

SVOJSTVA TOVNOSTI I KAKVOĆE MESA ROSS 308 I COBB 500 PILIĆA

FATTENING TRAITS AND MEAT QUALITY CHARACTERISTICS OF THE ROSS 308 AND COBB 500 CHICKENS

Gordana Kralik, Z. Škrtić, Zlata Maltar, Danica Hanžek

Izvorni znanstveni članak
UDK:
Primljeno: 26. veljače 2007.

SAŽETAK

Istraživanje svojstava tovnosti i kvalitete mesa provedeno je na 120 pilića hibrida Ross 308 i Cobb 500 s ciljem da se utvrdi utjecaj genetske osnove i spola, kao i njihova interakcija. Utvrđen je statistički visoko značajan ($P < 0,01$) utjecaj spola na mase pilića 28., 35. i 42. dana tova. Tijekom istraživanja nije utvrđen ($P > 0,05$) utjecaj hibrida pilića na žive mase po tjednima tova. Muški pilići imali su statistički visoko značajno ($P < 0,001$) teže: trupove, prsa, bataka sa zabatacima, krila i leđa u odnosu na ženske piliće. Utvrđen je statistički značajno ($P < 0,05$) veći udio mišića bataka i zabataka u trupu kod muških u odnosu na ženske piliće. Ženski pilići imali su statistički značajno veći ($P < 0,05$) udio kože u trupu od muških pilića. Ross 308 pilići imali su statistički značajno ($P < 0,05$) veći udio prsa u trupu u odnosu na Cobb 500 piliće. U prsnom mesu muških pilića utvrđena je veća vrijednost pH_1 izmjerena unutar 45 minuta nakon klanja ($P < 0,01$), kao i veća vrijednost pH_2 te električne provodljivosti izmjerenih 24h nakon klanja ($P < 0,01$). Cobb 500 pilići imali su statistički značajno nižu pH_2 vrijednost ($P < 0,05$) nego Ross 308 pilići. Utvrđen je statistički visoko značajan ($P < 0,001$) utjecaj hibrida pilića na izmjerene L^* vrijednosti, dok je spol pilića statistički značajno ($P < 0,05$) utjecao na a^* i b^* vrijednosti.

Ključne riječi: pilići, hibridi, spol, tovana obilježja, kakvoća mesa

UVOD

Proizvodnja pilećeg mesa u Republici Hrvatskoj temelji se na hibridima različitih provenijencija koji se odlikuju odličnim tovnim (brz prirast žive mase, odlična konverzija hrane u živu masu, nizak mortalitet) i klaoničkim obilježjima (visok udio prsa i batkova sa zabatacima u trupu). Meso peradi, zbog povoljne cijene i zadovoljavajuće nutritivne kakvoće, troši se više od ostalih vrsta mesa po članu ku-

ćanstva u Republici Hrvatskoj. Kralik i sur. (2006.) navode kako je 2004. godine potrošnja mesa peradi u Republici Hrvatskoj bila 19,03 kg po članu kućanstva. Zbog visokog sadržaja bjelančevina i niskog

Prof. dr. sc. dr. h. c. Gordana Kralik, doc. dr. sc. Zoran Škrtić, mr. sc. Zlata Gajčević i Danica Hanžek, dipl. inž. – Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Zavod za specijalnu zootehniku, Katedra za peradarstvo, svinjogojstvo i biometriku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; e-mail: gkralik@pfos.hr

sadržaja masti meso peradi ubraja se u dijetetske proizvode. Tehnološke pokazatelje kakvoće mesa pilića ističu brojni autori (Klosowska i sur., 1979., Kralik i Petričević, 1993; Kralik i sur., 2001; Florowski i sur., 2002., Stahl i sur., 2003). Mnogi istraživači ističu korisnost utvrđivanja boje mišića u cilju ranog otkrivanja tzv. blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa, tehnološki manje pogodnog za daljnju preradu peradskog mesa (McCurdy i sur., 1996., Barbut, 1997., Owens i sur., 2000). Kralik i sur. (2006) istraživali su obilježja pilećih trupova dostupnih potrošačima u Republici Hrvatskoj podrijetlom od dva različita proizvođača pilića. Istaknute su razlike s obzirom na proizvođača, u udjelima prsnih mišića u trupu, u masi bataka sa zabatacima te između pH vrijednosti i pokazatelja električne provodljivosti.

Cilj ovog istraživanja bio je usporediti utjecaj različitih hibrida (Ross 308 i Cobb 500) i spola pilića (muški i ženski) na tovna i klaonička obilježja te pokazatelje tehnološke kakvoće prsnog mišića.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na 120 pilića provenijencije Ross 308 i Cobb 500. Pilići su nabavljeni i seksirani u tvrtki «Argus» d.o.o. u Slavanskom Brodu. Istraživanje je provedeno na peradarskoj farmi «Marijančanka» d.o.o. u Marijancima. Prvog dana istraživanja pilići su odvojeni po podrijetlu i spolu u četiri skupine po 30 komada. Tov podnim načinom trajao je 42. dana. Pilići su utovljeni u jednakim uvjetima okoliša za sve skupine, prema preporukama proizvođača hibrida. Za vrijeme istraživanja pilići su hranjeni kompletnim krmnim smjesama: starterom od 1.-14. dana, groverom od 15.-28. dana i finišerom od 29. dana do kraja tova (tablica 1). Starter je sadržavao 24,81% sirovih bjelančevina i 12,64 MJ/kg ME, grover 22,05% sirovih bjelančevina i 13,30 MJ/kg ME, a finišer 20% sirovih bjelančevina i 13,50 MJ/kg ME. Sastav premiksa prikazan je na tablici 2.

