeni ostanek z e_{ij} .

Pri opisu spremljanja lastnosti s starostjo kokoši smo pri nesnosti uporabili polinom pete stopnje (model 1), saj se je le-ta najbolj prilagajal krivulji nesnosti. Za opis spreminjanja telesne mase kokoši s starostjo je zadostoval kvadratni polinom (model 2), medtem ko smo pri višini gostega beljaka in indeksu oblike uporabili linearno regresijo ugnezdjeno znotraj pasme (model 3). Za maso jajca (model 4) smo uporabili Wilminkovo laktacijsko krivuljo (Wilmink, 1987), le da smo modificirali zadnji člen in smo namesto koeficienta $-0,05$, uporabili vrednost $-0,17$, s čimer smo to laktacijsko krivuljo pri-

lagodili krivulji za maso jajc. Pri barvi rumenjaka, debelini in masi lupine (model 5) ter pri masi lupine na enoto površine (model 7) ni bilo opaznega trenda spreminjanja lastnosti s starostjo kokoši, zato smo omenjeni vpliv nadomestili z vplivom dneva merjenja.

Pri statistični obdelavi podatkov za krvne in mesne pege smo predpostavili, da je porazdelitev za lastnost binomska, zato smo uporabili posplošeni linearni model v proceduri GENMOD. Pri obdelavi podatkov je 0 pomenila, da je bilo jajce brez, 1 pa, da je jajce s krvno ali mesno pego. Pri tem smo uporabili model 7, ki poleg vliva pasme vključuje še linearno regresijo na starost kokoši.

Model 1 smo uporabili pri nesnosti:

$$y_{ij} = \mu + P_i + \sum_{r=1}^5 b_r (x_{ij} - \bar{x})^r + e_{ij} \quad (1)$$

b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 – regresijski koeficienti polinoma pete stopnje za starost

Model 2 smo uporabili pri lastnosti telesna masa kokoši:

$$y_{ij} = \mu + P_i + b_1 (x_{ij} - \bar{x}) + b_2 (x_{ij} - \bar{x})^2 + e_{ij} \quad (2)$$

b_1, b_2 – linearni in kvadratni regresijski koeficient za starost

Model 3 smo uporabili pri lastnostih višina gostega beljaka in indeks oblike:

$$y_{ij} = \mu + P_i + b_i (x_{ij} - \bar{x}) + e_{ij} \quad (3)$$

b_i – linearni regresijski koeficient za starost ugnezen znotraj pasme

Model 4 smo uporabili pri lastnosti masa jajca:

$$y_{ij} = \mu + P_i + b_1 x_{ij} + b_2 e^{-0,17 \times x_{ij}} + e_{ij} \quad (4)$$

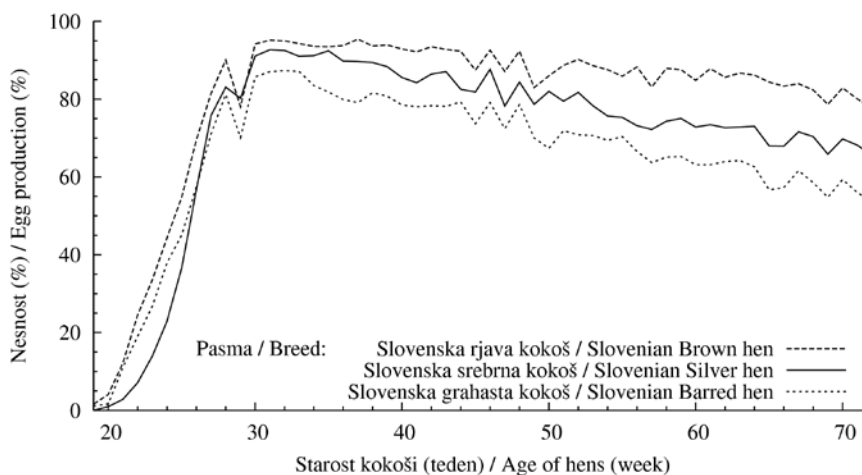
b_1, b_2 – regresijska koeficienta za starost

Preglednica 1: Proizvodne lastnosti slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa

Table 1: Production traits of Slovenian traditional breeds of light type laying hens

