

seva i uzoraka goveđeg mesa i mesnih proizvoda porijeklom iz klaonica bez ikakvih sistema kontrole procesa proizvodnje, sugeriramo promociju preventivnih veterinarskih mjera na nivou farme kao i implementaciju i unapređenje standardnih operativnih postupaka i HACCP sistema kontrole u klaonici i pogonima za preradu mesa na području naše zemlje.

## SUMMARY

### **OCCURRENCE OF VERO-TOXIN PRODUCING STRAINS OF *E. COLI* IN RAW BEEF PRODUCED IN BOSNIA AND HERZEGOVINA**

*Vero-toxin producing Escherichia coli (VTEC) have been associated with both, outbreaks and sporadic cases of human disease, ranging from uncomplicated diarrhoea to hemorrhagic colitis and hemolytic-uremic syndrome (HUS). The dominant VTEC serotype is O157:H7, which is also most commonly involved in large outbreaks all over the world. Due to the fact that the above named pathogens also frequently occur in cattle, control of food contamination ought to begin with control of pathogens in domestic animal populations. The objective of our research was to investigate occurrence of VTEC strains in cattle and beef along the feedlot – slaughterhouse chain in Bosnia and Herzegovina. We collected and investigated the total of 2040 samples, out of which 1560 of swabs (swabs of working areas and hands of workers in slaughterhouses and beef specimens) and 480 samples of beef meat and*

*meat products. Out of all the samples, nine strains, which were isolated from swabs from slaughterhouse (six) and meat specimens (three), were identified as VTEC positive. Among them, five strains were identified as O157:H7, three as O96:H19 and one as O27:H7. Importance of our research may be seen in fact that our investigation resulted in the first isolation and identification of VTEC strains in Bosnia and Herzegovina and particularly identification of O157:H7 strain, one of worldwide most prevalent food-borne pathogen.*

**Key words:** *E. coli, Vero-toxic strains, meat and meat products, swabs*

## LITERATURA

Elder, R. O., J. E. Keen, G. R. Siragusa, G. A. Barkocy-Gallagher, M. Koohmaraie, W. W. Laegreid. (2000): Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during processing. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 97, 2999-3003.

Mead, P. S., L. Slutsker, V. Dietz, L. F. McCaig, J. S. Bresee, C. Shapiro, P. M. Griffin, and R. V. Tauxe (1999): Food-related illness and death in the United States. Emerg. Infect. Dis. 5, 607-625.

Nataro, J. P., and J. B. Kaper (1998): Diarrheagenic *Escherichia coli*. Clin. Microbiol. Rev. 11, 142-201.

Paton, J. C., and A. W. Paton (1998): Pathogenesis and diagnosis of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections. Clin. Microbiol. Rev. 11, 450-479.

Von P. Gallien, H. Richter, H. Klie, M. Timm, H. Karch, S. Lehmann, K.W. Perlberg, P. Teufel und D. Protz (1998): Nachweis von Shigatoxin-produzierenden *Escherichia coli* (STEC) in Lebensmitteln und Charakterisierung der Isolate. Bundesgesundhbl. Sonderheft. 26-29. ■

# KLAONIČKO ISKORIŠTENJE I KEMIJSKI SASTAV MESA KOPUNA

Mandić<sup>1</sup>, V., T. Tušek<sup>1</sup>, D. Alagić<sup>1</sup>, V. Podhraški-Pomper<sup>2</sup>, D. Majnarić<sup>2</sup>

## SAŽETAK

U radu je istraživana učinkovitost kopunizacije na količinu i kakvoću mesa kopuna. Rezultati istraživanja ukazuju na visok randman i visok udio najvrijednijih dijelova trupa (prsna, batak, zabatak). Kemijskom analizom utvrđeni su

osnovni kemijski parametri (% vode, % proteina, % masti i % pepela). Rezultati kemijskih analiza mesa kopuna pokazali su veći postotak masti u usporedbi s mesom utovljenih pijetlova kontrolne skupine. Pri tome mast nije izdvojena kao ekstramuskularna (masno tkivo) već je

