

Meat production indicators of different strains of Posavska crested hen

Pokazatelji proizvodnje mesa različitih sojeva posavske kukmaste kokoši

Dalibor BEDEKOVIĆ¹ (✉), Filip JELENIĆ¹, Zlatko JANJEČIĆ¹, Ivan ŠIRIĆ², Ivica KOS², Ivan VNUČEC², Miljenko KONJAČIĆ², Zvonimir PRPIĆ², Gordana DUVNJAK³, Goran KIŠ¹

¹ University of Zagreb Faculty of Agriculture, Department of Animal Nutrition, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

² University of Zagreb Faculty of Agriculture, Department of Animal Science and Technology, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

³ Ministry of Agriculture, Ilica 101, 10000 Zagreb, Croatia

✉ Corresponding author: dbedekovic@agr.hr

Received: September 18, 2023; accepted: December 18, 2023

ABSTRACT

This research aimed to determine the meat production indicators and carcass traits of Posavska crested hen, which is the Croatian indigenous chicken breed. The research was carried out on five strains of the Posavska crested hen breed: yellow vetch, vetch, red colourful, light gray, and golden brown. Feeding was *ad libitum* for the whole time, adapted to the age of the chickens from a nutritional point of view. Separation by sex was carried out at the age of four weeks, while slaughter of roosters and determination of carcass traits was done at the age of 18 weeks. The highest average body weight was achieved by roosters of light gray and yellow vetch strain (3542.63 and 3430.38 g, respectively) and light gray pullets (2562 g) at the age of 18 weeks. The lowest feed conversion ratio was achieved by the light gray strain (2.39) at four weeks of age, and by the roosters of the light gray strain (4.07) and pullets of the light gray and golden brown strain (4.08) at 18 weeks of age. The average dressing percentage was 71.54%, while the highest average dressing percentage was established in the red colourful strain (72.48%). Regarding the proportion of individual parts of the carcass, a significant ($P < 0.05$) influence of the strain can be seen in the proportion of drumsticks in the carcass, the proportion of which was the highest in the yellow vetch strain (18.69%). A significant influence of the strain was also found regarding L^* ($P < 0.01$) and a^* ($P < 0.05$) skin color indicators. Considering the established differences between the strains, it is necessary to carry out further selection and work on the uniformity of the breed.

Keywords: Posavska crested hen, production indicators, carcass traits, skin color

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi proizvodne i klaoničke pokazatelje posavske kukmaste kokoši. Istraživanje je provedeno na pet sojeva pasmine posavska kukmasta kokoš, i to: žuto grahorasti, grahorasti, crveno šareni, svijetlo sivi i zlatno smeđi soj. Hranidba je tijekom čitavog istraživanja bila *ad libitum* te je s nutritivnog gledišta bila prilagođena dobi pilića. Odvajanje pilića po spolu izvršeno je u dobi od četiri tjedna, dok je klanje pijetlova i određivanje klaoničkih pokazatelja provedeno u dobi od 18 tjedana. Najveću prosječnu tjelesnu masu u dobi od 18 tjedana ostvarili su pijetlovi svijetlo sivog i žuto grahorastog soja (3542,63 g i 3430,38 g), odnosno pilenke svijetlo sivog soja (2562 g). Najnižu konverziju krmne smjese sa četiri tjedna starosti ostvarili su pilići svijetlo sivog soja (2,39), a sa 18 tjedana starosti pjetlići svijetlo sivog soja (4,07), odnosno pilenke žuto grahorastog i svijetlo sivog soja (4,08). Prosječan randman klanja je iznosio 71,54%, a najviši je bio u crveno šarenog soja (72,48%). U pogledu udjela pojedinih dijelova trupa, značajan ($P < 0,05$) utjecaj soja razvidan je u udjelu bataka u trupu, čiji je udio najveći u žuto grahorastog soja (18,69%). Značajan utjecaj soja utvrđen je također u pogledu L^* ($P < 0,01$) i a^* ($P < 0,05$) pokazatelja boje kože. Obzirom na utvrđene razlike između sojeva potrebno je provoditi daljnju selekciju i raditi na uniformiranosti pasmine.

Ključne riječi: posavska kukmasta kokoš, proizvodni pokazatelji, klaonički pokazatelji, boja kože

DETAILED ABSTRACT

Poultry farming in the Republic of Croatia has a long tradition characterized by a high degree of industrialization. Poultry meat production is organized in the form of large poultry farms and family farms. Large poultry systems in meat production use genetics that enables high production, while breeds with weaker genetic potential are most often used on family farms (Kralik et al., 2012). These are often breeds whose genetic and phenotypic characteristics are adapted to the climate in which they are grown (Kralik et al., 2013), that is, indigenous poultry breeds.

The Posavska crested hen is one of the indigenous Croatian breeds. It was created based on an old population of heavier type chickens in Zagorje (a region in Croatia) that were crossed with Orpington, Rhode Island, Plymouth Rock, New Hampshire, Amrock breeds, and in the last thirty years, even fattening hybrids (Petanjek, 2002). It belongs to the group of combined breeds of chickens, produces good meat and eggs, and is characterized by the feather crests on its head, after which it got its name. Therefore, this research aimed to determine the meat production indicators and carcass traits of Posavska crested hen.