Lastnost / Trait	Pasma / Breed		
	R	S	G
Starost ob spolni dozorelosti (tedni) Age at sexual maturity (weeks)	19	20	19
Starost pri 50 % nesnosti (tedni) Age at peak of lay (weeks)	25	26	26
Starost pri 50 % nesnosti (dnevi) Age at peak of lay (days)	172	180	178
Nesnost / Egg production			
Vrh nesnosti (%) Peak of laying (%)	95,4	92,7	87,3
Vrh nesnosti pri starosti (teden) Age at peak of laying (weeks)	37	31	32
Število jajc na dejansko število kokoši Number of eggs, hen-day egg production	311	278	256
Število jajc na vseljeno število kokoši Number of eggs, hen-housed egg production	301	266	244
Povprečna nesnost na dejansko število kokoši (%) Average rate of laying, hen-day (%)	82,18	73,63	67,76
Povprečna nesnost na vseljeno število kokoši (%) Average rate of laying, hen-housed (%)	79,64	70,45	64,41
Nesnost v zadnjem mesecu (%) Rate of laying in last month (%)	80	67	56
Povprečna masa jajc (g) Average egg weight (g)	61,14	64,33	59,32
Proizvedena jajčna masa na vseljeno kokoš (kg/leto) Total egg mass, hen-housed (kg/year)	18,40	17,11	14,47

R – slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown hen; S – slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver hen; G – slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred hen



Slika 1: Krivulje nesnosti po pasmah.
Figure 1: Laying curves by breed.

Model 5 smo uporabili pri lastnosti barva rumenjaka, debelina lupine in masa lupine:

$$y_{ij} = \mu + P_i + T_j + e_{ij} \quad (5)$$

Model 6 smo uporabili pri lastnosti barva lupine, haughove enote ter krvne in mesne pege:

$$y_{ij} = \mu + P_i + b(x_{ij} - \bar{x}) + e_{ij} \quad (6)$$

b - linearni regresijski koeficient za starost

Model 7 smo uporabili pri lastnosti masa lupine na enoto površine:

$$y_{ij} = \mu + P_i + T_j + PT_{ij} + e_{ij} \quad (7)$$

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 PROIZVODNE LASTNOSTI

V starosti ob spolni zrelosti med jarkicami treh tradicionalnih pasem ni bilo bistvenih razlik (pregl. 1). Slovenska rjava in slovenska grahasta kokoš sta znesli prva jajca v 19. tednu starosti in slovenska srebrna kokoš nekaj dni kasneje (v 20. tednu starosti). Slovenska rjava kokoš je dosegla 50 % nesnost (25. teden) teden dni pred ostalima pasmama (26. teden).

Najboljši rezultati v parametrih celoletne nesnosti so bili doseženi pri slovenski rjavi kokoši (pregl. 1, sl. 1). Med tremi testiranimi tradicionalnimi pasmami kokoši lahkega tipa je ta kokoš dosegla najvišji vrh nesnosti (95,4 %), največje število znesenih jajc (311 jajc, računano na dejansko število kokoši in 301 jajce, računano na

Preglednica 2: Ocenjene srednje vrednosti (povprečno število znesenih jajc na teden na kokoš), razlike s standardnimi napakami (nad diagonalo) med pasmami in statistične značilnosti (pod diagonalo) za nesnost

Table 2: Least square means (average number of egg production per week and hen), differences with standard errors (above diagonal) between breeds and statistical significances (below diagonal) for laying

Pasma Breed	LSM ± SE	R	S	G
R	5,63 ± 0,02		0,70 ± 0,03	1,13 ± 0,03
S	4,93 ± 0,02	<0,0001		0,42 ± 0,03
G	4,51 ± 0,02	<0,0001	<0,0001	

R - slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown Hen, S - slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver Hen, G - slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred Hen, LSM - ocenjena srednja vrednost lastnosti / least square mean, SE - standardna napaka ocene / standard error of the mean

vseljeno število kokoši), največjo celoletno povprečno nesnost (82,2 %, računano na dejansko število kokoši in 79,6 %, računano na vseljeno število kokoši). Čeprav je slovenska rjava kokoš v povprečju nesla najlažja jajca (61,14 g) v primerjavi s slovensko srebrno kokošjo (64,33 g), je bila zaradi toliko večjega števila znesenih jajc skupna proizvedena jajčna masa največja (18,4 kg). V vseh navedenih parametrih nesnosti so bili najslabši rezultati pri slovenski grahasti kokoši.