Tablica 1. Sastav smjese za tov pilića

Table 1. Composition of chicken diets

Sastojak, % – Ingredient, %	Početna – Starter	Porast – Grower	Završna – Finisher
	1.-14. dan 1 st -14 th day	15.-28.dan 15 th -28 th day	29. dan do kraja tova From the 29 th day to the end of fattening
Kukuruz – Maize (7,5%)	34,61	43,64	48,45
Sojina sačma – Soybean cake (46%)	24,58	19,15	14,48
Tostirana soja – Tosted soybean	23,24	24,93	23,68
Suncokretova sačma - Sunflower cake (30%)	7,68	2,00	-
Suncokretovo ulje - Sunflower oil	5,00	5,00	5,00
Suncokretova pogača – Sunflower cake	-	-	3,00
Lucerna – Alfalfa (17%)	-	1,00	1,50
Vapnenac – Limestone	1,74	1,41	1,33
Monokalcij fosfat – Monocalcium phosphate	1,83	1,63	1,51
Stočna sol – Animal salt	0,30	0,30	0,30
Sintetički lizin – Synthesized lysine	0,19	0,14	0,04
Sintetički metionin – Synthesized methionine	0,33	0,30	0,21
Premiks PR – Premix PR	0,50	0,50	0,50
Ukupno – Total	100	100	100

Sastojak, % – Ingredient, %	Početna – Starter	Porast – Grower	Završna – Finisher
	1.-14. dan 1 st -14 th day	15.-28.dan 15 th -28 th day	29. dan do kraja tova From the 29 th day to the end of fattening
Kalkulacijski sastav smjesa – Calculated composition of diets			
Sirove bjelančevine – Crude protein, %	24,81	22,05	20,00
Sirova mast – Crude fat, %	11,35	11,90	12,03
Sirova vlaknina – Crude fibers, %	5,00	3,96	4,22
Pepeo – Ash, %	5,74	5,09	4,93
Lizin – Lysine, %	1,44	1,25	1,05
Metionin – Methionine, %	0,71	0,64	0,52
Triptofan – Tryptophane, %	0,31	0,27	0,25
Arginin – Arginine, %	1,66	1,41	1,27
Ca, %	1,05	0,90	0,85
P iskoristivi – P available	0,50	0,45	0,42
Na, %	0,16	0,16	0,16
Linolna kiselina – Linolenic acid, %	8,30	7,86	7,22
ME (MJ/kg)	12,64	13,30	13,50

Tablica 2. Sastav premiksa**Table 2. Composition of premix**

Sastojak – Ingredient	Sadržaj u 1 kg – Content in 1 kg
Vitamin A, IJ	2.400.000
Vitamin D ₃ , IJ	500.000
Vitamin E, mg	3.000
Vitamin K ₃ , mg	700
Vitamin B ₁ , mg	500
Vitamin B ₂ , mg	800
Vitamin B ₆ , mg	800
Vitamin B ₁₂ , mg	4
Nikotinska kiselina – Nicotinic acid, mg	8.000
Kalcij pantotemat – Calcium panthothenat, mg	2.200
Biotin, mg	15
Folna kiselina – Folic acid, mg	200
Kolin klorid – Choline chloride, mg	90.000
Metionin – Methionine, mg	50.000
Kobalt – Cobalt, mg	20
Jod – Iodine, mg	140
Selen, mg – Selenium, mg	30
Bakar – Copper, mg	3.000
Mangan – Manganese, mg	17.542
Željezo – Iron, mg	8.000
Cink – Zink, mg	10.000
Antioksidans – Antioxidant, mg	20.000
Nosač: biljni – Plant carrier, g	do 1.000

Svakog tjedna pilićima je kontrolirana tjelesna masa, a zatim su izračunati prosječni tjedni prirasti po skupinama pilića. Konzumacija hrane i njena konverzija u živu masu (g/g) prikazane su po tjednima tova kao i za čitavo vrijeme trajanja tova. U svrhu usporedbe proizvodnih rezultata između skupina pilića izračunat je proizvodni broj (PN):

$$PN = \frac{U_p \times L_w}{D_f \times F_c} \times 100$$

U_p - % utovljenih pilića u odnosu na početni broj, L_w - prosječna živa masa (kg), D_f - trajanje tova (dana), F_c - konverzija hrane

Pokusni pilići su nakon 42-dnevnog tova i 10-satnog gladovanja zaklani. Poslije iskrvarenja i uginuća obavljeno je šurenje, odvajanje perja, vađenje unutrašnjih organa (evisceracija), a na kraju klaonička obrada trupa i hlađenje. Za potrebe ovih istraživanja načinjena je klaonička obrada 20 trupova pilića iz svake pokusne skupine «pripremljeno za roštilj», utvrđena masa trupa (g) i randman (%). Trupovi su rasječeni na osnovne dijelove: batak sa zabatacima, krila, prsa i leđa. Iz trupova je pažljivo odvojeno i izvagano trbušno masno tkivo. Prsa i batak sa zabatakom raščlanjeni su na mišićno tkivo, kožu s potkožnim masnim tkivom i kosti. Prinosi osnovnih dijelova u trupu i tkiva prikazani su u apsolutnim vrijednostima (g), kao i u relativnim udjelima u trupu, odnosno u osnovnim dijelovima (%). U svrhu ispitivanja tehnološke kakvoće prsnog mišića utvrđene su vrijednosti pH i električne provodljivosti (m/S) unutar 45 minuta i 24 sata nakon klanja pilića. Vrijednosti pH_1 i pH_2 utvrđene su pomoću digitalnog pH-metra «Mettler» MP120-B, a električna provodljivost pomoću uređaja «LF-Star». Također je utvrđena i sposobnost vezanja vode, konzistencija i boja mesa. Sposobnost vezivanja vode (Sp.v.v.) utvrđena je metodom kompresije prema Grau-Hammu (1953) Vrijednost za Sp.v.v. (izražena u cm^2) dobivena je mjerenjem površine ovlažene istisnutim sokom pomoću digitalnog planimetra HAFF 350 E. K Boja mišićnog tkiva utvrđena je pomoću uređaja «Minolta» CR-300.