The research was carried out on five strains of the Posavska crested hen breed: yellow vetch, vetch, red colourful, light gray, and golden brown. Feeding was *ad libitum* for the whole time of study, adapted to the age of the chickens from a nutritional point of view. The control weighing of chickens was carried out on the 1st, 14th, 28th, 42nd, 56th, 84th and 126th days, and on that occasion, the consumption of the feed mixture was also controlled. Separation by sex was performed at the age of 4 weeks and slaughter of roosters and determination of carcass traits at the age of 18 weeks. To determine the quality of the carcass at the end of the research, five roosters of each strain were sacrificed and, after cooling, cut into individual parts. The live weight, the carcass weight, the weight of the individual parts of the carcass, and the colour of the skin on the chest were determined. The colour was measured with a Minolta Chroma Metre CR 410 (Konica Minolta, Japan) with a CIE L*a*b* colour spectrum with standard D65 illumination and a 50 mm aperture. The CIE L*a*b* system represents the following values: L* lightness (light-dark), a* redness (measurement wavelengths of the red-green range), and b* yellowness (measurement wavelengths of the yellow-blue region). Dressing percentage and the proportion of individual parts in the carcass were calculated.

The highest average body weight was achieved by light gray and yellow vetch strain roosters (3542.63 and 3430.38 g, respectively) and light gray pullets (2562 g) at the age of 18 weeks. The lowest feed conversion ratio was achieved by the light gray strain (2.39) at four weeks of age, and by the the roosters of the light gray strain (4.07) and pullets of the light gray and golden brown strain (4.08) at 18 weeks of age. The average dressing percentage was 71.54%, while the highest average dressing percentage was established in the red colourful strain (72.48%). Regarding the proportion of individual parts of the carcass, a significant ($P < 0.05$) influence of the strain can be seen in the proportion of drumsticks in the carcass, the proportion of which was the highest in the yellow vetch strain (18.69%). A significant influence of the strain was also found regarding L* ($P < 0.01$) and a* ($P < 0.05$) skin color indicators. Considering the established differences between the strains, it is necessary to carry out further selection and work on the uniformity of the breed.

UVOD

Peradarstvo u Republici Hrvatskoj ima vrlo dugu tradiciju koju u današnje vrijeme karakterizira visok stupanj industrijalizacije. Proizvodnja mesa peradi organizirana je u obliku velikih peradarskih farmi i obiteljskih gospodarstava. Veliki peradarski sustavi u proizvodnji mesa koriste genetiku koja omogućava visoku proizvodnju, dok se na obiteljskim gospodarstvima najčešće koriste pasmine slabijeg genetskog potencijala (Kralik i sur., 2012). Često su to pasmine koje su svojim genetskim i fenotipskim obilježjima prilagođene podneblju u kojem se uzgajaju (Kralik i sur., 2013), odnosno izvorne pasmine peradi.

Tema očuvanja izvornih pasmina svakodnevno dobiva na svojoj važnosti. One su rezultat uzgoja u „lokalnim“ uvjetima karakterističnim za pojedino područje. Po očuvanosti prirodnih potencijala, biološke i krajobrazne raznolikosti u koje spadaju i izvorne pasmine domaćih životinja, Republika Hrvatska zadovoljava sve preduvjete da one budu jedan od temelja daljnjeg razvitka i napretka (Barać i sur., 2011).

Posavska kukmasta kokoš jedna je od izvornih hrvatskih pasmina. Nastala je na temelju stare populacije težeg tipa zagorskih kokoši koje su bile križane s pasminama Orpington, Rhode Island, Plymouth Rock, New Hampshire, Amrock, a posljednjih tridesetak godina čak i tovnim hibridima (Petanjek, 2002). Uzgaja se na području Posavine, na prostoru oko Ivanić Grada i Dugog Sela, zatim sjevernije od Križevaca, ali se posljednjih godina njezin uzgoj širi i na druga područja Republike Hrvatske. Pripada u skupinu kombiniranih pasmina kokoši, dobre je proizvodnje mesa i jaja, a karakterizira ju kukmica na glavi po kojoj je i dobila ime. S obzirom na obojenost perja pojavljuje se u više sojeva, a najčešće u zlatno smeđem, grahorastom, žuto bijelo obrubljenom, svijetlo sivom i crveno šarenom soju. Glava je srednje velika s već navedenom izraženom okruglom kukmicom. Kljun je srednje duljine, čvrst i povijen, sive boje, svjetliji je u svjetlijih sojeva, a tamniji u tamnijih sojeva (kao što je grahorasti soj). Krijesta je listasta, srednje velika i nazubljena, jarko crvena. Podušnjaci su osrednji, ružičaste do sivkaste boje. Podbradnjaci su manji, boje kao i krijesta.