Oblika krivulj nesnosti (sl. 1) se med pasmami ni razlikovala, pač pa so se krivulje razlikovale v nivoju. S statističnim modelom (1) smo pri nesnosti uspeli pojasniti 47 % variabilnosti. Pri tem smo kot proučevano lastnost obravnavali število znesenih jajc na kokoš v enem tednu. Med vsemi tremi pasmami so bile potrjene značilne razlike v nivoju nesnosti (pregl. 2). Slovenska rjava kokoš je na teden znesla povprečno 1,13 jajca več

Preglednica 3: Ocenjene srednje vrednosti za telesno maso (g) slovenskih tradicionalnih pasem kokoši pri starosti 18, 52 in 72 tednov

Table 3: Least square means for body weight (g) of Slovenian traditional breeds of hens at 18, 52 and 72 weeks of age

Teden / Week	Pasma / Breed		
	R	S	G
18	LSM ± SE	LSM ± SE	LSM ± SE
18	1165 ^a ± 14	1395 ^b ± 14	1736 ^c ± 14
52	2042 ^a ± 14	2272 ^b ± 14	2613 ^c ± 14
72	2119 ^a ± 14	2349 ^b ± 14	2690 ^c ± 14

LSM – ocenjena srednja vrednost lastnosti / least square mean, SE – standardna napaka ocene / standard error of the mean, R – slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown hen, S – slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver hen, G – slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred hen, abc vrednosti v vrstici se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,0001$) / means in a row differ significantly ($P < 0,0001$)

kot slovenska grahasta kokoš in 0,70 jajca več kot slovenska srebrna kokoš.

Za opis spreminjanja telesne mase kokoši s starostjo smo uporabili model 2 in z njim pojasnili 81 % variabilnosti. Razlike v telesnih masah kokoši treh različnih

pasem (pregl. 3) so bile pri vseh treh starosti (18, 52 in 72 tednov) statistično značilne ($p < 0,0001$). Zgoraj opisani proizvodni rezultati (pregl. 1) so pričakovani glede na telesno maso kokoši (pregl. 3 in 4), saj je med tremi tradicionalnimi pasmami na koncu nesnosti najtežja slovenska grahasta kokoš (2,8 kg) in najlažja slovenska rjava kokoš (2,0 kg).

Glede na telesno maso in nesnost posameznih pasem so logični tudi rezultati o izkoriščanju krme (pregl. 4). Najtežja slovenska grahasta kokoš, ki je znesla najmanj jajc in ki so bila tudi najlažja, je porabila za prirejo enega jajca oz. za 1 kg jajčne mase največ krme: 179 g krme za eno jajce in 3,0 kg krme za 1 kg jajčne mase. Seveda se je tudi pri teh parametrih odlikovala slovenska rjava kokoš. Za prirejo enega jajca je porabila 145 g krme in za prirejo 1 kg jajčne mase 2,4 kg krme (pregl. 4).

Dobra vitalnost je značilnost vseh treh tradicionalnih pasem (pregl. 4). Vitalnost jate se kaže v deležu preživelih kokoši v nesnem obdobju. V enem letu je v jati poginilo le 3,1 % slovenskih rjavih kokoši, 4,3 % slovenskih srebrnih kokoši in 4,9 % slovenskih grahastih kokoši. V literaturi zasledimo za različne genotipe precej večje vrednosti.