<sup>1</sup> Mr sc. Vlasta Mandić, viši predavač; dr. sc. Tatjana Tušek, prof. visoke škole; mr sc. Damir Alagić, viši predavač Visoko gospodarskog učilišta u Križevcima, M. Demerca 1, Križevci; <sup>2</sup> Verica Podhraški-Pomper, dipl. inž. kemije; mr sc. Darko Majnarić, dr. vet. med., Odjel za kemiju, Veterinarski zavod Križevci, Zakmardijeva 10, Križevci

*intra i intermuskularna, što ima pozitivan učinak na okus, sočnost i mekoću mesa kopuna.*

**Ključne riječi:** meso kopuna, klaoničko iskorištenje, kemijska analiza.

## UVOD

Izbor mesa različitih vrsta životinja, danas je na tržištu vrlo velik. Pri tome je, iz nekih nepoznatih razloga, zaboravljeno na meso kopuna, iako se, istina u regionalnim okvirima u nas, proizvodilo i konzumiralo kao poseban specijalitet.

Kopun je kastrirani pjetlić posebno kvalitetnog mesa i velike relativne mase koja je gotovo tri puta veća od mase brojlera. Meso kopuna su zbog toga cijenili i imali na svom jelovniku i stari narodi (faraoni i kineski carevi, koje je o kastraciji pjetlića obavijestio Aristotel), a na našim prostorima je to meso u prošlosti prvenstveno bilo namijenjeno vlasteli i gozbama imućnih domaćinstava. Istovremeno je kopun, zbog svoje mirnoće (učinak kastracije kao i kod drugih vrsta životinja) i tromosti (zbog veće tjelesne mase) korišten i kao zamjenska kvočka (Ljubinković, 2002). Danas se meso kopuna i konzumira kao specijalitet u nekim zemljama (Francuska, Italija i SAD).

Meso peradi, pa tako i kopuna, ima vrlo visoku biološku vrijednost zbog visokog udjela bjelančevina s povoljnim aminokiselinskim sastavom, lako je probavljivo i ne opterećuju organizam kolesterolom te nije opterećeno vjerskim predrasudama (Nemanič i Berić, 1995).

Proizvodnja peradi i mesa kopuna zanimljiva je i zbog kratkog perioda tova, dobre konverzije hrane uz veliku izlaznu masu u usporedbi s proizvodnjom mesa drugih vrsta životinja, a ekonomski pokazatelji tova kopuna bili su pozitivni (Firšt-Godek i sur.,

2004).

Intenzivna peradarska proizvodnja počiva danas na hibridima F1 generacije koji zadovoljavaju zahtjeve brzog tova uz maksimalno povećanje muskulature na pojedinim dijelovima trupa (prsa, bataci i zabaci). Nemanič (2002) ističe da se tjelesna masa novih hibrida pri tome povećava godišnje oko 50 g (3-3.5 %), što ima kasnije povoljan utjecaj na skraćivanje tova.

U ovom radu željeli smo utvrditi kakva je stvarna kakvoća mesa kopuna radi dobivanja relevantnih podataka za analitičku usporedbu s mesom brojlera.

## MATERIJAL I METODE

Trideset jednodnevnih muških pilića hibridne linije Ross-308 nabavljeno je u proizvodnom pogonu Perutnine Ptuj "PIPO" d.o.o. Čakovec. Držani su podno u objektu Peradarskog praktikuma Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. Hranjeni su po volji smjesama PT-1 te PT-2 prilagođenog mineralnog sastava Tvornice stočne hrane iz Koprivnice (Tušek i sur., 2004). Kopunizirano je 23 pjetlića u dobi od sedam tjedana metodom po Dietz-u i sur. (1981) kojima je prethodno uskraćena hrana 72 sata (Alagić i sur., 2004). Kontrolnu skupinu činilo je preostalih sedam pjetlića držanih i hranjenih u istim uvjetima kao i kopuni.