Vrat je srednje dug, čvrst i obrastao perjem, a prsa široka i zaobljena. Leđa su široka i nešto kraća, a linija leđa pada prema repu. Rep je u pijetlova dobro razvijen, čvrstih pera i srpasto povijen. Krila su čvrsta i skladno priliježu uz tijelo. Noge su čvrste, srednje visoke, razvijenih bataka i neoperjanog piska žute do sive boje. Prsti su jaki, a nokti boje kljuna (Petanjek i sur., 2002). Odrasle kokoši imaju masu oko 3,5 kg, a pijetlovi do 4,5 kg te su mirnog temperamenta (Barać i sur., 2011).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi neke od pokazatelja posavske kukmaste kokoši u proizvodnji mesa (prirast tjelesne mase, konverzija krmne smjese i mortalitet) i klaoničke pokazatelje (masu trupa, randman, masu i udio pojedinih dijelova trupa, pokazatelje boje mesa).

MATERIJALI I METODE

Predmetno istraživanje je provedeno u sklopu projekta „Zaštita posavske kukmaste kokoši“ financiranom od Zagrebačke županije, a cilj projekta bio je prikupiti podatke o genetskim i fenotipskim karakteristikama posavske kukmaste kokoši. Prikupljeni podaci poslužili su za karakterizaciju pasmine i stavljanje iste na listu Izvornih i ugroženih pasmina Republike Hrvatske (NN 38/2023) koju donosi Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske.

Istraživanje je provedeno na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u pokusnom objektu Zavoda za hranidbu životinja. U prvoj fazi prikupljena su rasplodna jaja iz matičnih jata na obiteljskim gospodarstvima te su stavljena na inkubaciju. Prvih 18 dana jaja su u predvalioniku bila izložena temperaturi od 37,8 °C i relativnoj vlažnosti zraka od 65%, a okretanje jaja započelo je drugog dana inkubacije. Nakon 18 dana jaja su prebačena u valionik u kojem su bili osigurani slijedeći uvjeti: temperatura zraka od 36,9 °C i relativna vlažnost zraka 80%. Valenje je uslijedilo 21. dana.

Nakon valenja pilići su smješteni odvojeno po sojevima u boksove nasteljene blanjevinom i ugrijane infracrvenim žaruljama i električnim radijatorima. Nakon 4 tjedna uzgoja izvršeno je odvajanje po spolu te smještaj pilića u objekte s zatravljenim ispuštima.

Kontrolno vaganje pilića izvršeno je 1., 28., 56., 84. i 126. dana, a tom prilikom izvršena je i kontrola potrošnje krmne smjese. Tijekom pokusnog razdoblja hranidba i napajanje pilića bili su *ad libitum*. U hranidbi svih istraživanih sojeva korištena je identična krmna smjesa prilagođena dobi pilića: tijekom prva 4 tjedna korištena je početna krmna smjesa (PPT-1); od 5. tjedna pa do kraja tova krmna smjesa PPT-2. Hranidbena vrijednost krmnih smjesa prikazana je u tablici 1.

Table 1. Nutritive value of the feed mixture used in the feeding of chicken

Tablica 1. Hranidbena vrijednost krmnih smjesa korištenih u hranidbi pilića

Nutrients	Share	PPT-1	PPT-2
Hranjive tvari	Udio		
Crude protein	%	21	18
Sirove bjelančevine			
Crude fat	%	4,5	4,5
Sirova mast			
Crude fiber	%	4,5	4,5
Sirova vlakna			
Calcium	%	1	1
Kalcij			
Phosphorus	%	0,5	0,5
Fosfor			
Sodium	%	0,15	0,15
Natrij			
Lysine	%	1,25	1
Lizin			
Methionine	%	0,65	0,60
Metionin			
Metabolic energy	MJ/kg	12,5	12
Metabolička energija			

PPT-1 – starter feed mixture; PPT-2 – finisher feed mixture
PPT-1 - početna krmna smjesa; PPT-2 - završna krmna smjesa

Na kraju istraživanja je, u svrhu određivanja kakvoće trupa, žrtvovano po 5 pijetlova svakog od istraživanih sojeva koji su nakon hlađenja rasječeni na pojedine dijelove. Utvrđena je tjelesna masa pijetlova, zatim masa

trupa, masa pojedinih dijelova trupa te boja kože na prsima. Boja kože je mjerena uređajem Minolta Chroma Meter CR 410 (Konica Minolta, Japan) s CIE L*a*b* spektrom boja s D65 standardnim osvjetljenjem i otvorom 50 mm. CIE L*a*b* sustav predstavlja sljedeće vrijednosti: L* svjetlinu (engl. *lightness*; svjetlo-tamno), a* crvenilo (engl. *redness*; mjerenje valnih dužina crveno-zelenog područja) i b* žutilo (engl. *yellowness*; mjerenje valnih dužina žuto-plavog područja). Također, izračunat je randman klanja i udjeli pojedinih dijelova trupa.

Prikupljeni podaci su obrađeni primjenom programskog paketa SAS STAT (2013), korištenjem procedure MEANS radi utvrđivanja opisnih statističkih pokazatelja istraživanih svojstava, dok je utjecaj na istraživane pokazatelje posavske kukmaste kokoši utvrđen primjenom procedure GLM.