Preglednica 4. Poraba krme, telesna masa in vitalnost slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa

Table 4. Feed consumption, body weight and vitality of Slovenian traditional breeds of light type laying hens

Lasnost / Trait	Pasma / Breed		
	R	S	G
Telesna masa / Body weight			
Povprečna telesna masa v 18. tednu starosti (kg) Average body weight in 18 th week of age (kg)	1,23	1,38	1,61
Povprečna telesna masa v 72. tednu starosti (kg) Average body weight in 72 nd week of age (kg)	2,03	2,35	2,77
Poraba krme / Feed consumption			
Poraba krme (g/dan)* Feed consumption (g/day)	118,4	121,5	116,7
Skupna poraba krme (kg)* Total feed consumption (kg)	43,11	44,22	42,47
Poraba krme (g/dan)** Feed (g/day)	119,9	124,5	120,0
Skupna poraba krme (kg)** Total feed consumption (kg)	43,64	45,30	43,67
Izkoriščanje krme (kg krme/kg jajčne mase)** Feed conversion (kg feed/kg egg mass)	2,4	2,7	3,0
Izkoriščanje krme (g krme/jajce)** Feed conversion (g feed/egg)	145,0	170,3	179,0
Vitalnost (%), Vitality (%)	96,9	95,7	95,1

R – slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown hen, S – slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver hen, G – slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred hen, * – na vseljeno število kokoši / per hen-housed, ** – na dejansko število kokoši / per hen-day

Preglednica 5. Ocenjene srednje vrednosti za nekatere fizikalne lastnosti jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši
Table 5. Least square means for some physical traits of eggs of Slovenian traditional breeds of hens

Lastnost / Trait	Pasma / Breed		
	R	S	G
Masa jajca (g) Egg weight (g)	61,14 ^a ± 0,27	64,33 ^b ± 0,27	59,32 ^c ± 0,27
Barva lupine (%) Shell colour (%)	34,46 ^a ± 0,33	37,41 ^b ± 0,33	47,17 ^c ± 0,33
Barva rumenjaka (Roche) Yolk colour (Roche)	12,95 ^a ± 0,04	13,07 ^{ab} ± 0,04	13,08 ^b ± 0,04
Debelina lupine (mm) Shell thickness (mm)	0,36 ^a ± 0,0016	0,38 ^b ± 0,0016	0,33 ^c ± 0,0016
Masa lupine (g) Shell weight (g)	5,59 ^a ± 0,03	5,93 ^b ± 0,03	4,92 ^c ± 0,03
Masa lupine/enoto površine (mg/cm ²) Shell weight/unit of surface (mg/cm ²)	77,14 ^a ± 0,35	78,99 ^b ± 0,35	69,45 ^c ± 0,35

R – slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown hen, S – slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver hen, G – slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred hen; ^{abc} – vrednosti v vrsticah se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$)/means in a row differ significantly ($P < 0,05$)

3.1 FIZIKALNE LASTNOSTI JAJC

V večini fizikalnih lastnosti jajc obstajajo statistično značilne razlike med obravnavanimi tremi tradicionalnimi pasmami kokoši (pregl. 5 in pregl. 6). V barvi rumenjaka je bila značilna razlika le med jajci slovenske rjave in slovenske grahaste kokoši ($p < 0,05$), vendar ta razlika nima nobene praktične vrednosti (pregl. 5). Kokoši vseh treh pasem so nesle jajca z barvo rumenjaka s povprečno 13 enot po Rochevi barvni skali. Na barvo rumenjaka najmočnejše vpliva prisotnost karotenov v krmi. Kokoši vseh treh pasem so bile krmljene z isto krmno mešanico, zato večjih razlik med pasmami tudi nismo pričakovali.

Jajca slovenskih rjavih kokoši so bila najlažja, imela so največji indeks oblike, lupina je bila najtemnejša in najtanjša (pregl. 5). Jajca slovenske srebrne kokoši so bila najtežja (64,33 g), imela so najdebelejšo lupino (0,38 mm) in največjo maso lupine na enoto površine (78,99 mg/cm²), kakovost beljaka (pregl. 6) pa je bila podobna kot pri slovenski rjavi kokoši. Jajca grahastih kokoši so bila najlažja (59,32 g), imela so najslabšo kakovost beljaka (H.E. 80,87) in najsvetlejšo lupino (47,17 %). Tudi vrednosti za maso lupine (4,92 g) in maso lupine na enoto površine (69,45 mg/cm²) sta bili najmanjši.