Tijekom tova kopuna i pjetlića obavljani su svi preventivni zahvati zdravstvene zaštite propisani Zakonom o veterinarstvu (NN R.H. br. 70/97, 105/01, 172/03) te bakteriološka pretraga izmeta na *Sallmonelae* prije klanja.

Klanje (23 kopuna i 7 pjetlića) je obavljeno u registriranom objektu «Klaonica peradi Lončarić», Reka, uz obavezni veterinarsko-sanitarni pregled veterinarskog inspektora Veterinarske stanice Koprivnica.

Ohlađeni trupovi (24 sata) zaklanih kopuna (23 kom.) i pjetlića (7 kom.) podijeljeni su u dvije polovice. Uzorci su dostavljeni na kemijsku pretragu u Odjel za kemiju Veterinarskog zavoda u Križevcima. Kemijskom analizom

▼ Kemijski sastav 100 g različitih vrsta mesa u % (Nemanič i Berić, 1995)

VRSTA MESA	VODA	BJELANČEVINE	MASTI
GOVEDINA	55-74	19.0-21.0	4.0-25.0
SVINJETINA	49-75	16.0-20.0	7.0-34.0
TELETINA	69-74	19.0-22.0	3.1-11.0
KOKOŠ	66-71	19.9-21.4	6.8-13.7
TOVNO PILE	67-72	19.8-22.8	4.0-11.5

▼ Slika 1. Pranje trupa nakon strojnog skidanja perja



▼ Slika 2. Egzenteracija



određivan je udio (%) vode, bjelančevina, masti i pepela u mesu prsa, bataka i zabataka i to s kožom (obuhvaćeno potkožno masno tkivo) radi stvarnog uvida u sadržajni udio masti.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Kopuni (23 kom.) u dobi od 16 tjedana i prosječne izlazne tovne mase 5 960 g i sedam pijetlova kontrolne skupine prosječne izlazne tovne mase 5 820 g, nakon 24-satnog uskraćivanja hrane upućeni su na klanje.

Tehnološki proces na liniji klanja je bio sljedeći: omamljivanje električnom strujom, iskrvarenje u visećem položaju, šurenje, odvajanje nogu i glava, strojno čerupanje perja, ručna dorada uklanjanja zaostalog perja i pranje, egzenteracija i odvajanje jestivih iznutrica, pranje i vješanje na lire za cijede-

nje te odvoženje u komoru za hlađenje.

Na liniji klanja iskrvarenje trupova je bilo vrlo dobro. Tijekom veterinarsko-sanitarnog pregleda nisu uočene nikakve patološke promjene trupova niti unutrašnjih organa. Na mjestima gdje je obostrano načinjen rez prilikom kopunizacije, jedva su vidljive tanke bijele linije na površini kože trupova kopuna, ali bez priraslica ili vidljivih promjena na unutrašnjim dijelovima trupa.

Uočljiva je izrazito naglašena veličina i čvrstoća nogu, ali bez degenerativnih promjena nogu.

Boja kože je svijetložuta kao i kod dobro uhranjenih brojlera.

Mišićno tkivo je obilato razvijeno osobito na prsima, batacima i zabatacima, ali bez izdvojenih nakupina masnog tkiva.

Randman od 86.6 % je viši u kopuna, za razliku

▼ Tablica 1. Usporedba iskoristivosti trupa kopuna i pijetlova

KATEGORIJA PERADI	PROSJEČNA IZLAZNA TOVNA MASA (g)	OBRADENI TRUP (g*)	RANDMAN (%)	PROSJEČNA MASA PRSA, BATAK, ZABATAK (g)	PROSJEČNA MASA OSTATKA TRUPA (g)	UDIO (PRSA, BATAK, ZABATAK) TRUPA (%)
KOPUNI (n = 23)	5 960	5 180	86,6	3 710	1 450	71,6
PIJETLOVI (n = 7)	5 820	4 950	85,0	3 336	1 614	67,4

Legenda: \* - vaganje klaonički obrađenih trupova obavljeno je nakon hlađenja i cijedenja (drugi dan). Klaonički otpad su činili krv, glave, noge, crijeva i perje.