REZULTATI I RASPRAVA

Na inkubiranje je uloženo ukupno 549 jaja od kojih je izvaljeno 418 pilića tako da je ukupna valivost iznosila 70,37% (tablica 2). Najvišu valivost imala su jaja crveno šarenog soja, a najmanju jaja grahorastog soja.

Table 2. Egg hatchability of Posavska crested hen

Tablica 2. Valivost jaja posavske kukmaste kokoši

Strain	Incubated egg (n)	Hatched chicken (n)	Hatchability (%)
Soj	Uloženo jaja (n)	Izvaljeni pilići (n)	Valivost (%)
Yellow vetch			
Žuto grahorasti	46	39	84,78
Vetch			
Grahorasti	102	56	54,89
Red colourful			
Crveno šareni	134	114	85,07
Light gray			
Svijetlo sivi	94	57	60,64
Golden brown			
Zlatno smeđi	218	152	69,72
Total			
Ukupno	594	418	70,37

Na temelju rezultata prikazanih u tablici 2 može se istaknuti kako je valivost između istraživanih sojeva bila dosta varijabilna (najviša valivost u crveno šarenog soja 85,07%, a najmanja u grahorastog 54,89%). Varijabilnost, naime, može biti rezultat različitih čimbenika poput duljine i uvjeta skladištenja jaja, postupka s jajima, starosti jata, sezone nesenja i hranidbe kokoši (Miazi i sur., 2012).

U usporedbi s rezultatima ovog istraživanja, nižu valivost jaja (52%) je utvrdio Jelen (2019), dok su, također u križevačke kukmaste kokoši, osjetno višu valivost (82%) ranije utvrdili Pintić i sur. (2010). Khan (2014) je u pasmine Rhode Island utvrdio prosječnu valivost od 70,7% (za jaja starosti 3 dana) što je vrlo slično rezultatima ovog istraživanja. Mirkena i sur. (2021) su utvrdili nešto višu valivost (80%) jaja lokalne pasmine iz južne Etiopije.

U tablici 3 su prikazani opisni statistički pokazatelji tjelesne mase pilića starih jedan dan. Značajno ($P < 0,05$) veću prosječnu tjelesnu masu imali su pilići grahorastog soja, a manju pilići crveno šarenog i svijetlo sivog soja.

U dobi od četiri tjedna pilići su odvojeni po spolovima te smješteni u objekte sa zatavljenim ispustima. Rezultati kontrolnih vaganja pjetlića i pilenki prikazani su u tablicama 4 i 5. Pri svim kontrolnim vaganjima utvrđen je statistički značajan ($P < 0,05$) utjecaj soja pjetlića i pilenki na prirast tjelesne mase, odnosno ostvarenu prosječnu tjelesnu masu. Najveću prosječnu tjelesnu masu u dobi od četiri tjedna ostvarili su pjetlići grahorastog soja, odnosno pilenke grahorastog i žuto grahorastog soja, dok je najmanja prosječna masa utvrđena u pjetlića crveno šarenog i pilenki zlatno smeđeg soja (tablica 4).

Table 3. Body weight (g) of 1-day-old chickens

Tablica 3. Tjelesna masa (g) pilića starosti 1 dan

Strain	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown
Soj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi
Mean	43,91 ^{b,c}	50,53 ^a	43,79 ^c	42,91 ^c	46,55 ^b
Srednja vrijednost					
SD	5,32	7,01	5,13	3,58	6,24
SE	0,91	1,20	0,97	0,60	1,12
Min	35	35	37	36	36
Max	58	66	54	56	59
Count	34	34	28	35	31
Broj					
CV (%)	12,11	13,87	11,72	8,33	13,41

SD - standard deviation; SE - standard error; Min - minimum value; Max - maximum value; CV - coefficient of variation; ^{a,b,c} - values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0.05$)

SD - standardna devijacija; SE - standardna greška; Min - minimalna vrijednost; Max - maksimalna vrijednost; CV - koeficijent varijabilnosti; ^{a,b,c} - vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

Međutim, Jelen (2019) je utvrdio manju prosječnu tjelesnu masu pilića križevačke kukmaste kokoši u dobi od 4 tjedna (323,40 g) u odnosu na vrijednosti utvrđene ovim istraživanjem.

U dobi od osam tjedana značajno veću tjelesnu masu ostvarili su pjetlići i pilenke žuto grahorastog, grahorastog i svijetlo sivog soja u odnosu na ostale istraživane sojeve (tablica 4 i 5). U usporedbi sa rezultatima ovog istraživanja, Lambertz (2018) je u čiste linije Bresse-Gauloise, kao i križanaca Bresse-Gauloise x New Hampshire utvrdio slične prosječne tjelesne mase pilića u dobi od osam tjedana.