Za višino gostega in indeks oblike beljaka smo uporabili statistični model 3, kjer smo vpliv starosti kokoši ugnezdili znotraj pasme. Heterogeni nakloni so se izkazali za značilne, kar pomeni, da sta se ti dve lastnosti s starostjo po pasmah različno spreminjali (pregl. 6). Pri vseh treh pasmah se je s starostjo višina gostega beljaka manjšala in s tem kakovost beljaka slabšala. Pri starosti 24. in 72. tednov je pri višini gostega beljaka značilno navz-

dol odstopala slovenska grahasta kokoš. Pri 48. tednih so se vse tri pasme med seboj značilno razlikovale: najslabša je bila spet slovenska grahasta kokoš (6,70 mm), medtem ko je bila slovenska srebrna kokoš najboljša (7,83 mm).

Pri indeksu oblike smo z modelom 3 uspeli pojasniti le 10,8 % variabilnosti, kar kaže na to, da na to lastnost vplivajo drugi dejavniki, npr. aditivni genetski vpliv. Kokoši so na začetku nesnosti nesle bolj okrogla jajca kot na koncu (pregl. 6). Pri 24. tednih starosti kokoši pri obliki značilno odstopajo jajca slovenske rjave kokoši, so nekoliko bolj okrogla kot pri drugih dveh pasmah, pri 72. tednu pa so slovenske grahaste kokoši nesle značilno bolj podolgovata jajca v primerjavi s preostalima pasmama.

Pri merjenju fizikalnih lastnosti jajc smo bili pozorni tudi na prisotnost krvnih in mesnih peg in zapisali smo pege vseh velikosti. Ker smo upoštevali tudi najmanjše sledi krvi, so bili deleži jajc s pegami zelo veliki. Pri slovenski rjavi kokoši je kar 41 % vseh analiziranih jajc vsebovalo krvne in mesne pege, pri slovenski srebrni kokoši 36 % in pri slovenski grahasti kokoši 34 %. Čeprav pasma kokoši predstavlja pomemben dejavnik, ki vpliva na obseg peg, pa med slovenskimi tradicionalnimi pasmami nismo ugotovili statistično značilnih razlik.

4 SKLEPI

S celoletnim preizkusom proizvodnih lastnosti in lastnosti kakovosti jajc treh slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa smo pridobili podatke, ki kažejo rezultate več desetletnega selekcijskega dela na tem področju v Sloveniji. Med pasmami ni bistvenih razlik v spolni dozo-

Preglednica 6: Ocenjene srednje vrednosti za haughove enote, višino gostega beljaka in indeks oblike jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši

Table 6: Least square means for Haugh units, height of the dense albumen and index of shape for eggs of Slovenian traditional breeds of hens

Lastnost / Trait	Pasma / Breed		
	R	S	G
Haughove enote / Haugh units	85,65 ^a ± 0,42	86,09 ^a ± 0,42	80,87 ^b ± 0,42
Višina gostega beljaka (mm) / Height of the dense albumen			
Starost (tednov) 24	8,88 ^a ± 0,13	9,09 ^a ± 0,13	7,62 ^b ± 0,13
Age (weeks) 48	7,58 ^a ± 0,07	7,83 ^b ± 0,07	6,70 ^c ± 0,07
72	6,28 ^a ± 0,13	6,56 ^a ± 0,13	5,79 ^b ± 0,13
Indeks oblike / Index of shape			
Starost (tednov) 24	78,38 ^a ± 0,31	77,22 ^b ± 0,31	77,01 ^b ± 0,31
Age (weeks) 48	76,85 ^a ± 0,16	76,42 ^a ± 0,16	75,22 ^b ± 0,16
72	75,32 ^a ± 0,31	75,63 ^a ± 0,31	73,46 ^b ± 0,31

R – slovenska rjava kokoš / Slovenian Brown hen, S – slovenska srebrna kokoš / Slovenian Silver hen, G – slovenska grahasta kokoš / Slovenian Barred hen; ^{abc} – vrednosti v vrsticah se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$)/means in a row differ significantly ($P < 0,05$)