Rezultati istraživanja obrađeni su pomoću statističkog programa Statistica for Windows v. 7.1. Od statističkih parametara prikazani su aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (s) i standardna pogreška aritmetičke sredine ($s\bar{x}$). Ispitivanje zna-

čajnosti razlika između skupina obavljeno je pomoću dvofaktorijske analize varijance (MANOVA). Izračunata je p vrijednost za utjecaj hibrida (H), spola (S) i interakcije hibrid x spol (I) na tova i klaonička obilježja pilića. Značajnost razlika između srednjih vrijednosti skupina određena je pomoću LSD-testa ($P < 0,05$) i naznačena različitim slovima.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Mase muških i ženskih pilića istraživanih provenijencija tovnih pilića prikazane su na tablici 3. Do 3. tjedna tova nisu utvrđene statistički značajne razlike u masama između istraživanih skupina pilića. Od 4. tjedna do kraja tova utvrđen je statistički značajan utjecaj spola na ostvarene mase pilića. Tako je utjecaj spola u 4. tjednu bio statistički visoko značajan ($p=0,003$), dok je u 5. i 6. tjednu utjecaj spola na ostvarene mase bio statistički vrlo visoko značajan ($p < 0,001$). Od 4. tjedna pa do kraja tova muški pilići hibrida Ross 308 i Cobb 500 bili su teži od ženskih pilića. Na kraju istraživanja najteži su bili muški pilići hibrida Ross 308 (2956,3 g), zatim slijede muški pilići hibrida Cobb 500 (2859,5 g) te ženski pilići hibrida Cobb 500 (2500,67 g), dok su najmanje prosječne mase utvrđene kod ženskih pilića hibrida Ross 308 (2474,27 g).

Konzumacija, konverzija i prirasti po skupinama pilića prikazani su na grafikonu 1. U skladu sa živim masama kretali su se i prirasti po skupinama pilića kroz različita razdoblja tova. U završnom razdoblju tova (4.-6. tjedan) muški pilići oba hibrida imali su veće priraste, konzumirali su više hrane i imali su bolju konverziju hrane u prirast žive mase u odnosu na ženske piliće. Tijekom tova muški pilići tjedno su konzumirali u prosjeku 0,909 kg (Ross 308) i 0,881 kg (Cobb 500) hrane i ostvarili prirast od 0,486 kg (Ross 308) i 0,470 kg (Cobb 500). Ženski pilići u navedenom razdoblju obje provenijencije konzumirali su u prosjeku 0,786 kg hrane uz prosječni prirast od 0,406 kg (Ross 208) i 0,410 kg (Cobb 500). Kod muških pilića oba istraživana hibrida utvrđena je prosječna konverzija hrane 1,87 kg/kg prirasta. Ženski pilići hibrida Cobb 500 imali su bolju konverziju hrane u odnosu na hibrid Ross 308 (1,92 : 1,94 kg hrane/kg prirasta).

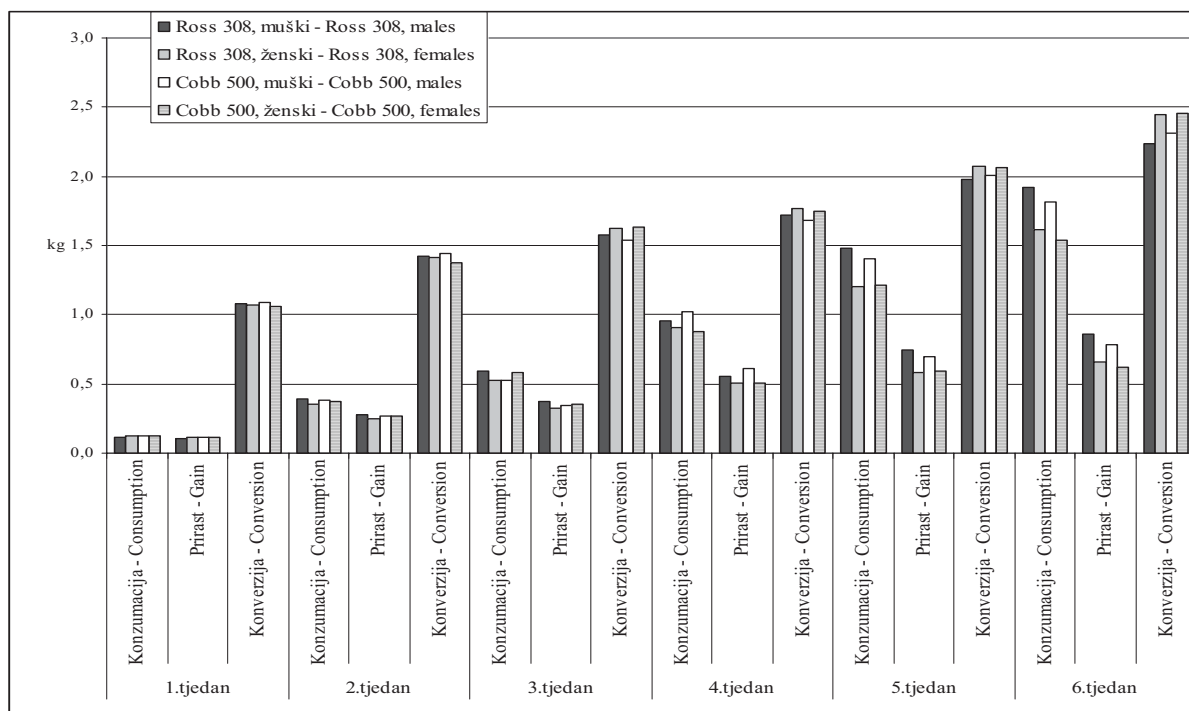
Tablica 3. Mase muških i ženskih pilića Ross 308 i Cobb 500 hibrida
Table 3. Weights of male and female Ross 308 and Cobb 500 chicken hybrids

Dob Age	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female	
1. tjedan 1 st week	x	149,74	151,83	156,75	156,57	H.=0,105
	s	18,62	23,84	18,37	14,95	S.=0,791
	s _x	3,58	4,35	3,47	2,73	I.=0,752
2. tjedan 2 nd week	x	423,96	400,17	423,96	426,13	H.=0,257
	s	60,38	71,20	69,18	38,55	S.=0,345
	s _x	11,62	12,99	13,07	7,04	I.=0,257
3. tjedan 3 rd week	x	796,44	724,87	766,36	784,13	H.=0,523
	s	94,51	143,60	144,40	89,96	S.=0,240
	s _x	18,96	26,22	27,29	16,42	I.=0,052
4. tjedan 4 th week	x	1352,37 ^a	1235,23 ^b	1374,96 ^a	1286,67 ^{ab}	H.=0,287
	s	141,24	193,57	254,92	124,74	S.=0,003
	s _x	27,18	35,34	48,18	22,78	I.=0,678
5. tjedan 5 th week	x	2098,37 ^a	1816,30 ^b	2071,61 ^a	1876,10 ^b	H.=0,733
	s	180,89	249,63	383,79	167,44	S.<0,001
	s _x	34,81	45,57	72,53	30,57	I.=0,373
6. tjedan 6 th week	X	2956,30 ^a	2474,27 ^b	2859,50 ^a	2500,67 ^b	H.=0,570
	s	217,56	264,72	515,07	246,22	S.<0,001
	s _x	41,67	48,33	97,34	44,95	I.=0,321

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b p<0,05



Grafikon 1. Konzumacija hrane (kg), prirasti (kg) i konverzija hrane (kg/kg) pilića po tjednima tova
Figure 1. Weekly feed consumption (kg), gains (kg) and feed conversion (kg/kg) of chickens

Tablica 4. Preživljavanje pilića do 42. dana tova i proizvodni broj**Table 4. Chickens surviving until the 42nd day of fattening and production number**

Pokazatelj - Indicator	Ross 308		Cobb 500	
	Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female
Preživljavanje (kom) Surviving (birds)	27	30	28	30
Preživljavanje (%) Surviving (%)	90,00	100,00	93,33	100,00
Proizvodni broj Production number	338,77	303,67	339,79	310,10

Tablica 5. Masa klaonički obrađenih trupova i randman pilića**Table 5. Weights of slaughter treated carcasses and dressing percentage of chickens**

Pokazatelj Indicator	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški Male	Ženski Female	Muški Male	Ženski Female	
Masa trupa (g) Carcass weight (g)	\bar{x}	2095,33 ^a	1798,13 ^b	2082,93 ^a	1760,00 ^b	H.=0,567
	s	135,14	141,66	246,29	125,52	S.<0,001
	s \bar{x}	34,69	36,58	64,10	32,41	I.=0,771
Randman (%) Dressing percentage	\bar{x}	69,99 ^{ab}	71,80 ^a	71,74 ^a	68,10 ^b	H.=0,177
	s	2,70	1,75	2,93	3,46	S.=0,208
	s \bar{x}	0,70	0,45	0,76	0,89	I.<0,001

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b p<0,05

Preživljavanje pilića do 42. dana tova i proizvodni broj prikazani su na tablici 4. Tijekom istraživanja nisu utvrđena uginuća kod ženskih pilića hibrida Ross i Cobb. Za vrijeme tova uginula su tri muška pileta Ross 308 i dva muška pileta hibrida Cobb 500. Neznatno veća vrijednost proizvodnog broja utvrđena je kod pilića hibrida Cobb 500 u odnosu na piliće Ross 308 te kod muških u odnosu na ženske piliće.

Mase trupova i randmani pokusnih skupina pilića prikazani su na tablici 5. Utvrđen je statistički vrlo visoko značajan utjecaj ($P<0,001$) spola na mase trupova. Muški pilići hibrida Ross 308 i Cobb 500 imali su statistički značajno veće mase trupova u odnosu na ženske piliće oba hibrida (2095,33 g i 2082,93 g : 1798,13 g i 1760 g). Muški pilići Cobb

500 i ženski pilići hibrida Ross 308 imali su statistički značajno bolji randman ($p<0,05$) u odnosu na ženske piliće provenijencije Cobb 500 (71,74% i 71,8% : 68,1% i 69,99%).

Na tablici 6 prikazane su mase osnovnih dijelova (prsna, bataci sa zabatacima, krila, leđa i abdominalna mast) trupa pilića. Nije utvrđen utjecaj hibrida na mase osnovnih dijelova trupa ($p>0,05$). Muški pilići imali su statistički vrlo visoko značajno ($p<0,001$) teža prsna, batak sa zabatacima, krila i leđa u odnosu na ženske piliće. Najteža prsna (737,63 g), batak sa zabatacima (623,5 g) i krila (227,53 g) imali su muški pilići provenijencije Ross 308. Muški pilići hibrida Cobb 500 imali su najteža leđa (521,13 g). Razlike u količini abdominalne masti između istraživanih skupina pilića nisu bile statistički značajne ($P>0,05$).

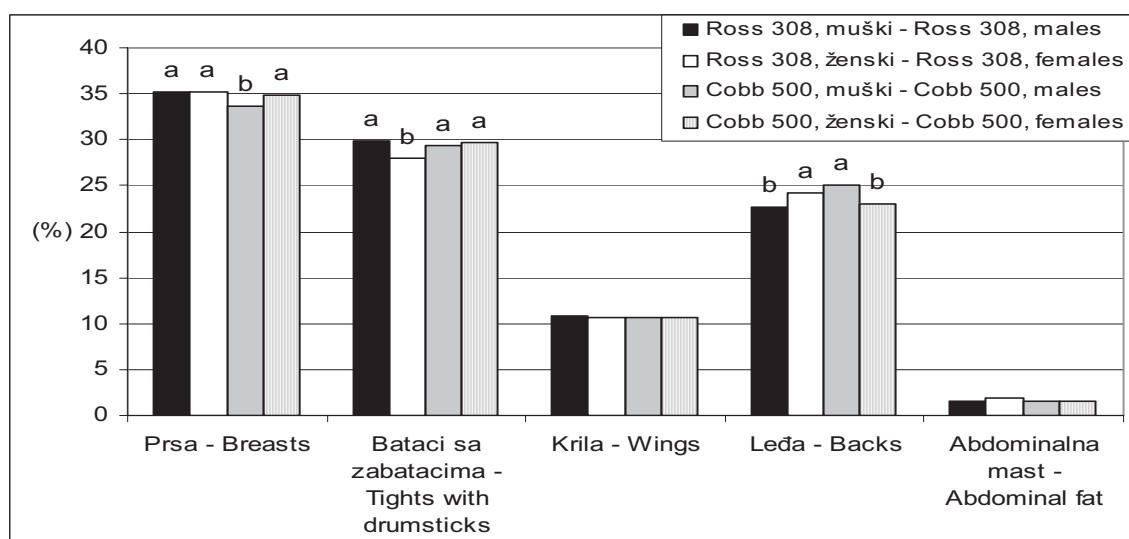
Tablica 6. Mase osnovnih dijelova trupa pilića (g)
Table 6. Weights of main parts in chicken carcass (g)

Dio trupa Part of carcass	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female	
Prsa - Breast	\bar{x}	737,63 ^a	633,27 ^b	702,60 ^a	614,33 ^b	H.=0,161
	s	63,23	72,72	94,82	57,91	S.<0,001
	s \bar{x}	16,33	18,78	24,48	14,95	I.=0,673
Bataci sa zabatacima Drumsticks with thighs	\bar{x}	623,50 ^a	503,20 ^b	611,20 ^a	521,20 ^b	H.=0,826
	s	32,69	35,61	75,93	44,32	S.<0,001
	s \bar{x}	8,44	9,19	19,60	11,44	I.=0,247
Kрила - Wings	\bar{x}	227,53 ^a	191,67 ^b	219,67 ^a	187,40 ^b	H.=0,140
	s	10,47	11,37	22,56	15,35	S.<0,001
	s \bar{x}	2,70	2,93	5,83	3,96	I.=0,658
Leđa - Back	\bar{x}	474,73 ^b	435,80 ^c	521,13 ^a	404,07 ^c	H.= 0,572
	s	57,38	36,46	65,15	33,70	S.<0,001
	s \bar{x}	14,82	9,41	16,82	8,70	I.=0,003
Abdominalna mast Abdominal fat	\bar{x}	31,93	34,20	34,14	33,00	H.=0,809
	s	6,32	8,37	6,74	10,43	S.=0,433
	s \bar{x}	1,63	2,16	2,02	2,69	I.=0,809

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b, c p<0,05



a, b p<0,05

Grafikon 2. Udio osnovnih dijelova u trupu – Figure 2. Portions of main parts in carcass

Na grafikonu 2 prikazani su udjeli (%) osnovnih dijelova trupa. Na udio prsa u trupu zabilježen je statistički značajan utjecaj hibrida (p=0,035), dok je

utjecaj spola bio statistički značajan (p=0,019), na udjele bataka i zabataka, odnosno vrlo visoko značajan (p<0,001) na udjele abdominalne masti u

trupu. Na razlike u udjelima leđa u trupu značajna je bila interakcija hibrida i spola ($p < 0,001$). Nije utvrđen statistički značajan utjecaj ($p > 0,05$) hibrida i spola na udio krila u trupu. Muški pilići hibrida Cobb 500 imali su statistički značajno niži udio prsa u trupu (33,68%) u odnosu na ženske piliće istog hibrida (34,88%) te u odnosu na piliće oba spola hibrida Ross 308 (35,19% muški i 35,14% ženski). Muški pilići hibrida Cobb 500 (25,03%) i ženski pilići hibrida Ross 308 (24,25%) imali su statistički značajno veće udjele leđa ($p < 0,05$) u odnosu na ženske piliće hibrida Cobb 500 (22,97%) i muške piliće hibrida Ross 308 (22,60%). Manji udio abdominalne masti imali su muški pilići hibrida Ross 308 (1,54%) i Cobb 500 (1,59%) u odnosu na ženske piliće (1,62% Cobb 500 i 1,90% Ross 308). Kralik i sur. (2006) utvrdili su manje udjele prsa u trupu pilića (31-33%), veće udjele bataka sa zabatacima (31-33%) te podjednak

udio krila (11%) i leđa (24-25%) u trupovima pilića na našem tržištu.

Udjeli tkiva prsa u osnovnom dijelu i u trupu (%) prikazani su na tablici 7. Udio mišićnog tkiva u prsima bio je oko 82% kod svih istraživanih skupina. Veći udio ($p < 0,05$) kostiju u prsima imali su ženski pilići hibrida Cobb 500 u odnosu na muške piliće istog hibrida te u odnosu na ženske piliće hibrida Ross 308. Udjeli mišićnog tkiva prsa u trupu bili su od 27,79% (muški pilići hibrida Cobb 500) do 29,01% (ženski pilići hibrida Ross 308), međutim razlike u udjelima mišićnog tkiva u trupu nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Manji udio kože prsa u trupu ($p = 0,043$) imali su pilići hibrida Cobb 500 u odnosu na Ross 308 piliće. Podjednake udjele mišića prsa, kože i kostiju utvrdili su Kralik i sur. (2006) u trupovima pilića dvaju različitih proizvođača u Republici Hrvatskoj.

Tablica 7. Udjeli tkiva prsa u prsima i u trupu

Tablica 7. Portions of tissues in breast and their portions in carcass

Vrsta tkiva Kind of tissue	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female	
Udjeli tkiva u prsima – Tissue portions of breast, %						
Mišićno - Muscular	\bar{x}	82,11	82,53	82,48	81,92	H.=0,794
	s	1,48	2,50	1,68	1,63	S.=0,890
	s \bar{x}	0,38	0,64	0,43	0,42	I.=0,311
Koža - Skin	\bar{x}	7,80	8,14	7,76	7,23	H.=0,162
	s	0,97	1,80	1,25	0,91	S.=0,769
	s \bar{x}	0,25	0,47	0,32	0,24	I.=0,198
Kosti - Bones	\bar{x}	10,09 ^{ab}	9,33 ^b	9,76 ^b	10,85 ^a	H.= 0,070
	s	1,01	1,51	1,23	1,18	S.=0,612
	s \bar{x}	0,26	0,39	0,32	0,30	I.=0,006
Udjeli tkiva prsa u trupu – Portions of breast tissues in carcass, %						
Mišićno - Muscular	\bar{x}	28,91	29,01	27,79	28,59	H.=0,077
	s	1,71	1,80	1,34	1,73	S.=0,297
	s \bar{x}	0,44	0,46	0,35	0,45	I.=0,420
Koža - Skin	\bar{x}	2,74 ^{ab}	2,86 ^a	2,61 ^{ab}	2,52 ^b	H.= 0,043
	s	0,32	0,64	0,42	0,28	S.=0,927
	s \bar{x}	0,08	0,16	0,11	0,07	I.=0,351
Kosti - Bones	\bar{x}	3,54 ^{ab}	3,27 ^b	3,28 ^b	3,77 ^a	H.=0,252
	s	0,30	0,53	0,38	0,37	S.=0,284
	s \bar{x}	0,08	0,14	0,10	0,09	I.<0,001

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b, c $p < 0,05$

Na tablici 8 prikazani su udjeli tkiva bataka i zabataka u osnovnom dijelu i u trupu. Udio mišićnog tkiva u batcima i zabatcima bio je od 68,09% (ženski pilići hibrida Cobb 500) do 70,04% (muški pilići hibrida Cobb 500). Utvrđen je statistički značajan utjecaj ($p=0,023$) spola na udjele kože u batcima sa zabatcima. Veći sadržaj masnog tkiva i kože bataka i zabataka imali su ženski pilići oba hibrida (13,16% Ross 308 i 13,08% Cobb 500) u odnosu na muške piliće (11,64% Ross 308 i 13,08%

Cobb 500). Muški pilići imali su statistički značajno veće udjele ($p=0,003$) mišićnog tkiva bataka i zabataka u trupu u odnosu na ženske piliće. Veći udio kostiju bataka i zabataka u trupu ($p<0,05$) zabilježen je kod muških Ross 308 (5,74%) i ženskih Cobb 500 pilića (5,58%) u odnosu na ženske Ross 308 piliće (5,08%). Kralik i sur. (2006.) ističu kako se udjeli mišića u batcima sa zabatcima kreću od 66,99 do 68,18%; udjeli kože od 11,73 do 11,75%, a udjeli kostiju od 19,89% do 21,25% kod brojlera.

Tablica 8. Udjeli tkiva bataka sa zabatcima u osnovnom dijelu i u trupu

Tablica 8. Portions of tissues in drumsticks with thighs and their portions in carcass

Vrsta tkiva Kind of tissue	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female	
Udjeli tkiva u batcima sa zabatcima - Tissue portions of drumsticks with thighs, %						
Mišićno - Muscular	\bar{x}	69,08	68,72	70,04	68,09	H.=0,825
	s	1,54	4,43	2,06	2,30	S.=0,117
	s \bar{x}	0,40	1,14	0,53	0,59	I.=0,279
Koža - Skin	\bar{x}	11,64 ^b	13,16 ^a	11,74 ^b	13,08 ^a	H.=0,996
	s	1,12	3,73	2,05	1,73	S.=0,023
	s \bar{x}	0,29	0,96	0,53	0,45	I.=0,883
Kosti - Bones	\bar{x}	19,28	18,11	18,23	18,83	H.= 0,717
	s	2,11	2,00	1,45	1,47	S.=0,549
	s \bar{x}	0,54	0,52	0,37	0,38	I.=0,060
Udjeli tkiva bataka i zabataka u trupu - Portions of drumsticks with thighs tissues in carcass, %						
Mišićno - Muscular	\bar{x}	20,59 ^a	19,24 ^b	20,55 ^a	20,18 ^a	H.=0,118
	s	1,04	1,07	0,96	1,32	S.=0,003
	s \bar{x}	0,27	0,28	0,25	0,34	I.=0,093
Koža - Skin	\bar{x}	3,47	3,71	3,44	3,87	H.=0,740
	s	0,40	1,17	0,60	0,48	S.=0,084
	s \bar{x}	0,10	0,30	0,16	0,12	I.=0,624
Kosti - Bones	\bar{x}	5,74 ^a	5,08 ^b	5,35 ^{ab}	5,58 ^a	H.= 0,711
	s	0,59	0,63	0,46	0,51	S.=0,141
	s \bar{x}	0,15	0,16	0,12	0,13	I.=0,003

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b $p<0,05$

Tehnološka svojstva mišića prsa prikazana su u tablici 9. Statistički značajan utjecaj hibrida utvrđen je za obilježja pH₂ vrijednosti i konzistencije mišićnog tkiva prsa. Utjecaj spola bio je značajan s obzirom na izmjerene vrijednosti pH₁, pH₂, električne provodljivosti₂, i konzistencije prsnog mišića.

500 piliće (8,27 cm²). Vrijednosti pH i električne provodljivosti u mišićima prsa pilića u istraživanju Kralik i sur. (2006) bile su od 5,92 do 6,16 odnosno od 5,52 do 10,62 mS. Sposobnost vezanja vode u istraživanju navedenih autora bila je od 6,91 do 7,68 cm².

Tablica 9. Tehnološka svojstva mišića prsa

Table 9. Technological traits of breast muscles

Pokazatelj Indicator	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški Male	Ženski Female	Muški Male	Ženski Female	
pH ₁	\bar{x}	6,02 ^a	5,90 ^{ab}	6,03 ^a	5,85 ^b	H.=0,716
	s	0,18	0,22	0,22	0,23	S.=0,007
	s \bar{x}	0,05	0,06	0,06	0,06	I.=0,637
pH ₂	\bar{x}	5,86 ^a	5,74 ^b	5,68 ^b	5,70 ^b	H.=0,010
	s	0,10	0,09	0,37	0,07	S.=0,003
	s \bar{x}	0,02	0,02	0,09	0,02	I.=0,200
Električna provodljivost ₁ Electrical conductivity ₁ (m/S)	\bar{x}	3,21 ^b	4,59 ^a	4,13 ^{ab}	2,58 ^{bc}	H.=0,149
	s	0,88	1,85	1,81	0,90	S.=0,823
	s \bar{x}	0,23	0,48	0,47	0,23	I.<0,001
Električna provodljivost ₂ Electrical conductivity ₂ (m/S)	\bar{x}	7,53 ^a	6,29 ^b	8,30 ^a	6,21 ^b	H.=0,575
	s	2,48	2,05	2,99	1,69	S.=0,008
	s \bar{x}	0,64	0,53	0,77	0,44	I.=0,489
S.p.v.v. W.H.C. (cm ²)	\bar{x}	7,45 ^a	6,63 ^b	7,14 ^b	8,27 ^a	H.=0,080
	s	1,76	4,42	1,36	1,14	S.=0,683
	s \bar{x}	0,46	0,37	0,35	0,29	I.=0,011

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b, c p<0,05

Više pH₁ i pH₂ vrijednosti imali su muški u odnosu na ženske piliće (p=0,007 i p=0,003). Pilići hibrida Ross 308 imali su više vrijednosti pH₂ izmjerene 24h nakon klanja u odnosu na piliće hibrida Cobb 500 (p=0,01). Više vrijednosti (p<0,05) električne provodljivosti₁ prsnog mišića izmjerene su kod Ross 308 ženskih pilića u odnosu na Ross 308 muške te kod Cobb 500 muških u odnosu na Cobb 500 ženske piliće. Veća sposobnost vezivanja vode utvrđena je kod ženskih Ross 308 pilića (6,63 cm²) i muških Cobb 500 pilića (7,14 cm²) u odnosu na muške Ross 308 piliće (7,45 cm²) i ženske Cobb

Pokazatelji boje prsnog mišića prikazani su na tablici 10. Svjetliji prsni mišić imali su pilići hibrida Cobb 500 u odnosu na piliće hibrida Ross 308 (p<0,001). Najbljeđi prsni mišić imali su ženski pilići Cobb 500 hibrida (L*=55,39), a najtamniji muški pilići Ross 308 hibrida (L*=50,87). Utvrđen je statistički značajan utjecaj spola na izmjerene a* (p=0,031) i b* (p=0,026) vrijednosti boje mišića prsa kod pilića. Više a* i b* vrijednosti imali su ženski u odnosu na muške piliće. Prema navodima Klosowske i sur. (1979), Blendla i sur. (1991) te Woelfela i sur. (2002) s obzirom na prosječne vrijednosti pH₁ meso

pokusnih pilića svih skupina je zadovoljavajuće kakvoće. Prema navedenim autorima meso sumnjivo na PSE očituje se izmjerenim vrijednostima pH₁ od 5,61 do 5,80. U istraživanju Bianchia i Fletchera (2002) L* vrijednost mišića prsa brojlera u ovisnosti o debljini reza prilikom očitavanja vrijednosti bila je 51,8-52,1, a* vrijednost 1,5, a b* vrijednost 8,4-8,8. Razlike u boji mišića prsa pilića između dva proizvođača

(proizvođač A: L*=50,88; proizvođač B: L* = 54,35) pilećeg mesa ističu Kralik i sur. (2006). Woelfel i sur. (2002) navode kako je L*vrijednost za „blijedo“ meso 61 te bi se prema navedenom kriteriju meso svih skupina pilića u prosjeku moglo svrstati u „normalno“ s obzirom na boju. Nešto više vrijednosti pH₁ i Sp.v.v. te niže vrijednosti konzistencije mišića prsa muških brojlera utvrdili su Ivanković i sur. (2004).

Tablica 10. L*, a* i b* vrijednosti mišića prsa

Table 10. L*, a* and b* values of breast muscles

Pokazatelj Indicator	Stat. param.	Ross 308		Cobb 500		p* vrijednost p* value
		Muški - Male	Ženski - Female	Muški - Male	Ženski - Female	
L*	\bar{x}	50,87 ^{bc}	52,44 ^b	54,20 ^{ab}	55,39 ^a	H.<0,001
	s	2,66	2,24	3,00	2,94	S.=0,056
	s \bar{x}	0,69	0,58	0,77	0,76	I.=0,790
a*	\bar{x}	2,83 ^b	2,53 ^b	2,14 ^b	3,97 ^a	H.=0,284
	s	1,42	1,06	0,96	1,77	S.=0,031
	s \bar{x}	0,36	0,27	0,25	0,46	I.=0,003
b*	\bar{x}	5,24 ^b	6,36 ^{ab}	5,98 ^{ab}	6,86 ^a	H.=0,165
	s	1,72	1,29	2,17	1,48	S.=0,026
	s \bar{x}	0,44	0,33	0,56	0,38	I.=0,784

* p vrijednost: H = utjecaj hibrida; S = utjecaj spola i I = utjecaj interakcije hibrid x spol

* p value: H = hybrid influence; S = gender influence and I = influence of hybrid x gender interaction

a, b p<0,05

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja svojstava tovnosti i kvalitete mesa pilića hibrida Ross 308 i Cobb 500 oba spola može se zaključiti sljedeće:

- Od 4. tjedna do kraja tova utvrđen je statistički visoko značajan (P<0,01) utjecaj spola na mase pilića. Nakon 42. dana tova najteži su bili muški pilići hibrida Ross 308 (2956,3 g), zatim slijede muški pilići hibrida Cobb 500 (2859,5 g) te ženski pilići hibrida Cobb 500 (2500,67 g), dok su najmanje prosječne mase utvrđene kod ženskih pilića hibrida Ross 308 (2474,27 g).
- Muški pilići oba hibrida imali su veće priraste, konzumirali su više hrane i imali su bolju konverziju hrane u prirast žive mase u odnosu na ženske piliće. Veći proizvodni broj utvrđen je kod muških pilića oba spola u odnosu na ženske piliće.
- Muški pilići hibrida Cobb 500 i ženski pilići hibrida Ross 308 imali su statistički značajno bolji randman (p<0,05) u odnosu na ženske piliće Cobb 500 (71,74% i 71,8% : 68,1% i 69,99%).
- Nije utvrđen utjecaj hibrida na mase osnov-nih dijelova trupa (p>0,05). Muški pilići imali su statistički vrlo visoko značajno (p<0,001) teža prsa, batake sa zabatacima, krila i leđa u odnosu na ženske piliće.

- Statistički značajan utjecaj hibrida utvrđen je za pH₂ vrijednost (p=0,01). Utjecaj spola bio je značajan s obzirom na vrijednosti pH₁, pH₂ i električne provodljivosti₂ (p<0,01).
- Zabilježen je statistički značajan utjecaj hibrida (p=0,035) na udio prsa u trupu, dok je utjecaj spola bio statistički značajan (p=0,019), odnosno vrlo visoko značajan (p<0,001) na udjele bataka i zabataka te abdominalne masti u trupu.
- Boja prsnog mišića u svih skupina pilića bila je zadovoljavajuća. Kod ženskih pilića oba hibrida utvrđene su više L* vrijednosti prsnog mišića nego kod muških pilića (P=0,056). Također su utvrđene više L* vrijednosti u prsnom mesu pilića hibrida Cobb 500 nego kod Ross 308.
- Istraživanje je pokazalo da se genetski potencijal oba hibrida pilića povoljno očitovao u našim specifičnim uvjetima.

LITERATURA

1. Barbut, S. (1997.): Problem of pale exudative meat in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 38. 74-77.
2. Bianchi, M., Flether, D. L. (2002): Effects of broiler meat thickness and background on color measurements. *Poult. Sci.* 81. 1766-1769.
3. Blendl, H., Kallweit, E., Scheper, J. (1991): Qualitaet anbieten: Schweinefleisch. *AID*, 1193. Bonn.
4. Florowski, T., Slowinski, M., Dasiewicz, K. (2002): Colour measurements as a method for the estimation of certain chicken meat quality indicators. *Food Science*, 5 (2). <http://www.ejpau.media.pl/series/volume5/issue2/food/art-11.html>
5. Grau, R., Hamm, R. (1952): Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbildung im Fleisch. *Die Fleischwirtschaft*, 4, 295.-297.
6. Ivanković, S., Kralik, G., Petričević, G. A., Škrtić, Z. (2004): Utjecaj obogaćivanja obroka pilića s n-3 PUFA na svojstva kakvoće mesa. *Poljoprivreda* 10 (1). 55-61.
7. Klosowska, D., Niewiarowicz, A., Klosowsky, B., Trojan, M. (1979): Histochemische und histologische Untersuchungen am M.pectoralis superficialis mit beschleunigter, normal und verzogter Glykolyse in Broilern. *Fleischwirtschaft* 59, 1004-1008.
8. Kralik, G., Petričević, A. (1993): The Influence of Initial pH Value in Broiler Breast on Other Meat Characteristics. 11th European Symposium on the Quality on Poultry Meat 04-08.09.1993, Tours, France, I. Quality of Poultry Meat, 262-266.
9. Kralik, G., Škrtić, Z., Galonja, M., Ivanković, S. (2001): Meso pilića u prehrani ljudi za zdravlje. *Poljoprivreda* 7 (1). 32-36.
10. Kralik, G., Gajčević, Z., Hanžek, D. (2006): Kakvoća pilećih trupova i mesa na našem tržištu. *Krmiva* 48 (2), 59-68.
11. McCurdy, R. D., Barbut, S., Quinton, M. (1996): Seasonal effect on pale, soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast meat. *Food Res.Int.* 29. 363-366.
12. Owens, C. M., Hirschler, E. M., Mc Kee, S. R., Martinez-Dawson, R., Sams, A. R. (2000): The Characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in a commercial plant. *Poult. Sci.* 81. 1589-1597.
13. Stahl, C. A., Greenwood, M. W., Berg, E. P. (2003): Growth parameters and carcass quality of broilers fed a corn-soybean diet supplemented with creatine monohidrate. *International Journal of Poultry Science*, 3 (6). 404-408.
14. StatSoft, Inc. (2005). STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com.
15. Woelfel, R. L., Owens, C. M., Hirschler, E. M., Martinez-Dawson, R., Sams, A. R. (2002): The characterization and incidence of pale, soft and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poult. Sci.* 81. 579-584.

SUMMARY

Research into fattening traits and meat quality was carried out on 120 Ross 308 and Cobb 500 chicken hybrids, with the aim to determine effects of genetic basis and gender, as well as their interaction. Statistically highly significant (P<0.01) effect of chicken gender on their weights was determined on the 28th, 35th and 42nd day of fattening. Over the whole research period in each week of fattening no effect (P>0.05) of chicken

hybrids was determined on live weights. At a statistical significance level of $P < 0.001$, male chickens had heavier carcasses, breasts, thighs with drumsticks, wings and backs than female chickens. In comparison to females, statistically significantly ($P < 0.05$) higher portion of thighs and drumsticks in carcass was determined in male chickens. Female chickens had significantly higher ($P < 0.05$) portion of skin with subcutaneous fatty tissue in carcass than male chickens. Ross 308 chickens had significantly ($P < 0.05$) higher portion of breasts in carcass than Cobb 500 chickens. Higher value of pH_1 measured within 45 minutes post slaughtering ($P < 0.01$), as well as higher values of pH_2 and electric conductivity measured 24 hours post slaughtering ($P < 0.01$) were determined in breast muscles of male carcasses. Cobb 500 chickens had statistically significantly lower ($P < 0.05$) pH_2 value than Ross 308 chickens. It was established statistically highly significant effect ($P < 0.001$) of chicken hybrids on the measured L^* values, while chicken gender statistically significantly ($P < 0.05$) affected the a^* and b^* values.

Key words: chickens, hybrids, gender, fattening traits, meat quality