U dobi od 12 tjedana najveću masu imali su pjetlići žuto grahorastog soja, a najmanju zlatno smeđeg i crveno šarenog soja (tablica 4). Žuto grahorasti, grahorasti i svijetlo sivi sojevi pilenki imali su veću prosječnu tjelesnu masu od pilenki crveno šarenog i zlatno smeđeg soja (tablica 5). Pjetlići posavske kukmaste kokoši bili su sličnih tjelesnih masa kao pjetlići Bresse-Gauloise pasmine (Lambertz, 2018), dok je utvrđena masa pilenki usporediva sa vrijednostima utvrđenih u križanaca Bresse-Gauloise s New Hampshireom (Lambertz, 2018).

U dobi od 18 tjedana pjetlići žuto grahorastog i svijetlo sivog soja, odnosno pilenke svijetlo sivog soja imali su najveću prosječnu tjelesnu masu, a najmanju pjetlići i pilenke zlatno smeđeg soja (tablica 4 i 5).

U tablici 6 prikazana je prosječna konverzija krmne smjese tijekom cijelog razdoblja uzgoja do dobi od 18 tjedana. U prva četiri tjedna pilići su držani odvojeno po soju, ali miješanog spola. U tom razdoblju najnižu prosječnu konverziju krmne smjese ostvarili su pilići svijetlo sivog soja. U razdoblju od 4. do 18. tjedna starosti najnižu konverziju ostvarili su pjetlići svijetlo sivog soja, odnosno pilenke žuto grahorastog i svijetlo sivog soja. U odnosu na rezultate ovog istraživanja, Alatrović (2019) je utvrdio osjetnu višu konverziju krmne smjese (6,24 i 5,49) u jarebičasto-zlatnog i crvenog soja pjetlića kokoši hrvatice u uzgoju do starosti od 6 mjeseci, dok Jelen (2019) navodi da je prosječna konverzija krmne smjese u križevačke kukmaste kokoši mješanog spola 7,15 (do dobi od 20 tjedana). Nešto nižu konverziju (3,87) su utvrdili Panday i sur. (2022) za piliće pasmine New Hampshire (do dobi od 18 tjedana).

Utvrđeni mortalitet između različitih sojeva pilića posavske kukmaste kokoši je znatno varirao, pri čemu je najniži mortalitet (2,09%) utvrđen u grahorastog, a najviši (11,4%) u crveno šarenog soja (tablica 6). U grahorastog soja ujedno je utvrđena najveća prosječna masa jednodnevnih pilića (tablica 3) što može biti povezano s ostvarenim mortalitetom. Sličan mortalitet utvrdio je i Jelen (2019) istraživanjem križevačke kukmaste kokoši. Na pilićima do dobi od 8 tjedana utvrdio je mortalitet od 3%, a u razdoblju od 8 do 20 tjedana starosti pilića mortalitet od 11%.

U dobi od 18 tjedana izvršena je klaonička obrada po pet pjetlova svakog od istraživanih sojeva, a utvrđeni prosječni klaonički pokazatelji (po sojevima) prikazani su u tablici 7. Najveću prosječnu tjelesnu masu ($P > 0,05$), kao i najveću prosječnu masu trupa ($P > 0,05$) ostvarili su pijetlovi crveno šarenog soja. Pijetlovi istog soja imali su, također, najveće prosječne mase prsa, filea, bataka, zabataka, leđa, krila ($P < 0,05$) i jetre. Najveću prosječnu masu srca imao grahorasti soj, a najveću masu želuca ($P < 0,05$) svijetlo sivi soj.

Najviši prosječni randman je utvrđen u crveno šarenog soja, a najniži u žuto grahorastog ($P > 0,05$), pri čemu je prosječni randman svih istraživanih sojeva iznosio 71,54% (tablica 7). Bedeković i sur. (2019) su u istraživanju provedenom na pijetlovima kokoši hrvatice utvrdili slične vrijednosti randmana (71,43%), dok je Jelen (2019) istraživanjem provedenom na pijetlovima križevačke kukmaste kokoši utvrdio nešto viši randman (80,23%) od utvrđenog ovim istraživanjem. Kasperek i sur. (2021) su utvrdili slične vrijednosti randmana na pijetlovima (71,13%), a nešto niže na kopunima (68,08%) poljske autohtone pasmine. Raach-Moujahed i Haddad (2013) su na lokalnoj pasmini Tunisa utvrdili viši randman (74,1%) nego je utvrđeno ovim istraživanjem.

U tablici 8 prikazani su udjeli dijelova u trupu istraživanih pijetlića pri čemu je statistički značajan ($P < 0,05$) utjecaj soja razvidan u pogledu udjela bataka u trupu, pri čemu je udio bataka bio najveći u žuto grahorastog soja (18,69%).

BEDEKOVINA BEDEKOVINA (PROIZVOĐENJE I SVIŽANJE) TITIH SOJEVA POSAVSKE KUKMASTE KOKOŠI...