relosti in vitalnosti. Statistično značilne razlike obstajajo v telesni masi kokoši, nesnosti in večini fizikalnih lastnosti jajc. Pomembne razlike obstajajo v izkoriščanju krme. Slovenska rjava kokoš odstopa od drugih dveh tradicionalnih pasem predvsem po boljši nesnosti, boljšem izkoriščanju krme in temnejši jajčni lupini. Slovenska grahasta kokoš odstopa predvsem po večji telesni masi. Pri slovenski srebrni kokoši so vrednosti za proizvodne lastnosti med vrednostmi drugih dveh tradicionalnih pasem, odlikujejo pa se predvsem po večji masi jajc in boljši kakovosti beljaka. Vrednosti za posamezne lastnosti so dobro razporejene po vseh treh tradicionalnih pasmah, da jih lahko uspešno kombiniramo pri pridobivanju križank prelux. Slovenske tradicionalne pasme so lahko zanimive za prirajo lokalnih perutninskih proizvodov. Vsekakor pa te pasme predstavljajo tudi zanimiv material na različnih raziskovalnih področjih in bodo vključene v proučevanja molekularno genetskih, imunogenetskih in etoloških značilnosti.

5 SUMMARY

The present investigation was undertaken to compare the performances of three Slovenian traditional breeds of chicken in an intensive battery system of management. At the age of 18 wk a total of one hundred sixty-two pullets of each breed (Slovenian Brown hen – R, Slovenian Silver hen – S, Slovenian Barred hen – G) were randomly distributed in cages providing one pullet per cage. Laying hens were maintained in a windowless house and received artificial light to provide 14 h light and 10 h dark daily. Experimental diet was formulated to contain 16.2% CP and

11.37 MJ ME/kg, and was fed ad libitum. The laying hens were observed for twelve months (from 20 to 72 wk of age). The birds were weighed at the start (20 wk of age), in the middle (52 wk of age) and at the end (72 wk of age) of the trial. Feed intake was recorded monthly, egg production was determined daily. Egg production was – on a breed basis – calculated as hen-day and hen-housed egg production. Egg weight and egg quality parameters (egg width, egg height, eggshell colour, weight and thickness, albumen height, Haugh units, yolk colour, blood and meat spots) were determined monthly on 30 randomly selected eggs from each breed. The mortality was recorded daily. The age of sexual maturity was found lowest in R and G, whereas S was one week older at start of lay. The G average body weight at 18 wk (1736 ± 14 g) was heavier ($P \leq 0.0001$) than either S (1395 ± 14 g) or R (1165 ± 14 g). The mean body weight at 72 wk was also the highest ($P \leq 0.0001$) in G (2690 ± 14 g) compared to a mean body weight in S (2349 ± 14 g) or in R (2119 ± 14 g). The yearly hen-day egg production means were 311, 278 and 256 for R, S and G, respectively, while the corresponding hen-housed egg production means were 301, 266 and 244. The scores for egg weight, shell thickness and shell weight were higher ($P \leq 0.05$) in S than in other two breeds. No significant differences in yolk colour, Haugh units and albumen height were seen between the R and S breeds. The mean feed conversion ratios (kg feed per 1 kg egg mass) for the three chicken breeds at the end of their laying period were 2.4, 2.7 and 3.0 for R, S and G, respectively. The results of the present study showed that R had the highest level of egg production, the lowest body weight throughout the first laying cycle, the lowest feed conversion ratio and the low-

est mortality. Birds from the G breed were characterized by higher body weights, while heavy eggs were characteristic of S breed.

6 VIRI

- Holcman A., Terčič D., Vadnjal R. 2008. Register pasem z zootehniško oceno. Vrsta: kokoši. Domžale, Bioteh. Fak. Univ. Ljublj., MKGP, 22 str.
http://www.bfro.uni-lj.si/Kat_center/genska_bank/regi-ster/kokos.pdf (31. avg. 2008)
- SAS Inst. Inc. 2002. The SAS System for Windows, Release 9.1. Cary, NC, SAS Institute, USA
- Šalehar A. 2006. Presoja in dopolnitev definicij osnovnih zootehniških pojmov: pasma, avtohtona pasma, tradicionalna pasma, lokalna pasma, tujerodna pasma. Domžale, Bioteh. Fak. Univ. Ljub., 14 str.
http://www.bfro.uni-lj.si/Kat_center/genska_bank/pub/pasma/presoja_definicij.pdf (31. avg. 2008)
- Wilmink J.B.M. 1987. Adjustment for test-day milk, fat and protein yields for age, season and stage of lactation. *Livestock Production Science*, 16: 335–348