▼ **Tablica 2.** Prosječni kemijski sastav mesa kopuna (n = 23) i pijetlova (n = 7)

UDIO U UZORKU (%)	MESO PRSA S KOŽOM		MESO ZABATKA S KOŽOM		MESO BATAKA S KOŽOM	
	KOPUN	PIJETAO	KOPUN	PIJETAO	KOPUN	PIJETAO
VODA	70.40	67.70	60.10	68.30	66.30	73.70
BJELANČEVINE	23.48	25.87	17.12	21.80	18.63	22.33
MAST	4.39	4.13	21.67	8.03	13.60	3.00
PEPEO	1.50	1.70	1.10	1.20	1.40	1.30
UKUPNI UGLJKOHIDRATI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

od pijetlova kontrolne skupine kod kojih on iznosi 85.0 %. Udio najvrijednijih dijelova trupa (prsa, bataka, zabataka) kopuna iznosi u prosjeku 71.6 %, a u pijetlova kontrolne skupine 67.4 % što je vidljivo

▼ **Slika 3.** Cijeđenje na liram▼ **Slika 4.** Rez od kopunizacije nije vidljiv

već na trupu prema manjoj zastupljenosti mišićnog tkiva (tablica 1).

Ocjena kvalitativnih pokazatelja kakvoće mesa kopuna i pijetlova kontrolne skupine, izvršena je na uzorcima trupova (23 kopuna + 7 pijetlova) podijeljenim u polovice (tablica 2).

Tov pijetlova produžen je na isti vremenski period tovljenja kopuna radi dobivanja relevantnih podataka za masu tovljenika i sastav mesa.

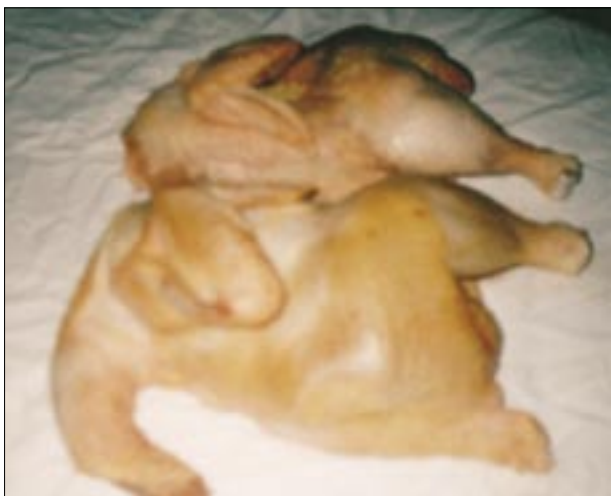
Komparirajući kemijski sastav mesa kopuna i kontrolne skupine pijetlova, uočljiva je razlika u sadržaju masti u korist kopuna koja je inter i intramuskularno raspoređena te je u njih sadržaj bjelančevina manji ali je meso sočnije i mekše. Za razliku od njih, količina bjelančevina je u mesu pijetlova veća, ali je to meso suho i žilavije konzistencije, a masno tkivo prema položaju taloženja, kako ističe Živković (1986), u pijetlova je bilo raspoređeno površinski (potkožno) i unutar tjelesne šupljine.

U usporedbi s kemijskim sastavom mesa drugih vrsta životinja, meso kopuna ima prosječno dosta visok postotak bjelančevina, vode i masti što rezultira specifičnim okusom koji se, kao i miris, razlikuje od mesa ostale peradi (tablica 2 i 3).

Svijetloružičasta boja mesa, te svjetlije meso bataka i zabataka u odnosu na druge vrste peradi, također je najvjerojatnije vezano za inter i intramuskularno raspoređenu masnoću.



▼ **Slika 5.** Usporedba izgleda i veličine zaklanog kopuna (dolje na slici) i pijetla



## ZAKLJUČAK

1. Kopunizacija je pozitivno djelovala na povećanje tjelesne mase (maksimalna izlazna tovna masa iznosila je u dobi od 16 tjedana 7 600 g).

2. Udio najvrijednijih dijelova (prsa, batak, zabatak) čini 71.6 % trupa uz prosječnu količinu bjelanjčevina od 19,73 % (prsa čak 23.48 %).

3. Količina masti, iako viša od prosjeka brojlera, nije istaložena kao masno tkivo (ekstracelularna).

4. Inter i intramuskularna masnoća daju poseban okus, sočnost i nježnost mesa kopuna. Na njenu manju količinu moguće bi bilo utjecati skraćanjem tova.

5. Dobiveni rezultati mogu se deklarativno iskoristiti za promociju i plasman mesa kopuna kao kvalitetnog poljoprivrednog proizvoda u okviru turističke ponude kontinentalnog i mediteranskog dijela RH.

6. Pojam kopuna ili meso kopuna nije prisutno u našim važećim normativnim aktima.

## SUMMARY

### SLAUGHTERHOUSE YIELD AND CHEMICAL VALUES OF CAPON MEAT

*Effect of castration on quantity and quality of capon meat was investigated. Study results show both a high slaughterhouse yield and a high share of the most valuable parts of carcass (chicken breasts, drumstick, upper leg). Basic chemical parameters were established by laboratory chemical analysis (water content, protein content, and fat and ash percentages). Results of chemical analysis of capon meat show a higher percentage of fat compared with fattened rooster meat in the control group. Capon meat fat was not extra-muscular (fat tissue) but intramuscular, resulting in a positive effect on taste, succulence and softness of capon meat.*

**Key words:** Capon meat, slaughtering values, chemical analysis.

## LITERATURA

**Alagić, D., Tatjana Tušek, Vlasta Mandić (2004):** Kopunizacija anestetiziranih pjetlića. Veterinarska stanica 35 (5-6), 273-279.

**Firšt-Godek, Lidija, Tatjana Tušek, Vlasta Mandić, D. Alagić (2004):** Analiza troškova u tovu kopuna. Agronomski glasnik 1-2, 13-16.

**Ljubinković, S. (2002):** Što je kopun? Gospodarski list (1. lipnja).

**Nemanič, J., Ž. Berić (1995):** Peradarstvo. Nakladni zavod globus. Zagreb.

**Tušek, Tatjana, Vlasta Mandić, D. Alagić, Marija Meštrović, D. Mihelić (2004):** Rezultati tova kopuna hibridne linije Ross-308. Stočarstvo, 58 (2), 95-101.

**Živković, J. (1986):** Higijena i tehnologija mesa, kakvoća i prerada. Tipografija. Đakovo.

\*\*\* N.N. R.H. br. 70/97; 105/01; 172/03. ■

## ZAHVALA

Zahvaljujemo se našem sponzoru, vlasniku "Tvornice stočne hrane - Koprivnica", gospodinu Ivanu Peroku koji nam je omogućio svojim doprinosom realizaciju ovog rada. Također se zahvaljujemo glavnom tehnologu "Tvornice stočne hrane - Koprivnica", gospođi Višnji Posavec koja je svojim iskustvom sugerirala sastav smjese za kopune.



**TVORNICA STOČNE HRANE**  
 proizvodnja trgovina i usluge d.o.o.  
 Koprivnica, Kolodvorska 14

Tel: 048/240-260  
 Fax: 048/240-270  
 Skladište: 048/240-265  
 Maloprodaja: 048/240-275  
 Mesnica: 048/671-311