Tablica 4. Tjelesna masa (g) pjetlića (LSM±SE)

Strain	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown	Level of significance
Soj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi	Razina značajnosti
4-week-old cockerels pjetlići u dobi od 4 tjedna	474,38 ± 13,58 ^{ab}	493,21 ± 15,47 ^a	409,75 ± 8,88 ^c	446,95±9,90 ^b	447,92 ± 29,76 ^b	<0,05
8-week-old cockerels pjetlići u dobi od 8 tjedana	1252,19 ± 23,71 ^a	1213,74 ± 38,77 ^a	1112,82 ± 18,71 ^b	1188,94±30,94 ^a	1089,14 ± 59,53 ^b	<0,05
12-week-old cockerels pjetlići u dobi od 12 tjedana	2268,06 ± 34,35 ^a	2136,16 ± 53,48 ^{b,c}	2068,29 ± 47,75 ^c	2234,56±54,58 ^{a,b}	2015,08 ± 99,74 ^c	<0,05
18-week-old cockerels pjetlići u dobi od 18 tjedana	3430,38 ± 49,25 ^a	3183,25 ± 75,04 ^b	3340,07 ± 68,93 ^{a,b}	3542,63±109,09 ^a	3103,50 ± 121,46 ^b	<0,05

SD - standard deviation; SE - standard error; Min - minimum value; Max - maximum value; CV - coefficient of variation; ^{a,b,c} - values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0.05$)

SD - standardna devijacija; SE - standardna greška; Min - minimalna vrijednost; Max - maksimalna vrijednost; CV - koeficijent varijabilnosti; ^{a,b,c} - vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

Table 5. Body weight (g) pullets (LSM±SE)**Tablica 5.** Tjelesna masa (g) pilenki (LSM±SE)

Strain	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown	Level of significance
Soj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi	Razina značajnosti
4-week-old cockerels pjetlići u dobi od 4 tjedna	424,33 ± 9,53 ^a	451,53 ± 19,31 ^a	393,60 ± 11,75 ^{b,c}	401,71 ± 5,58 ^b	365,44 ± 12,73 ^c	<0,05
8-week-old cockerels pjetlići u dobi od 8 tjedana	1019,67 ± 21,74 ^a	1094,87 ± 34,92 ^a	919,89 ± 32,63 ^b	1020,53 ± 22,32 ^a	869,50 ± 16,27 ^b	<0,05
12-week-old cockerels pjetlići u dobi od 12 tjedana	1680,00 ± 32,67 ^a	1784,53 ± 44,50 ^a	1569,25 ± 44,69 ^b	1765,69 ± 32,29 ^a	1452,29 ± 34,60 ^b	<0,05
18-week-old cockerels pjetlići u dobi od 18 tjedana	2434,50 ± 42,37 ^{ab}	2544,64 ± 86,78 ^a	2343,50 ± 68,95 ^{b,c}	2562,00 ± 46,66 ^a	2216,86 ± 63,67 ^c	<0,05

LSM±SE – least square means ± standard error; NS – non-significant ($P > 0.05$); ^{a,b,c} values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0.05$)

LSM±SE – prosjek sume najmanjih kvadrata ± standardna greška; NS – nije statistički značajno ($P > 0,05$); ^{a,b,c} vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

Table 6. Feed conversion ratio (FCR) and chicken mortality**Tablica 6.** Konverzija krmne smjese i mortalitet pilića

Strain	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown
Soj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi
FCR up to 4-week old	2,59	2,68	3,18	2,39	3,12
Konverzija u prva 4 tjedna					
FCR cockerels 4 – 18 weeks old	4,14	4,34	4,45	4,07	4,49
Konverzija pjetlića u razdoblju 4 - 18 tjedana					
FCR pullets 4 – 18 weeks old	4,08	4,26	4,32	4,08	4,21
Konverzija pilenki u razdoblju 4 - 18 tjedana					
Mortality, %	4,9	2,9	11,4	7,4	5,7
Mortalitet, %					

Table 7. Rosters carcass traits of Posavka crested hen (LSM)**Tablica 7.** Pokazatelji klaoničke obrade pijetlova pasmine posavska kukmasta kokoš (LSM)

Trait	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown	SE	Level of significance
Pokazatelj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi		Razina značajnosti
Body weight (g) Tjelesna masa (g)	3013,80	2974,20	3185,00	3015,20	3015,00	117,94	NS
Carcass weight (g) Masa trupa (g)	2118,00	2118,20	2309,60	2163,00	2163,20	81,56	NS
Dressing percentage (%) Randman (%)	70,25	71,47	72,48	71,82	71,71	1,08	NS
Breast (g) Prsa (g)	482,60	498,80	543,80	533,80	511,60	28,88	NS
Fillet (g) File (g)	303,60	321,20	342,80	338,20	307,60	19,77	NS
Drumstick (g) Bataci (g)	395,20	373,60	397,80	357,00	384,00	13,97	NS
Thigh (g) Zabataci (g)	393,00	387,00	414,40	395,00	399,60	16,22	NS
Back (g) Leđa (g)	597,00	587,60	646,20	574,60	612,20	24,04	NS
Wing (g) Krila (g)	249,20 ^a	271,60 ^{ab}	309,20 ^b	262,40 ^a	254,20 ^a	14,61	<0,05
Heart (g) Srce (g)	13,40	19,20	16,25	16,00	13,60	1,48	NS
Liver (g) Jetra (g)	38,60	40,20	45,60	39,80	32,80	3,80	NS
Gizzard (g) Želudac (g)	49,60 ^{ab}	39,60 ^a	47,40 ^{ab}	53,80 ^b	50,40 ^{bc}	3,54	<0,05

