

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB**

**POSLIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI INTERDISCIPLINARNI  
SPECIJALISTIČKI STUDIJ ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA**

**Goran Kalić**

**TOVNA I KLAONIČKA OBILJEŽJA PILIĆA  
IZ KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA**

**Specijalistički rad**

**Osijek, 2012.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB**

**POSLIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI INTERDISCIPLINARNI  
SPECIJALISTIČKI STUDIJ ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA**

**Goran Kalić**

**TOVNA I KLAONIČKA OBILJEŽJA PILIĆA  
IZ KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA**

**Specijalistički rad**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

- 1. Dr. sc. Zvonko Antunović, red. prof., predsjednik**
- 2. Dr. sc. Marko Radačić, red. prof., član**
- 3. Dr. sc. Đuro Senčić, red. prof., mentor i član**

**Osijek, 2012.**

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Specijalistički rad**

**Institut Ruđer Bošković, Zagreb**

**Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni specijalistički studij Zaštita prirode i okoliša**

**UDK:**

**Znanstveno područje: Biotehničke znanosti**

**Znanstveno polje: Poljoprivreda**

### **TOVNA I KLAONIČKA OBILJEŽJA PILIĆA IZ KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA**

**Goran Kalić, dipl. ing.**

**Rad je izrađen: Poljoprivredni fakultet u Osijeku**

**Mentor: dr. sc. Đuro Senčić, red. prof.**

#### **Sažetak**

Cilj istraživanja bio je utvrditi toвна i klaonička obilježja pilića autohtone pasmine kokoši hrvatica iz konvencionalnog ekološkog sustava držanja. Pilići su tovljeni 95 dana. Prvih 21 dan tova držani su u peradnjaku, u istim uvjetima, a potom su razdvojeni. Pilići iz ekološkog sustava držani su prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02.). Nakon klanja i hlađenja trupova tijekom 24 sata na +4°C, obrađeni pileći trupovi su disecirani na osnovne dijelove. Kvaliteta mesa određena je na prsnom mišićju, pH mesa utvrđena je uz pomoć pH-metra Mettler Toledo, sposobnost vezanja vode i konzistencija prema metodi Grau i Hamm (1952.), a parametri boje mesa (L\*, a\* i b\* vrijednosti) uz pomoć

chromometra Minolta CR-410. Sadržaj vode određen je sušenjem uzorka mesa na 105°C do konstantne mase, sadržaj sirovih proteina uz pomoć Kjeldahl metode, a sadržaj masti uz pomoć Soxhlet metode. Pepeo je određen izgaranjem organske tvari na 550°C do konstantne mase, a sadržaj pepela je prikazan kao postotni ostatak mase uzorka. Statistička obrada rezultata bila je analizom varijance uz pomoć statističkom programa Stat. Soft. Inc. Statistica (2008.).

Na temelju istraživanja tovnih i klaoničkih obilježja pilića autohtone pasmine hrvatica iz konvencionalnog i ekološkog tova, tijekom 95 dana, može se zaključiti sljedeće:

- pilići iz ekološkoga tova rasli su sporije i postigli su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju tjelesnu masu (754 g) u odnosu na piliće iz konvencionalnog tova (878 g),
- pilići iz ekološkoga tova u odnosu na one iz konvencionalnoga tova trošili su više hrane za kg prirasta (5,40 kg : 4,63 kg),
- pilići iz ekološkoga tova imali su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju masu klaonički obrađenoga i ohlađenog trupa u odnosu na piliće iz konvencionalnoga tova (523,00 g : 593,00 g),
- relativni udjel osnovnih dijelova u trupu pilića (konformacija) nije se značajno razlikovala ( $p > 0,05$ ) između konvencionalne i ekološke skupine pilića, iako su pilići iz ekološkog tova imali nešto veći relativni udjel prsa u trupu,
- pilići iz konvencionalne skupine imali su nešto veći apsolutni i relativni udjel kože u batkovima, nadbatcima i prsima, kao i veći relativni udio kože nadbataka i prsa u masi trupa,
- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je značajno ( $p < 0,05$ ) bolju sposobnost vezanja vode ( $4,34 \text{ cm}^2$  :  $5,18 \text{ cm}^2$ ), vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju  $L^*$  vrijednost za boju (62,08 : 64,00), vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veće vrijednosti  $a^*$  i  $b^*$  ( 11,96 : 9,18 i 19,71 : 16,99) i vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) bolju konzistenciju ( $2,23 \text{ cm}^2$  :  $2,49 \text{ cm}^2$ ), dok u pogledu  $\text{pH}_1$  vrijednosti (6,44 : 6,26) i  $\text{pH}_2$  vrijednosti (5,75 : 5,74) nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između analiziranih skupina.
- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći sadržaj sir. bjelančevina (24,31 % : 23,34 %) te vrlo značajno manji sadržaj vode (73,75 % : 74,06 %), sir. masti (0,78 % : 1,4 %) i pepela (1,6 % : 1,19 %).

**Broj stranica: 64**

**Broj slika: 4**

**Broj tablica: 12**

**Broj literaturnih navoda: 79**

**Broj priloga: 25**

**Jezik izvornika: hrvatski**

**Ključne riječi:** pilići, ekološki sustav, konvencionalni sustav, tovna obilježja, klaonička obilježja

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

**1 Dr. sc. Zvonko Antunović, red. prof., predsjednik**

**2. Dr. sc. Marko Radačić, red. prof., član**

**3. Dr. sc. Đuro Senčić, red. prof., mentor i član**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**University Josip Juraj Strossmayer Osijek**

**Institute Ruđer Bošković, Zagreb**

**University postgraduate interdisciplinary specialist study**

**Environmental Protection and Nature Conservation**

**UDK:**

**Scientific Area: Biotechnical Science**

**Scientific Field: Agriculture**

**FATTENING AND SLAUGHTERING TRAITS OF CHICKENS FROM  
CONVENTIONAL AND ORGANIC BREEDING**

**Goran Kalić, B. sc.**

**Thesis performed at Faculty of Agriculture Osijek**

**Supervisor: Đuro Senčić, Ph.D., full prof.**

**Abstract**

**Interdisciplinary scientific study of Environmental Protection**

**UDK:**

**Scientific area: Biotechnical sciences**

**Scientific field: Agronomy**

# FATTENING AND SLAUGHTERING TRAITS OF CHICKENS FROM CONVENTIONAL AND ORGANIC BREEDING

**Goran Kalić, dipl. Ing.**

**Venue: University of Agriculture in Osijek**

**Mentor: Đuro Senčić, Ph. D., full prof.**

## **Summary**

The research aimed to establish the fattening and slaughtering traits of chickens pertaining to the indigenous breed *hrvatica*, kept in a conventional and organic system. The chicks have been fattened for 95 day period. The first 21 days they were kept in a poultry house, under the same conditions, and then were separated. The chickens were kept in accordance with Regulations for production of organic animal products (N.N.13/02.) After slaughtering and cooling for a 24 hour period at +4<sup>0</sup>C, the processed chicken trunks were dissected into the main parts. The meat quality was determined at the breast muscle, pH by Mettler Toledo pH-meter, water holding capacity and consistency according to the Grau and Hamm method (1952); meat color parameters (L\*,a\* and b\* values) using a Minolta CR-410 chromometer. Water content was determined by drying the meat sample at 105<sup>0</sup>C to a constant weight, content of crude proteins using the Kjeldahl method, and fat content by the Soxhlet method. Ash was determined by burning organic substance at 550<sup>0</sup>C to a constant weight whereas the content of ash was recognized in a remaining sample weight percentage. Statistical processing of the results was conducted by a variance analysis using statistics program Stat. Soft. Inc. Statistica (2008).

Based on the research of fattening and slaughtering chicken traits pertaining to the indigenous breed *hrvatica*, kept in a conventional and organic system, during a 95-day period, the following conclusions can be drawn:

- Chickens/broilers from organic fattening were growing more slowly and reached a very significantly ( $p < 0.01$ ) lower body weight (754 g) compared to conventionally fattened broilers (878 g)
- Organically fattened broilers consumed more food per gain kilogram compared to conventional fattening methods (5.40 kg : 4.63 kg),
- broilers from organic fattening had a very significantly ( $p < 0.01$ ) lower weight of slaughtered and cooled trunks compared to the conventionally fattened chickens (523,00g : 593,00 g),
- the relative share of basic parts in the chicken trunks (conformation) showed no significant difference ( $p > 0.05$ ) between conventional and organic groups, although the organic chickens had a somewhat higher breast relative share,
- chickens from the conventional group had a slightly higher absolute and relative share of skin in the drumsticks, thighs and breasts, as well as a higher relative share of skin on thighs and breasts in trunk weight,
- organic chicken meat compared to conventional fattening had a significantly ( $p < 0.05$ ) better water holding capacity (4.34 cm<sup>2</sup> : 5.18 cm<sup>2</sup>), a very significantly ( $p < 0.01$ ) lower difference L\* value for color (62.08 : 64.00), very significantly ( $p < 0.01$ ) higher a\* and b\* values ( 11.96 : 9.18 and 19.71 : 16.99) and very significantly ( $p < 0.01$ ) better consistency (2.23 cm<sup>2</sup> : 2.49 cm<sup>2</sup>); whereas in terms of pH<sub>1</sub> values (6.44 : 6.26) and pH<sub>2</sub> values (5.75 : 5.74) no significant differences were found out ( $p < 0.05$ ) between the analyzed groups.
- organic chicken meat, compared to the conventional one, had a very significantly ( $p < 0.01$ ) higher crude protein content (24.31% : 23.34%) and a very significantly lower water content (73.75% : 74.06%), crude fat content (0.78% : 1.4%) and ash (1.6% : 1.19%).

**Number of pages: 64**

**Number of pictures: 4**

**Number of tables: 12**

**Number of literary quotes: 79**

**Number of supplements: 25**

**Language: Croatian**

**Key words:** chickens, organic system, conventional system, fattening traits, slaughtering traits

**Number of pages: 64**

**Number of figures: 4**



**Number of tables: 12**

**Number of references: 101**

**Original in:** Croatian

**Key words:** chickens, organic system, conventional system, fattening traits, slaughtering traits

**Date of the thesis defense:**

**Reviewers:**

- 1. Zvonko Antunović, Ph.D., full professor, president**
- 2. Marko Radačić, Ph.D., full professor, member**
- 3. Đuro Senčić, Ph.D., full professor, mentor and member**

## SADRŽAJ

1.	Uvod	1.
2.	Opći dio	3.
	2.1. Fenotipska i genotipska obilježja autohtone pasmine hrvatica	3.
	2.2. Načini držanja i njihov utjecaj na proizvodne osobine pilića	4.
	2.2.1. Free - range	6
	2.2.2. Uzgoj peradi na ispaši (pastured poultry)	7
	2.2.3. Poluintenzivan uzgoj	7
	2.2.4. Uzgoj u dvorištu s malim kokošinjcem („yard and coop“)	7
	2.2.5. Organski (ekološki) pristupi uzgoju	8.
	2.3. Tovna obilježja pilića u ekološkom tovu	9.
	2.4. Klaonička obilježja pilića u ekološkom tovu	12.
	2.5. Genotipovi pilića za ekološku proizvodnju	15.
3.	Materijal i metode	18.
	3.1. Plan pokusa	18.
	3.2. Smještaj i hranidba pilića	19.
	3.3. Istraživanje tovnih i klaoničkih obilježja pilića	22.
	3.4. Statistička obrada podataka	24.
4.	Rezultati	25.
	4.1. Rezultati za tovna obilježja pilića	25.
	4.2. Rezultati za klaonička obilježja pilića	28.
5.	Rasprava	36.
	5.1. Tovna obilježja pilića	36.
	5.2. Klaonička obilježja pilića	36.
6.	Zaključci	38.

7.	Literatura	<b>39.</b>
8.	Sažetak	<b>47.</b>
9.	Summary	<b>49.</b>
10.	Prilozi	<b>51.</b>
11.	Životopis	<b>64.</b>

## 1. UVOD

Peradarstvo Republike Hrvatske ima dugu tradiciju i dobru perspektivu razvoja u budućnosti i jedan je od rijetkih segmenata u kojem je ostvarila samostalnost. Kroz brojne tehnologije uzgoja različitih vrsta peradi postoje tradicionalni pristupi uzgoju koji su obično zastupljeni na malim obiteljskim gospodarstvima, a jednako tako sve se više pristupa osuvremenjavanju pristupa uzgoju izraženo kod velikih proizvođača kako bi postali konkurentniji na tržištu. U periodu od 1991. godine broj peradi se smanjivao 3,1 %, proizvodnja prirasta peradi 0,6 %, a proizvodnja kokošnjih jaja 1,2 % u prosjeku, no vrijednost izvoza peradarskih proizvoda povećavala se 3,7 %, a vrijednost uvoza 5,3 % prosječno godišnje. Najveći udio izvoza činile su mesne prerađevine a u vrijednosti uvoza rasplodni materijal. S godišnjom proizvodnjom od oko 100.000 tona mesa peradi, hrvatska peradarska mesna industrija zadovoljava domaće potrebe, ali i u izvozu pronalazi važan oslonac poslovanja (**Hadelan i sur. 2008., Mužić i sur. 2008.**). Bijelo meso s koeficijentom dohodovne elastičnosti većim od 1, pripada skupini proizvoda čija potrošnja raste s porastom dohotka zbog čega se može pretpostaviti da će njegova potrošnja u Hrvatskoj i svijetu nadalje rasti. U prilog tomu idu i iskustva tranzicijskih zemalja koje su povećavale proizvodnju tijekom procesa pristupanja Europskoj uniji.

Ekološki pristupi uzgoju peradi dobivaju sve više na značenju. Uzevši u obzir opći svjetski trend rasta peradarske proizvodnje i hrvatsko peradarstvo ima dobre izgleda za razvoj i širenje, unatoč problemima koji proističu iz potrebe osuvremenjavanja tehnologije, neujednačenosti proizvodnih kapaciteta, nesigurnog tržišta te velikog broja malih obiteljskih gospodarstava. Naročito ima budućnost u sektoru organsko - biološke proizvodnje na temelju naših domaćih vrsta i pasmina peradi (**Raguž-Đurić i sur. 2006.**).

U ekološkoj proizvodnji ciljevi nisu postizanje što većih završnih masa za što kraće vrijeme, nego određena kvaliteta mesa i dobrobit ljudi i životinja. Razlike između ekološkoga i konvencionalnoga tipa tova pilića su znatne. Intenzivnom tovu značajnije se počinje pristupati nakon 1953. godine, stvaranjem prvih hibrida. Tovom hibrida postiglo se kraće vrijeme tova, bolja konverzija hrane te veći udio mesa prsa, bataka i nadbataka.

Korištenjem hibrida u drugi plan potisnuti su uzgoji autohtonih pasmina koje su gotovo doživjele sudbinu izumiranja. Zahvaljujući programima poticanja uzgoja autohtonih pasmina, broj životinja se povećao. Autohtone pasmine su niskih proizvodnih sposobnosti i da bi postigle klaonične mase potrebno ih je znatno duže toviti. Za ekološki uzgoj značajno su bolje zbog otpornosti. Meso ovih pasmina je ukusno, i s obzirom na način uzgoja, znatno manje sadrži štetnih tvari. Autohtone pasmine su naša kulturna baština i "banke" gena. Naša najznačajnija pasmina kokoši je hrvatica. Uzgoj autohtonih pasmina ne zahtjeva prevelika ulaganja u peradarnjake što je posebno pogodno za mala obiteljska gospodarstva.

Zanimanje za pileće meso proizvedeno intenzivnim načinom opada kako u svijetu tako i u zemljama EU. Nedavna kriza u proizvodnji životinja kao što je to bio slučaj s ptičjom gripom, uplašila je potrošače i neki od njih su se okrenuli organski proizvedenom mesu. Istraživanja u tom smjeru pokazala su promjene razmišljanja potrošača. U Republici Hrvatskoj istraživanja su pokazala da se rado konzumira meso peradi, 19,03 kg po stanovniku godišnje. Potrošnja jaja iznosila je 8,15 kg po stanovniku (**Janječić i sur. 2003.**). Unatoč pojavi influence potrošači u Republici Hrvatskoj, njih najveći dio anketiranih, nisu smanjili potrošnju

peradarskih proizvoda (**Gajčević i sur. 2006.**). Peradarstvo Republike Hrvatske ima perspektivu, potrošnja mesa peradi raste, što potvrđuju istraživanja **Grgića i sur. (2008.)**. Organska hrana može biti definirana kao proizvod uzgojnog sustava koji izbjegava upotrebu sintetičkih gnojiva, pesticida i aditiva, tvari koje pospešuju rast i proizvodna svojstva. Cijena proizvoda sve manje igra ulogu jer su potrošači spremni platiti veću cijenu za proizvode dobiveni organskim načinom uzgoja. Pri tomu, donosi se sud o standardima skrbi pri uzgoju životinja ili organskom uzgoju. Potrošači zahtijevaju organski uzgojene piliće kroz sustav vrijednosti koji favorizira prirodnu proizvodnju, i mogu takve proizvode smatrati boljima od konvencionalnog sustava koji ima imidž da je povoljan za okoliš (**McEachern i Willock, 2004.**).

Konvencionalan način uzgoja prate, između ostalog, i nuspojave poput BMV sindroma (blijedo, mekano, vodnjikavo meso), ostaci različitih tvari u mesu (antibiotici, kokcidiostatici, pesticidi) i slabija dobrobit životinja. Fizikalno – kemijska i senzorna svojstva mesa iz ekološke proizvodnje prihvatljivija su od istih iz konvencionalnoga sustava držanja. Brojna istraživanja potvrđuju navedenu činjenicu (**Castellini i sur. 2002., Kim i sur. 2008.**)

Cilj ovoga rada bio je istražiti tovnost i klonička svojstva pilića pasmine hrvatica iz ekološkog u odnosu na konvencionalan tov.

## 2. OPĆI DIO

### 2.1. Fenotipska i genotipska obilježja autohtone pasmine hrvatica

Na područjima uz tok rijeke Drave u prvoj polovici 20. stoljeća započeo je uzgoj kokoši hrvatice i do danas je proširen i na ostale dijelove Hrvatske. Prema fenotipskim karakteristikama razlikujemo četiri soja pasmine hrvaticice: crveni, crni, jarebičasto-zlatni i crno-zlatni. Danas ovu autohtonu pasminu možemo naći u uzgoju na obiteljskim gospodarstvima u Međimurskoj, Virovitičko-podravskoj, Vukovarsko-srijemskoj i Zagrebačkoj županiji. Prosječne tjelesne mase pjetlića u dobi od 18 tjedana su 2.712,50 g, dok su pilenke u istoj dobi imale tjelesnu masu od 1.774,92 g. Tjelesne mase kokoši su 1,5 – 2,5 kg, a pijetlova 2,5 – 3,5 kg (**Janječić i sur. 2007b.**).

Godine 1917. Ivan Lakuš iz mjesta Torčec u Podravini križao je domaću kokoš s Leghorn pijetlovima. U daljnjem uzgoju izlučivao je sve jединke s bijelim perjem, a ostavljao jединke crnog, crvenog, smeđeg i jarebičastog perja. Današnji izgled hrvatica dobiva križanjem s nizozemskom pasminom Wellsummer (**Posavi i sur. 2002.**). U Zagrebu 1936. godine hrvatica osvaja treću nagradu, a godinu dana kasnije, u Leipzigu, prvu nagradu. Najveći uspjeh postiže 1937. godine na državnom dobru Karađorđevo, kraj Bačke Palanke, gdje je održano natjecanje kokoši u nesenju jaja i tom prilikom daje najbolje rezultate. Na tom imanju dobiva naziv hrvatica (**Posavi i sur. 2004.**), te se ova godina i službeno smatra godinom priznanja pasmine.

Hrvatica je vrlo otporna pasmina kokoši i lako se uzgaja. Kod jarebičasto - zlatnog, crvenog i crno – zlatnog soja, perje je na leđima crvenkastosmeđe i crno do zlatno, s bijelim nogama i izraženim podušnjacima. Postoje sojevi sa sivkastim nogama i žutim nogama koje se donedavno nisu priznavali, no trenutno u tijeku je i proces priznavanja ovih karakteristika, kao značajki pasmine. Kokoš hrvatica pripada pasmini kombiniranih proizvodnih svojstava. Uz kvalitetno meso, nese od 60 do 80 jaja u ekstenzivnom uzgoju, a uz bolje uvjete hranidbe i smještaja, nesivost može biti poboljšana te može doseći oko 120 jaja (**Janječić i sur. 2007a.**).

Zbog industrijskog pristupa uzgoju, te prodoru hibrida, hrvatica gubi značaj u uzgoju i zadržala se samo na malim obiteljskim gospodarstvima. Krajem 80-tih godina prošlog stoljeća, pokrenuta je akcija za revitalizaciju uzgoja ove pasmine i povećanje broja rasplodnih životinja (**Vostrel, 2005.**).

Značaj uzgoja autohtonih pasmina, u našem istraživanju pasmine hrvaticice, također se očituje i u njezinoj otpornosti na vanjske utjecaje i na brojne bolesti, a suvremenim metodama vakcinacije protiv nekih bolesti pokazala je i dobre rezultate u smislu otpornosti i proizvodnosti (**Herak-Perković i sur. 2007.**). Autohtone pasmine u organskom uzgoju imaju urođenu sposobnost za pronalaženje hrane biljnog i životinjskog porijekla koja je dostupna na pašnjaku, a što u znatnoj mjeri pojeftinjuje uzgoj (**Appleby i sur. 1992.**).

## 2.2. Načini držanja i njihov utjecaj na proizvodne osobine pilića

Preko 65% ukupne proizvodnje pilećeg mesa se ostvaruje uzgojem visoko produktivnih hibrida brzog rasta i operjavanja, dobrim iskorištavanjem hrane, odličnom konformacijom trupa, naglašenim prsima, batacima i nadbatacima. Pilići postižu prosječno za 42 dana klaoničnu težinu, uz pravilnu primjenu tehnologije uzgoja i svih parametara intenzivnog uzgoja (smještaj, hrana, zoohigijenski nadzor). U takvim uvjetima postižu završne tjelesne mase od 2,5 kg, uz konverziju hrane ispod 1,8 kg/kg prirasta i s mortalitetom manjim od 5% (**Supić i sur. 1997.**, **Milošević i sur. 2002.**). Isti autori navode da se porastom standarda i povećanjem kupovne moći, povećava potražnja mesa iz drugih sistema proizvodnje, s posebnim osvrtom na kvalitetu mesa iz ekstenzivnog načina uzgoja (**Milošević, N. 2003.**, **Rodić i sur. 2003.**). Razloge o razmišljanju i pristupu uzgoja peradi proizlaze iz brojnih negativnih faktora koji su se manifestirali u intenzivnom uzgoju. Intenzivan uzgoj pilića imao je za posljedicu da meso proizvedeno ovim sistemom više nije po ukusu svih potrošača, odnosno da je lošije kvalitete i s većim udjelom masnoća. Brojlersko meso sadrži više od 2% abdominalne masti što ukazuje da trupovi ovih brojlera sadrži više od 10% ukupne masnoće (**Milošević i sur. 1995.**, **Milošević i sur. 1997.**). Intenzivan uzgoj je bio razlog da se tradicionalni uzgoj peradi skoro u potpunosti zaboravi, a time i nestajanje autohtonih pasmina peradi. Čak i u ruralnom domaćinstvu gdje se meso peradi proizvodi za potrebe domaćinstva, uzgajaju se visoko produktivni hibridi, koji se hrane kompletnim krmnim smjesama, a smješteni su u kvalitetnim objektima s kontroliranim uvjetima uzgoja, bez mogućnosti kretanja i pristupa ispustu ili uz vrlo ograničene površine.

Pilići uzgojeni intenzivnim načinom pokazuju brojne nedostatke u zdravstvenom pogledu. Najčešći simptomi javljaju se u obliku bolova u zglobovima i kostima zbog naglog povećanja tjelesne mase (**Duncan, 2001.**). Osim ovih poremećaja česte su bolesti kardio - vaskularnog sustava, kao najveći uzroci smrtnosti, i mišićno – koštani problemi koji uzrokuju manju smrtnost, no izazivaju tromost pilića, što u ovom načinu proizvodnje predstavlja problem (**Richard, 2005.**). Jednako tako, faktori uzgoja utječu i na senzorska svojstva mesa, prije svega na boju, najčešće izraženu prvo kod prsnog mišićja i mišićja ekstremiteta (**Fletcher, 2002.**). Uvjeti držanja kao što su prašina, velika gustoća jedinki po metru površine nastambe, imaju za posljedicu stres koji se može odraziti na teksturu tkiva te rezultirati slabijom kvalitetom u smislu ostalih organoleptičkih senzornih svojstava (**Olentine, 2002.**). Kvaliteta mesa, izgled, boja i tekstura bitni su za potrošača koji vizualno ocjenjuje kvalitetu mesa i svakako utječe na odabir. Transport žive peradi jednako je važan. Istraživanja **Bianchi i sur. (2006.)** pokazala su da transport na kraćim (<40 km) udaljenostima za posljedicu ima izraženiju crvenu boju prsnog mesa. Ista istraživanja ukazuju da i transport očišćenih trupova te čuvanje na niskim temperaturama jednako tako utječe na boju prsnog mesa.

Narušeno zdravlje peradi zahtjevalo je veću aplikaciju lijekova i antibiotika, što je u jednakoj mjeri utjecalo na kvalitetu pilećih trupova, a time i poskupljenje proizvodnje. Ciljevi kao što je povećanje mase, skraćeni period tova, ubrzan rast i razvoj naveli su proizvođače da u svrhu toga koriste antibiotike, aplicirajući ih preventivno, zanemarujući negativne učinke na čovjeka kao potrošača, što je posebno u svom istraživanju navodio **Martin (1997.)**. Posebno je istaknuo rezistenciju koju mogu pokazati pojedine bakterije. Na slične činjenice ukazivali su i drugi autori, nalažući dobrobit životinja i važnost ograničenog korištenja antibiotika, posebno kod organskog načina uzgoja (**Anon, 2010.**, **Nauta, Spengler – Neff, 2011.**). Zabrinuti za zdravlje i imajući u vidu korištenje antibiotika u hrani, Europska Unija je ograničila preventivno korištenje antibiotika u hranidbi pilića. Krajnji rezultat može imati

negativne marketinške rezultate te je stoga bilo bitno obratiti pozornost na ovaj segment. **Williams (1992.)** te **Tauson (2005.)** navode da i u organskom uzgoju treba voditi računa o dobrobiti životinja, što rezultira i kvalitetom proizvoda. Prvenstveno se nastojalo zaobići probleme koji su navedeni u intenzivnom uzgoju i više obratiti pozornost na samu dobrobit životinja u uzgoju, uzimajući u obzir životni prostor, hranidbu, smještaj, a isto tako i genotip peradi.

S obzirom da je u svijetu sve veća potražnja za proizvodima organskog podrijetla, u peradarstvu se to posebno očitovalo i prema odabiru načina uzgoju pilića za proizvodnju mesa. Stoga se pokušalo pronaći rješenja primjenom različitih metoda uzgoja koje bi bile u skladu sa standardima održivog uzgoja, a koji trebaju zadovoljiti standarde propisane u Europskoj Uniji u uzgoju peradi. U "održivoj proizvodnji peradi" razmatraju se i alternative, kao što je primjer slobodan pristup površini na kojoj se pilići mogu slobodno kretati. Umjesto rutinskog davanja lijekova naglašava se preventivno upravljanje u cilju održavanja zdravlja.

Zajednička značajka modela alternativne proizvodnje uključuje slobodan pristup pilića površini na kojoj se mogu slobodno kretati. Taj slobodan pristup površini za kretanje može pomoći smanjenju troškova hrane, smanjivanju stresa u usporedbi sa zatvorenim sustavom uzgoja, i može osigurati marketinšku prednost u određenim segmentima tržišta. Potrošači žele meso peradi koje je uzgojeno bez upotrebe lijekova u njihovoj hranidbi. Gnoj od peradi može povećati plodnost travnate površine za ispašu, što eliminira problem odlagana gnoja, odnosno otpada. Mnogi sustavi koji se temelje na "ispaši" su sezonski – pilići moraju u potpunosti razviti perje prije no što ih se pusti na travnatu površinu po kojoj se mogu slobodno kretati. Ovakovi sustavi, uglavnom imaju male troškove održavanja i zahtijevaju malo kapitala za pokretanje. Sustavi koji se temelje na ispaši, odnosno slobodnom kretanju pilića, koriste se diljem Europe i to u velikom broju.

Zemlje članice Europske unije (EU) imaju određene kriterije definirane normativima Europske komisije (**Uredba Vijeća Europe (EC), 1999., No 2092/91 i 1804/99**) kako bi se jaja i meso označili kao proizvod peradi koji imaju određenu slobodu kretanja iz poluintenzivnog uzgoja, iz uzgoja u velikim prostorima s dubokom steljom i iz intenzivnog uzgoja gdje se koke drže u kavezima.

Istraživanja pojedinih autora (**Castellini i sur. 2006., Kim i sur. 2009.**) ukazala su na bolju kvalitetu mesa pilića koji se uzgajaju po standardima ekološki prihvatljive proizvodnje.

Uzgoj hibrida u drugi plan potisnuo je autohtone pasmine koje su se našle gotovo pred nestankom. No, uzgoj hibrida zahtjeva i drugačiji pristup, jer oni zahtijevaju kvalitetno izgrađene nastambe sa skupom opremom. Za proizvodnju brojlera koriste se kavezi ili se tove na podu, na dubokoj stelji. Unatoč dobrim proizvodnim osobinama, otpornost hibrida je niska te je nužno osigurati sve potrebne uvjete za kvalitetan uzgoj. Način uzgoja postaje sve više upitan zbog dobrobiti pilića koji se uzgajaju na relativno maloj površini u nastambi, u velikim skupinama. Danas postoji nekoliko alternativnih modela u uzgoju pilića, to su:

- Uzgoj pilića koji imaju slobodan pristup površini izvan nastambe i mogu se slobodno kretati („free-range“)
- Uzgoj pilića koji imaju pristup travnatoj površini za „ispašu“ (pastured poultry)
- Polu-intenzivan uzgoj
- Uzgoj u dvorištu s malim kokošinjcem („yard and coop“)
- Razni drugi inovativni uzgoji



- Organski pristup uzgoju

Kod većine ovih modela pilići imaju pristup određenoj površini na kojoj se mogu slobodno kretati. Mogućnost kretanja utječe i na kvalitetu pilećeg mesa. Efekti držanja pilića na ispuštima utvrđivali su se ispitivanjem osnovnih parametara kemijskog sastava kao što su sadržaj mikroelemenata, makroelemenata, % proteina, % masti, % pepela, a čije učinke su istraživali brojni autori u svijetu i u nas (**Božić i sur. 2003.**).

### 2.2.1. Free-range

Uz podni način držanja, sve više se uvodi i držanje pilića na ispuštima, tzv. free range sustav, koji je dao doprinos novim spoznajama u tehnologiji proizvodnje tovnih pilića. Na taj način postigla se veća dobrobit životinja, što se svakako odrazilo i na proizvodna svojstva, unatoč činjenici da su pilići postizali završne mase s 81. danom i da je konverzija hrane bila lošija. „Free-range“ uzgoj pilića koji se odnosi na pokretne ili montažne kućice za piliće, dopušta slobodan pristup površini pašnjaku na kojoj se pilići kreću. U „free-range“ sustavu uzgoja kućice se mogu seliti na nove površine, tako da se pilići mogu hraniti uvijek svježom travom, sjemenkama i insektima. Maksimalna gustoća naseljenosti pri tome trebala bi biti 200 pilića po jutru.

Neki „free-range“ sustavi imaju i automatsko napajanje te posebno konstruirane pojilice i hranilice za dodatnu hranu. Područje za ispašu mora biti dobro ograđeno kako bi spriječilo ulaz predatora. Predatori po noći nisu problem ako je žica oko pašnjaka pravilno postavljena i čvrsta. Uočeno je da maksimalni razmak udaljavanja pilića iznosi 30 m od nastambe. Kućice pilićima služe i kao zaklon ako zaprijeti bilo kakva opasnost. Budući da ptice nikad nisu zatvorene, osim noću, zbog sigurnosti, ovaj model uzgoja privlačan je onima koji su zainteresirani za pitanje dobrobiti životinja. Ukupni izdatci za hranu su smanjeni, jer se pilićima omogućilo da sami traže hranu na otvorenom prostoru. Ovaj model proizvodnje sve se više okreće standardima ekološke proizvodnje. U ovom uzgoju više nije imperativ kraći tov, veća završna masa u tovu s 45 do 50 dana, nego kvaliteta mesa i ostala svojstva koja poboljšavaju kvalitetu u smislu boje, konzistencije i biokemijskog sastava. Sistem uzgoja odražava se na zdravstveno stanje pilića u tovu, nesilica, ali i ostalih vrsta domaćih životinja. Pilići uzgajani ovim načinom su s izraženijim senzornim organoleptičkim svojstvima u smislu boje, konzistencije, ali i ostalih pokazatelja kvalitete mesa kao što su % proteina, % masti, % pepela, suhe tvari, od makroelemenata Ca i P, te od mikroelemenata Fe, Zn, Cu, i Mn, u usporedbi s rezultatima klasičnog industrijskog tova (**Božić i sur. 2003.**). Nadalje, otvara se mogućnost ispitivanja kvalitete mesa pilića autohtonih pasmina i mogućnost njihove evaluacije, te zaštite. U tom smjeru ispitivana su svojstva domaćih kokoši i utjecaja indoors i outdoors sustava na njihova kvantitativna svojstva u usporedbi sa svojstvima brojlera iz konvencionalnog uzgoja (**Sandercock i sur. 2009.**).

### 2.2.2. Uzgoj peradi na ispaši (pastured poultry)

Predstavlja preinačen model "free-range" uzgoja gdje se perad uzgaja na otvorenom. U ovom modelu brojleri su smješteni u kućice koje nemaju podnice i koje se dnevno sele na svježi pašnjak. U kućice dimenzija 304 x 365 x 60 cm stavlja se 75 do 100 pilića (od 2. do 4. tjedna starosti). Izmjena pašnjaka je kao i kod ispaše stoke (pregonski pašnjaci). Ovaj sustav primjenjiv je u razdoblju od ožujka do listopada. S obzirom na mogućnosti slobodnog kretanja, brojleri sami pronalaze biljnu i životinjsku hranu u ograđenom prostoru. Hranidba se sastoji dijelom i od koncentrirane hrane. Značajno je smanjenje izdataka za hranidbu pilića i do 30%. Stopa smrtnosti bila je u prosjeku manja od 5%, a u nekim jatima čak i manje od 2%. Brojleri su dosegali veličinu za klanje u 8. tjednu starosti, a zaklana trupla težila su od 1,82 do 2,27 kg. Ovakav pristup je zanimljiv zbog posebno dizajniranog objekta - peradnjaka za boravak koji se premješta ručno, tako što se stavlja na posebno dizajniranu nisku platformu na kotačima s jedne strane, a s druge strane se podižu pomoću drške. Pašnjak je potrebno održavati i kositi travu nisko (otprilike 10 – 20 cm).

### 2.2.3. Poluintenzivan uzgoj

Poluintenzivan uzgoj podrazumjeva korištenje čvrstih peradnjaka koji pilićima dopuštaju pristup dvorištu ili pašnjaku. Pilići u poluintenzivnom uzgoja drže se u nepokretnim peradnjacima, imaju pristup na slobodnu površinu koje se koriste po principu rotacije. Hrana i voda im se daje unutar peradnjaka. Gustoća naseljenosti je i do 500 pilića po jutru površine. U istraživanju utjecaja intenzivnog uzgoja i poluintenzivnog uzgoja na kvantitativne karakteristike obrađenih trupova brojlerskih pilića genotipa hibrida Ross, **Bogosavljević-Bošković i sur. (2006.)** navode da su pilići iz poluintenzivnog uzgoja imala veći udio bataka i prsa, odnosno mesa prve kategorije. U pogledu utjecaja spola, ženski pilići iz oba sistema uzgoja imali su veći randman, veći udio prsa, zdjelice i leđa. Za muške piliće bio je karakterističan veći udio bataka, nadbataka i krila, te time zaključuju opravdanu primjenu i prednosti poluintenzivnog uzgoja. Istraživanja **Santosa i sur. (2005.)** pokazala su slične rezultate jer su pilići pokazali bolje performance u odnosu na zatvoreni intenzivni način uzgoja.

Problemi ovog uzgoja mogu se očitovati u prenapučenosti dvorišne površine. Kada je dvorište prenaseljeno pilićima može biti potrebno dodavanje lijekova u hranu u svrhu kontrole bolesti. Rotiranje pilića na svježi komad pašnjaka može spriječiti pojavu bolesti.

### 2.2.4. Uzgoj u dvorištu s malim kokošinjcem („yard and coop“)

Uzgoj pilića koji uključuje dvorište i kokošinjac zapravo je naziv za modele uzgoja peradi koji ne uključuju formalni plan za rotiranje pašnjaka ili perad uopće nema pristup pašnjaku. Neki proizvođači dopuštaju pilićima, slobodno kretanje farmom, zatvarajući ih samo noću, kako bi ih zaštitili od grabežljivaca. Iako ovaj sustav uzgoja traži vrlo mala početna ulaganja,

nedostatak mu je gubitak pilića zbog grabežljivaca i ostavljanje izmeta na neželjenim mjestima. Ova metoda općenito nije praktična za komercijalnu proizvodnju i najčešće se prakticira na malim obiteljskim gospodarstvima za osobne potrebe. Neka istraživanja pokazuju da se ovi pristupi još uvijek intenzivno primjenjuju u nekim zemljama, prvenstveno u zemljama azijskog kontinenta (**Mandal i sur. 2006.**). Ovim načinom uzgoja, uzgajaju se najčešće domaći autohtoni spororastući genotipovi, vrlo često kombiniranih svojstava te služe u proizvodnji mesa i jaja. U Europi ovakav pristup uzgoju polako nestaje, a zastupljen je u tek manjoj mjeri kod hobista koji perad drže kao ukras, bez nekog gospodarskog učinka. Nažalost, većina autohtonih pasmina zbog intenzivirane proizvodnje nalazi se na rubu nestanka.

Postoje i razni modeli permakulture za proizvodnju peradi na ispaši. Permakultura integrira prirodne sustave s potrebama ljudi za hranom, skloništem, vlaknima, itd. Primjer je sustav u kojem središnji kokošinjac ima mala vrata za piliće kako bi im se omogućio pristup na četiri različita dvorišta. Pilići imaju slobodan pristup jednoj četvrtini u periodu od 2 mjeseca. Kada završe s čeprkanjem po zemlji i čišćenjem od korova (jedne četvrtine), isključuje ih se s te četvrtine. Ta se četvrtina zatim može zasijati usjevima visoke vrijednosti kao što su povrće i cvijeće, a kasnije i krmnim biljem (kao što su raž, heljda, lucerna, itd.) koje će pilići jesti kada se nakon 6 mjeseci ponovno vrate na tu četvrtinu (najkasnije za 13 mjeseci).

„Peradarnik u ulozi kompostiranja“ daje alternativu za odlaganje izmeta u objektima gdje se izmet i otpaci akumuliraju. Na prljav pod objekta u kojemu perad boravi prostire se oko 15 cm sloja suhog materijala, kao što su piljevina ili slama, i popraska kompostnim starterom. Čeprkanje pilića pomaže da se suhi materijal i izmet pomiješaju – ovi proizvodi se potom počinju raspadati, te nakon nekog vremena postaju kompost. Kompost se periodično obradi frezom, kako bi se spriječio nastanak kore. Može se dodati još suhog materijala ili vode ako mješavina postane premokra ili presuha. Usputna korist je da proces kompostiranja stabilizira temperaturu tla na 70°C, što pilićima boravak u objektu i zimi i ljeti čini ugodnijim. Ovakav kompost od otpada periodično se uklanja iz objekta i koristi se kao gnojivo, ili se prodaje. Kokošinjeci u ulozi kompostiranja opisani su još krajem 1980-tih u publikaciji pod nazivom „Down on the Farm“ (**Sustainable Chicken Production, Livestock Production Guide, ATTRA 1998.**)

### 2.2.5. Organski (ekološki) pristup uzgoju

Organski pristup uzgoju postao je vrlo popularan među uzgajivačima. Može se definirati kao ekološki sustav upravljanja proizvodnjom koja promiče i stimulira biološku raznolikost i biološke cikluse, te sve ostale biološke aktivnosti koje nose naglasak „ekološki“ (**Winter i Davis, 2006.**). U ovom načinu uzgoja mnogi proizvođači mogu pronaći svoje mjesto u uzgoju i alternativno prilagoditi uvjete standardima koji se nalažu kako bi se zadovoljila i certificirala proizvodnja, odnosno kako bi meso pilića bilo certificirano za ovaj tip proizvodnje. Potražnja za mesom pilića koji su uzgojeni po organskim (ekološkim) standardima, sve je veća među potrošačima koji su voljni platiti i veću cijenu za navedeni proizvod. Organska proizvodnja pilića sve više raste, što se može protumačiti i sve većim ekološkim osviješćenjem samih

potrošača. Od 1992. do 2003. godine broj organsko uzgojenih pilića u svijetu porastao je sa 63 tisuće na više od 8,5 milijuna pilića (**Husak i sur. 2008.**). Potreba za ovom vrstom mesa naročito je izražena na velikim tržištima u Europskoj Uniji i SAD. Organska proizvodnja peradi mora slijediti smjernice koje se baziraju na korištenju organske hrane, bez antibiotika, s omogućavanjem pristupa pašnim površinama, čime se zadovoljava i segment dobrobiti životinja i ekološkog uzgoja. Pašne površine, kao i komponente u smjesama, ne smiju biti tretirane pesticidima, nego za to odobrenim i certificiranim sredstvima organskog porijekla (**Uredba EZ 834/07**). Europska komisija usvojila je prijedlog novih propisa o ekološkoj proizvodnji koji su stupili na snagu 2007. godine, prema kojima organski proizvodi u EU moraju sadržavati najmanje 95% organskih sastojaka. Uvezeni organski sastojci moraju biti u skladu sa standardima EU. Standardni propisi u SAD prilagođeni su i prihvaćeni po uzoru na EU. Plodnost tla ne smije se poboljšavati kemijskim gnojivima nego posebnim metodama kao što su plodored, primjena organskih gnojiva i organskih pesticida. Životinje moraju konzumirati 100% organsku hranu, kako bi se dobiveni proizvodi mogli plasirati na tržište kao organski proizvod. Jedino je dozvoljeno apliciranje vitamina i minerala u hranu. Organska proizvodnja predstavlja proizvodnju sezonskog karaktera jer se životinje uzgajaju na otvorenim površinama, što može u velikoj mjeri odrediti kvalitetu mesa, posebno kod tovnih pilića (**Ponte i sur. 2008.**). Standardne smjernice uzgoja propisuju nadležna Ministarstva pojedinih zemalja prema smjernicama FAO organizacije (**FSIS, 2006.**). Za razliku od organske proizvodnje, free-range uzgoj ne mora zadovoljavati stroge smjernice, kao što je to slučaj s organskom proizvodnjom. Zadovoljavanjem smjernica organskog standarda, proizvodi su certificirani kao proizvodi organskog podrijetla (**Winter i Davis, 2006.**). Brojna istraživanja sve više ukazuju na korisnost ovog pristupa uzgoju koja se prvenstveno očituje u kvaliteti mesa (**Dal Bosco i sur. 2011.**). S obzirom na činjenicu da potrošači sve više cijene meso pilića s manje masnoće, ovaj način uzgoja dobiva na značaju (**Castellini i sur. 2002.**). U Europi se uzgaja 1,8 milijuna brojlera u skladu s organskim principima uzgoja. Od Europskih zemalja u Francuskoj se bilježi 30% veći broj peradi organskog porijekla na tržištu. Jednako tako organsku proizvodnju peradi u znatnoj mjeri mogu razvijati male i srednje farme. Istraživanje svojstava autohtonih spororastućih genotipova ukazuju na mogućnosti daljnjeg razvoja ovog pristupa uzgoju i čuvanju autohtonih pasmina od izumiranja, na što ukazuje **Sundrum (2001.)**. Neki autori (**Hovi i sur. 2003.**) predlažu da se u organskom uzgoju više preferiraju spororastući genotipovi iz razloga bolje prilagodljivosti siromašnom okolišu. Osim rezultata uzgoja u smislu kvalitete mesa, organski uzgoj održava i bioraznolikost, što je jedan od glavnih ciljeva ekološke poljoprivrede (**IFOAM, 2000.**). Mnoga Ministarstva Europskih zemalja financiraju projekte koji vode k valorizaciji autohtonih pasmina u smjeru organske (ekološke) proizvodnje unatoč činjenici da se radi o pasminama niskih proizvodnih osobina. U budućnosti primjena spororastućih autohtonih pasmina može generirati proizvodnju križanaca, čime bi se postizale bolje proizvodne osobine u smislu klaoničnih masa i kvalitete mesa.

### **2.3. Tovna obilježja pilića u ekološkom tovu**

Gledajući potrošnju mesa u svijetu, meso peradi zauzima vodeće mjesto u odnosu na ostale vrste mesa. Razloge tomu možemo tražiti u kratkom periodu tova, otpornosti, izvrstnoj konverziji hrane, visokoj koncentraciji žive mase, nutritivnoj vrijednosti mesa peradi,

relativno niskoj prodajnoj cijeni te velikoj mogućnosti prilagodbe brzom načinu prehrane, što sve više dobiva na značenju u suvremenom načinu života (**Janječić, 2005.**).

Pileće meso se po proizvodnji i potrošnji u Republici Hrvatskoj nalazi odmah iza svinjskog mesa. Pileće meso sadrži visok postotak bjelančevina i mali udio masti i kolesterola, što ga svrstava u dijetalne namirnice (**Kralik i sur. 2001., Kralik i sur. 2002.**). Hiperkolesterolemija predstavlja značajan rizik za bolesti krvožilnog sustava potrošača (**Nicolosi i sur. 2001.**), što dodatno daje važnost zastupljenosti i traženosti pilećeg mesa. Bjelančevine pilećeg mesa imaju visoku biološku vrijednost, povoljniji odnos aminokiselina, posebice triptofana i oksiprolina. Na kemijski sastav pilećeg mesa utječu brojni faktori kao što su genetska osnova, spol, dob, hranidba, načini uzgoja i držanja. Prema **Fletcher (2002.)** najvažnije osobine pilećeg mesa su tekstura i izgled, što posebno ima utjecaja na potrošače koji prema izgledu procjenjuju kvalitetu mesa. Od pilećeg mesa, potrošači najviše cijene prsno meso. Osim navedenih čimbenika, na boju prsnog mesa utječe i masa pilića. **Bianchi i sur. (2006.)** utvrdili su da na boju prsnog mesa utječe i masa pilića. Pilići veće tjelesne mase od 3.3 kg na tržištu imali su tamniju boju prsnog mesa u odnosu na piliće manje tjelesne mase od 3.0 kg, koji su imali svjetliju boju prsa ( $L^*$ ). Tržište zahtjeva isključivo pileće trupove manjih masa, te se suvremena proizvodnja tovnih pilića povodi u ispunjavanju tržišnih zahtjeva i zahtjeva potrošača.

Utjecaj genotipa proučavali su **Fanatico i sur. (2007.)** na spororastućim i brzorastućim genotipovima pilića u dva smjera. Proučavana su svojstva u smjeru alternative genotipa u sustavu proizvodnje i u smjeru hranidbe i kvalitete mesa za specifične potrebe tržišta. **Sandercocock i sur. (2009.)** proučavali su utjecaj genotipa i genetskih varijacija na kvalitetu mišića i kvantifikaciju učinaka genetskog odabira na veličinu trupa, kompoziciju i kakvoću mesa. Istraživanja su vršena na hibridima i lokalnim genotipovima kokoši (*Gallus domesticus*). Uspoređivalo se dobivene rezultate tradicionalnih pasmina s pasminama suvremenih linija brojlera u pogledu organoleptičkih (senzornih) svojstava posebno na boju, ( $L^*$  i  $b^*$ ), iskrvarenje, teksturu, okus i ostala organoleptička svojstva. Boja mesa predstavlja primarni faktor svježine mesa za potrošača (**Govindarajan, 1973.**). Konvencionalnim tovom pilići brzorastućih hibrida postižu veće tjelesne mase, ali u pogledu kvalitete mesa imaju slabije rezultate, što se posebno odnosi na slabiju sposobnost vezanja vode, blijedu boju, mekšu konzistenciju, prevladavanje bijelih nad crvenim mišićnim vlaknima, te slabiju otpornost na stresna stanja. Slabija mišićna aktivnost i podložnost stresu, naročito pri transportu, ima za utjecaj poremećaj mijene tvari u mišićima (**Senčić i Kralik, 1993.**). Organoleptička (senzorna) svojstva pilećeg mesa iz organskog (ekološkog) sustava su prihvatljivija za potrošače od istih kod pilećeg mesa iz zatvorenog sustava držanja. Intenzivan (standardni) tov pilića, osim brzog rasta i malog utroška hrane za kilogram prirasta, prate i negativne pojave poput BMV-sindroma (blijedo, mekano i vodnjikavo meso), ostatci (rezidui) različitih štetnih tvari u mesu (antibiotici, kokcidiostatici i dr.) i lošija dobrobit za životinje.

Istraživanja u nas i u svijetu (**Janječić i Mužic, 2003., Castellini i sur. 2002., Castellini i sur. 2006.**) ukazuju na specifičan rast, konformaciju i kompoziciju pilećih trupova i kvalitetu mesa u slobodnom i ekološkom sustavu držanja. **Castellini i sur. (2002., 2002.a, 2002.b)** su, primjerice, utvrdili da su pilići iz ekološkog tova do 81. dana, u odnosu na one iz konvencionalnog tova, postizali manju tjelesnu masu, trošili više hrane za kg prirasta, no imali su veći udjel prsa (25,20 % : 23,50 %) i batkova (15,50 % : 15,00 %). Prsno mišićje pilića iz ekološkog tova imalo je više proteina (19,47 %), a manje masti (2,83 %) u odnosu na prsno mišićje iz konvencionalne proizvodnje (19,06 % : 5,01 %). Također, meso pilića iz

organskog (ekološkog) uzgoja sadržavalo je više polinezasićenih masnih kiselina (32,13 % : 27,55 %), posebice n-3 masnih kiselina (4,73 % : 3,12 %).

Istraživanja **Raach-Moujahed i sur. (2011.)** na lokalnoj i autohtonoj tuniskoj peradi potvrdili su slabije rezultate u tovu. Mjerenja tjelesne mase vršena su 8., 12., 16. tjedna. Prosječni dnevni prirasti su bili niski, što je dijelom i rezultat utjecaja temperature i uvjeta tova. Pilići lokalnog i autohtonog tuniskog genotipa su prosječno imali dnevni prirast s 8 tjedana 16,72g, 12 tjedana 11,26g, i 16 tjedana 10,89g. Završne mase pilića s 8 tjedana bile su 632g, s 12 tjedana 923 g, i s 16 tjedana 1249g. Prosječna konverzija hrane kretala se oko 3,97 kg/kg prirasta, odnosno bila je slaba.

U svom istraživanju tovnih svojstava lokalnih pasmina Sonali i Fayoumi u Bangladešu, **Azharul i sur. (2005.)** utvrdili su da su navedene pasmine postizale tjelesne mase od 1001 g odnosno 959 g. Kod pasmina Sonali u odnosu na Fayoumi pasminu zabilježen je veći postotak prsa (22,8%: 21,9%), nogu (34,1 %: 32,8%), tamnog mišićja (37,3 %: 36,1%) i ukupni postotak mesa u trupu (60,1% : 58%). **Santos i sur. (2005.)** ukazuju da pristup pašnoj površini ima veći učinak na free range piliće koji pokazuju bolju kvalitetu mesa. **Poltowicz i Doktor (2011.)** u istraživanju utjecaja sistema držanja na tova i klaonička svojstva pilića u brzorastućih hibrida, navode tjelesne mase pilića nakon 42 dana tova. Pilići s pristupom otvorenoj površini postizali su tjelesnu masu od 1,65 kg u odnosu na piliće u zatvorenom prostoru koji su imali završne mase 1,71 kg. Skoro da nije bilo utjecaja free range sistema na kakvoću i kvalitetu mesa pilića u odnosu na standardni uzgoj. Slično su dobili neki drugi autori istražujući utjecaj organskih sustava u tovu spororastućih genotipova. Istraživanje u organskom, free range i konvencionalnom tovu, koje su provodili **Husak i sur. (2008.)**, utvrđeno je značajno ( $P=0,05$ ) više tamnog mišićja bataka i nadbataka (23,2% : 21,5% : 21,5%) u organskom tovu u odnosu na ostala dva načina tova. U pogledu udjela kože utvrđen je manji prinos ( $P<0,05$ ) u odnosu na free-range i konvencionalni tov (12,2% : 14,4% : 13,9%). Pilići iz free-range i konvencionalnog tova imali su veći prinos prsa, odnosno bijelog mesa pri kuhanju ( $P<0,05$ ) u odnosu na piliće iz organskog tova. Organski pilići imali su veći prinos kostiju ( $P<0,05$ ).

**Kim i sur. (2008.)** uspoređivali su proizvodne rezultate organski tovljenih pilića i konvencionalno tovljenih pilića. Konvencionalna i organska skupina pilića uzgajane su 40 dana u zatvorenom prostoru. Konvencionalna hrana sastojala se od uobičajenih sastojaka dok je organska hrana sadržavala više od 80% certificiranih organskih sastojaka. Meso pilića iz organskog tova imalo je povišene vrijednosti masnih kiselina C18:2n6, C18:3n6, C18:3n3, i C22:4n6 u odnosu na piliće koji su tovljeni na konvencionalan način ( $P<0,05$ ). Kod organski tovljenih pilića omjer zasićenih masnih kiselina i mono-nezasićenih masnih kiselina bio je znatno niži, dok je vrijednost nezasićenih masnih kiselina i polinezasićenih masnih kiselina bila znatno viša ( $P<0,05$ ). Organski uzgojeni pilići imali su veći udio n-3 i n-6 polinezasićenih masnih kiselina nego konvencionalno uzgojeni pilići ( $P<0,05$ ). U istraživanjima koja su proveli **Husak i sur. (2008.)** pilići u organskom uzgoju imala su značajno ( $P<0,05$ ) više tamnog mesa (23,2%), a manje kože (12,2%) od free-range pilića (21,5 i 14,4%). Slične rezultate dobili su i drugi autori (**Janječić, 2003., Castellini i sur. 2002., Castellini i sur. 2006.**).

## 2.4. Klaonička obilježja pilića u ekološkom tovu

S obzirom na klaoničku kvalitetu pilića, prema **Senčiću (2011.)** treba razlikovati kvalitetu mesa (mišićnog tkiva) od kvalitete pilećih trupova. Temeljni pokazatelj kvalitete i hranjive vrijednosti mesa je njegov osnovni kemijski sastav i energetska vrijednost. **Senčić (2011.)** je komparativno prikazao sastav pilećeg mesa u odnosu na ostale vrste mesa (**Tablica 1.**).

**Tablica 1. Sastav pilećeg mesa u odnosu na ostale vrste mesa (Senčić, 2011.)**

Vrste mesa	Hranjive tvari(%)				Energija( KJ/100g)
	Voda	Bjelančevine	Masti	Pepeo	
Svinjsko	49,0-71,0	16,0-21,0	7,0-34,0	0,8-1,1	631-1597
Teleće	69,0-74,0	19,0-22,0	3,1-11,0	1,0-1,1	493-752
Goveđe	55,0-74,0	19,0-21,0	4,0-25,0	0,9-1,1	514-1296
Ovčje	54,0-66,0	15,2-16,5	15,5-30,0	0,8-1,0	899-1404
Kokošje	65,5-70,9	19,8-21,4	6,8-13,7	0,9-1,0	631-874
Pileće	67,5-72,1	19,8-22,8	4,0-11,5	1,1-1,2	548-786
Pureće	60,1-66,8	19,9-24,0	8,0-19,1	1,0-1,2	719-1083
Pačje	49,4-58,4	13,0-17,5	22,9-37,0	0,6-0,9	1191-1659
Guščje	48,9-59,4	12,2-16,9	28,8-38,1	0,8-0,9	1174-1638

Brojni su čimbenici koji utječu na kakvoću mesa, a mogu se razvrstati na genetičke i negenetičke. Pileće meso sadrži visok udio bjelančevina i mali udjel masti i kolesterola, što ga svrstava u dijetalne namirnice. Glavno spremište masnog tkiva u peradi je pod kožom, a manje intramuskularno. Bijelo meso ima manje masti u odnosu na tamno meso. Veće količine masti sadrži koža, a masnog tkiva najviše nalazimo u trbušnoj šupljini u vidu lipida (**Janječić, 2005.**) Na udjel i sastav masnih kiselina može se utjecati hranidbom. Unatoč činjenici da se pileće meso svrstava u dijetalne namirnice, veće količine zasićenih masnih kiselina u mesu pilića (C10: 0, C12: 0, C14: 0) mogu imati štetne efekte za krvožilni sustav ljudi. **Stanačev i sur. (2008.)** ukazali su na mogućnost korištenja uljane repice u hranidbi tovnih pilića koja ima visok sadržaj linolne (22,1%) i linolenske kiseline (11,1%), a koja doprinosi smanjenu udjelu zasićenih masnih kiselina u mesu bataka i nadbataka. Uočili su smanjenje linolne kiseline za 20 %, a povećanje linolenske kiseline za 50 %.

**Nikolova i Pavlovski (2009.)** istraživali su utjecaj genotipa, starosti, spola i sastava hrane na sadržaj abdominalne masti u trupovima brojlerskih pilića genotipa Cobb 500 i Hubbard Classic, pri čemu su ustanovili da je udio abdominalne masti kod genotipa Hubbard značajno veći ( $p < 0,05$ ) nego u trupu pilića Cobb koje su se povećavale sa starošću pilića.

**Steiner i sur. (2009.)** istraživali su utjecaj razine sirovih bjelančevina i metaboličke energije na proizvodne rezultate pilića u tovu te su utvrdili veće priraste i tjelesne mase skupina pilića hranjenih s višim udjelom sirovih bjelačevina i metaboličke energije u krmnim smjesama.

Na kvalitetu mesa utječu brojni čimbenici. **Scholtyssek (1987.)** je podijelio čimbenike u četiri skupine, unutar kojih je promatrao utjecaj na pojedina svojstva mesa (**Tablica 2.**)

**Tablica 2. Utjecaj različitih čimbenika na pojedina svojstva kakvoće mesa (Scholtyssek, 1987.)**

Svojstva	Životinja	Hranidba	Držanje	Tehnološka obrada
Odnos mišićno tkivo - kosti	++	+		
Izgled	+	+	++	++
Aroma	+	+		+
Okus	+	++		+
Nježnost	+	+	++	+++
Sočnost	+		++	+++
Kalo kuhanja i pečenja	+	+	+	++
Hranjiva vrijednost	++	++		+

Iz **Tablice 2.** je uočljivo koji čimbenici imaju najveći utjecaj na organoleptička svojstva mesa, a koja su nosioici kvalitete pojedinih vrsta mesa (**Ferket i sur. 1995.**).

Pojava bolesti zoonoza (ptičja gripa) za posljedicu je imala okretanje potrošača prema organski proizvedenom mesu i njegovim proizvodima. Dobivanje organskih proizvoda bazira se na uzgoju pilića koji su hranjeni organski proizvedenom hranom bez upotrebe pesticida, mineralnih gnojiva i sličnih tvari koje pospješuju rast. Ovi proizvodi na tržištu postižu višu cijenu, no prema potrošačkoj logici to je zanemarivo s obzirom da se radi o zdravoj hrani. Potrošači zahtijevaju organski uzgojene piliće, te takve proizvode smatraju boljima od konvencionalnog uzgoja (**McEachern i Willock, 2004.**). U organskoj proizvodnji mogu doprinjeti autohtone pasmine kokoši, na što ukazuju istraživanja nekih autora, ističući kvalitativna svojstva mesa i mogućnost njihove komercijalizacije u Italiji (**Zanetti, 2009.**), te u Francuskoj i Belgiji (**Beaumont i sur. 2004., Tixier – Boichard i sur. 2006., Lariviere i Leroy, 2005., Thewis, 2007.**). Razlika u hranidbi koja se koristi u organskim i konvencionalnim proizvodnim sustavima može utjecati na kvalitetu pilića. Međutim, postoji vrlo malo informacija o kvaliteti mesa između konvencionalno i organski uzgojenih pilića. Cilj brojnih studija je usporediti organski i konvencionalno uzgojene piliće, kako bi se otkrile razlike u kvaliteti mesa.



**Castellini i sur. (2002., 2002.a, 2002.b)** proučavali su učinak organskog sustava uzgajanja na trupla zaklanih pilića i kvalitetu mesa iz konvencionalnog sustava uzgoja, u kojemu su pilići držani unutra (0.12 m<sup>2</sup> po piletu) i organskog sustava uzgoja, u kojemu su pilići držani unutra (0.12 m<sup>2</sup> po piletu) s pristupom travnatoj površini (4 m<sup>2</sup> po piletu). S navršenih 56 dana, odnosno 81 dan starosti, zaklano je po 20 pilića iz svake skupine kako bi se vrednovala svojstva zaklanih trupova pilića i karakteristike mesa. Trupovi zaklanih pilića iz organskog uzgoja imala su veći udjel mesa prsa i bataka, a manje abdominalne masnoće. Mišići pilića iz organskog tova su imali manju pH vrijednost i veći kapacitet zadržavanja vode. Umjesto toga gubitci pri kuhanju, vrijednosti svjetloće, vrijednosti sila potrebnih za skidanje mesa s kostiju, željezo, poli-nezasićene masne kiseline n-3 serije i TBA-RS vrijednosti su bile veće. Senzorska kvaliteta mesa prsa organskih hibrida bila je bolja. Čini se da organski sustav pogoduje općem blagostanju životinja i boljoj kvaliteti zaklanih pilića i njihovog mesa. Negativni aspekt bila je povećana razina TBA-RS u mišićima, vjerojatno zbog veće fizičke aktivnosti. Sustav proizvodnje također može utjecati na silu potrebnu za skidanje mesa s kostiju, koja je bila veća u slučaju otkoštavanja mesa s prsa ili s bataka organskih pilića, što je vjerojatno posljedica njihove veće motoričke aktivnosti. **Farmer i sur. (1997.)** također su primijetili istu tendenciju kod pilića koji su uzgajani pri manjoj gustoći naseljenosti.

Kvaliteta mesa proučavana je i u odnosu na zastupljenost masnih kiselina (**Elmore i sur. 1999.**). Profil masnih kiselina mišića prsa i bataka organski uzgojenih pilića pokazao je veći postotak poli-nezasićenih masnih kiselina, osobito razine eikosapentaenskih masnih kiselina (EPA), dokozaheksaenskih masnih kiselina (DHA) i ukupnih n-3 masnih kiselina. Ovaj trend mogao bi djelomično biti posljedica različitog sastava probavljene hrane, prouzrokovan uzimanjem trave. Nadalje, manje masno meso ovih životinja imalo je veći udio fosfolipida, koji su bogatiji polinezasićenim masnim kiselinama, a osobito C<sub>20</sub> i C<sub>22</sub> masnim kiselinama. TBA-RS vrijednosti bile su takođe veće kod organski uzgojenih životinja nego kod kontrolne skupine, a više u mesu bataka nego u mesu prsa, što su potvrdili **Hulot i sur. (2009.)**.

**Husak i sur. (2008.)** istraživali su kvalitativna i kvantitativna svojstva iz tri tipa uzgoja (organski, free range i konvencionalni) po sličnim parametrima. Proteinski sastav prsa i bataka kod organskog uzgoja bio je veći (P<0,05) u odnosu na iste iz druge dvije skupine. Vrijednost pH mesa prsnog dijela u organskom uzgoju je bio veći (P<0,05) u odnosu na free-range i konvencionalni uzgoj. U pogledu boje (L\*), pilići u organskom uzgoju imali su tamnije meso prsa, bataka s nadbatacima (P<0,05), značajno manji (P<0,05) pigment žute boje (b\*) od pilića u free-range i konvencionalnom uzgoju. Analiza masnih kiselina je pokazala da su pilići iz organskog uzgoja imali u mesu prsa i mesu bataka s nadbatacima značajno niži sadržaj zasićenih i mononezasićenih masnih kiselina (P<0,05) i više polinezasićenih masnih kiselina n-3 i n-6 u odnosu na free-range i konvencionalno uzgojene brojčane (P<0,05).

U istraživanju kvalitete mesa autohtonih genotipova Tunisa i procjene rasta **Raach-Moujahed i sur. (2011.)** utvrdili su viši pH kod pilića organskog porijekla (P<0.05) u usporedbi s pilićima iz konvencionalnog uzgoja. Viši pH mesa učinkovitiji je u smislu zadržavanja boje. U pogledu boje (L\*, a\* i b\* ) bataka i prsa nije bilo razlika.

U organskom sustavu uzgoja, pilići imaju veće površine za kretanje, što se odražava i na biokemijski sastav mišića. Poznato je da kretanje povećava razinu hem-željeza (**Hoffmann, 1995.**) osobito u više oksidativnim mišićima. Također je poznato da veći stupanj fizičke kondicije povećava oksidativni kapacitet mišića (**Petersen i sur. 1997.**) i da vježba povećava broj mitohondrija u  $\alpha$ W vlaknima, pretvarajući ih stoga u  $\alpha$ R vlakna (**Hulot i Ouhayoun,**

**1999.**) Pojačavanje oksidativnih procesa proizvelo je veću količinu slobodnih radikala, koji su favorizirali peroksidativni proces nakon smrti.

Prema gore navedenim rezultatima može se zaključiti da je uzgoj pilića prema organskom sustavu uzgajanja moguća alternativa konvencionalnoj metodi. Ovo je zbog toga što organski sustav uzgoja pruža prirodnije uvjeta uzgoja koji povećavaju motoričku aktivnost, što opet idu na ruku razvoju mišićne mase i smanjenju masnoću, čini životinje mirnijima i manje osjetljivima na stres. Negativni aspekt su povećane razine TRA-RS, ali oksidativni status nije utjecao na prihvatljivost od strane potrošača (**Castellini i sur. 2006.**).

## **2.5. Genotipovi pilića za ekološku proizvodnju**

U organskom tipu proizvodnje značajnu ulogu imaju genotipovi peradi. Osim nekih pasmina, dobre osobine pokazali su i neki hibridi stvoreni za organske uvjete uzgoja. Karakteristike genotipova u smislu fizioloških i morfoloških performansi u organskom uzgoju igraju bitnu ulogu. Osim otpornosti, pozornost se usmjerava na kvalitetu mesa (senzorna svojstva). Intenzivan uzgoj za posljedicu imao je izumiranje brojnih autohtonih pasmina. Organskim načinom uzgoja uvelike se skreće pozornost na važnost očuvanja autohtonih pasmina, a time i bioraznolikosti. Ove pasmine najbolje su odgovorile na uvjete uzgoja koji se ravnaju prema preporukama o dobrobiti životinja. Isto tako zadovoljile su zahtjeve tržišta u smislu kvalitete mesa.

Istraživanja lokalnih autohtonih pasmina u Tunisu (**Raah-Moujahed i sur. 2011.**) pokazala su nisku nesivost i proizvodnju mesa lokalnih genotipova, na što je u velikoj mjeri utjecao način uzgoja, neadekvatna hranidba i općenito loši uvjeta uzgoja. U istraživanju utjecaja genotipova na kvalitetu mesa **Musa i sur. (2006.)** istraživali su svojstva Anka i Rugao pasmina. Pasmine su pokazale značajne razlike ( $P < 0,05$ ) u boji, pH i teksturi u odnosu na način uzgoja. Slični rezultati dobiveni su u istraživanju **Santosa i sur. (2005.)** koja su proveli na sojevima brojlera Paraiso Pedres i ISA Label. **Castellini i sur. (2002.)** uspoređivali su kvalitetu mesa tri genotipa peradi s različitim brzinama rasta (brzorastući hibrid Ross, srednje i spororastući Kabir i Robusta maculata). Pilići Robusta maculata rasli su sporo, dosegli su komercijalnu zrelost tek s 120 dana starosti, dok su Kabir pilići tržišnu masu dosegli s 81. danom, i taj niži stupanj zrelosti negativno je utjecao na sadržaj vlage i proteina u mesu, kao i na gubitke pri kuhanju. Ross pilići pokazali su velik potencijal rasta i imali meso dobre nutritivne kvalitete, osim niskog sadržaja željeza. Stopa smrtnosti je bila visoka, a oksidativna stabilnost mesa je bila niska, vjerojatno zbog manje motoričke aktivnosti i manjeg uzimanja trave (koja sadrži antioksidanse). Prema smjernicama za ekološku proizvodnju preferiraju se „seoski“ sojevi zbog njihovog sporijeg rasta i bolje prilagodbe siromašnijim uvjetima života. Kabir hibridni pilići, koji su selektirani u Izraelu imaju otpornost na stres u okolišu i bolesti i dobru prilagodbu slaboj hranidbi (**Katz, 1995.**).

Mnoge čiste pasmine sporo rastu, što ih čini pogodnima za organsku proizvodnju. Druga prednost korištenja tih sojeva bilo bi izbjegavanje rizika njihovog izumiranja. **Guemene i sur. (2009.)** predlažu da se u organskoj proizvodnji koriste spororastući genotipovi manjih dnevnih prirasta od 35 g, zbog njihove prilagodljivosti i otpornosti na vanjske uvjete držanja. Istraživali su spororastuće genotipove Isa Hubbard, Sasso i Kabir.

**Dal Bosco i sur. (2011.)** istraživali su performance i kvalitetu mesa križanaca pasmine Ancona s Korniš pasminom u organskom uzgoju, sa svrhom postizanja boljih performanci u smislu tovnosti, iskorištavanja hrane i organoleptičkih (senzornih) svojstava mesa.

Istraživanja koja je proveo **Zanetti, (2009.)** imala su za cilj proučiti genetske varijacije i strukturu populacije te kvalitetu mesa peradi. Istraživanja su provedena na tri spororastuće talijanske lokalne pasmine – Ermellinata, Padovana i Pepoi. Time je ukazano na mogućnost korištenja i očuvanja lokalnih pasmina. Belgijska pasmina Famennoise predstavlja jednu od ugroženih pasmina autohtonih kokoši. Istraživanja su pokazala da pasmina ima dobar genetski potencijal za proizvodnju jaja i mesa, a mogla bi se u budućnosti u značajnoj mjeri koristiti za dobivanje križanaca i poboljšanje nekih pasminskih svojstava drugih sojeva kokoši (**Moula i sur. 2009.**). Druga belgijska pasmina Ardennaise, a koja je slična prethodnoj, ima gotovo jednak genetski potencijal s naglaskom na nesivost, ali i odličnu kvalitetu mesa. O njezinoj ugroženosti kao i brojnosti izvješćuju **Lariviere i sur. (2006.)**, te ukazuju na nužnost uvođenja programa zaštite pasmine. Kasnija istraživanja ukazuju na njezinu kvalitetu mesa (**Thewis, 2007.**). Slična istraživanja provedena su i na francuskoj pasmini Bresse (**Tixier – Boichard i sur. 2006.**), koja se kao takva u proizvodnji koristi od 1957. godine (**Beaumont i sur. 2004.**). Postoji nekoliko studija na temu primjena autohtonih genotipova u organskom sustavu proizvodnje. **Lewis i sur. (1997.)** i **Farmer i sur. (1997.)** usporedili su podatke dobivene od sporo-rastućeg tipa (koji je korišten u Francuskoj u uzgoju tvrtke Label Rouge) i komercijalnih hibrida (Ross) koji su uzgajani u ekstenzivnim uvjetima, a mogu se usporediti s organskim sistemom. **Grashorn i sur. (2006.)** istražili su kvalitetu mesa komercijalnih i sporo-rastućih sojeva koji su uzgajani u intenzivnim, poluintenzivnim i ekstenzivnim uvjetima.

U istraživanju **Castellini i sur. (2002.b)** pilići Ross hibrida su vrlo brzo rasli, iako im je bila veća motorička aktivnost. Pokazali su da pilići koje imaju pristup travnatoj površini imaju povećan unos vlakana. Nakon 81-og dana pilići Ross težili su 2,942 kg, pilići Kabir iste starosti težili su 2,031 kg žive vage dok su pilići Robusta maculata trebali 120 dana da dosegnu tržišnu masu (>2,000 kg) koja je u ovoj dobi bila 2,185 kg. Ross hibridni pilići prošli su jak selekcijski pritisak kako bi se smanjio period uzgajanja i stoga troškovi proizvodnje. Pilići Kabir selektirani su za proizvodnju u oskudnijim uvjetima (okoliš, neravnomjerna hranidba, itd.) i dobiven je soj koji sporije raste. Robusta macula pilići, pasmine sporog rasta, nije selektirana prema tovnim svojstvima, nego prema njihovoj sposobnosti da nesu jaja (**Arduin i sur., 1998.**). Stopa smrtnosti bila je 12%, 9% i 4% za Ross, Kabir i Robusta maculata piliće.

Sve veći broj potrošača u Europi spreman je platiti više za garantirano organski proizvedene životinjske proizvode (**Bennet, 1996.**). Sustav organskog uzgoja životinja obećava takva jamstva kroz smjernice **EEC-ove Uredbe 1804/1999** koja navodi specifikacije za uvjete držanja, hranidbe, razmnožavanja i skrbi o životinjama, sprečavanju bolesti i veterinarskog liječenja. S obzirom na izbor vrste koja se uzgaja, uredba određuje da „se mora voditi računa o sposobnosti životinja da se prilagode lokalnim uvjetima, njihovoj vitalnosti, i njihovoj otpornosti na bolesti“. Osim toga, trebalo bi izbjeći specifične zdravstvene probleme vezane uz pojedine vrste ili sojeve koji se koriste u intenzivnom uzgoju, a preporučuju se životinje sporijeg rasta za potencijalno bolje prilagođavanje na vanjske uvjete uzgoja kroz duži period (najmanje 81 dan).

**Katz (1995.)** te **Saveur (1997.)** proučavali su autohtone pasmine peradi koje su bolje za ekstenzivne uvjete. Koristeći ih u organskom tovu moglo bi se spriječiti njihovo izumiranje.

**El Ramouz i sur. (2004.)** istraživali su tri različita genotipa na stresorne uvjete uzgoja i kemijsku reakciju u mišićima pilića. Standardni brzorastući (FG), sporo-rastući francuski "Label Rouge" (SG), i teški tip linije pilića (HL) koji je uzgajan u konvencionalnim uvjetima. Skupine su uzgajane do standardnih veličina za tržište. Mjerene su vrijednosti pH za sve tri skupine i zabilježena su značajne razlike ( $P < 0,001$ ) između tri istraživana genotipa. **Hulot i Ouhayoun (1999.)** istraživali su utjecaj pH na senzorna svojstva mesa, prvenstveno njegovu mekoću. Povećana pH vrijednost nije značajnije utjecala na mekoću mesa.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Plan pokusa

Plan pokusnog tova pilića, prikazan je u **Tablici 3.**

**Tablica 3. Plan pokusa**

Pokazatelji		Skupine pilića	
		K	E
Starter	Sirovi proteini, %	21,74	21,74
	ME, MJ /kg	11,97	11,97
	Vrijeme primjene (dani tova)	1.-21. dan	1.-21.dan
	Način konzumacije smjese	ad libitum	ad libitum
Finišer	Sirovi proteini, %	20,12	20,12
	ME, MJ /kg	11,99	11,99
	Vrijeme primjene (dani tova)	22.-95.dan	22.-95.dan
	Način konzumacije smjese	ad libitum	ad libitum
Broj pilića		100	100
Način držanja		U peradnjaku	U peradnjaku i na pašnjaku

Istraživanja su provedena u Cerni, na obiteljskom ekološkom poljoprivrednom gospodarstvu „Kovač“. Pokusom je obuhvaćeno 200 pilića autohtone hrvatske pasmine hrvatica, podijeljenih u dvije skupine (K i E), po 100 pilića. Omjer spolova, u svakoj skupini, bio je 1:1. Skupina pilića K tovljena na konvencionalan način, a skupina E na ekološki način, prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02.). Pokusni tov trajao je 95 dana, od kraja svibnja do kraja kolovoza.

### 3.2. Smještaj i hranidba pilića

Prvo razdoblje pokusnog tova, od 1.-21. dana, obje skupine pilića (K i E) provele su u peradnjaku (**Slika 1.**), u kontroliranim i optimalnim uvjetima za ovu kategoriju.

**Slika 1. Peradnjak za konvencionalan tov pilića (foto: G. Kalić)**



Skupine pilića bile su odvojene pregradom unutar peradnjaka. U peradnjaku su bile poluautomatske hranilice i pojilice, te umjetne kvočke (infracrvene žerulje). Nakon 21. dana tova skupina K, koja je tovljena na konvencionalan način, ostala je u istom peradnjaku do kraja tova, a skupina E, koja je tovljena na ekološki način, premještena je u poseban peradnjak s ispustom tj. pašnjakom (**Slika 2.**).

**Slika 2. Ekološki tov pilića (foto: D. Senčić)**



Ograda ispusta bila je od čvrste žičane mreže, djelomično ukopana na dubinu 15 cm u zemlju, zbog onemogućavanja prodora grabežljivaca. S gornje strane ispusta (pašnjaka) također je postavljena mreža u cilju zaštite od ptica grabljivica.

Prvih 21 dan tova obje skupine hranjene su krmnom smjesom starter koja je sadržavala 21,74% sir. bjelančevina i 11,97 MJ metaboličke energije/ kg, a u drugom razdoblju tova, od 22.-95. dana hranjeni su smjesom finišer koja je sadržavala 20,12% sir. bjelančevina i 11,99 MJ metaboličke energije/ kg, kako je vidljivo iz **Tablice 4.**

**Tablica 4. Sirovinski i kemijski sastav te energetska vrijednost krmnih smjesa**

<b>Krmivo</b>	<b>Starter</b>	<b>Finišer</b>
<b>Kukuruz, %</b>	60,00	58,00
<b>Sojina sačma, %</b>	38,00	33,00
<b>Ječam, %</b>	-	4,00
<b>Zob, %</b>	-	3,00
<b>Kalcijev karbonat</b>	1,00	1,00
<b>Dikalcijski fosfat</b>	0,50	0,50
<b>NaCl</b>	0,50	0,50
<b>Sirovi proteini, %</b>	21,74	20,12
<b>Lizin, %</b>	1,19	1,08
<b>Metionin i Cistin, %</b>	0,68	0,64
<b>Triptofan, %</b>	0,26	0,23
<b>Kalcij, %</b>	0,10	0,13
<b>Fosfor, %</b>	0,37	0,36
<b>Metabolička energija, MJ/kg</b>	11,97	11,99

Krmiva za ekološki tov pilića bila su ekološki proizvedena i kupljena na ekološkim gospodarstvima „Mavrović“ u Požegi i „Kovačić“ u Račinovcima. Osim izvora kalcija i fosfora, te kuhinjske soli, u krmne smjese nisu uključeni drugi dodaci, tj. premiks. Pilići su konzumirali krmne smjese po volji. Osim krmne smjese, pilići E skupine konzumirali su pašu i drugu prirodnu hranu (gujavice, kukci i dr.), koje su pronašli na pašnjaku.



### 3.3. Istraživanje tovnih i klaoničkih obilježja pilića

Tijekom tova pilići su kontrolno vagani 21., 42., 56., 81. i 95. dana. Također, tijekom tova evidentirana je količina konzumirane hrane po skupinama pilića i razdobljima tova. Na temelju tjelesnih masa pilića (prirasta) i ukupne količine pojedene hrane, izračunat je utrošak hrane za kilogram prirasta (konverzija hrane) po razdobljima tova. Nakon završenoga tova, iz svake skupine pilića izabran je reprezentativan uzorak od 16 pilića (8 muških i 8 ženskih) u cilju istraživanja njihovih klaoničkih obilježja. Nakon klanja i obrade trupova (**Slika 3. i Slika 4.**), pilići su rasječeni na osnovne dijelove, prema metodi „Pripremljeno za roštilj“.

**Slika 3. Obradeni pileći trupovi iz konvencionalne skupine (foto: Đ. Senčić)**



**Slika 4. Obradeni pileći trupovi iz ekološke skupine (foto: Đ. Senčić)**



Udio pojedinih osnovnih dijelova (batkovi, nadbatci, prsa, krila, leđa sa zdjelicom, jetra, želudac i noge), prikazan je u postotku u odnosu na masu obrađenog trupa, prethodno ohlađenog tijekom 24 sata na +4 °C.

Vrijednost  $pH_1$  mesa (prsni mišić) utvrđeno je 45 minuta post mortem, a vrijednost  $pH_2$ , 24 sata post mortem pomoću kontaktnog pH – metra Mettler Toledo. Sposobnost vezanja vode i konzistencija mesa određeni su prema metodi **Grau i Hamm (1952.)**, a boja mesa ( $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti) uz pomoć chromometra Minolta CR-410. Sadržaj sirovih bjelančevina u mesu određen je pomoću Kjeldahl metode, a sadržaj sirovih masti prema Soxhlet metodi.

### **3.4. Statistička obrada podataka**

Statistička obrada podataka bila je analizom varijance, pomoću kompjuterskog programa **Stat. Soft. Inc. (2008.)**.

## 4. REZULTATI

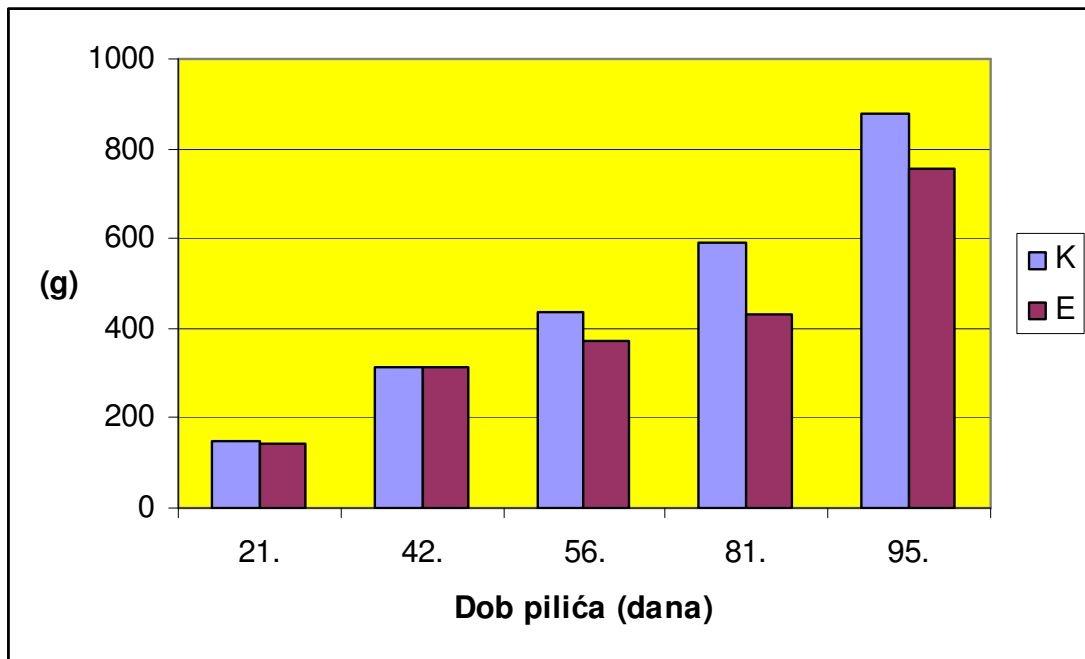
### 4.1. Rezultati za tova obilježja pilića

Tovna svojstva pilića (tjelesna masa i konverzija hrane), vidljiva su iz **Tablica 5. i 6. i Grafikona 1. i 2.**

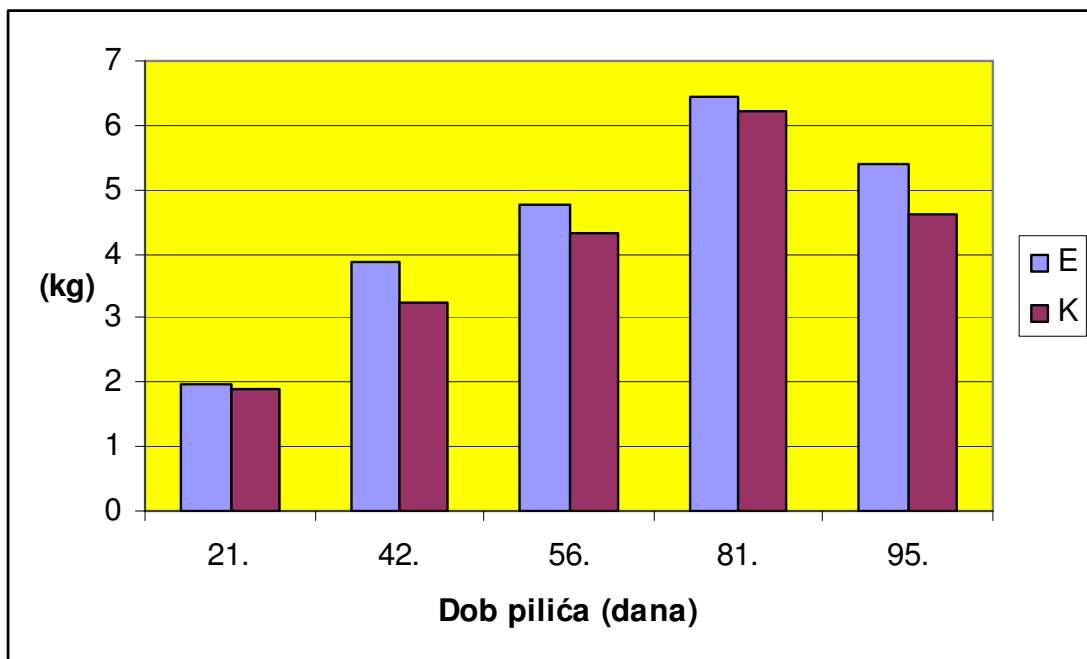
**Tablica 5. Tjelesne mase pilića (g)**

Dob pilića (dana)	Skupine pilića			
	K		E	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
21.	147	26	143	14
42.	315	52	315	32
56.	438**	79	375	36
81.	588**	100	430	39
95.	878**	53	754	65

\*\*p<0,01



**Grafikon 1. Prosječne tjelesne mase (g) pilića iz konvencionalnoga (K) i ekološkoga (E) tova**



**Grafikon 2. Konverzija hrane (kg/kg)**

**Tablica 6. Konverzija hrane (kg/kg)**

<b>Skupine pilića</b>	<b>Dob pilića (dana)</b>				
	<b>21.</b>	<b>42.</b>	<b>56.</b>	<b>81.</b>	<b>95.</b>
<b>E</b>	1,97	3,87	4,76	6,45	5,40
<b>K</b>	1,90	3,25	4,32	6,22	4,63

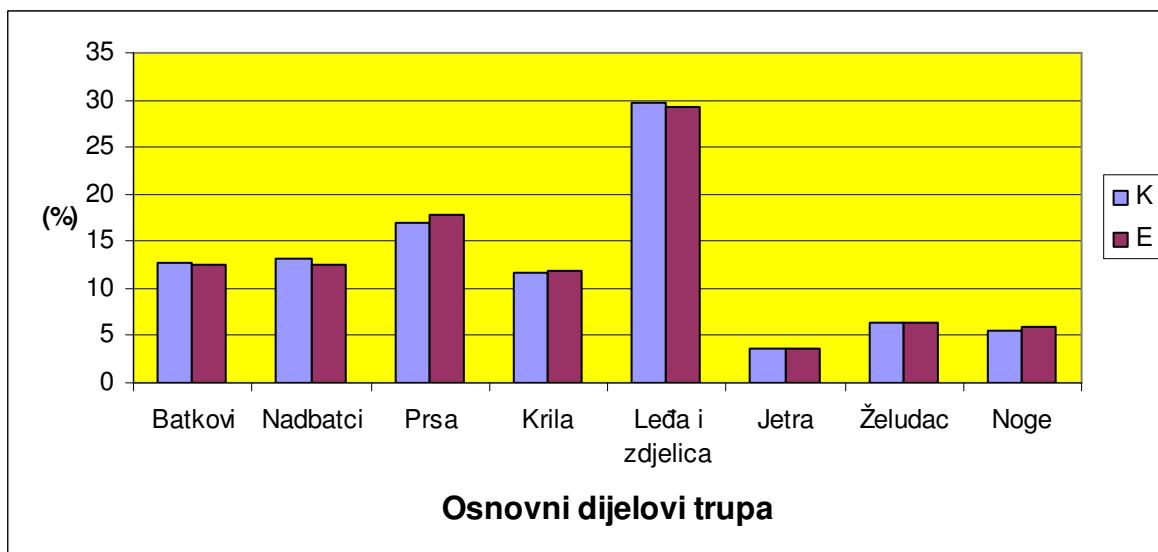
#### 4.2. Rezultati za klaonička obilježja pilića

Apsolutni i relativni udio osnovnih dijelova u trupovima pilića (konformacija), vidljivi su iz **Tablice 7. i Grafikona 3.**

**Tablica 7. Apsolutni (g) i relativni (%) udijeli osnovnih dijelova u trupovima pilića**

Dio trupa	Udjeli	Skupine pilića			
		K		E	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
<b>Batkovi</b>	g	75,93	17,58	66,00	11,19
	%	12,80	1,17	12,62	1,40
<b>Nadbatci</b>	g	78,18*	19,49	65,19	11,06
	%	13,18	1,49	12,46	1,53
<b>Prsa</b>	g	100,36	15,80	93,19	15,02
	%	16,92	1,60	17,82	2,07
<b>Krila</b>	g	69,12	13,68	61,87	9,28
	%	11,65	0,74	11,83	1,30
<b>Leda i zdjelica</b>	g	176,62*	33,94	153,50	16,98
	%	29,78	2,61	29,34	1,54
<b>Jetra</b>	g	21,62	5,12	18,81	4,28
	%	3,64	0,70	3,60	0,96
<b>Želudac</b>	g	38,25*	6,88	33,00	6,57
	%	6,45	1,26	6,31	1,20
<b>Noge</b>	g	32,62	6,47	31,06	5,81
	%	5,50	1,15	5,94	1,03
<b>Masa trupa</b>	g	593,00**	100,00	523,00	5,00

\*p<0,05 \*\*p<0,01



**Grafikon 3. Relativni udjeli (%) osnovnih dijelova u trupovima pilića iz konvencionalnoga (K) i ekološkoga (E) tova**

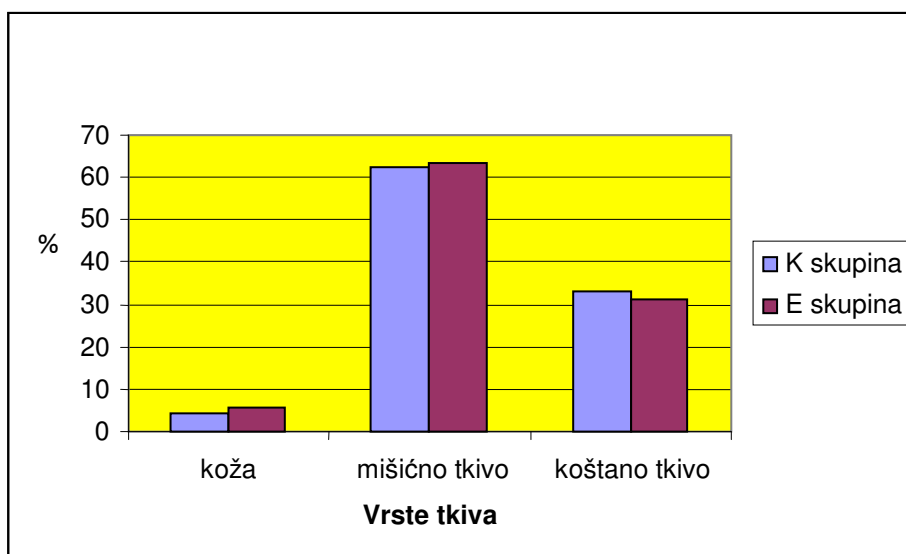
Kompozicija najvrijednijih osnovnih dijelova trupa – batkova, nadbataka i prsa, vidljivi su iz **Tablica 8., 9. i 10., te Grafikona 4., 5. i 6.**

**Tablica 8. Kompozicija batkova**

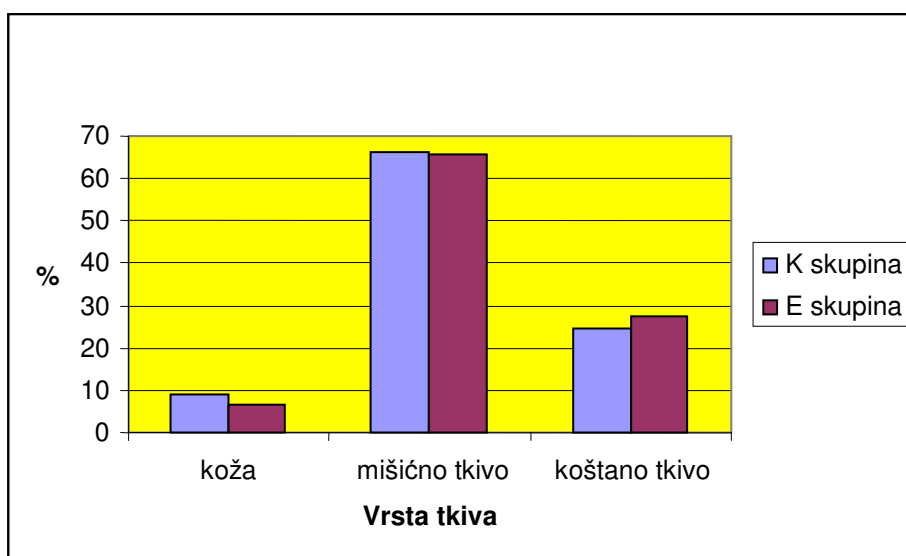
Vrsta tkiva	Statističke veličine	Skupine pilića			
		K		E	
		g	%	g	%
<b>Koža</b>	$\bar{x}$	3,31	4,36**	3,37	5,68
	s	1,54	1,24	1,77	2,43
<b>Mišićno</b>	$\bar{x}$	47,37	62,39	41,75	63,26
	s	11,93	4,77	10,85	6,13
<b>Koštano</b>	$\bar{x}$	25,25**	33,25	20,50	31,06
	s	6,40	4,45	2,78	5,95

\*\*p<0,01

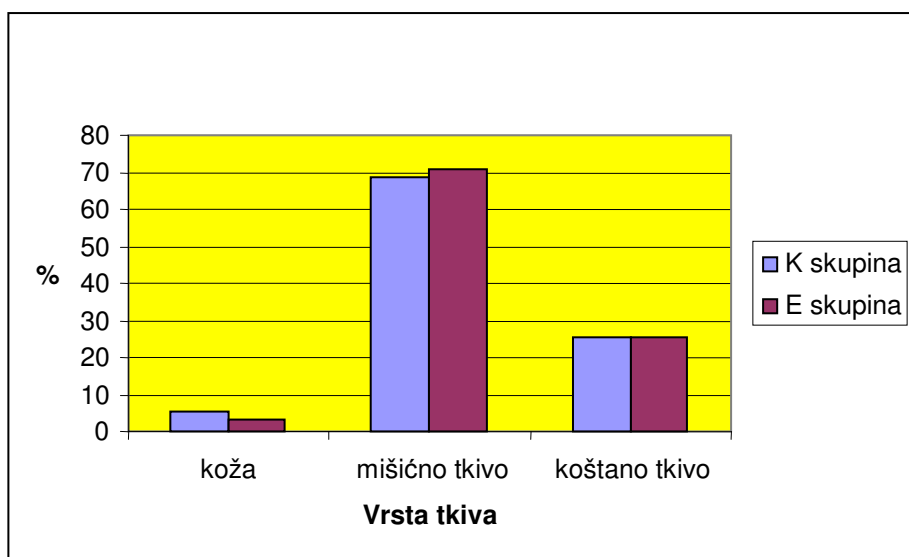




**Grafikon 4. Kompozicija batkova, %**



**Grafikon 5. Kompozicija nadbataka, %**



Grafikon 6. Kompozicija prsa, %

Tablica 9. Kompozicija nadbataka

Vrsta tkiva	Statističke veličine	Skupine pilića			
		K		E	
		g	%	g	%
Koža	$\bar{x}$	7,06**	9,03*	4,25	6,52
	s	3,68	2,84	1,88	2,64
Mišično tkivo	$\bar{x}$	51,75*	66,19*	42,94	65,87
	s	12,06	5,83	7,89	4,96
Koštano tkivo	$\bar{x}$	19,37	24,78	18,00	27,61
	s	6,18	5,54	4,26	5,09

\*\*p<0,01

\*p<0,05

**Tablica 10. Kompozicija prsa**

Vrsta tkiva	Statističke veličine	Skupine pilića			
		K		E	
		kg	%	kg	%
<b>Koža</b>	$\bar{x}$	5,68**	5,66*	3,25	3,49
	s	2,89	2,82	1,39	1,57
<b>Mišićno tkivo</b>	$\bar{x}$	68,93	68,68	66,19	71,03
	s	9,49	4,83	11,44	6,15
<b>Koštano tkivo</b>	$\bar{x}$	25,75	25,66	23,75	25,48
	s	8,09	5,10	6,80	5,61

\*\*p<0,01

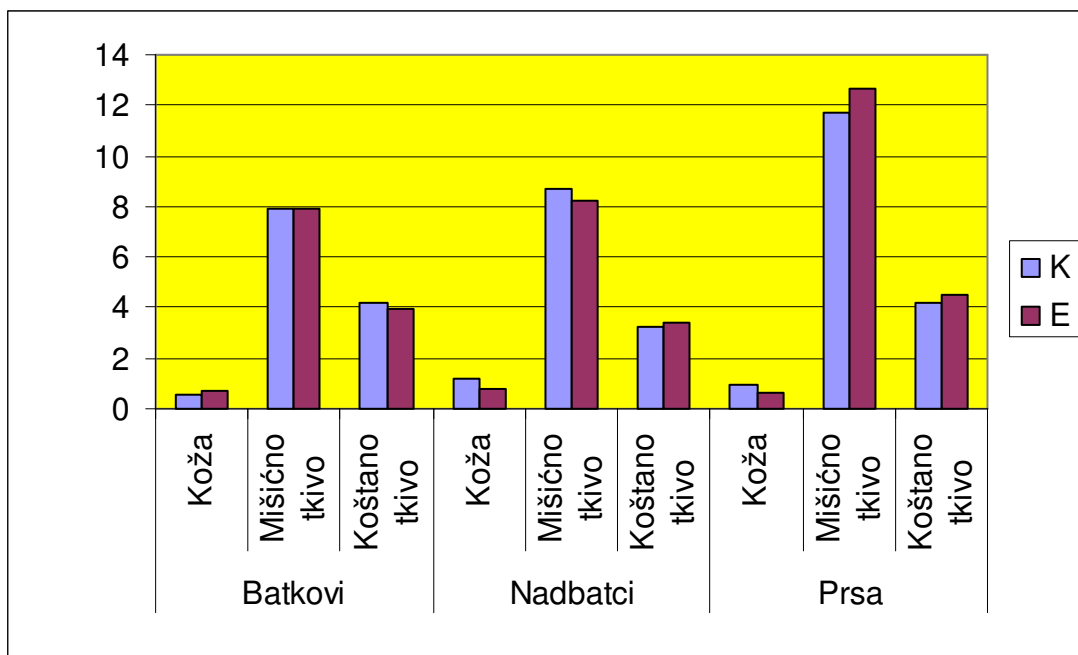
\*p<0,05

Relativni udjeli osnovnih tkiva (koža, mišićno tkivo, kosti) iz najvrijednijih dijelova u masi trupova pilića, vidljivi su iz **Tablice 11. i Grafikona 7.**

**Tablica 11. Udjeli (%) osnovnih tkiva u trupu**

Dio trupa	Vrsta tkiva	Statističke veličine	Skupine pilića	
			K	E
Batkovi	Koža	$\bar{x}$	0,54	0,72
		s	0,16	0,33
	Mišićno	$\bar{x}$	7,93	7,92
		s	0,92	1,56
	Koštano	$\bar{x}$	4,23	3,95
		s	0,72	0,58
Nadbatci	Koža	$\bar{x}$	1,15*	0,80
		s	0,47	0,36
	Mišićno	$\bar{x}$	8,70	8,21
		s	1,16	1,15
	Koštano	$\bar{x}$	3,21	3,44
		s	0,70	0,70
Prsa	Koža	$\bar{x}$	0,96*	0,62
		s	0,51	0,27
	Mišićno	$\bar{x}$	11,74	12,63
		s	1,37	1,61
	Koštano	$\bar{x}$	4,21	4,54
		s	1,05	1,20

\*p<0,05



**Grafikon 7. Relativni udjeli osnovnih tkiva (koža, mišićno tkivo, kosti) iz najvrijednijih dijelova u masi trupova pilića**

**Tablica 12. Kvaliteta mesa**

Pokazatelji	Skupine pilića			
	K		E	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
<b>pH<sub>1</sub></b>	6,26	0,25	6,44	0,27
<b>pH<sub>2</sub></b>	5,74	0,14	5,75	0,17
<b>Sposobnost vezanja vode, cm<sup>2</sup></b>	5,18*	1,34	4,34	0,67
<b>Konzistencija</b>	2,49**	0,33	2,23	0,24
<b>Boja -L*</b>	64,00**	1,78	62,08	1,63
<b>-a*</b>	9,18**	1,65	11,96	1,30
<b>-b*</b>	16,99**	2,40	19,71	2,66
<b>Voda, %</b>	74,06	0,02	73,75	0,69
<b>Sir. proteini, %</b>	23,34*	0,78	24,31	0,41
<b>Sir. masti, %</b>	1,41**	0,45	0,78	0,14
<b>Pepeo, %</b>	1,19**	0,01	1,16	0,01

\*p<0,05

\*\*p<0,01

## 5. RASPRAVA

### 5.1. Tovna obilježja pilića

Kao što je vidljivo iz **Tablice 5.**, za prvih 42 dana tova nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ) u tjelesnoj masi pilića između kontrolne skupine pilića (konvencionalni tov) i pokusne skupine (ekološki tov). Nakon ovoga razdoblja tova, pilići iz ekološke skupine rasli su sporije, tako da su 56., 81. i 95. dana tova imali vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju tjelesnu masu, koja je na kraju tova bila svega 86 % tjelesne mase pilića iz konvencionalne skupine.

U skladu s tjelesnim masama pilića bio je i utrošak hrane za kg prirasta tjelesne mase (konverzija hrane), kako se vidi iz **Tablice 6.**

### 5.2. Klaonička obilježja pilića

Masa obrađenih i ohlađenih pilećih trupova bila je vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veća kod pilića iz ekološke skupine u odnosu na piliće iz konvencionalne skupine. U pogledu apsolutnog udjela osnovnih dijelova u trupovima, utvrđeno je da pilići iz konvencionalne skupine imaju značajno ( $p < 0,05$ ) veći udjel nadbataka, leđa sa zdjelicom i želudaca u odnosu na trupove pilića iz ekološke skupine. U pogledu relativnog udjela osnovnih dijelova u trupu, nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između trupova pilića iz konvencionalne i ekološke skupine, iako su pilići iz ekološke skupine imali nešto veći udjel prsa. U istraživanju **Castellini i sur. (2002.)** trupovi pilića iz ekološkoga tova u odnosu na one iz konvencionalnoga tova, imali su veći udjel prsa (25,20 % : 23,50 %) i batkova (15,50 % : 15,00 %), a manji udio abdominalne masti (1,00 % : 2,90 %). **Husak i sur. (2008.)** utvrdili su značajno ( $P < 0,05$ ) više tamnog mišićja bataka i nadbataka u organskom uzgoju u odnosu na free-range i konvencionalan uzgoj (23,2% : 21,5% : 21,5%). U pogledu kože imali su manji prinos ( $P < 0,05$ ) u odnosu na free-range i konvencionalni uzgoj (12,2% : 14,4% : 13,9%). **Azharul i sur. (2005.)**, utvrdili su u istraživanju autohtonih genotipova veće udjele prsa (22,8% : 21,9%), nogu (34,1 % : 32,8%), tamnog mišićja (37,3 % : 36,1%) i ukupne udjele mesa u trupu (60,1% : 58%).

U pogledu apsolutnog udjela kože i mišićnog tkiva u batkovima, nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između konvencionalne i ekološke skupine pilića. Batkovi od konvencionalno tovljenih pilića imali su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći apsolutni udjel kostiju u odnosu na batkove od ekološki tovljenih pilića. Utvrđeno je da batkovi od ekološki tovljenih pilića imaju vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći relativni udjel kože u odnosu na batkove od konvencionalno tovljenih pilića.

Nadbatkovi pilića iz konvencionalnog tova imali su apsolutno vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) i relativno značajno ( $p < 0,05$ ) veći udio kože, te apsolutno i relativno značajno ( $p < 0,05$ ) veći udio mišićnog tkiva u odnosu na nadbatkove pilića iz ekološkoga tova. U pogledu udjela kostiju nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između analiziranih skupina pilića. (**Tablica 9. i Grafikon 5.**)

Kompozicija prsa donekla se razlikovala između konvencionalno i ekološki tovljenih pilića (**Tablica 10. i Grafikon 6.**). Prsa pilića iz konvencionalnoga tova imala su apsolutno i relativno vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći udio kože u odnosu na prsa pilića iz ekološke skupine. U pogledu udjela mišićnog tkiva i kostiju, nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između konvencionalne i ekološke skupine pilića.

Nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) u udjelu kože, mišićnog tkiva i kostiju iz batkova u masi trupa između konvencionalno i ekološki tovljenih pilića. Utvrđene su značajne razlike ( $p < 0,05$ ) u udjelu kože iz nadbataka i prsa u masi trupa između analiziranih skupina. Koža iz nadbataka i prsa konvencionalno tovljenih pilića imala je značajno ( $p < 0,05$ ) veći relativni udio u masi trupa u odnosu na kožu iz istih dijelova u masi ekološki tovljenih pilića. Rezultati istraživanja kvalitete pilećega prsnoga mesa iz konvencionalnoga i ekološkoga tova, prokazani su u **Tablici 12.**

U pogledu  $pH_1$  i  $pH_2$  vrijednosti mesa nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između analiziranih skupina. Pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je značajno ( $p < 0,05$ ) bolju sposobnost vezanja vode i vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) bolju konzistenciju te manju  $L^*$  vrijednost i veće  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti za boju. Pileće meso obje analizirane skupine imalo je normalnu kvalitetu. **Kim i sur. (2008.)** nisu utvrdili razlike s obzirom na  $pH$  vrijednost prsnog mišićja između pilića iz ekološkoga i konvencionalnoga tova. Prsno mišićje pilića iz ekološkoga tova imalo je vrlo značajno ( $p < 0,001$ ) manju  $L^*$  vrijednost, te veće  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti za boju. Utvrdili su, također, vrlo značajno ( $p < 0,001$ ) veći gubitak mase mesa kuhanjem kod prsnog mišićja pilića iz ekološkoga tova u odnosu na onu iz konvencionalnoga tova.

**Castellini i sur. (2002.)** utvrdili su, pak, značajno niži konačni  $pH$  prsnog mesa, slabiju sposobnost zadržavanja vode (%) i veći gubitak mase (%) mesa kuhanjem kod pilića iz ekološkoga u odnosu na iste pokazatelje iz konvencionalnoga tova. Pileće meso iz ekološkoga tova imalo je, također, značajno manju  $L^*$  vrijednost, a veće  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti za boju mesa.

**Musa i sur. (2006.)** nisu utvrdili značajne razlike u pogledu kapaciteta zadržavanja vode ( $P > 0,05$ ). Kapacitet zadržavanja vode bio je manji kod organski uzgojenih pilića, ali je gubitak pri kuhanju bio veći. Meso prsa i bataka organski uzgojenih pilića pokazalo je višu razinu vrijednosti  $a^*$  (crveno) i  $b^*$  (žuto) nego kod konvencionalno uzgojenih pilića, dok su prsa organski uzgojenih brojlera pokazala manje vrijednosti  $L^*$  ( $P < 0,001$ ).

Pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći sadržaj sirovih proteina te vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manji sadržaj vode, masti i pepela (**Tablica 2.**). **Kim i sur. (2008.)**, pak, nisu utvrdili značajne razlike s obzirom na sadržaj vode, sir. proteina i sir. masti, ali su utvrdili značajno ( $p < 0,05$ ) više sirovog pepela u prsnom mišićju pilića iz ekološkoga tova. U istraživanju **Castellini i sur. (2002.)** prsno mišićje pilića iz organskoga (ekološkoga) tova imalo je nakon 81. dana tova značajno više vode, a manje masti, dok u pogledu sadržaja proteina i pepela nisu utvrđene značajne razlike.



## 6. ZAKLJUČCI

Na temelju istraživanja tovnih i klaoničkih obilježja pilića autohtone pasmine hrvatica iz konvencionalnog i ekološkog tova, tijekom 95 dana, može se zaključiti sljedeće:

- pilići iz ekološkoga tova rasli su sporije i postigli su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju tjelesnu masu (878 g) u odnosu na piliće iz konvencionalnog tova (754 g),
- pilići iz ekološkoga tova u odnosu na one iz konvencionalnoga tova trošili su više hrane za kg prirasta (5,40 kg : 4,63 kg),
- pilići iz ekološkoga tova imali su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju masu klaonički obrađenoga i ohlađenog trupa u odnosu na piliće iz konvencionalnoga tova (523,00 g : 593,00 g),
- relativni udjel osnovnih dijelova u trupu pilića (konformacija) nije se značajno razlikovala ( $p > 0,05$ ) između konvencionalne i ekološke skupine pilića, iako su pilići iz ekološkog tova imali nešto veći relativni udjel prsa u trupu,
- pilići iz konvencionalne skupine imali su nešto veći apsolutni i relativni udjel kože u batkovima, nadbatcima i prsima, kao i veći relativni udio kože nadbataka i prsa u masi trupa,
- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je značajno ( $p < 0,05$ ) bolju sposobnost vezanja vode (4,34 cm<sup>2</sup> : 5,18 cm<sup>2</sup>), vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju L\* vrijednost za boju (62,08 : 64,00), vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veće vrijednosti a\* i b\* ( 11,96 : 9,18 i 19,71 : 16,99) i vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) bolju konzistenciju (2,23 cm<sup>2</sup> : 2,49 cm<sup>2</sup>), dok u pogledu pH<sub>1</sub> vrijednosti (6,44 : 6,26) i pH<sub>2</sub> vrijednosti (5,75 : 5,74) nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između analiziranih skupina.
- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći sadržaj sir. bjelančevina (24,31 % : 23,34 %) te vrlo značajno manji sadržaj vode (73,75 % : 74,06 %), sir. masti (0,78 % : 1,4 %) i pepela (1,6 % : 1,19 %).

## 7. LITERATURA

1. Anon, J. B., (2010.): Decrease of the use of antibiotics with 50% in 2013 in the Netherlands. <http://www.profnews.nl>
2. Appleby, M. C, Hughes, B. O., Elson, H. A. (1992.): Poultry production systems. Behavior, management and welfare. C.A.B. Int. Wallingford, UK.
3. Arduin, M., Barruchello, M., Gaban G., Guerrato, S. and Brancaleon, G. (1998.): Conservatorio delle razze avicole autoctone. Fauna 3, 4.
4. Azharul, I. M., Ranvig, H. R. Howlider, M. A. (2005.): Comparison of growth rate and meat yield characteristics of cockerels between Fayoumi and Sonali under village conditions in Bangladesh. Liv. Res. Rur. Dev., 17.
5. Beaumont, C., Le Bihan-Duval, E., Magdelaine, P. (2004.): Productivité et qualité du poulet de chair. INRA Prod. Anim., 17, 265-273.
6. Bennet, R. M. (1996.): Willingness-to-pay measures of public support for farm animal welfare legislation. Vet. Rec. 139, 320-321.
7. Bianchi, M. Petracchi, M., Cavani, C. (2006.): The Influence of Genotype, Market Live Weight, Transportation, and Holding Conditions Prior to Slaughter on Broiler Breast Meat Color, Poultry Science, 1 85, 1, 123-128.
8. Bogosavljević-Bošković, S., Đoković, R. Radović, V., Dosković, V. (2006.): Kvantitativne karakteristike obrađenih trupova brojlerskih pilića iz različitih sistema gajenja, Savremena Poljoprivreda 1-2, 187-192.
9. Božić, A., Stanačev, V., Perić, L., Milošević, N. (2003): Raising chickens on a free range system, 2. Bone parameters, Lucrari Stiintifice, Zootehnie si biotehnologii, XXXVI, 341-848.
10. Božić, A., Stanačev, V., Zikić, D., Kovčín, S. (2003.): Gajenje pilića na ograničenom ispustu, Savremena poljoprivreda 3-4, 327-330.
11. Castellini, C., Bastianoni, S., Granai, C., Dal Bosco, A., Brunetti, M. (2006.): Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 114, 343-350.
12. Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. (2002.): Effect of organic production. Meat Science 60, 219-225.

13. Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. (2002.a): Effect of conventional versus. *Meat Science* 60, 219-225.
14. Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. (2002.b): Meat quality of three chicken. *Meat Science* 60, 219-225.
15. Dal Bosco, A. Mugnai, C. and Castellini, C. (2011.): Performance and meat quality of pure Ancona and Cornish × Ancona chickens organically reared. Department of Applied Biology, University of Perugia, Italy. *Arch.Geflügelk* 75, 1, 7–12.
16. Duncan, I. J. H. (2001.): Animal Welfare Issues in the Poultry Industry: Is There a Lesson to Be Learned?, *Journal of Applied Animal Welfare Science* 3, 207-21.
17. El Rammouz, R., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Babilé, R., Fernandez, X. (2004.): Breed differences in the biochemical determinism of ultimate pH in breast muscles of broiler chickens – A key role of AMP deaminase? *Poultry Sci.* 83, 8, 1445-1451.
18. Elmore, J. S., Mottram, D. S., Enser, M., Wood, J. D. (1999): Effect of polyunsaturated fatty acid composition of beef muscle on the profile of aroma volatiles. *J. Agr. Food Chem.*, 457, 1619-1625.
19. Fanatico, A. C., Pillai, P. B., Emmert, J. L., Owens C. .M. (2007.): Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Sci*, 86, 10, 2245-55.
20. Farmer, L. J., Perry, G. C., Lewis, P. D., Nute, G. R., Piggott, J .R., Patterson, R. L. S. (1997.): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and label rouge production systems. II. Sensory attributes. *Meat Sci.* 47, 77-93.
21. Ferket, P. R., Grimes, J. L., Brake, J., Rives, D. V. (1995.): Effects of dietary virginiamycin, arginine:lysine ratio, and electrolyte balance on the performance and carcass yield of turkey toms. *Poult. Sci.* 74, 1, 190.
22. Fletcher, D. L. (2002.): Poultry meat quality. *World's Poultry Science Journal* 58, 131-145.
23. FSIS (2006.) Subject: Food labeling. Meat and poultry labeling terms.
24. Gajčević, Z., Škrtić, Z., Kralik, G. (2006.): „Utjecaj pojave influence ptica na konzumaciju peradarskih proizvod“, *Krmiva*, 48, 143-148.
25. Guéméné, D., Germain, K., Aubert, C., Bouvarel, I., Cabaret, J., Chapuis, H., Corson, M., Jondreville, C., Juin, H., Lessire, M., Lubac, S., Magdelaine, P., Leroyer, J. (2009.): Organic poultry production in France: status, bottlenecks, advantages and perspectives. *Prod. Anim.* 22, 161-178.

26. Govindarajan, S. (1973.): Fresh meat colour. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Technol.* 4, 117–140.
27. Grashorn, M. A. (2006.): Fattening performance, carcass and meat quality of slow and fast growing broiler strains under intensive and extensive feeding conditions. *Arhiv fur Geflugelk* 66, 4, 173-181.
28. Grau, C. R., Hamm, R. (1953.): Ein einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbildung im Fleish. *Die Fleischwirtschaft*, 4, 295-297.
29. Grgić, Z., Hadelan, L., Očić, V., Šakić, B., (2008.): "Perspektive hrvatske peradarske industrije" .*Ekon. Misao Praksa* 1, 79-94.
30. Hadelan, L., Grgić, Z. Očić, V. Šakić, B. (2008.): Perspektive hrvatske industrije mesa peradi. *Ekonomiska misao i praksa* 1, 79-94.
31. Harris, C. (2007.): Top poultry companies in Europe, *Poultry International*, September. *Journal of the American Dietetic Association* 103, 748-765.
32. Herak-Perković, V., Ergotić, N., Janječić, Z., Mužic, S., Tišljarić, M., Mitak, M., Goletić, T. (2007.): Imunoreaktivnost kokoši Hrvatica. *Praxis Veterinaria*. 55, 3, 123-132.
33. Hoffmann, G. (1995.): Sport medical aspects of iron metabolism. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 59, 237.
34. Hovi, M., Sundrum, A., Thamsborg, S. M. (2003.): Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges, *Livestock Production Science*, 80, 1-2, 41-53.
35. Hulot, F., Ouhayoun, J. (1999. ): Muscular pH and related traits in rabbits: a review. *World Rabbit Science*, 7, 15-36.
36. Husak, R. L., Sebranek, J. G., Bregendahl, K. (2008.): A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. *Poultry Science* 87, 2367-2367.
37. IFOAM (2000.): *The World Grows Organic 2000: Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference*.
38. Janječić, Z. (2003.): Proizvodnja i potrošnja mesa peradi do 2030. godine. *Meso* 1, 4-6.
39. Janječić, Z. (2005.): Prehrambena vrijednost i sastav mesa i mskasti peradi. *Meso* 7, 3, 11-13.
40. Janječić, Z., Mužic, S., Herak-Perković, V. (2007a.): Proizvodnost kokoši Hrvatica. *Praxis veterinaria* 55, 3, 117-124.

41. Janječić, Z., Mužic, S., Herak-Perković, V., Kos, I., Šimić, B. (2007b.): Fenotipska obilježja kokoši Hrvatica. *Stočarstvo*. 61, 4, 277-283.
42. Janječić, Z., Mužic, S. (2003.): Tov pilića slobodnim načinom držanja. *Krmiva* 45, 2, 71-75.
43. Katz, Z. (1995.): Breeders have to take nature into account. *World Poultry Sci* 11, 124-133.
44. Kim, D. H., Cho, S. H., Kim, J. H., Seong, P. N., Lee, J. M., Hah K. H., Lim D. G. (2008.): Differences in meat quality between organically and conventionally produced broiler muscles, 54 International Congress of Meat Science and Technology, 2008. 10 – 15 August, Cape Town, South Africa, Department of Animal Production, Division of Genetics and Biostatistics, Faculty of Veterinary Medicine.
45. Kim, D. H., Lim, D. G., Cho, S. H., Kim, J. H., Seong P. N., Lee, J. M. (2009.): Differences in fatty acid composition between organically and conventionally produced broilers muscles, *Livestock Science*, 120, 1, 96-102.
46. Kralik, G., Škrtić, Z., Galonja, M., Ivanković, S. (2001.): Meso pilića u prehrani ljudi za zdravlje. *Poljoprivreda*, 7, 32-36.
47. Kralik G., Petričević, A., Škrtić, Z., Tolušić, Z. (2002): Modificirani sastav pilećeg mesa za dijetalnu prehranu ljudi. Znanstveni skup „Kontinentalni gospodarski resursi u funkciji razvitka turizma Republike Hrvatske“, Osijek, 07.-08.06.2002., str. 133-141.
48. Lariviere, J. M., Leroy, P. (2005.): Poultry Biodiversity in Belgium. 4th European Poultry Genetics réglementations . *INRA Prod. Anim.*, 8, 227-233. Symposium, Dubrovnik, Croatia, 7-8th of Octobre.
49. Lariviere, J. M., Leroy, P. (2006.): Genetic parameters of body weight in the Ardennaise chicken breed, *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13-18 Aug., 7-23.
50. Lariviere, J. M., Michaux, C., Verleyen, V., Erpicum, M., Leroy, P. (2006. ): Heritability estimates of body weight in the Ardennaise chicken breed, XII European Poultry Conference, Verona, Italy, 10-14.
51. Lewis, P. D., Perry, G. C., Farmer, R. L., Patterson, R. L. (1997.): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and Label Rouge production systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Sci*. 45, 501.
52. Mandal, M. A. S. (2006): A Synthesis of Agricultural Policies in Bangladesh. *Agriculture Sector Review*, Vol. III, Ministry of Agriculture, Government of the

People's Republic of Bangladesh, Dhaka.

53. Martin, D. (1997.): Researcher Studying Growth-Induced Diseases in Broilers, Feedstuffs, May 26.
54. McEachern, G. M., Willock, J. (2004. ): Producers and consumers of organic meat: A focus on attitude and motivation. *British Food J.* 106, 534-552.
55. Milošević, N., Supić, B. (1995.): VLDL i debljina abdominalnog zida kao pokazatelji količine abdominalne i ukupne masti kod brojlera. *Stočarstvo na pragu 21 veka, Biotehnologija u stočarstvu, Beograd.*
56. Milošević, N., Mašić, B., Supić, B., Mitrović, S., Kunc, V., Anokić, N., Pavlovski, Z., Tolimir, N. (1997.): Aktuelna istraživanja u oblasti genetike i selekcije živine. *Međunarodni simpozijum ,Naučna dostignuća u stočarstvu '97. Subotica.*
57. Milošević, N. (2002.): Kontrola ambijenta u živinarniku. *Savremeni farmer* 11, 29-30.
58. Milošević, N.(2003.): Proizvodnja živinskog mesa u ekstenzivnom sistemu gajenja. *Savremeni farmer* 13, 39-40.
59. Moula, N., Antoine-Moussiaux, N., Farnir, F., Leroy, P. (2009.): Evaluation of the Production Performances of an Endangered Local Poultry Breed, the Famennoise *International Journal of Poultry Science* 8, 4, 389-396.
60. Musa, H. H. Chen, G. H. Cheng<sup>1</sup>, J. H. Shuiep, E. S., Bao, W. B. (2006.): Breed and Sex Effect on Meat Quality of Chicken College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, China.
61. Mužic, S., Kralik, G., Raguž-Đurić R., Janječić, Z., Bobetić, B. (2008.): Peradarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj. *Krmiva* 50, 6, 353-358.
62. Nauta, W., Spengler-Neff, A. (2011.): An organic perspective on reproduction and breeding methods. Paper presented at LIB-ECO-AB Symposium. Wageningen, Netherlands, 15-16 March. [www.lowinputbreeds.org](http://www.lowinputbreeds.org)
63. Nicolosi, R. J., Wilson, T. A. Lawton, C., Handelman, G. J. (2001.): Dietary effects on cardiovascular disease risk factors: Beyond saturated fatty acids and cholesterol. *J. Am. Coll. Nutr.* 20, 421–427.
64. Nikolova, N., Pavlovski, Z. (2009.): Major carcass parts of broiler chicken From different genotype, sex, age and Nutrition system *Biotechnology in Animal Husbandry* 25, 5-6, 1045-1054.
65. Olentine, C. (2002.): Welfare and the Egg Industry: The Best Defense Is an Offense, *Egg Industry. Organic method of production on the broiler carcass and meat quality. Meat Science*, 60, 219-225.

66. Petersen, J. S., Henckel, P., Maribo, H., Oksbjerg, G., Sorensen, M. T., (1997.): Muscle metabolic traits, post mortem pH decline and meat quality in pigs subjected to regular physical training and spontaneous activity. *Meat Sci.* 46, 259-275.
67. Połtowicz, K., Doktor, J. (2011.): Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. National Research Institute of Animal Production, Krakowska 1, 32-083 Balice, Poland, *Animal Science Papers and Reports* 29, 2, 139-149.
68. Ponte, P. I., Rosado, C. M., Crespo, J. P., Crespo, D. G., Mourão, J. L., Chaveiro-Soares, M. A., Brás, J. L., Mendes, J. A., Gama, L. T., Pratesa J. A., Ferreira, L. M., Fontes, C. M. (2008.): Pasture Intake Improves the Performance and Meat Sensory Attributes of Free-Range Broilers. *Poultry Science* 87, 1, 71-9.
69. Posavi, M., Ernoić, M., Ozimec, R., Poljak, F. (2002.): Hrvatske pasmine domaćih životinja. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
70. Posavi, M., Ernoić M., Ozimec R., Poljak F. (2004.): Enciklopedija hrvatskih domaćih životinja, Varaždin, Katarina Zrinska.
71. Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (NN 12/01.).
72. Pravilnik o kakvoći mesa stoke za klanje, peradi i divljaci (1991.), Zagreb, Narodne novine, br. 53 (NN53/91).
73. Pravilnik o preradi u ekološkoj proizvodnji (NN 13/02.).
74. Raach-Moujahed, A., Haddad, B., Moujahed N., Bouallegue, M. (2011.): Evaluation of Growth Performances and Meat Quality of Tunisian Local Poultry Raised in Outdoor Access *International Journal of Poultry Science* 10, 7, 552-559.
75. Raguž-Đurić, R., Žutinić, Đ., Kolega, A., Mužić, S., Savić, V., Prukner-Radovčić, E. (2006.): Croatian poultry production in transition. *World's poultry science journal.* 62, 2, 354-360.
76. Richard, J. J. (2005.): Production and growth related disorders and other metabolic diseases of poultry *Veterinary journal* 199, 169, 3, 350-369.
77. Rodić, V., Perić, L., Milošević, N., Supić, N. (2003.): Konkurentnost pilećeg mesa iz ekstenzivnog sistema držanja, *Agroekonomika* 32, 119-124.
78. Sandercock, D. A., Nute, G. R., Hocking, P. M. (2009.): Quantifying the effects of genetic selection and genetic variation for body size, carcass composition, and meat quality in the domestic fowl (*Gallus domesticus*) *Poult. Sci.* 88, 5, 923-931.
79. Santos, A. L., Sakomura, N. K., Freitas, C. M. S., Carrilho, E., (2005.): Comparison of

- free range broiler chicken strains raised in confined or semiconfin systems. *Brazilian J. Poult. Sci.* 7, 85-92.
80. Saveur, B. (1997.): Les criteres et facteurs de la qualite des poulets Label Rouge. *Prod. Anim.* 10, 219-226
  81. Senčić, Đ. (1992.): Nutritivna i tehnološka vrijednost svinjskog mesa. *Znanost u proizvodnji* 18-19, 135-140.
  82. Senčić, Đ., Kralik, G. (1993.): Hranjiva vrijednost i problem kakvoće pilećeg mesa. *Stočarstvo* 47, 3-4, 173-179.
  83. Senčić, Đ. (2011.): Tehnologija peradarske proizvodnje. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
  84. Scholtyssek, S., Hanrahan, J. P. (1987.): Effects of cimaterol on the performance of broilers. In: *Beta-Agonist and Their Effects on Animal Growth and Carcass Quality*. Elsevier Applied Science Pub. Essex, UK : str. 178-189.
  85. Stanačev, V., Kovčičin S., Pucarević, M., Milošević, N., Filipović, S. (2008.): Efekat ekstrudiranog zrna uljane repice na masnokiselinski sastav lipida pilećeg mesa. *Savremena poljoprivreda* 57, 1-2, 105-110.
  86. STATISTICA - Stat Soft, Inc. (data analysis software system), version 6, (2008.), [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
  87. Steiner, Z., Domaćinović, M., Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M., Steiner, Z., Wagner, Z. (2009.): Utjecaj različitih razina sirovih bjelančevina i metaboličke energije na proizvodne rezultate pilića u tovu. *Krmiva* 1, 51.
  88. Sundrum, A. (2001.): Organic livestock farming. A critical review. *Livestock Production Sci.* 67, 207-215.
  89. Sustainable Chicen Production, *Livestock Production Guide*, ATTRA (1998.).
  90. Supić, B., Milošević, N., Konjević, S., Perić Lidija, Mitrović, S., Dimitrijević, P., Savić, D. (1997.): Očuvanje autohtonih rasa živine u Vojvodini. Simpozijum sa međunarodnim učešćem: Biljni i genetički resursi Jugoslavije. Zlatibor.
  91. Tauson, R. (2005.): Management and housing systems for layers – effects on welfare and production, *World's Poultry Science Journal* 61, 477-490.
  92. Thewis, A. (2007.): La poule Famennoise : une volaille régionale prend son envol, *Filière avicole et cunicole Wallonne*. Numéro 22.
  93. Tixier – Borchard, M., Audiot, A. Bernigaud, R. Rognon, X. Berthouly, C. Magdelaine, P. Coquerelle, G. Grinand, R. Boulay, M. Ramanantseheno, D. Amigues, Y. Legros, H. Guintard, C. Lossouarn, J., Verrier, E. (2006.): Valorisation des races



anciennes de poulets: facteurs sociaux, technico économiques, génétiques et réglementaire. Les Actes du BRG, 6, 495-520.

94. Uredba Vijeća (EC) No 834/2007; EC, 2007.
95. Uredba Vijeća Europe (EC), 1999., No 2092/91 i 1804/99.
96. Uredba EZ 834/07, (2007.).
97. Vostrel, V. (2005.): Standard peradi. Hrvatski savez udruga uzgajatelja malih životinja, Virovitica.
98. Williams, K. S. (1992.): Some factors affecting albumin quality with particular reference to Haugh unit score. *Worlds Poultry Science Journal*, 48, 1, 5-16.
99. Winter, C. K., Davis, S. F. (2006.): Organic foods. *J. Food Sci.* 71, 117–124.
100. Wytze, N., Spengler-Neff, A. (2011.): An organic perspective on reproduction and breeding methods. A contribution to the LIB-Symposium in Wageningen, 15th-16th march.
101. Zanetti, E. (2009.): Genetic, phenotypic and proteomic characterisation of local chicken breeds. Doctorat De L'université De Toulouse, pp 98.

## 8. SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi točna i klaonička obilježja pilića autohtone pasmine kokoši hrvatica iz konvencionalnog i ekološkog sustava držanja. Pilići su tovljeni 95 dana. Prvih 21 dan tova držani su u peradnjaku, u istim uvjetima, a potom su razdvojeni. Pilići iz ekološkog sustava držani su prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (N.N. 13/02.). Nakon klanja i hlađenja trupova tijekom 24 sata na +4 °C, obrađeni pileći trupovi su disecirani na osnovne dijelove. Kvaliteta mesa određena je na prsnom mišićju, pH mesa utvrđena je uz pomoć pH-metra Mettler Toledo, sposobnost vezanja vode i konzistencija prema metodi Grau i Hamm (1952.), a parametri boje mesa ( $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti) uz pomoć chromometra Minolta CR-410. Sadržaj vode određen je sušenjem uzorka mesa na 105 °C do konstantne mase, sadržaj sirovih proteina uz pomoć Kjeldahl metode, a sadržaj masti uz pomoć Soxhlet metode. Pepeo je određen izgaranjem organske tvari na 550 °C do konstantne mase, a sadržaj pepela je prikazan kao postotni ostatak mase uzorka. Statistička obrada rezultata bila je analizom varijance uz pomoć statističkom programa Stat. Soft. Inc. Statistica (2008.).

Na temelju istraživanja tovnih i klaoničkih obilježja pilića autohtone pasmine hrvatica iz konvencionalnog i ekološkog tova, tijekom 95 dana, može se zaključiti sljedeće:

- pilići iz ekološkoga tova rasli su sporije i postigli su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju tjelesnu masu (754 g) u odnosu na piliće iz konvencionalnog tova (878 g),
- pilići iz ekološkoga tova u odnosu na one iz konvencionalnoga tova trošili su više hrane za kg prirasta (5,40 kg : 4,63 kg),
- pilići iz ekološkoga tova imali su vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manju masu klaonički obrađenoga i ohlađenog trupa u odnosu na piliće iz konvencionalnoga tova (523,00 g : 593,00 g),
- relativni udjel osnovnih dijelova u trupu pilića (konformacija) nije se značajno razlikovala ( $P > 0,05$ ) između konvencionalne i ekološke skupine pilića, iako su pilići iz ekološkog tova imali nešto veći relativni udjel prsa u trupu,
- pilići iz konvencionalne skupine imali su nešto veći apsolutni i relativni udjel kože u batkovima, nadbatcima i prsima, kao i veći relativni udio kože nadbataka i prsa u masi trupa,
- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je značajno ( $p < 0,05$ ) bolju sposobnost vezanja vode ( $4,34 \text{ cm}^2$  :  $5,18 \text{ cm}^2$ ), vrlo značajno

( $p < 0,01$ ) manju  $L^*$  vrijednost za boju (62,08 : 64,00), vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veće vrijednosti  $a^*$  i  $b^*$  ( 11,96 : 9,18 i 19,71 : 16,99) i vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) bolju konzistenciju (2,23  $\text{cm}^2$  : 2,49  $\text{cm}^2$ ), dok u pogledu  $\text{pH}_1$  vrijednosti (6,44 : 6,26) i  $\text{pH}_2$  vrijednosti (5,75 : 5,74) nisu utvrđene značajne razlike ( $p > 0,05$ ) između analiziranih skupina.

- pileće meso iz ekološkoga tova, u odnosu na ono iz konvencionalnoga tova, imalo je vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) veći sadržaj sir. bjelančevina (24,31 % : 23,34 %) te vrlo značajno manji sadržaj vode (73,75 % : 74,06 %), sir. masti (0,78 % : 1,4 %) i pepela (1,6 % : 1,19 %).

**Ključne riječi:** pilići, ekološki sustav, konvencionalni sustav, tova obilježja, klaonička obilježja

## 9. SUMMARY

The research aimed to establish the fattening and slaughtering traits of chickens pertaining to the indigenous breed *hrvatica*, kept in a conventional and organic system. The chicks have been fattened for 95 day period. The first 21 days they were kept in a poultry house, under the same conditions, and then were separated. The chickens were kept in accordance with Regulations for production of organic animal products (N.N.13/02.) After slaughtering and cooling for a 24 hour period at +4<sup>0</sup>C, the processed chicken trunks were dissected into the main parts. The meat quality was determined at the breast muscle, pH by Mettler Toledo pH-meter, water holding capacity and consistency according to the Grau and Hamm method (1952); meat color parameters (L\*,a\* and b\* values) using a Minolta CR-410 chromometer. Water content was determined by drying the meat sample at 105<sup>0</sup>C to a constant weight, content of crude proteins using the Kjeldahl method, and fat content by the Soxhlet method. Ash was determined by burning organic substance at 550<sup>0</sup>C to a constant weight whereas the content of ash was recognized in a remaining sample weight percentage. Statistical processing of the results was conducted by a variance analysis using statistics program Stat. Soft. Inc. Statistica (2008).

Based on the research of fattening and slaughtering chicken traits pertaining to the indigenous breed *hrvatica*, kept in a conventional and organic system, during a 95-day period, the following conclusions can be drawn:

- Chickens/broilers from organic fattening were growing more slowly and reached a very significantly ( $p<0.01$ ) lower body weight (754 g) compared to conventionally fattened broilers (878 g)
- Organically fattened broilers consumed more food per gain kilogram compared to conventional fattening methods (5.40 kg : 4.63 kg),
- broilers from organic fattening had a very significantly ( $p<0.01$ ) lower weight of slaughtered and cooled trunks compared to the conventionally fattened chickens (523,00g : 593,00 g),
- the relative share of basic parts in the chicken trunks (conformation) showed no significant difference ( $p>0.05$ ) between conventional and organic groups, although the organic chickens had a somewhat higher breast relative share,
- chickens from the conventional group had a slightly higher absolute and relative share of skin in the drumsticks, thighs and breasts, as well as a higher relative share of skin on thighs and breasts in trunk weight,
- organic chicken meat compared to conventional fattening had a significantly ( $p<0.05$ ) better water holding capacity (4.34 cm<sup>2</sup> : 5.18 cm<sup>2</sup> ), a very significantly ( $p<0.01$ ) lower difference L\* value for color (62.08 : 64.00), very significantly ( $p<0.01$ ) higher a\* and b\* values ( 11.96 : 9.18 and 19.71 : 16.99) and very significantly ( $p<0.01$ ) better consistency (2.23 cm<sup>2</sup> : 2.49 cm<sup>2</sup>); whereas in terms of pH<sub>1</sub> values

(6.44 : 6.26) and pH<sub>2</sub> values (5.75 : 5.74) no significant differences were found out (p<0.05) between the analyzed groups.

- organic chicken meat, compared to the conventional one, had a very significantly (p<0.01) higher crude protein content (24.31% : 23.34%) and a very significantly lower water content (73.75% : 74.06%), crude fat content (0.78% :1.4%) and ash (1.6% : 1.19%).

## 10. PRILOZI

**Prilog 1. Pilići u dobi jedan dan (foto: G. Kalić)**



**Prilog 2. Viseće pojilice i hranilice (foto: G. Kalić)**



**Prilog 3. Pilići u dobi dva tjedna (foto: G. Kalić)**



**Prilog 4. Pile u dobi dva tjedna (foto: G. Kalić)**



**Prilog 5. Pilići u dobi tri tjedna (foto: G. Kalić)**



**Prilog 6. Pilići u dobi četiri tjedna (foto: G. Kalić)**





**Prilog 7. Pilići u dobi četiri tjedna (foto: G. Kalić)**



**Prilog 8. Pilići u dobi 48 dana u K skupini (foto: G. Kalić)**



**Prilog 9. Pilići E skupine iste dobi (foto: G. Kalić)**



**Prilog 10. Zaštitna mreža protiv predatora (foto: G. Kalić)**



**Prilog 11. Zaštitna mreža s dodatnom zaštitnom mrežom na ogradi**  
**(foto: G. Kalić)**



**Prilog 12. Dodatna zaštitna mreža na ogradi (foto: G. Kalić)**



**Prilog 13. Nastamba u ispustu (foto: G. Kalić)**



**Prilog 14. Pilići K skupine (foto: G. Kalić)**



**Prilog. 15 Pilići K skupine u dobi 95. dana (foto: G. Kalić)**



**Prilog 16. Pilići u dobi 95. dana (foto: G. Kalić)**



**Prilog 17. Očišćeni trupovi pilića E skupine (foto: G. Kalić)**



**Prilog 18. Čišćenje i disekcija pilećih trupova (foto: G. Kalić)**



**Prilog 19. Radni stol za disekciju pilića(foto: G. Kalić)**



**Prilog 20. Očišćeni trupovi pilića K skupine (foto: G. Kalić)**



**Prilog 21. Pojedini dijelovi trupa i iznutrice (foto: G. Kalić)**



**Prilog 22. Očišćeni trupovi bez distalnih dijelova nogu i glava (foto: G. Kalić)**





**Prilog 23. Očišćeni trupovi – evidentiranje (foto: G. Kalić)**



**Prilog 24. Pomoćno osoblje (foto: G. Kalić)**



**Prilog 25. Pijetao pasmine Hrvatica – šampion u vlasništvu Adama Kovača (foto:  
G. Kalić)**



## 11. ŽIVOTOPIS

Rođen 30.04.1968. godine u Ravnoj Gori, općina Delnice. U Slavoniju, Vinkovce, doseljava s roditeljima 1971. god., a zatim se trajno naseljava u Cerni. Osnovno obrazovanje stječe u Cerni, nakon čega nastavlja školovanje u srednje strukovnoj školi u Županji.

Nakon prvog i drugog razreda usmjerenog obrazovanja, prebacuje se u Poljoprivredno-šumarsku školu u Vinkovcima, gdje 1987. godine stječe zvanje ratara.

Nakon odsluženja vojnog roka, upisuje Poljoprivredni fakultet smjer stočarstvo (VI stupanj) 1989. godine na Sveučilištu J. J. Strossmayer u Osijeku. Studij privodi kraju neposredno prije Domovinskog rata, čiji sudionik postaje u jesen 1991. godine. Godine 1993. nakon potpisivanja primirja, nastavlja sa studijem. Prebacuje se na sedmi stupanj istog smjera kojeg završava 1996. godine i stječe zvanje diplomiranog inženjera poljoprivrede za smjer stočarstvo. Od 1997. do 1999. godine radi na mjestu glavnog tehnologa u „Silos - Mlinovi“ d.d. na svinjogojskoj farmi „Sremac“. a nakon toga u Poljoprivredno – šumarskoj školi Vinkovci 1999. godine, gdje i danas u svojstvu nastavnika – profesora predaje grupu stručnih predmeta za stočarstvo. Angažiran je na projektima vezanim za predmete koje predaje, kao i zaštitu prirode i okoliša, te ekologiju, skupljajući prijeko potrebna znanja držeći korak s najnovijim znanstvenim spoznajama koje koristi i u nastavi. Prisustvuje brojnim seminarima koji su vezani, kako za struku tako i za odgojno - obrazovni program, nastojeći što bolje usavršiti odnos prema učenicima i djelatnicima.