LSM - least square means; se - standard error; NS - non-significant ($P > 0.05$); ^{a, b, c} values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0.05$)

LSM - prosjek sume najmanjih kvadrata; SE - standardna greška; NS - nije statistički značajno ($P > 0,05$); ^{a, b, c} vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

U usporedbi sa rezultatima ovog istraživanja, Jelen (2019) je utvrdio niže vrijednosti za udjele svih važnijih dijelova trupa pijetlova križevačke kukmaste kokoši, dok su Bedeković i sur. (2019) utvrdili slične vrijednosti za udjele svih važnijih dijelova trupa pijetlova kokoši hrvatice. Marchi (2005) je utvrdio niži udio prsiju u pijetlova padovanske pasmine kokoši (18%).

U tablici 9 su prikazani pokazatelji boje kože različitih sojeva pijetlova posavske kukmaste kokoši. Statistički značajne razlike ($P < 0,05$) između pojedinih sojeva pijetlova posavske kukmaste kokoši utvrđene su u pogledu pokazatelja boje L^* (svjetlina) i a^* (intenzitet crvene boje). Pritom su pijetlovi žuto grahorastog soja

imali najveću prosječnu vrijednost L^* pokazatelja boje kože, a najmanju prosječnu vrijednost pokazatelja a^* . Pijetlovi svijetlo sivog soja imali su najveću vrijednost a^* i b^* pokazatelja boje kože, premda u pogledu pokazatelja b^* (intenzitet žute boje) utvrđene razlike između sojeva nisu bile statistički značajne. U odnosu na rezultate ovog istraživanja, Jelen (2019) je u križevačke kukmaste kokoši utvrdio niže vrijednosti L^* pokazatelja te više vrijednosti pokazatelja a^* i b^* .

Međutim, Cassandro i sur. (2015) i Marchi i sur. (2005) navode niže vrijednosti za sva tri parametra boje kože padovanske kokoši.

Table 8. Share (%) of major parts in the carcass of roosters (LSM)

Tablica 8. Udio (%) važnijih dijelova trupa pijetlova (LSM)

Trait	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown	SE	Level of significance
Pokazatelj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi		Razina značajnosti
Breast with bones Prsa s kostima	22,74	23,54	23,51	24,60	23,59	0,66	NS
Fillet File	14,30	15,21	14,78	15,63	14,14	0,58	NS
Drumsticks Bataci	18,69 ^a	17,63 ^{abcd}	17,23 ^{bd}	16,50 ^{bc}	17,79 ^d	0,39	<0,001
Thighs Zabataci	18,57	18,29	17,91	18,27	18,49	0,38	NS

LSM - least square means; se - standard error; NS - non-significant ($P > 0,05$); ^{a, b, c, d} values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0,05$).

LSM - prosjek sume najmanjih kvadrata; SE - standardna greška; NS - nije statistički značajno ($P > 0,05$); ^{a, b, c, d} vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

Table 9. Rooster skin colour indicators of Posavska crested hen measured in CIE $L^*a^*b^*$ spectrophotometry (LSM)

Tablica 9. Pokazatelji boje kože pijetlova posavske kukmaste kokoši mjerene u CIE $L^*a^*b^*$ sustavu (LSM)

Trait	Yellow vetch	Vetch	Red colourful	Light gray	Golden brown	SE	Level of significance
Pokazatelj	Žuto grahorasti	Grahorasti	Crveno šareni	Svijetlo sivi	Zlatno smeđi		Razina značajnosti
L^*	70,32 ^a	68,26 ^{ab}	66,13 ^b	66,43 ^b	69,01 ^{ac}	0,73	<0,01
a^*	4,08 ^a	4,65 ^{ab}	4,62 ^{ab}	5,70 ^b	4,48 ^{ab}	0,42	<0,05
b^*	4,96	4,31	3,51	5,11	4,15	0,87	NS

LSM - Least Square Means; SE - Standard Error; NS - non-significant ($P > 0,05$); ^{a, b, c} values in the same row marked with different letters are statistically significantly different ($P < 0,05$)

LSM - prosjek sume najmanjih kvadrata; SE - standardna greška; NS - nije statistički značajno ($P > 0,05$); ^{a, b, c} vrijednosti u istom redu označene različitim slovima su statistički značajno različite ($P < 0,05$)

ZAKLJUČAK

U dobi od 18 tjedana najveću prosječnu tjelesnu masu imali su pjetlići i pilenke svijetlo sivog te pijetlići žuto grahorastog soja. Najnižu konverziju krmne smjese (u razdoblju od 5. do 18. tjedna) ostvarili su pijetlići i pilenke svijetlo sivog te pilenke zlatno smeđeg soja. Najveći randman, ali ujedno i najveći mortalitet imali su pijetlovi crveno šarenog soja. Grahorasti soj odlikovao se je najvećom prosječnom masom jednodnevnih pilića, a ujedno i najmanjim mortalitetom. U pogledu udjela pojedinih dijelova trupa, značajan utjecaj soja razvidan je u udjelu bataka u trupu, čiji je udio najveći u žuto grahorastog soja.

Obzirom na utvrđene razlike između sojeva potrebno je provoditi daljnju selekciju i raditi na uniformiranosti pasmine.

LITERATURA

- Alatrović, I. (2019) Mogućnosti proizvodnje mesa pijetlova kokoši hrvaticke. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.
- Barać, Z., Ljiljana Bedrica, Čačić, M., Maja Dražić, Mirna Dadić, Ernoić, M., Fury, M., Horvath, Š., Ivanković, A., Janječić, Z., Jasna Jeremić, Kezić, N., Marković, D., Mioč, B., Ozimec, R., Petanjek, D., Poljak, F., Prpić, Z., Sindičić, M. (2011) Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Bedeković, D., Janječić, Z., Kos, I., Duvnjak, Gordana (2019) Tehnologija uzgoja kokoši hrvaticke. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
- Cassandro, M., De Marchi, M., Penasa, M., Rizzi, C. (2015) Carcass Characteristics and Meat Quality Traits of the Padovana Chicken Breed a Commercial Line and Their Cross. *Italian Journal of Animal Science*, 14 (3), 3848. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3848>
- Jelen, M. (2019) Pokazatelj proizvodnje mesa križevačke kukmaste kokoši. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
- Kasperek, K., Drabik, K., Miachalak, K., Pietras-Ozga, D., Winiarczyk, S., Zieba, G., Batkowska, J. (2021) The Influence of Sex on the Slaughter Parameters and Selected Blood Indices of Greenleg Partridge, Polish Native Breed of Hens. *Animals*, 11, 517. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11020517>
- Khan, M. J., Khan, S. H., Bukhsh, A., Amin, M. (2014) The effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of Rhode Island Red (RIR) hens. *Veterinarski arhiv*, 84 (3), 291-303. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/180548> (pristupljeno 15. rujna 2023.)
- Kralik, G., Kralik, I., Kralik, Z., Janječić, Z. (2012) Peradarstvo Republike Hrvatske – Stanje i perspektive. *Krmiva*, 54 (2), 47-54.
- Kralik, Z., Kralik, G., Grčević, M., Hanžek, D., Biazik, E. (2013) Pokazatelj tehnoloških svojstava prsnog mišićnog tkiva različitih genotipova pilića. *Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma, Dubrovnik, Hrvatska, 17.-22. veljače*, pp. 755-759.
- Lambertz, C., Wuthijaree, K., Gauly M. (2018) Performance, behavior, and health of male broilers and laying hens of 2 dual-purpose chicken genotypes. *Poultry Science*, 97, 3564-3576. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps/pey223>
- Marchi, M., Cassandro, M., Lunardi, E., Baldan G. and Siegel P.B. (2005) Carcass Characteristics and Qualitative Meat Traits of the Padovana Breed of Chicken. *International Journal of Poultry Science*, 4 (4), 233-238. DOI: <https://doi.org/10.3923/ijps.2005.233.238>
- Miazi, O. F., Miah, G., Miazi, M. M., Uddin, M. M., Hassan, M. M., Faridahsan, M. (2012) Fertility and hatchability of Fayoumi and Sonali chicks. *Scholarly Journal of Agricultural Science*, 2 (5), 83-86.
- Mirkena T., Melesse, A., Dessie, T., Abegaz, S. (2021) Hatchability, Growth Performance, Feed Efficiency, and Survival of Normal Feathered Local, Sasso-rir and Their F1-cross Chickens Under on-station Management Condition in Southern Ethiopia. PREPRINT (Version 1) available at Research Square. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-569999/v1>
- NN (38/2023) Odluka o dopuni Odluke o popisu izvornih i ugroženih pasmina domaćih životinja. Zagreb: Narodne novine. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_04_38_659.html (pristupljeno 6. rujna 2023.)
- Pandey, L. N., Chaudhary, J., Shah, M. K. (2022) Effect of different doses of probiotics on growth performance of New Hampshire chicken. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 5 (1), 113-120. DOI: <http://dx.doi.org/10.3126/janr.v5i1.50654>
- Petanjek, D. (2002) Prva smotra posavske kukmaste kokoši. Zagreb: Gospodarski list.
- Pintić, V., Meštrović, M., Jelen, T., Marenčić, D., Pintić Pukec, N. (2010) Tjelesne i gospodarske odlike križevačke kukmice. *Zbornik sažetaka „2. Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine s međunarodnim sudjelovanjem” Poreč*, p. 83.
- Raach-Moujahed A., Haddad B. (2013) Performance, Livability, Carcass Yield and Meat Quality of Tunisian Local Poultry and Fast-Growing Genotype (Arbor Acres) Fed Standard Diet and Raised Outdoor Access. *Département des Sciences et Techniques des Productions Animales, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Tunisia. Institut National Agronomique de Tunis. Tunisia. Journal of Animal Production Advances*, 3 (3), 75-85.
- SAS STAT (2013) Institute Inc. SAS®9.4 Statements: Reference; SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA.