

# MESO

PRVI HRVATSKI ČASOPIS O MESU

Broj 3  
svibanj - lipanj  
godina XVIII, 2016.

ISSN 1332-0025



9 771332 002000



UDK 6370.5. • UDK 664.91

ZADRUŽNA ŠTAMPA d.d. ZAGREB • [www.meso.hr](http://www.meso.hr)

POŠTARINA PLAĆENA U POŠTANSKOM UREDU 10000 ZAGREB

# Karmin-replacement from nature

Natural taste thanks to the new FSK100 (without E-numbers).



With the new product FSK 100 Almi reflects the trend towards naturalness. This is similar to the dye Karmin (E120), but consists of purely natural raw materials. A total of three years of research and development were invested in the new product, that Almi brought as first company to the european market. FSK100 is PH- neutral, light and temperature stable so that it is perfect suitable for meat production. The dosage correspond to the other dyes. FSK100 is suitable for boiled sausages, hard smoked sausages and sausage also for ham, salami, marinades and hamburger.

Almi knows what customers wants – and responds proactive with FSK100 to the trends and developments in the market.

**AKTUALNO**

Uzgoj Salers goveda u Hrvatskoj .....	188
Živjeti zdravo .....	190

<b>NUTRICIONIZAM:</b> Mikronutrijenti u mesu .....	192
--	-----

<b>VAŽNO JE ZNATI:</b> Gluten u mesu .....	196
--	-----

<b>CERTIFICIRANJE PROIZVODA:</b> Ekološka poljoprivredna proizvodnja u proizvodnji mesa .....	198
---	-----

**IZ HPA**

15. izložba rapske ovce .....	202
Stručni seminar za uzgajivače mesnih pasmina goveda .....	203

<b>PREHRAMBENI ADITIVI I ZAČINI:</b> Češnjak .....	204
--	-----

<b>RIBA NAŠEG MORA:</b> Crnelj .....	208
--------------------------------------	-----

**DOGAĐANJA**

Alimentaria .....	210
IFFA .....	214
Salamijada .....	224

**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

<b>Učinak spola, kastracije i različitih tehnoloških postupaka na kemijska svojstva ovčjeg mesa i kaštradine .....</b>	<b>228</b>
--	------------

**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozaić, B. Njari, J. Pleadin4, Ž. Cvrtila Fleck

<b>Kakvoća pršuta .....</b>	<b>241</b>
-----------------------------	------------

**PREGLEDNI RAD**

Tomljanović, M., I. Mijolović

<b>Ekološka proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj .....</b>	<b>247</b>
---	------------

**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

<b>Stočarstvo Republike Hrvatske: stanje i očekivanja .....</b>	<b>256</b>
---	------------

**STRUČNI PREGLEDNI RAD**

Senčić, Đ., D. Samac

<b>Nutritivna vrijednost svinjskog mesa – predrasude i stvarnost .....</b>	<b>264</b>
--	------------

**Pretplata 6 brojeva / Subscription for 6 issues:**

**Hrvatska 400,00 kn**

**Inozemstvo 70 EUR**

Časopis "MESO" prijavljen je u Odjelu upravnopravnih poslova Ureda za priopćavanje Vlade Republike Hrvatske pod brojem 504-02/3-99-01.

Prvi hrvatski časopis "MESO" novčano podupire Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.

Radovi objavljeni u časopisu "MESO" referirani su u svjetskim referalnim časopisima:

**CAB Abstracts, Food Science and Technology Abstracts, Zoological Records, GLOBAL HEALTH, SCOPUS i ULRICHWEB.** Časopis se distribuira putem **EBSCO Publishing.**

Prispjeli rukopisi podliježu recenziji. Uredništvo časopisa "MESO" pridržava pravo članke prilagoditi stilu časopisa. Izdavač ne snosi odgovornost za stavove iz objavljenih članaka. Sadržaj časopisa je potpuno autoriziran te ni jedan njegov dio ne može biti reproduciran bez odobrenja izdavača.

Rukopisi se ne vraćaju. Časopis izlazi dvomjesečno u 6 brojeva.

**Direktorica, glavna i odgovorna urednica / Director - Editor-in-chief:**

**Katarina Lučić, mag. ekonomije**

**Redaktor / Sub-editor:**

Prof.dr.sc. **Lidija Kozaić**, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu / Dept. of Hygiene, Technology and Food Safety Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb

**Urednički kolegij / Editorial staff:**

doc.dr.sc. **Pavel Bystrický** (Slovačka),  
 prof.dr.sc. **Beniamino Cenci Goga** (Italija),  
 izv.prof.dr.sc. **Željka Cvrtila Fleck** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Faruk Čaklović** (BiH),  
 prof.dr.sc. **Branimir Čavlek** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Martin Dobei** (Slovenija)  
 prof.dr.sc. **Ivo Grgić** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Mirza Hadžiosmanović** (Hrvatska),  
 doc.dr.sc. **Vlasta Herak** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Kurt Houf** (Belgija),  
 prof.dr.sc. **Zlatko Janječić** (Hrvatska),  
 izv.prof.dr.sc. **Danijel Karolyi** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Dragan Kovačević** (Hrvatska),  
 dr.sc. **Marina Krvavica** (Hrvatska), prof. v.š.  
 izv.prof.dr.sc. **Helga Medić** (Hrvatska),  
 doc.dr.sc. **Gordan Mršić** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Bela Njari** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Željko Pavičić** (Hrvatska),  
 prof.dr.sc. **Maja Popović** (Hrvatska),  
 dr.sc. **Jernej Prišenk** (Slovenija)  
 prof. dr. sc. **Đuro Senčić** (Hrvatska)  
 prof.dr.sc. **Marija Vučemilo** (Hrvatska),  
 prof. dr. sc. **Almedina Zuko** (BiH),  
 prof.dr.sc. **Božidar Žlender** (Slovenija)

**Izvršni urednik / Executive editor:**

**Ivan Mrkobrad**

**Lektori / Language editors:**

**Zrinka Sabadoš**, prof. - hrvatski jezik  
**Srđan Bohucki**, prof. - engleski jezik  
**Jasna Hižar Škrlec** (SPES d.o.o.) - njemački jezik  
**Giuseppe Cherchi** (SPES d.o.o.) - talijanski jezik  
**Marija Ercegovac**, prof. - španjolski jezik

**Izdavač / Publisher:**

**"Zadružna štampa" d.d.**

Maksimirska cesta 132, Zagreb • P.P. 910

Tel./Fax: ++385 (0)1 231 60 60

++385 (0)99 231 60 60

++385 (0)1 231 60 50

e-mail: [meso@meso.hr](mailto:meso@meso.hr) - [www.meso.hr](http://www.meso.hr)

Grafičko oblikovanje / Layout and design:

**Antonia Dobrota**, dipl. ing. graf. teh.

**Tisak / Print:**

**TISKARA ZELINA d.d.**

K. Krizmanić 1

10380 Sv. I. Zelina

## Uzgoj Salers goveda u Hrvatskoj

*Salers - sljubljen s prirodom i čovjekom – bez granica*



Uzgoj Salersa u Hrvatskoj započeo je na području Like 2010, a poslije se proširio i održao na drugim područjima. Program uzgoja sastoji se od dva modela. Prvi model (program A) podrazumijeva uzgoj u čistoj pasmini gdje ženski potomci ostaju za proširenje uzgoja u čistoj krvi (dijelom i za program B). Sve izlučeno, muško i žensko, sa cca 250 kg ide u intenzivni ili ekstenzivni tov. Drugi model (program B) čini uzgoj u križanju bikova Charloais (Šarole) s kravama Salers. Muški i ženski potomci (F-1 generacija) idu u tov sa cca 250 – 280 kg i to nakon što su 6 – 8 mjeseci bili uz majku i dnevno sisali 8 - 9 kg visoko masnog mlijeka te pasli i brstili. Križanje Charloais i Salers goveda u potpunosti je eliminirao probleme kao što su teška teljenja i to zato što Salers krave imaju najširu zdjelicu od svih mesnih pasmina. Također, one daju najviše mlijeka, imaju veliku i poznatu

otpornost, dugovječnost, a u prirastu F-1 potomci gotovo ništa ne zaostaju od Charloaisa u čistoj krvi.

Zbog izrazito velikih poljoprivrednih površina koje su zapuštene i neeksploatirane, navedeni uzgojni programi omogućuju maksimalno iskorištenje takvih resursa.

Također, istaknuti programi najboljim tovljačima dugoročno jamče famozni 3-K (Kvaliteta-Količina-Kontinuitet) visoko standardiziranog tovnog materijala.

### SALERS - 3 K

#### KVALITETA

Meso je izvrsne kvalitete zbog načina uzgoja. Telad do cca 7 mjeseci starosti i težine cca. 250 kg cijelo vrijeme siše visoko masno mlijeko kojeg krava Salers ima više nego bilo koja druga mesna pasmina. Nakon 7 mjeseci

***Križanje Charloais i Salers goveda u potpunosti je eliminirao probleme kao što su teška teljenja i to zato što Salers krave imaju najširu zdjelicu od svih mesnih pasmina***

starosti, prema ciljanoj potrebi, bikovi i izlučene junice premještaju se u zasebna jednostavno ograđena i polu natkrivena intenzivna tovlilišta gdje njihov potencijal rasta dolazi do punog izražaja. Za drugu ciljanu potrebu ekstenzivnog tova, bikovi i junice se drže u zasebno ograđenim pregonima s adekvatnim hranilištem za usitnjenu zrnatu hranu. Genetske predispozicije i način uzgoja, jamči vrhunsku kvalitetu mesa što uključuje izraženu

intramuskularnu promašćenost ili tzv. „mramorirano meso“. Izvršna boja i okus mesa predstavljaju kvalitetu koja je već poznata diljem svijeta. Također, niski troškovi proizvodnje za ostvarenu visoku cijenu visoke kvalitete mesa,



predstavljaju najvažniji motiv za pokretanje uzgoja Salersa.

## KOLIČINA

■ Za tržište je važno osigurati tražene količine. S obzirom na uglavnom manje zemljišne posjede koji su u vlasništvu malih stočara, može se planirati držanje od 15 do 30 krava i bika, a tamo gdje su raspoložive površine veće 50 krava i bik.

Povezivanjem uzgajivača u udruge, zadruge ili neke druge oblike, mogu se osigurati one količine koje mogu zadovoljiti potrebe većih kupaca na domaćem i stranom tržištu. Lokalni ili regionalni organizirani sustav uzgoja, omogućava okrupnjavanje proizvodnje koja se svojim respektabilnom količinama zajednički lokalno ili regionalno brendira, što će osigurati izvornu prepoznatljivost na tržištu. Prema tome, za očekivati

je da će tovljenici proizvedeni na tim područjima biti u prednosti na tržištu u odnosu na neke druge.

## KONTINUITET

■ Kupca se ne može ostaviti bez robe. Kupcu je potrebno osigurati i jamčiti kontinuitet potrebnih količina kojim ga se dugoročno veže za sirovinu bazu na koju može sa sigurnošću računati, na temelju koje on pouzdano u kontinuitetu opskrbljuje svoje krajnje kupce i time ih veže za sebe. Osim toga, za njega je od posebnog interesa to što on svoje kupce opskrbljuje proizvodom provjerena porijekla s najvišom mogućom standardiziranom i uvijek ujednačenom kvalitetom mesa. Navedeno je danas jedan od najtraženijih uvjeta plasmana, kad je u pitanju meso za potrošača više platežne moći.

■ Ovaj sustav uzgoja je svugdje primjenjiv i mijenja staru naviku – kravicu u štalicu – osobito kod onih koji imaju raspoložive zemljišne površine koje nisu iskoristive za oranice i njive. Od svih poznatih modela govedarske proizvodnje, ovaj model nudi pošteniju podjelu interesa od uzgajivača teladi do tovljača, od klaonice i mesara do krajnjeg potrošača. Danas se niti jedno tovlilište ne može graditi bez čvrstog oslonca na sigurnu sirovinu uzgojnu bazu i to treba biti primarni cilj za sve tovljače. Isto tako, sve više opadaju mogućnosti uvoza kvalitetnog tovnog materijala iz dosadašnjih izvora (Rumunjska, Češka, Slovačka...). Članstvom u Internacionalnoj Salers Federaciji (ISF) otvorili smo velika vrata za implementaciju znanja i iskustva u uzgoju Salersa i to ne samo na našem području već i na području šire regije jugoistočne Europe.

Razvoj uzgoja, trajno će odrediti budućnost mnogih mladih obitelji na prostorima ove regije i vratiti život na opustjele i zapuštene pašnjake.



**Zajedno u digitalnu budućnost!**

## Realizacija koncepta Smart MEAT Factory uz module

**Smart Business Processes.  
Smart Automation.  
Smart Vision.**

Poduzeće budućnosti će biti inteligentno i umreženo. Pokazat ćemo Vam kako svoje poduzeće možete već danas pripremiti na proizvodnju u budućnosti.

Naša rješenja za softver, obradu slika i automatizaciju Vas podržavaju na putu ka realizaciji koncepta Smart MEAT Factory. Korak po korak i modul po modul.

CSB-System d.o.o.  
Ulica Zvonka  
i Vladimira Milkovića 13  
42000 Varaždin  
info.hr@csb.com  
www.csb.com



# Živjeti zdravo

## Hrvatski Nacionalni program promicanja zdravlja

■ Kronične nezarazne bolesti vodeći su uzrok bolesti i prijevremenih smrti u Hrvatskoj. Kao rizični čimbenici na prvom mjestu su loše prehrambene navike, nedostatna tjelena aktivnost, povišen krvni tlak i pušenje. Prevalencija osoba (18 godina i stariji) s indeksom tjelesne mase 25kg/m<sup>2</sup> i više u RH iznosi 58.8%. Tjelesnom aktivnosti u slobodno vrijeme (3 puta tjedno po 30 minuta) bavi se samo 17,1% muškaraca i 4,3% žena.

S ciljem da se djeluje preventivno na sve čimbenike rizika za nastanak kroničnih nezaraznih bolesti te da se obuhvate sve dobne skupine i djeluje unutar primarnih društvenih zajednica odnosno u okruženju u kojem ljudi žive i borave, Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske i Hrvatski zavod za javno zdravstvo, u suradnji sa svim dionicima (tijela državne uprave, fakulteti, agencije) neposredno odgovornim i uključenim u to područje rada, predložili su, a vlada Republike Hrvatske, u srpnju 2015. usvojila Nacionalni program promicanja zdravlja „Živjeti zdravo“, kao model sveobuhvatne intervencije u cilju smanjenja bihevioralnih, biomedicinskih i sociomedicinskih rizika za nastanak kroničnih nezaraznih bolesti. Program se provodi kroz pet komponenti:

zdravlje i obrazovanje, zdravlje i

tjelesna aktivnost, zdravlje i prehrana, zdravlje i radno mjesto, zdravlje i okoliš, a provoditelji su 21 županijski zavod za javno zdravstvo u suradnji s lokalnom samoupravom i civilnim društvom.

■ Zdravstvenim obrazovanjem pažnja se posvećuje očuvanju tjelesnog i mentalnog zdravlja djece i mladih kroz poticanje tjelesne aktivnosti (10-minutno vježbanje, poligoni za vježbanje) te izbora zdravijih namirnica u svakodnevnoj prehrani. Kroz projekt „Hodanjem do zdravlja“ koja je vodeća sastavnica komponente „Zdravlje i tjelesna aktivnost“ djelovanje u zajednici postiže se kroz informiranje i senzibilizaciju o pozitivnim aspektima tjelesne aktivnosti te organizaciju grupnog hodanja. U sklopu komponente „Zdravlje i radno mjesto“ osmišljen je modul „Tvrtka prijatelj zdravlja“ koji je usmjeren osiguranju zdravog radnog okruženja i pozitivne brige za zdravlje zaposlenika, dok komponenta „Zdravlje i prehrana“

uključuje razvoj programa pravilne prehrane u školama i jamstveni žig „Živjeti zdravo“ osmišljen kako bi potrošačima ukazivao na prehrambene proizvode koji su prema posebno razrađenim kriterijima preporučeni kao dio

pravilne prehrane. Komponenta „Zdravlje i okoliš“ djeluje kroz projekt „Volonteri u parku“, čija je svrha promicanje zdravog stila života i očuvanje životne okoline kroz organizaciju međugeneracijskog druženja u gradskim parkovima i na dječjim igralištima.

■ Kroz svojih pet komponenti Nacionalni program je ušao u kurikulum obaveznog školskog programa, uvedeni su poligoni za vježbanje u 120 matičnih osnovnih škola Republike Hrvatske koje su bez sportskih dvorana, uspostavljene su hodačke staze u osam županija, dvije tvrtke su dobile naslov Tvrtka prijatelj zdravlja zbog promicanja zdravlja na radnom mjestu, a još su dvije u postupku stjecanja istog, uspostavljeni su kriteriji za dodjelu jamstvenog žiga „Živjeti zdravo“ za namirnice s većom nutritivnom vrijednošću, koji je do sada dobilo šest prehrambenih proizvoda, izrađene su smjernice za prehranu školske djece. Slijedi daljnja implementacija programa u svim županijama te evaluacija provedenih intervencija.

■ Dosadašnji rezultati pokazali su kako je za učinkovitu provedbu programa promicanja zdravlja nužno djelovati multidisciplinarno, kroz angažman svih dionika u društvu te djelovati u okolišu, na državnoj, lokalnoj i individualnoj razini kroz legislativu, smjernice i obrazovanje te ponudu zdravijeg izbora koji treba učiniti dostupnijim svima. Samo takva sveobuhvatna javnozdravstvena intervencija može smanjiti rizike za nastanak kroničnih nezaraznih bolesti.

**Dosadašnji rezultati pokazali su kako je za učinkovitu provedbu programa promicanja zdravlja nužno djelovati multidisciplinarno**



*Marija Delaš, dr. med.*

*Služba za promicanje zdravlja*

*Referentni centar Ministarstva zdravlja za promicanje zdravlja*

# montana+

## Super okus, koji vas prati!

Montana+ pouzdana i provjerena Hrvatska kvaliteta sa vama od 1998. godine. Odlični i okusni sendviči sa produženom sviježinom bez dodavanja konzervanasa iz odabranih kvalitetnih namirnica spojenih u potpunu harmoniju okusa.

3 Montana+ sendviča nose znak „Živjeti zdravo“; Montana+ Veggie 150g, Montana+ Tuna 150g i Montana+ Piletina 150g.

.....  
**super  
tasty**  
.....

.....  
**novo**  
.....

### Montana+ tuna sendvič

sočan tuna sendvič sa kiselim krastavcima i kapulicama.



### Montana+ piko sendvič

sa Piko parizerom i krem sirom



### Montana+ pršut sendvič

Šnite slasnog pršuta sa zelenim maslinama i šnitama sira.



[www.montanaplus.com](http://www.montanaplus.com)

# Mikronutrijenti u mesu



Ivan Sović,  
dipl.ing. nutricionist

■ Ljudski organizam koristi nutrijente iz hrane za rast, održavanje i kao izvor energije. Nutrijente dijelimo na dvije glavne skupine: makronutrijente i mikronutrijente. Mikronutrijenti su ljudskom organizmu potrebni u malim količinama koje se najčešće mjere u miligramima. Mikronutrijente dalje možemo podijeliti na vitamine i minerale. Meso je važan izvor mikronutrijenata, a nedovoljan unos može rezultirati nedostatkom željeza, cinka, kalcija, vitamina A, B12, i riboflavina. Meso je posebno dobar izvor željeza, cinka i vitamina B12 koji su važni mikronutrijenti za kognitivni razvoj dojenčadi i djece. Djeca, adolescenti, starije osobe, trudnice i dojilje nedovoljnim unosom mesa povećavaju rizik od malnutricije, odnosno nedovoljnog unosa navedenih mikronutrijenata.

■ Vitamini su dobili ime spajanjem riječi vital i amine jer su neophodni za život i u početku se smatralo da su svi vitamini amini. Vitamini su skupina organskih spojeva koji imaju raznovrsne uloge u organizmu i međusobno se kemijski razlikuju. Organski spoj smatra se vitaminom ako postoje

*Željezo je jedan od najbolje i najranije opisanih minerala. Ključan je za metabolizam većine živih organizama, a u ljudskom organizmu je ključan dio mnogih enzima i proteina*

jasni simptomi njegovog nedostatka u organizmu koji nestaju ukoliko povećamo unos tog spoja do potrebne količine. Vitamine dijelimo na topive u vodi i topive u mastima. Vitamini A, D, E i K su topivi u mastima, a vitamin C i vitamini B kompleksa (biotin, folat-B9, niacin-B3, pantotenska kiselina-B5, riboflavin-B2, tiamin-B1, B6 i B12) topivi su u vodi. Tijelo može pohraniti donekle značajne količine vitamina A, E i B12. Ostale vitamine moramo redovito unositi u organizam kako bi osigurali zdravlje.

■ Vitamin A je esencijalni vitamin dostupan u mesu u obliku retinola i u namirnicama biljnog porijekla kao provitamin A -  $\beta$ -karoten. Retinol je vitamin A kojeg organizam koristi kao takvog dok  $\beta$ -karoten mora pretvoriti u retinol u tankom crijevu. Učinkovitost pretvorbe  $\beta$ -karotena u retinol ovisi o mnogo faktora poput načina pripreme hrane i individualne sposobnosti probave. Vitamin A važan je za zdravlje oka i kvalitetu vida, sudjeluje u regulaciji ekspresije gena, stvaranju crvenih krvnih zrnaca i radu imunološkog sustava. Također je važan za pravilan razvoj organa kod fetusa, a i višak i manjak uzrokuju malformacije ploda. Vitamin B12 je kofaktor u enzimskim reakcijama. Zbog sposobnosti organizma da skladišti vitamin B12 njegova deficijencija je rijetka, a manifestira se anemijom, neurološkim simptomima poput trnaca u rukama i nogama i gastrointestinalnim simptomima poput gubitka apetita i konstipacije. Riboflavin je vitamin B kompleksa koji ima ključnu ulogu u osidacijsko-redukcijskim (redoks) reakcijama u organizmu koje su ključne za dobivanje energije. Deficijencija riboflavina manifestira se upalom grla, pucanjem ruba usana, crvenilom i oticanjem usne šupljine. Iako je deficijencija riboflavi-



na rijetka, alkoholičari i osobe koje boluju od anoreksije su najugroženije skupine zbog nedovoljnog unosa vitamina prehranom.

■ Minerali su anorganske molekule prisutne u tlu i živi organizmi ih ne mogu sintetizirati. Biljke povlače minerale iz tla, a u našoj prehrani su prisutni direktno iz biljaka ili indirektno iz namirnica životinjskog porijekla. Minerali, kao i vitamini, imaju raznolike uloge u organizmu poput izgradnje kostiju i regulacije srčanog ritma. Minerale dijelimo na makromineralne i esencijalne elemente u tragovima. Makrominerali su oni minerali koje ljudski organizam treba u relativno velikim količinama (natrij, klor, kalcij i magnezij), a esencijalni elementi u tragovima su minerali koje ljudski organizam treba u jako malim količinama (krom, bakar, jod, željezo, mangan, molibden, selen i cink), a visoke doze su toksične. Osim željeza i cinka, deficijencija elemenata u tragovima u razvijenim zemljama je vrlo rijetka.

■ Željezo je jedan od najbolje i najranije opisanih minerala. Ključan je za metabolizam većine živih organizama, a u ljudskom organizmu je ključan dio mnogih enzima i proteina. Najpoznatiji je kao prenosilac kisika od pluća do svih stanica u organizmu, sastavni je dio antioksidativnih enzima te sudjeluje i u sintezi DNA. Najčešća nutritivna deficijencija u svijetu je upravo deficijencija željeza, a postoje tri stupnja deficijencije: smanjene rezerve željeza, blaga deficijencija (nedovoljna za anemiju) i anemija uzrokovana nedostatkom željeza. Simptomi deficijencije su umor, ubrzan rad srca i ubrzano disanje pod naporom. Kalcij je ključan mineral za rast i održavanje kostiju, a njegov nedostatak može uzrokovati osteoporozu ili spriječiti postizanje optimalne gustoće kostiju kod osoba u razvoju. Cink je važan za rast i razvoj, imunološki odgovor, neurološku funkciju i reprodukciju. Ozbiljna deficijencija cinka očituje se usporenim ili zaustavljenim rastom i razvojem, odgođenim spolnim sazrijevanjem, otežanim zacjeljivanjem rana te noćnim sljepilom. Rubna deficijencija očituje se usporenim fizičkim i neuropsihološkim razvojem i osjetljivošću na infekcije kod djece.

## LITERATURA:

1. **Kulier, I. (2001).** ŠTO jedemo? (tablice kemijskog sastava namirnica). Zagreb: Tiskara Impres
2. **Webster-Gandy, J., Madden, A., Holdsworth, M. (2010).** Oxford handbook of nutrition and dietetics. New York: Oxford University Press.
3. **Nohr, D., Biesalski, H.K.** 'Mhealthy' food: meat as a healthy and valuable source of micronutrients. *Animal*. 2007 Mar;1(2):309-16.



### 100 g mesa prosječno sadrži:

Nutrijent	Meso
Vitamin A	12 IU
Vitamin B12	1,3 µg
Riboflavin	0,1 mg
Cink	2,5 mg
Željezo	1,3 mg
Kalcij	15 mg



# SOČAN PIVSKI GULAŠ

s knedlama od kruha



#### RECEPT ZA 10 OSOBA

---

- 1.800 g kockica svinjskog mesa
- 120 g marinade **WILLY ZA PEČENJE (br. proizvoda 39080)**
- 1-2 boce tamnog piva
- 200 g luka, grubo narezanog na kockice
- 500 g narezanih šampinjona
- 100 g **BRAUNE SAUCE (br. proizvoda 62435)**  
za 1 l gotovog umaka
- 3 g **MAJORAN GEREBELT GTK**  
**(br. proizvoda 62093)**
- 500 g kruha za knedle
- 600 g vrućeg mlijeka ili vode
- 150 g **SEMMELKNÖDEL-MIX (br. proizvoda 33988)**
- 15 g **TOMATINO FUNGHI**  
**(br. proizvoda 62477)**

#### PRIPREMA:

---

BRAUNE SAUCE prema uputama pomiješati s vodom i kratko prokuhati.

**Priprema pivskog gulaša:** Marinirati svinjsko meso narezano na kockice marinadom WILLY ZA PEČENJE i pivom te najbolje ostaviti preko noći na hladnom. Ispeći meso, dodajte kockice luka i narezane šampinjone, ispecite. Zalijte umakom BRAUNE SAUCE, kratko prokuhajte i ostavite da odstoji. Začiniti sa soli, paprom i začinom MAJORAN GERBELT GTK.

**Priprema knedli od kruha:** kruh za knedle dobro pomiješati sa SEMMEL KNÖDEL MIXOM. Dodati vruće mlijeko i vodu i dobro promiješati. Oblikovati male knedle i staviti ih u vruću slanu vodu i lagano kuhati 20 minuta.

Gotove knedle uvaljati u TOMATO FUNGHI i poslužiti s pivskim gulašom.

#### PRIJEDLOG ZA PRIOLOG:

---

Servirati s tikvicama ili baby paprikama s roštilja.



IREKS AROMA d.o.o.  
Radnička cesta 37  
10000 Zagreb  
HRVATSKA  
Tel.: +385 1 60 40 701  
Fax: +385 1 60 40 658  
ireks@ireks-aroma.hr  
www.ireks-aroma.hr



Vladimir Stankov, mr. sc.  
Sample Control d.o.o.

# Gluten u mesu

■ Gluten je protein koji se nalazi u pšenici, raži i ječmu i koji uzrokuje crijevna oštećenja (što dovodi do gubitka tjelesne težine i nedostatka nutritijenata) kod osoba koje su netolerantne na gluten. Uobičajeni simptomi netolerancije na gluten uključuju: proljev, bol u trbuhu, nadutost, umor, zaboravljivost i razdražljivost. Na tržištu se mogu naći i mesni proizvodi koji su deklarirani kao oni "bez glutena" pa se postavlja pitanje sadrži li meso gluten i kako gluten dospijeva u meso?

■ Svježe meso, uključujući piletinu, govedinu, svinjetinu, puretinu i plodove mora, ne sadrži gluten. Ukoliko želite jesti meso bez glutena ključno je koristiti svježe meso, odnosno meso bez dodanih sastojaka. Pod sastojcima se prije svega misli na tijesto, žitarice (pšenica, raž, ječam), začine te umake, uključujući i sojin umak.

*Umaci s kukuruznim škrobom su bezglutenski, dok umake zgusnute pomoću brašna osobe netolerantne na gluten trebaju izbjegavati*

■ Postoje dva razloga zašto bi začini poput curryja u prahu, kurkume, paprike ili cimeta, mogli sadržavati gluten: ili su kontaminirani u tvornici ili je proizvođač dodao malo pšenice kako bi se spriječilo stvaranje grudica. Doduše, većina začina i bilja je sigurna za konzumaciju osobito ako su svježi.

■ Umaci koji se dodaju u proizvode od mesa često se pripremaju od soka pečenja, poput piletine ili puretine, koji se zatim zgusnjava pomoću brašna ili kukuruzne škrobi. Umaci s kukuruznim škrobom su bezglutenski, dok umake zgusnute pomoću brašna osobe netolerantne na gluten trebaju izbjegavati.

■ Kod umaka od soje, soja se pari, fermentira pa mora odstajati neko vrijeme prije nego se upotrijebe u umaku, koji često dolazi s dodatkom pšenice i zaslađivača. Iako naresci, kobasice i hrenovke, ne bi trebali biti problematični sami po sebi, oni se mogu lako kontaminirati tijekom proizvodnje ili sadržavati dodatke na bazi pšenice.

■ Treba još napomenuti i to da se po Pravilniku o hrani bez glutena hrana može označiti navodom "bez glutena" ako je sadržaj glutena u gotovom proizvodu manji od 20 mg/kg.



■ Svježe meso ne sadrži gluten

# We build modern abattoirs all over the world.

## WHY CHOOSE COGEMAT?

### EXPERIENCE AND QUALIFICATION IN SLAUGHTERING AND MEAT PROCESSING PLANT

- Certified company for design, construction, erection according to the norm UNI EN ISO 9000
- Hundreds of realized slaughtering, deboning and meat-processing plants realized according to the EEC Rules and rituals if required
- Turnkey and customized plants
- The biggest slaughterhouse in the world, for 200.000 sheep per day, located at Makkah, Kingdom of Saudi Arabia



## POUR-QUOI CHOISIR COGEMAT?

### EXPERIENCE ET QUALIFICATION EN ABATTAGE ET TRAVAIL DE LA VIANDE

- Société certifiée selon la norme UNI EN ISO 9000 en projection, construction et montage
- Centaines des lignes d'abattage, de désossage et de travail de la viande réalisées en conformité avec les normes Européennes et rituelles sur demande
- Abattoirs turnkey et construits sur mesure
- L'abattoir plus grand au monde, pour 200.000 ovins par jour, situé à la Mecque, Royaume d'Arabie Saoudite

SYSTEMES D'ABATTAGE,  
TRANSPORT ET  
TRAVAIL VIANDES

SLAUGHTERING,  
CONVEYING AND MEAT  
PROCESSING PLANTS

 **COGEMAT**  
SLAUGHTERING SYSTEMS - SYSTEMES D'ABATTAGE  
Since 1972 abattoirs only.



Ana Marušić Lisac, dipl. ing.  
Biotechnicon poduzetnički centar d.o.o.

## Ekološka poljoprivredna proizvodnja u proizvodnji mesa

■ Ono što potrošač vidi označeno kao ekološko meso na polici trgovine ili u vitrini mesnice započinje puno prije faze obrade mesa u oblike prihvatljive potrošaču. Započínje osiguravanjem dovoljne količine ekološki uzgojene hrane za životinje, ekoloških žitarica, ekoloških uljarica, ekoloških pašnjaka, odnosno održivom poljoprivrednom proizvodnjom, koja rezultira stvaranjem ekološke sirovine, koja se prikladnim metodama prerade može označiti kao ekološko meso. Dakle, radi se o čitavom slijedu ekološkog poljoprivrednog gospodarenja.

■ Poljoprivreda se, prema načinu gospodarenja, može okvirno razdijeliti u tri osnovne skupine: konvencionalna, integrirana i ekološka.

■ Konvencionalnu poljoprivredu karakterizira intenzivna upotreba umjetnih gnojiva i kemijskih sredstava, te specijalizacija proizvodnje, kojima se uspijevaju postići vrlo visoki prinosi uz pomoć mehanizacije, agrokemikalija, koncentrata, novokreiranih sorti i pasmina, te ogromnih količina energije, što podrazumijeva visoke ulazne troškove.

■ Osnovna prednost konvencionalne poljoprivrede je u njenoj gospodarskoj profitabilnosti, odnosno mogućnostima proizvodnje velike količine organske mase po hektaru, što u današnjoj situaciji potrebe prehrane velikog broja ljudi na Zemlji još uvijek često predstavlja jedinu alternativu. Njen osnovni nedostatak, svijest o kojem danas sve više jača, je da dovodi do dugotrajnih i teško popravljivih poremećaja bioloških procesa, uništava floru i faunu vodenih sustava, tla i zrak, zbog velikih količina agrokemikalija i uključuje prekomjerno i neracionalno trošenje neobnovljivih prirodnih resursa.

■ Prijelaz prema održivosti predstavlja integrirana poljoprivredna proizvodnja koja podrazumijeva uravnoteženu primjenu agrotehničkih mjera u svrhu proizvodnje ekološki i ekonomski prihvatljivih proizvoda uz minimalnu uporabu agrokemikalija. Integrirana poljoprivreda u zemljama Europske unije već iznosi 80% poljoprivredne proizvodnje, 10% je ekološka poljoprivreda, a preostalih 10% otpada na konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju.

*U ekološkom uzgoju životinja, zabranjeno je korištenje kemijski sintetiziranih alopatskih veterinarskih lijekova ili antibiotika za, kao što nije dozvoljeno korištenje pospješivača rasta*

■ Ekološka proizvodnja se još naziva i organska i biološka, kako je preneseno iz drugih jezika (eng. organic, njem. biologisch), i definira se kao poseban sustav održivoga gospodarenja u poljoprivredi i šumarstvu koji obuhvaća uzgoj bilja i životinja, proizvodnju hrane, sirovina i prirodnih vlakana te preradu primarnih proizvoda, a uključuje sve ekološki, gospodarski i društveno opravdane proizvodno-tehnološke metode, zahvate i sustave, najpovoljnije koristeći plodnost tla i raspoložive vode, prirodna svojstva biljaka, životinja i krajobrazu, povećanje prinosa i otpornosti biljaka s pomoću prirodnih sila i zakona, uz propisanu uporabu gnojiva, sredstava za zaštitu bilja i životinja. Ova se definicija nalazi u propisu kojim je uređeno područje ekološke poljoprivrede i proizvodnje.

■ Osnovna je svrha ekološke proizvodnje zaštita zdravlja i života ljudi, zaštita prirode i okoliša i zaštita potrošača, jer isključuje upotrebu sintetskih gnojiva, genetski modificiranih organizama, pesticida, regulatora rasta i aditiva stočnoj hrani. Ekološka poljoprivreda iznalazi ekološki prihvatljivija rješenja, tamo gdje je to moguće i





*Ana Marušić Lisac, dipl. ing. je na čelu Biotechnicon poduzetničkog centra d.o.o., gdje aktivno sudjeluje u postupcima kontrole i certifikacije autohtonih i ekoloških proizvoda. Radi kao konzultant njemačkog društva za međunarodnu suradnju GIZ na brojnim projektima, UN FAO te na različitim europskim projektima kao konzultant za područje oznaka.*

*Biotechnicon poduzetnički centar d.o.o. je ovlašteno kontrolno i certifikacijsko tijelo za proizvode s oznakama izvornosti i zemljopisnog podrijetla te za ekološke proizvode, jedino akreditirano u RH za oba područja. Biotechnicon bilježi dugogodišnje članstvo u relevantnim svjetskim asocijacijama IFOAM i OriGIn. Zapošljava visokoobrazovani kadar koji prisutnošću na čitavom području RH svakodnevno dokazuje svoju kvalitetu i relevantnost u suradnji sa stotinama zadovoljnih klijenata.*

temelji se na najnovijim spoznajama i dostignućima i ne predstavlja povratak na staro.

■ Ekološka poljoprivreda teži isključiti ili staviti pod puni nadzor: mineralna gnojiva i pesticide, poliklorirane bifenile, atrazinske herbicide, teške metale i potencijalno toksične elemente, biostimulatore (hormonske preparate i tireostatike), lijekove (antibiotike, sulfonamide i druga kemoterapeutska sredstva u veterini), nitrata i nitrite, sjemenski, odnosno sadni materijal proizveden na konvencionalan način te u potpunosti eliminira iz upotrebe GMO (biljne i životinjske).

■ Propisi koji uređuju ovo područje uključuju krovnu Uredbu Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških

*Svi mladi sisavci hrane se majčinim mlijekom u trajanju od najmanje tri mjeseca (goveda, uključujući bivole i bizone te kopitari), odnosno 45 dana (ovce i koze) ili 40 dana (svinje)*

proizvoda te provedbenu Uredbu Komisije (EZ) br. 889/2008 o detaljnim pravilima za ekološku proizvodnju, označavanje i stručnu kontrolu u provedbi Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007. Uredba upravo prolazi konzultacije za izmjene i dopune te se novi propis očekuje 2017. godine. Ulaskom u Europsku uniju, Republika Hrvatska prenijela je ove uredbe u nacionalnu regulativu, koja je dostupna na stranicama Ministarstva poljoprivrede, Zakon o poljoprivredi (30/16) i Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (NN 19/16).

■ Što se tiče uzgoja životinja, u ekološkoj poljoprivredi, nije dozvoljen uzgoj stoke bez poljoprivrednog zemljišta. Pri odabiru pasmina ili sojeva u ekološkom uzgoju vodi se računa o vitalnosti životinja i otpornosti na bolest, odnosno mogućnosti životinja da se prilagode lokalnim uvjetima, kako bi se izbjegle određene bolesti ili zdravstveni problemi povezani s određenim pasminama ili sojevima koji se koriste u intenzivnom uzgoju, kao što je stresni sindrom svinja, PSE sindrom (bijelo-mekano-vodnjikavo meso), iznenadna smrt, spontani pobačaj i težak porod koji zahtijeva carski rez.

Prednost se daje autohtonim pasminama i sojevima.

■ Životinjama se mora omogućiti da žive na otvorenom te je propisana najmanja dopuštena površina za zadržavanje i otvorene površine na kojima životinje borave. Bitno je da takva gustoća osigurava dobrobit životinja tako da im se osigura dovoljno prostora da prirodno stoje, jednostavno legnu, da se okrenu, njeguju, zauzimaju sve prirodne položaje tijela i čine sve prirodne kretnje, kao što su rastezanje i lamatanje krilima. Perad se ne smije držati u kavezima te ni jedan peradarski objekt ne sadržava više od 4 800 kokoši.

■ Ukupna gustoća stočnog fonda je takva da ne prelazi granicu od 170 kg dušika godišnje i po hektaru poljoprivredne površine.

■ Svi mladi sisavci hrane se majčinim mlijekom u trajanju od najmanje tri mjeseca (goveda, uključujući bivole i bizone te kopitari), odnosno 45 dana (ovce i koze) ili 40 dana (svinje). Sustavi uzgoja za biljoždere temelje se na maksimalnom korištenju ispaše prema raspoloživosti pašnjaka u različitim razdobljima godine. Najmanje 60 % suhe tvari u dnevnim obrocima biljoždera mora činiti vlaknasta krma, svježa ili suha krma ili silaža. Za životinje u mljekarstvu dopušta se smanjenje od 50 % u ranom razdoblju laktacije. Vlaknasta krma, svježa ili sušena krma ili silaža dodaju se dnevnom obroku za svinje i perad. Zabranjeno je držanje stoke u uvjetima ili način hranjenja koji mogu uzrokovati anemiju. Postupci tovljenja u svakoj fazi postupka uzgoja su reverzibilni. Šopanje je zabranjeno.

■ Radnje koje uključuju patnju životinja svode na minimum, odnosno dozvoljene su tek iznimno,

*Ekološka poljoprivreda teži isključiti ili staviti pod puni nadzor: mineralna gnojiva i pesticide, poliklorirane bifenile, atrazinske herbicide, teške metale i potencijalno toksične elemente, biostimulatore, lijekove, nitrate i nitrite*

samo ako su namijenjene unapređenju zdravlja ili higijeni stoke. Svaka se patnja životinje izbjegava primjenom odgovarajućih anestetika i/ili analgetika i radnjom koju kvalificirano osoblje obavlja samo kod najprimjerenije životne dobi.

■ U ekološkom uzgoju životinja, zabranjeno je korištenje kemijski sintetiziranih alopatskih veterinarskih lijekova ili antibiotika za preventivno liječenje, kao što nije dozvoljeno korištenje pospješivača rasta ili prinosa (uključujući antibiotike, kokcidostatike i druge umjetne pospješivače rasta) i korištenje hormona ili sličnih tvari za kontrolu reprodukcije ili za druge namjene (npr. indukcija ili sinkronizacija estrusa).

■ Regulatorna predviđa popis fitoterapeutskih i homeopatskih proizvoda, elemenata u tragovima i proizvoda koji imaju prednost u primjeni u odnosu na kemijski sintetizirane alopatske lijekove ili antibiotike.

■ Ukcavanje i iskrcavanje životinja mora se obaviti bez primjene bilo koje vrste električne stimulacije za prisiljavanje životinja. Korištenje alopatskih sredstava za smirivanje prije ili tijekom prijevoza je zabranjeno.

■ Što se tiče prerade, aditivi, pomoćne tvari u preradi i druge tvari i sastojci koji se koriste za preradu hrane i svi primjenjivi postupci prerade, kao što je dimljenje, moraju biti proizvedeni u skladu s načelima dobre proizvodne prakse. 95% sastojaka gotovog proizvoda mora biti iz ekološkog uzgoja, a regulatorna predviđa niz tvari odobrenih za korištenje u preradi ekološke hrane.





## 3rd International Veterinary Congress August 18-20, 2016 London, UK

On behalf of the Organizing Committee, we take immense pleasure in inviting academicians, researchers, scholars, industry professionals and business delegates around the globe to the 3rd International Veterinary Congress to be held during August 18-20, 2016 at London, UK. This event will seek for development and dissemination of various research exertions from all around the world.

### Conference topics:

Veterinary, Veterinary Medicine, Clin-

ical Veterinary, Veterinary Economics, Veterinary Research, Food Animal, Animal Reproduction and Genetics, Animal Welfare, Veterinary Forensics, Avian and Exotics, Recent Developments, Animal Models and Testing, Veterinary Care and Management

### Organizing Committee

#### Members:

**Olivier Sparagano** – Coventry University, UK, **Charles E Short** – Cornell University, USA, **John Webster** – University of Bristol, UK, **Ivan Morison** – University of Edinburgh, UK, **Marina Pavlak** – University of Zagreb, Croatia, **Alen Slavica** – University of Zagreb, Croatia, **Lidja Kozacinski** – University of Zagreb, Croatia, **Sally Charlton** – McTimoney Animal Association, UK, **Srebrenka Nejedli** – University of

Zagreb, Croatia, **Romain Paillet** – University of Caen, France, **Omar El-Tookhy**, Cairo University, Egypt, **Ashraf M Ahmed**, King Saud University, Saudi Arabia, **T K Gahlot**, College of Veterinary and Animal Sciences, India **Sulaiman Ngongu Depamede** - Mataram University Indonesia

### Abstract Submission

<http://veterinary.conferenceseries.com/abstract-submission.php>

### Registration

<http://veterinary.conferenceseries.com/registration.php>

For updated information, visit: <http://veterinary.conferenceseries.com/>

Email: [veterinary@insightconferences.com](mailto:veterinary@insightconferences.com), [veterinary@conferenceseries.com](mailto:veterinary@conferenceseries.com)

# BEL-CRO TRADE d.o.o.

Pršutana Miljevci



Tel./Fax: 022 882-482 • GSM: 098 316-988, 098 403-420

E-mail: [belcrodr@gmail.com](mailto:belcrodr@gmail.com)



Danijel Mulc dipl. ing.  
Hrvatska poljoprivredna agencija

## Održana 15. izložba rapske ovce

I ove godine su uzgajivači ovaca iz udruge „Škraparica“ uz pomoć Hrvatske poljoprivredne agencije i Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza organizirali „Izložbu Rapske ovce“. Na ovoj, petnaestoj izložbi, prikazano je 10 kolekcija izvornih rapskih ovaca u narodu na otoku znanim i pod imenom škraparica. Naziv je nastao jer se ova sitna, ali otporna ovca, od nevremena i u potrazi za hranom zavljučila i skrivala u škrape. Baš zbog divljenja ovoj našoj izvornoj ovci i uzgajivačima koji su ju uspjeli sačuvati kroz stoljeća u oskudnim i negostoljubivim dijelovima prekrasnog otoka i ove se godine izložba održala pod visokim pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede i Grada Raba. Na izložbi je svoj uzgoj s izloženim kolekcijama, koje su činile tri ovce i jedan ovan, predstavilo deset uzgajivača. Stručno povjerenstvo za ocjenu grla, koje su formirali Danijel Mulc dipl. ing., Dolores Barać dipl. ing., Tatjana Sinković dipl. ing. i Ivana Majdenić dr. vet. med., djelatnici Hrvatske poljoprivredne agencije, između 30 kvalitetnih i dobro pripremljenih ovaca i 10 ovnova odabrala je najbolja grla. Nagrađena su grla sljedećih uzgajivača:

- prvonagrađena kolekcija ovaca uzgajivača **Danijela Bega** iz mjesta Mundanije
- drugonagrađena kolekcija ovaca uzgajivača **Marijana Plješa** iz mjesta Barbat

• trećenagrađena kolekcija ovaca uzgajivačice **Željka Ščerbe** iz mjesta Mundanije

■ U konkurenciji rasplodnih

*Na ovoj, petnaestoj izložbi, prikazano je 10 kolekcija izvornih rapskih ovaca u narodu na otoku znanim i pod imenom škraparica*



ovnova nagrađena su slijedeća grla:

- prvonagrađeni ovan uzgajivača **Žarka Kaštelana** iz mjesta Banjol
- drugonagrađeni ovan uzgajivača **Dragana Vrtdušića** iz mjesta Banjol
- trećenagrađeni ovan uzgajivača **Mladena Bega** iz mjesta Mundanije

■ Za šampionsko grlo „15. izložbe rapske ovce“ proglašen je

ovan ž.b. 730062751 uzgajivača **Petra Debelića** iz mjesta Banjol.

■ Za sva nagrađena grla diplome Hrvatske poljoprivredne agencije uručio je zamjenik ravnateljice Robert Bakota dipl. ing., a šampionsko zvono za ovna pobjednika zajedno su uručili pomoćnik ministra poljoprivrede dr. sc. Zdravko Barać i gradonačelnik Raba Nikola Grgurić, dipl.oec..

■ Naši ovčari imaju veliki problem zbog nedostatka otkupa vune. Nekada vrijedan ovčarski proizvod postao je ekološki problem koji je još više naglašen na otocima gdje je gotovo nemoguće ekološki zbrinuti vunu pa je u svrhu promocije vune



domaćih ovaca u sklopu ove manifestacije održano i prvo međuotočno natjecanje u šišanju ovaca na kojem su sudjelovali natjecatelji s otoka Raba i Cres. U šišanju ručnim škarama se natjecalo u kategorijama muških i ženskih šišača. U muškoj konkurenciji pobjedio je Cresanin Sandro Taraboccio koji je „svoju“ ovcu ostrigao za samo 2 minute i 30 sekundi. U ženskoj konkurenciji pobjeda je u ovom zahtjevnom natjecanju pripala vještoj Rabljanki Mariji Krstinić.

■ Druženje uzgajivača nastavilo se nakon izložbe uz pjesme rapskih klapa i nezaobilaznu rapsku janjetinu s ražnja do duboko u noć.

## Stručni seminar za uzgajivače mesnih pasmina goveda

■ Hrvatska poljoprivredna agencija u suradnji sa Savezom hrvatskih uzgajivača mesnih pasmina goveda dana 16. lipnja 2016. godine organizira prvi stručni seminar za uzgajivače mesnih pasmina goveda u Republici Hrvatskoj. Seminar će biti održan u Sisku (hotel Panonija) s početkom u 10 sati. Pokrovitelj manifestacije je Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske. Cilj seminara je prijenos znanja i informacija te razmjena iskustava. Teme seminara pokrivaju sva važnija područja, kao što su: selekcija, držanje, hranidba, zdravstvena zaštita i preventiva, zakonska regulativa, sustav potpora, označavanje stočarskih proizvoda itd. Osim stjecanja korisnih i primjenjivih spoznaja, posredni cilj seminara je povezivanje uključenih strana te uspostavljanja novih poslovnih odnosa. Predavanja će održati stručnjaci Agronomskog fakulteta iz Zagreba, Poljoprivrednog fakulteta iz Osijeka, Hrvatskog veterinarskog instituta i Hrvatske poljoprivredne agencije.

■ Uloga Hrvatske poljoprivredne agencije u edukaciji uzgajivača je velika. Djelatnici Agencije djelujući na cjelokupnom području Republike Hrvatske, osim kontinuiranih (mjesečnih) kontakata s proizvođačima, tijekom proteklih godina održali su mnoštvo predavanja. Najpoznatija manifestacija Savjetovanje uzgajivača goveda, kao jedan od vidova poželjnog i korisnog educiranja uzgajivača goveda, održana je već 11 puta. Stručni seminar ovakvog tipa organiziramo prvi puta, budući da je od strane uzgajivača izražena potreba za ovakvom stručnom manifestacijom.



# Češnjak

(*Allium sativum*)

■ Češnjak (lat. *Allium sativum*) začinska je biljka iz porodice *Alliaceae*. Srodna je luku, poriluku i vlascu. Smatra se da potječe iz srednje Azije, a od pamtivijeka se upotrebljava u kulinarstvu i medicini.

■ Češnjak se upotrebljavao već u rimskoj, grčkoj i egipatskoj prehrani. Starorimski pisac Plinije opisao je češnjak kao lijek za 61 zdravstvenu tegobu. Češnjak možemo naći i kao sastojak u nizu recepata Apicijeve kuharice (najstarija kuharica sačuvana u cijelosti). Hipokrat, otac medicine, preporučivao ga je u prehrani. Do prvog zapisanog štrajka u povijesti, koji se zbilo u starom Egiptu, došlo je upravo zbog izbacivanja češnjaka iz svakodnevne prehrane robova.

■ Kroz povijest ga se primjenjivalo i kao lijek za astmu, ubod škorpiona, a tijekom srednjeg vijeka vjerovalo se da je lijek za kugu. Godine 1858. Louis Pasteur zapisao je da bakterija uginje nakon tretiranja češnjakom. Još od srednjeg vijeka, češnjak se upotrebljavao za liječenje rana, bilo u komadu ili usitnjen, nanosio se izravno na rane da bi zaustavio širenje infekcije.

■ Češnjaku su se kroz povijest pripisivala i razna mistična svojstva te se vjerovalo da štiti od demona, vukodlaka i vampira.

■ Češnjak je prilično rasprostranjen, iako se troši u manjim količinama. Koristi se kao začini, bilo sirov, bilo kod kuhanja različitih jela. Ima tipičan miris koji mu daje eterično ulje. Češnjak sadrži fitoncide koji djeluju baktericidno pa se troši i kao narodni lijek. Osim alicina i dialil sulfida, češnjak sadržava i vitamin C, B6, selen, magnezij, kalij, kalcij, magnezij i flavonoide.

Najveći svjetski proizvođač češnjaka je Kina s oko 77% ukupne svjetske proizvodnje.

■ Češnjak se prodaje u glavicama vezanima u vijence ili snopove, u prahu ili ekstraktu. Glavice češnjaka složene su od nekoliko češnjeva. Svaki češanj ima čvrstu

vanjsku ljusku, a svi češnjevi, obavijeni zajedničkim ovojnim listom, čine glavicu češnjaka.

■ Češnjak se pojavljuje na tržištu u proljeće kao mladi češnjak te u kasno ljeto kao sazreo. Mladi češnjak ima zeleno lišće, uže nego što je lišće poriluka, i specifičan miris. Jede se sirov, kao i mladi luk, uz meso pečeno na žaru ili uz svježi kravlji sir. Proljetni češnjak nazvan je prema vremenu sadnje, a dozrijeva u kasno ljeto, odnosno u ranu jesen; glavice su manje, manji su češnjevi i vrlo se dobro sprema za zimnicu. Jesenski češnjak sadi se u jesen, ima velike češnjeve i glavicu promjera do 10 cm, ali nije dobar za dulje čuvanje i skladištenje.

■ Velika uloga češnjaka jest u preventivi (sprečavanju) bolesti, što bi značilo da uključivanjem češnjaka u svakodnevnu prehranu pomažemo organizmu da se odupre nekim bolestima i promjenama u organizmu, npr. kardiovaskularnim bolestima, tumorima, infarktu i dr. Češnjak usporava rast bakterija, ali njih, viruse i gljivice uspješno i uništava. Zbog istaknutoga je vrlo učinkovit kao sredstvo protiv prehlade i hunjavice, različitih gljivičnih bolesti kože i crijevnih infekcija. Znanstvena istraživanja pokazuju da je dobar pri liječenju dijabetesa, raka i bolesti srca. Na srce i krvožilni sustav djeluje pozitivno jer snižava loš kolesterol i krvni tlak, potiče cirkulaciju i sprečava moždani udar. Jedno je njemačko istraživanje pokazalo da je češnjak pomogao tijelu u borbi protiv virusa HIV-a.

■ Upotreba češnjaka je mnogostruka. Danas na tržištu nalazimo suhi mljeveni i suhi granulirani češnjak koji zadržava svoja aromatična svojstva. Češnjak je nenadomjestiv dodatak mesnim prerađevinama. Vodeni

*Češnjak se pojavljuje na tržištu u proljeće kao mladi češnjak te sazreo u kasno ljeto. Mladi češnjak ima zeleno lišće i specifičan miris*



# Dipovi za grill

*Okus kvalitete*



**GRILL DIP  
ARIZONA-BBQ**

Dip za roštilj kao što treba biti. Snažna dimna nota, decentna slatkoća meda za pravi američki roštilj. Pravi doživljaj okusa.



**GRILL DIP  
BOMBAY**

Pikantni dip s voćnom notom đumbira-curryja-meda. Posebno odgovara uz pileća krilca i druga pečenja te jela s roštilja od piletine.



**DIP S  
ČEŠNJAKOM I ZAČINIMA**

Mješavinu izmiješati s kiselim vrhnjem i jogurtom, pustiti da odstoji i već gostima možete servirati dip s jakom notom češnjaka i mnogim finim začinskim biljkama punog okusa. Bolje ne može!



**GRILL DIP  
KARIBSKI ČILI**

Voćnog okusa na nepcu, pikantna ljutina, lijepa svijetlo crvena boja s vizualnim efektom - s ovim dipom oduševit ćete svoje goste na roštilju.



**HOT  
MANGO DIP**

Egzotični umak sa začinima od finog pirea od manga, oplemenjen blagim čilijem. Skladano voćni dip, idealan za perad, svijetlo meso ili ribu.



IREKS AROMA d.o.o.  
Radnička cesta 37  
10000 Zagreb, HRVATSKA  
Tel.: +385 1 60 40 701  
Fax: +385 1 60 40 658  
ireks@ireks-aroma.hr  
www.ireks-aroma.hr

  
**IREKS**

**Nutritivne informacije**

Energetska vrijednost (100 g)	148 kcal
Masti	0,5 g
· Zasićene masne kiseline	0,1 g
· Polinezasićene masne kiseline	0,2 g
· Mononezasićene masne kiseline	0 g
Kolesterol	0 mg
Natrij	17 mg
Kalij	401 mh
Ugljikohidrati	33 g
Dijetna vlakna	2,1 g
Bjelančevine	6 g
Vitamin A	9 IU
Kalcij	181 mg
Vitamin C	31,2 mg
Vitamin B6	1,2 mg
Željezo	1,7 mg

ekstrakt svježeg češnjaka dodaje se u velik broj toplinski obrađenih, polutrajnih i trajnih kobasica ("češnjovka", zagorska kobasica, pečenice, slavonske salame, domaće salame, goveđe salame i dr.). U proizvodnji domaćih kobasica potrebna količina svježeg češnjaka se usitni i prelije vodom te ostavi da odstoji nekoliko sati. Voda se ocijedi i dodaje u smjesu mesa, sirovinu za proizvodnju kobasica. Količina češnjaka koja se dodaje u domaće kobasice ovisi o ukusu potrošača, no svakako treba imati na umu da prevelika količina, osobito kod trajnih kobasica, može dovesti do pojave nepoželjne gorčine proizvoda. Obično se dodaje u količini 0,04 do 0,05 posto.



**GROUND  
MEAT, DICED  
MEAT, SMALL  
TRIM AND  
MANY MORE**



## **IN-LINE FAT ANALYSIS SOLUTIONS FOR THE MEAT INDUSTRY**

Increase profitability and simplify your daily operation. **QVision is an in-line fat, protein and moisture analysis solution.** It allows manufacturers to provide a consistent product quality and rate their suppliers, resulting in huge savings.



# Crnelj



■ Crnelj – malena i živahna riba najpoznatija je po problemima koje zadaje udičarima. Na hrvatskoj obali i otocima nazivaju ga i kaliger, indijanac, crnac, črnjar, crnčić, šćoka, kosić, čančol, miš... Kao lovina većini je ribolovaca nezanimljiv. U moru ih je mnogo, a ribolovci tvrde da pojedu ješku prije nego dođe do dna na kojem čeka prava lovina. Upravo ga zbog navedenoga smatraju neatraktivnom ribom – nije zanimljiv kao lovina, ali niti privlačan kao pojava u moru.

■ Crnelja ćemo lako prepoznati. U našem moru nema bližih srodnika, ni riba koje mu sliče. Tijelo mu je zdepasto, u boku stisnuto s

kratkom glavom i karakterističnom repnom perajom koja pomalo podsjeća na rep ptice lastavice. Cijelo tijelo pokriveno je velikim ljuskama. Boja tijela na leđnom je dijelu tamnokestenjasta, po bokovima se ističu zlatasti odsjaji te 5 - 8 uzdužnih tamnih pruga, dok donji dio poprima srebrnkastu boju. Promatran u moru, crnelj se preljeva plavkastim sjajem. Maksimalno naraste 16 centimetara dužine i do 8 dekagrama težine. Neki autori tvrde da naraste i do 25 centimetara, ali mu težina nikad ne prelazi deset dekagrama. Prosječnim primjercima, onima koji se najčešće love, težina iznosi 3 - 4 dekagrama.

*Sportski i rekreacijski ribolovci crnelja ne love mnogo. Crnelj se lovi relativno lako pa često zagriže za vrijeme lova na druge ribe, posebno kad su na povrazu manje udice*

■ Na hrvatskoj je obali sveprisutan, iako ga mnogi ne primjećuju. Najčešće boravi uz kamenite predjele, hridi, uz koje se dubina naglo povećava. Gušće je naseljen uz obale vanjskih otoka, gdje obično naraste veći, ali ga ima i drugdje, posebno uz zapadnu obalu Istre. Uglavnom boravi u plitkom moru, već od dva metra na dublje, a zalazi u dubinu do 50 metara. Crnelji se najčešće drže u manjim plovama, a stanovnici su i drugih mora - Sredozemnog, istočnih obala Atlantskog oceana od Portugala do Gvinejskog zaljeva te istočnoatlantskih otočnih skupina.

■ Kao što je navedeno, nije osobito zanimljiva lovina, posebno ne na sjevernojadranskim prostorima. Ipak, u Dalmaciji i na nekim dalmatinskim otocima situacija je drugačija. Tamo se lovi i u većim količinama, čak i nekim alatima profesionalnog ribolova. Od alata



se koriste mreže stajačice i potegače, ali češće se koriste, zbog uspješnijeg ulova, vrše valjkastih oblika. S jedne strane one su ravne, a s druge izgledaju poput grlića boce. Istaknuto je potrebno naješkati, a za ješku je najbolje upotrijebiti glave i iznutrice slanah srdela. Crnelj će rado zagristi na dagnju, osobito ako je posoljena. Također, za ješku može poslužiti meso lignje, srdela ili papaline.

■ Od alata sportskog i rekreacijskog ribolova, za lov crnelja, koriste se lagani povraz i tunja. Povraz se izrađuje od izuzetno tankog najlona, dovoljna je debljina 0,08 - 0,12 milimetara. S takvim je najlonom teško baratati, lako se mrsi, posebno kad malo puše, pa je bolje loviti pomoću štapa. Koriste se udice broj 17 - 20, a na kraju se vezuje lagano

olovo, "teško" 2 - 3 dekagrama. Tunja može biti s olovom i bez njega. Bez obzira na to s kojim alatom lovili, udice trebaju biti podignute do jednog metar iznad dna jer crnelj ne boravi na samom dnu, već do jedan metar iznad njega.

■ Sportski i rekreacijski ribolovci crnelja ne love mnogo. Crnelj se lovi relativno lako pa često zagriže za vrijeme lova na druge ribe, posebno kad su na povrazu manje udice. Ta lovina, međutim, ribolovce ne oduševljava jer rijetko dostiže propisanu minimalnu dužinu. Sezona lova crnelja traje čitave godine, ali se uspješnije lovi u njenom toplijem dijelu, od travnja do kasne jeseni. Jedna od karakteristika crnelja su njegovi lijeni pokreti. Promatrajući ga, djeluje besciljno i nezainteresirano, ali kada osjeti ješku zagriže udicu

i na nju se ulovi, uzvrpolji se i postaje izuzetno živahan.

■ Isto tako, kao što se rijetko lovi s namjerom rijetko se i jede. No, meso mu je bijelo, ukusno i lagano, najbolje u svibnju i lipnju. Na sjevernom Jadranu se ne jede, a u Dalmaciji i na tamošnjim otocima nerijetko se konzumira. Najčešće se friga ili peče. Jede se na Korčuli, Hvaru, Visu, Mljetu i Lastovu. Moguće je čuti da je ukusniji od slanah srdela i inćuna, koji su posljednjih godina postali pravi gastronomski hit. Slani crnelji posebno su cijenjeni na Korčuli. Zanimljivo je dodati i to da meso crnelja može koristiti za ješku. Rijetki to prakticiraju, ali na njega rado grizu mnoge ribe.

Više na: <http://ribarija.blogspot.hr/2014/05/crni-vrazic-oli-crnelj.html>

T +385 49 382 333  
F +385 49 382 300  
E [info@strazaplastika.hr](mailto:info@strazaplastika.hr)  
W [www.strazaplastika.hr](http://www.strazaplastika.hr)

 **Stražaplastika**

## NOSILJKE ZA MESNU INDUSTRIJU i mesne prerađevine

### EURO NOSILJKE E1, E2, E3

60 lit./600x400x300mm/3kg/40 pcs per pallet  
40 lit./600x400x200mm/2kg/60 pcs per pallet  
25 lit./600x400x125mm/1,5kg/90 pcs per pallet

### EURO PALETE

1200x800x160mm

### NOSILJKE S RFID ČIPOM E220, E117

600x400x220mm/2,14kg/50 pcs per pallet  
600x400x117mm/1,45kg/100 pcs per pallet

### NOSILJKE ZA PILETINU I RIBU

600x400x185mm/1,6kg/150 pcs per pallet  
595x325x130 mm

### LODNA

420x735x170mm/2,6kg/100 pcs per pallet

### VIŠENAMJENSKE NOSILJKE

600x400x300mm/2,1 - 1,8 kg/100 pcs per pallet  
600x400x200mm/1,4 - 1,2 kg/150 pcs per pallet

### KANTICE ZA MAST

2,3l / 1,2l

### NOSILJKA 100 l

900x550x380mm/100l

HRVATSKI  
  
PROIZVOD

## PALLET BOX



1200x1000x790 mm/36kg/670l



1200x1000x790 mm/36kg/670l

## *A successful alimentaria confirms the upsurge in international business and domestic demand*

*The show increased its international scope by welcoming trade professionals from 157 countries*

**Alimentaria goes even further. At the edition marking its 40th anniversary, the great Spanish food and drink fair, which closes today at the Gran Via Exhibition Centre in Barcelona, managed to attract visitors from 157 countries (16 more than in 2014), underlining its international pulling power and efficient role at galvanising exports for sector companies. The show also left a very positive impact on attendees, as shown by the reactivation of domestic demand in view of the rise in consumption.**

■ The 4,000 exhibitors came from 78 different countries and of the 140,000 registered visitors, 32% were international, reflecting the tremendous potential of this event, which has consolidated its leadership as one of the benchmark European trade shows in the sector with innovation and gastronomy as two of its main cornerstones. Of the 44,000 international visitors, 2% more than in 2014, half were from Europe, mainly France, Italy, the United Kingdom, Portugal and the Netherlands. The second large geographical source of visitors was the USA, followed by Latin America, headed by trade professionals from Mexico, Colombia, Chile and Peru. Asia's representation also grew with visitors from Japan, Hong Kong and China. From the Middle East, it is worth mentioning the growth in the number of visitors from the United Arab Emirates. New countries on the list of visitors included Tunisia, Algeria, Oman, Kuwait, Saudi Arabia, Nigeria, Congo and Mozambique.



***Alimentaria is the benchmark international trade fair organised by Alimentaria Exhibitions, a Fira de Barcelona company that specialises in events for the food industry***

■ In addition, Alimentaria invited some 800 top-level foreign buyers, 62% more than in 2014. These included importers and distributors from Europe, Asia, Latin America and the USA who held 11,200 business meetings with exhibitors, 12% more than at the past edition. These meetings, organised in conjunction with the Federation of Food and Drink Industries (FIAB), the Ministry of Agriculture, Food and Environment (MAGRAMA), ICEX España, and the Catalan government's Acció department, are very highly rated by the companies taking part, which recognise their usefulness when it comes to opening up new markets.

■ The president of Fira de Barcelona and Alimentaria, Josep Lluís Bonet, noted: 'The event has consolidated itself as a major platform for exports from the Spanish food industry as well as an important showcase of the sector's innovations and the new trends that are emerging in this market'. According to Bonet, 'we are witnessing Spanish products becoming better known and achieving a more premium position, which will result in growth in the value of our exports'.

■ The General Manager of Alimentaria Exhibitions, J. Antoni Valls, believes that 'at this edition we have taken a very important step forward in our overseas projection, reaching key markets for the future of the food industry, especially for products such as wine, olive oil and meat'. In addition to internationalisation, the strength of domestic



demand has also been evident this year, according to Valls: 'We have managed to attract every professional profile in the food distribution and retail industry, as well as the HoReCa channel, which will translate into new business and opportunities to increase sales in both the domestic and foreign markets'.

### Innovation, the highlight

The 4,000 companies taking part showcased the constant efforts made by manufacturers to innovate in order to respond to new market trends and the demands of different types of consumer. The Innoval area stood out with 300 new launches, including winning brands such as Bodegas Sanviver, Nestlé, Dulcesol, Aneto and Noel, amongst others. Some of the most outstanding products this year included an organic vermouth, sausages for vegetarians and bakery and snack items containing seaweed, all of which addressed new demands for more natural, organic and healthy foods and the quest for enriched foods that help to combat diseases and enhance well-being.

■ The main barometer for innovation and trends was The Alimentaria Hub, a huge area that hosted over 200 activities to foster knowledge and debate, such as the Conference on the Mediterranean Diet; the Nestlé Creation of Added Value Forum on Food and Climate Change; the Aliber R&D&I meetings of the FIAB and The Food Factory space for startups, reflecting the important role of technology in the sector. It is estimated that some 2,200 people took part in the different conferences and presentations.

### Gastronomy, the differentiating factor

Alimentaria showcased the variety, quality and wealth of the Spanish food industry through gastronomy. This year repeated the excellent response to The Alimentaria Experience, whose cooking demos and master workshops featured such world-famous names as Joan Roca, as well

as shining a spotlight on the up-and-coming stars of the Spanish culinary scene, an increasing number of whom are women. Mario Sandoval, Ángel León, Beatriz Sotelo and Celia Jiménez are just some of the 40 chefs who took part. Amongst other gourmet activities, 5,000 people visited the olive oil-tasting bar, more than 1,000 attended the wine-tasting sessions (Vinorum Think) and more than 2,000 visited Spain, Land of 100 Cheeses.

■ As far as Josep Lluís Bonet is concerned, 'gastronomy is the great ally of the food industry, and it should take advantage of this to sell more and better. This is something we have always championed at Alimentaria, with activities that reveal the sheer quality, flavour and innovation of these products to create a genuine culinary experience.'

### The charitable side of Alimentaria

Meanwhile, both Alimentaria and Fira de Barcelona displayed their community spirit and solidarity at the event. In this respect, it is estimated that volunteers from the Fundació Banc dels Aliments (Food Bank Foundation) will have collected more than 22 tonnes of food and drink by the end of the afternoon, donated by exhibitors. Nutrition Without Borders has also collected over 150 kilos of surplus uneaten food from the restaurants in the Gran Via venue to donate to social canteens in the city. It is also estimated that more than 25 tonnes of glass containers used during the event will be recycled through Ecodidrio this year. Alimentaria is the benchmark international trade fair organised by Alimentaria Exhibitions, a Fira de Barcelona company that specialises in events for the food industry. Its portfolio of trade shows includes Alimentaria FoodTech, Alimentaria & Horexpo Lisbon, Expo ANTAD & Alimentaria Mexico and Barcelona Degusta.

■ The next edition of Alimentaria will take place from 16 to 19 April 2018 at Fira de Barcelona's Gran Via exhibition centre.

# VELIKI USPJEH ZAHVALJUJUĆI AUTOMATIZACIJI

**ZBOG VELIKIH OČEKIVANJA POTROŠAČA VEZANO ZA KVALITETU I RASPOLOŽIVOST PROIZVODA TE SVE KRAĆIH VREMENA ISPORUKE, AUTOMATIZIRANA INTRALOGISTIKA SVE JE ZNAČAJNIJA. MODERNI KONCEPTI SKLADIŠTENJA I PROTOKA MATERIJALA MORAJU BITI U STANJU PODRŽATI SVE FLEKSIBILNIJE SUSTAVE PROIZVODNJE ZA PROIZVODNJU VELIKIH, ALI I RELATIVNO MALIH KOLIČINA LOTA PUTEM INOVATIVNIH RJEŠENJA AUTOMATIZACIJE.**



Pri tome vrijedi: što je viši stupanj umrežavanja svih komponenata, to je učinkovitija i povoljnija isporuka kod kupaca. ProMessa BV, nizozemski proizvođač za mesne proizvode za samoposlugu, prepoznao je taj trend te je zajedno sa tvrtkom CSB-Automation AG automatizirao svoju internu logistiku. Pomoću novih logističkih rješenja, poduzeće je u stanju još bolje ispuniti očekivanja maloprodaje te ojačati svoju poziciju na tržištu: „Opskrbljujemo cca. 1.200 supermarketa sa vrlo širokim asortimanom. Logistički sustav nam pomaže pri učinkovitom komisioniranju i isporuci najmanjih količina. Naši kupci kao što su Coop, Spar ili Plus imaju mogućnost kratkoročno naručiti svaki artikl čak i u vrlo malim količinama- neovisno radi li se o klasičnim mesnim i kobasičarskim proizvodima, mljevenom mesu ili nizozemskom specijalitetu 'Rundervinken'. Tko naručuje na vrijeme, dobit će svoju robu u pravilu još isti dan“, kaže Harold Rouweler, direktor poduzeća. To je velika prednost na tržištu u državi u kojoj klasični prodajni pult sve više gubi na značenju. Najveći dio prodanih mesnih proizvoda u Nizozemskoj čine pakirani proizvodi za samoposlugu iz maloprodaja.

## Output udvostručen

U međuvremenu se skoro kompletan protok materijala u ProMessi odvija automatizirano- od pakiranja mesnih proizvoda na izlazu proizvoda preko skladištenja i komisioniranja sve do utovara na kamion. Tamo gdje se roba prije ručno transportirala od točke A do točke B, danas savršeno surađuju najmodernija robotska tehnika, transportne komponente, sorter i softversko rješenje CSB-System-a. Kao u svim intralogističkim sustavima tako i u ProMessi softver igra značajnu ulogu: kao vodeći sustav organizira i nadzire dva automatska skladišta kutija, robotske jedinice, četiri automatizirane linije za označavanje cijena sa priključenim postrojenjima sortera, automatsko otpremno skladište te transportni sustav. Integrirano planiranje proizvodnje omogućava točno vremensko i količinsko usklađivanje procesa. Sve važne informacije kao što su aktualni podaci naloga, proizvodnje i skladišta unose i obrađuju se u stvarno vrijeme. Takvo umrežavanje pogonskih procesa i logističkih komponenata na visokom stupnju, jamči brze procese bez grešaka te znatnu produktivnost:

„Praktički smo udvostručili naš output na nekad više od 100.000 pakiranja dnevno. Za Božić 2015. imali smo čak 150.000 pakiranja“, kaže Harold Rouweler. Povećao se i

promet ProMessa, koji trenutno iznosi preko 70 mil. Eura. „Taj rast ne bi bio mogući bez novog logističkog sustava u postojećoj pogonskoj strukturi i bez značajnog povećanja broja djelatnika“, objasnio je Rouweler.

Automatizirani protok materijala se nastavlja na centralnoj I-točki izravno na izlazu iz proizvodnje. Označena bar kodovima, se ambalaža sa artiklima jedne vrste predaje logističkom sustavu te se uz pomoć softvera transportira u jedno od dva skladišta. Artikli u malim količinama se skladište na klasičnim pojedinačnim mjestima u skladištu visokih regala sa kapacitetom od 7.000 mjesta. Proizvodi od kojih se u kratkom roku proizvode velike količine idu u Fast-Mover-skladište. Kod tog portalnog robotskog postrojenja za skladišta radi se o tehnici skladištenja koja je relativno nova u prehrambenoj industriji. Posebnost je način skladištenja budući da se ambalaža ne odlaže u policama, nego direktno na higijenski konstruiranom podu skladišta. Tehnički portalni sustav ostvaruje svoju produktivnost na način da se kod uskladištenja i iskladištenja po potrebi može pokrenuti do sedam bala ambalaže istovremeno. Pri tome se u svakom trenutku jamči FiFo-princip (First in –First out) budući da robotska postrojenja iskladište najprije najnižu kutiju po bali. Tim procesom CSB-System također upravlja potpuno automatizirano.

Kutije iz skladišta se zatim- nakon odgovarajućeg signala od strane ERP softvera, dižu za jednu etažu na razinu četiri linija za označavanje cijene sa priključenim sorterima za komisioniranje. Putem softvera se optimalno sastave podaci o nalogu, proizvodu i ambalaži, dodaju se dionicama za komisioniranje te se označuju cijenom. Pored broja komada





i volumena se izračunava i potreban broj ambalaže, potreban protok materijala te optimalna transportna traka za ispravan utovar u kamione ovisno o turi i filijalama.

Na instaliranim CSB-Rack-ovima, djelatnici mogu vidjeti koji je nalog trenutno u obradi, koji proizvodi u kojoj količini pripadaju određenom nalogu te gdje je potrebno dodati etiketu. Preko sortera se proizvodi na kraju izbacuju u određeni šaht za kupce te se raspodjele po ambalaži.

„Naši djelatnici mogu na sorterima obraditi nekoliko naloga istovremeno te i ih mogu direktno `pick-at` u kutije za otpremu. Radna mjesta su stvorena na ergonomski način kako bi se izbjegle dodatne dionice. Na taj način moguće je raditi učinkovitije u odnosu na raznolikost proizvoda, neovisno o količinama koje su kupci naručili. Količina narudžbe praktički ne utječe više na logističke troškove”, kaže Harold Rouweler. Gotovo komisionirane kutije preko transportnih traka ulaze u otpremno skladište gdje ih robot stavlja na kup za određenog kupca.

#### Razdvajanje proizvodnje i komisioniranja

Kompletan intralogistički sustav bazira na principu razdvajanja procesnih koraka. Kod koncepcije je cilj bio neovisan rad od prethodnih ili naknadnih procesnih koraka u svim ključnim procesima od proizvodnje sve do otpreme kako bi se osigurala visoka produktivnost i fleksibilnost. Značajan element uspjeha je produktivno otpremno skladište. Omogućava optimalno komisioniranje naloga kupaca. CSB-System iz naloga kupaca ovisno o raspoloživosti robe, izrađuje pojedinačne naloge. Na taj način proizvodnja može untaoč raznolikosti artikala raditi neovisno o procesima komisioniranja i otpreme te optimalno u odnosu na većinu lota. Tek kada se potrebna količina robe uskladišti u skladištu sa dodatnim zalihama, započinje komisioniranje artikla. Četiri linije za označavanje cijene sa pisačima te četiri priključena sortera su na taj način u stanju spojiti između 5.000 i 7.500 pakiranja po satu u mješovitu ambalažu ovisno o strukturi naloga.

#### Visoka sposobnost reagiranja

Digitalizirani te umreženi protoci materijala i informacija donose mnoge prednosti u odnosu na vremenski faktor.

ProMessa danas može još brže reagirati na naknadne narudžbe bez potrebe za velikom količinom zaliha. Nalozi se tijekom cijelog dana mogu preuzeti u ERP sustav te se isporučuju unutar 12 sati ili isti dan.

„Nekada smo imali znatno veći udio dodatne sigurnosne zalihe koju smo morali skladištiti. Zahvaljujući brzini našeg logističkog sustava, skladištimo samo još unaprijed pakiranu i neetiketiranu robu za jedan dan”, kaže Rouweler. Na taj način je moguće ostvariti dnevnu isporuku kod kupaca i to sa vrlo kratkim rokom naručivanja – performansa isporuke je oko 99 posto.



Harold Rouweler je zadovoljan: „Projekt je pokazao koliko je važan odabir pravih partnera koji su zaslužni za tehnološki razvoj našeg proizvodnog pogona. Partnerstvo sa CSB-System-om i tvrtkom CSB-Automation je za nas vrlo vrijedno budući da nam se predstavljaju stalno nove ideje te se razvijaju inovativna rješenja, orijentirana na praksu koja poboljšavaju našu konkurentnost.“

Tvrtka CSB-System d.o.o. ■ Ulica Zvonka i Vladimira Milkovića 13 ■ 42000 Varaždin, Hrvatska  
Tel.: +385 42 242 050 ■ Faks: +385 42 242 055 ■ info.hr@csb.com  
info@csb.com ■ www.csb.com

Tvrtka CSB-System zastupljena je u više od 40 država diljem svijeta.



## Sajam IFFA 2016 Frankfurt u znaku rekorda

*IFFA Frankfurt, najveći međunarodni strukovni sajam za mesoprerađivačku industriju na svijetu, održavao se od 07. do 12. svibnja 2016. te primamio rekordan broj izlagača i posjetitelja*

**Sajam je posjetilo više od 63 tisuće ljudi iz 143 zemlje, što je približno pet posto više nego u 2013. godini (60.509 posjetitelja iz 144 zemlje). Istovremeno, povećao se udio inozemnih posjetitelja i to sa 62 na 66 posto. Najveći je rast zabilježen u broju posjetitelja iz Rusije, Španjolske, Poljske i Italije. S obzirom na ideju sajma, dolazi sve više posjetitelja iz industrije, do 40 posto više, a njih petina su mesari.**

Isto tako, za se 6 posto povećao broj izlagača – prisustvovalo je 1.027 izlagača iz 51 zemlje (2013. 966 iz 46 zemalja). Takvim postignućima sajam IFFA još se više učvrstio na vodećem mjestu strukovnih sajmova za mesoprerađivačku industriju na svijetu. Iza organizacije sajma stoji iskusna ekipa, a u kreiranju i izvedbi ideje sudjeluje niz iznimno moćnih njemačkih udruženja koja osiguravaju vrhunsku kvalitetu organizacije i uvid u budućnost djelatnosti. Predstavljani trendovi će u budućim mjesecima i godinama zapošljavati radnike u lancu prerade mesa; mnogi od tih trendova će značiti i pitanje preživljavanja određenih poduzeća. S druge strane, ovogodišnje sajamsko događanje i očekivanja u djelatnosti pokazuju da u industriji opreme i sirovina za mesoprerađivačku industriju ima još puno prilika.

Možda je šteta što tvrtke iz regije nisu bolje iskoristile te mogućnosti. Iz Hrvatske se na sajmu



**IFFA je od 1949. godine najveći međunarodni sajam u mesoprerađivačkoj industriji. Svake 3 godine predstavlja najnoviju tehnologiju, trendove i rješenja za sve faze mesoprerađivačkog lanca. Sljedeći sajam će se održati u razdoblju od 04. do 09. svibnja 2019.**

predstavila tvrtka Derma d.d., a iz Slovenije Nieros Metal d.o.o. Slična situacija je i vezano za posjetitelje: iz Bosne i Hercegovine sajam je posjetilo 107 ljudi (kao i 2013. godine), iz Hrvatske 208 posjetitelja (9 posto manje u odnosu na 2013.), a iz Slovenije 219 posjetitelja (30 posto više nego na proteklom sajmu).

Rezultati ovogodišnjeg sajma, kao i sam sadržaj, odraz su događanja na tržištu u ovoj djelatnosti. U Njemačkoj, na primjer, prodaja se u 2015. godini ustalila na prilično visokim iznosima, i to na 16,3 milijarde eura. Na svjetskoj razini mesoprerađivačka industrija jako je dinamična branša koja bilježi godišnji rast od 2 do 3%. Pri tom se industrija susreće s nizom izazova na koje je Frankfurtski sajam pokušao pronaći što više odgovora kako predstavljanjem najnovijih tehnologija i proizvoda u okviru izložbenog programa, tako i predstavljanjem i razmjenom stručnih saznanja u okviru pratećeg programa sajma. Ovogodišnje glavne teme bile su sigurnost, prilagodljivost, izvori, automatizacija i industrija 4.0. Sajam IFFA usredotočen je na inovativna i kreativna rješenja za sigurnu, učinkovitu i ekonomičnu proizvodnju mesa i mesnih proizvoda.

Na području strojeva i opreme za preradu i pakira-



nje mesa i mesnih proizvoda, glavne teme su bile kvaliteta i sve stroži zahtjevi za sigurnost hrane i sljedivost. U središtu pozornosti također je bilo postizanje veće produktivnosti pomoću veće energetske učinkovitosti, jednostavnih i učinkovitih procesa čišćenja, veće automatizacije i ekoloških rješenja. Sigurnost potrošača je ključna: proizvodi moraju biti proizvedeni sigurno i higijenski. Najvažniju ulogu ima odgovarajuće projektiranje pogona i opreme. U strojevima se nigdje ne smiju sakupljati ostaci, a čišćenje mora biti jednostavno. Suvremena digitalna tehnologija omogućuje sljedivost od polja do stola.

Također, i trgovina na malo se susreće s novitetima, prvenstveno zbog promjena potrošačkih i prehrambenih navika. Na tržište se plasira tisuće novih proizvoda u različitim pakiranjima i veličinama, pojavljuju se međuobroci to go i nadomjesci za meso. Trgovina se, slično kao industrija, susreće s izazovima na području pojednostavljivanja radnih procesa i zahtjeva za energetskom učinkovitošću.

Kod tvrtki koje se bave sastojcima i dodacima, pozornost je bila usmjerena na trendove u prehrani i životnim stilovima. Jasno označavanje proizvoda u me-

sopreradaivačkoj industriji već je konstanta, a odražava potražnju potrošača za proizvodima sa što manje dodatka. Druga važna tema ostaje smanjivanje sadržaja soli, a da pri tom okus ne trpi.

■ IFFA je još od 1949. godine najveći međunarodni strukovni sajam u mesopreradaivačkoj industriji. Svake 3 godine predstavlja najnoviju tehnologiju, trendove i rješenja za budućnost za sve faze mesopreradaivačkog lanca: od klanja i sječenja preko prerade do pakiranja i prodaje. Sljedeći sajam će se održati u razdoblju od 04. do 09. svibnja 2019. godine.

Na području prehrambene industrije, frankfurtski sajam organizira još nekoliko sajmovi u drugim zemljama. Od 20. do 23. 09. 2016. u Buenos Airesu će se održati sajam Tecno Fidta. Sajam je namijenjen svim tvrtkama s područja proizvodnje prehrambenih proizvoda i prezentirat će strojeve i opremu za proizvodnju, pakiranje i punjenje, skladištenje te sastojke, dodatke i sirovine. Meat Expo China (Šangaj, 14.-16.11.2016.) se temelji na sličnoj ideji kao IFFA Frankfurt. Sajam Modern Bakery Moscow (13.-16.03.2017.) namijenjen je strojevima i opremi u pekarstvu, sirovinama i dodacima, pakiranju i prodaji.



## *IFFA The No. 1 for the meat industry*

*Frankfurt am Main, 7 to 12 May 2016*

***IFFA 2016 sets new records: more exhibitors, more visitors and a higher level of internationality at around 66 percent***

■ IFFA – The No. 1 for the meat industry – closed its doors today after six successful days. Over 63,000 trade visitors from 143 countries attended the world's leading trade fair for the sector in Frankfurt am Main from 7 to 12 May, an increase of around five percent over the pre-

***Visitors and exhibitors extremely pleased with the fair***

vious event in 2013 (60,509 visitors from 144 countries) whereby special mention must be made of the increased degree of internationality, which rose to a new record level of around 66 percent. Particularly well represented on the visitor side were the Russian Federation, Spain, Poland and Italy. IFFA 2016 also set a new record on the exhibitor side with a total of 1,027 companies taking part (2013: 966). The exhibitors, who came from 51 different countries, presented innovations for the entire meat-processing chain. On 110,000 square metres of exhibition space (gross), as in 2013, they presented new products and technologies for slaughtering, dismembering, processing, packaging and sales.





“Under the motto ‘Meet the Best!’, the entire sector came together here in Frankfurt to discover the latest innovations and tomorrow’s trends.

■ IFFA is and will remain the world’s leading trade fair for the meat industry. This year, it was distinguished by growth in all respects. An extraordinarily high level of internationality, the presence of all market leaders and highly innovative products and technologies speak for themselves”, said Wolfgang Marzin, President and Chief Executive Officer (CEO) of Messe Frankfurt.

■ The focus of IFFA is on innovative and creative solutions for the safe, efficient and economic production of meat and meat products. For manufacturers of machinery and plant, IFFA is the leading international trade fair and offers the biggest expert network – a special incentive for companies to make their innovations ready for launching on the occasion of the fair. Klaus Schröter, Chairman of the Meat Processing Machines Group of the Federation of German Machine and Plant Manufacturers (Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau – VDMA), summarised the situation for his membership saying, “The German Machine Manufacturing Industry is very pleased with the results of this year’s IFFA. Numerous new contacts were made and many contracts concluded, several of them for large-scale projects. Increasing meat consumption worldwide is the driving force behind this. And this was also reflected by the high standard of visitors, most of them top international decision makers. Our foreign customers are enthusiastic about the new technologies and the broad product portfolio, which is more diverse than at any other event in the world and makes IFFA unparalleled.”

■ IFFA is also a must for the butchers’ trade, one of the biggest groups of visitors. Heinz-Werner Sues, President of the German Butchers’ Association (Deutscher Fleischer-Verband – DFV) was delighted with the results of the fair: “Overall, IFFA was an excellent opportunity for us and our partners to show our stren-

gths. After the six-day fair, our opinion remains unchanged: it was an extremely potent presentation for both visitors and representatives of the German butchers’ trade at this, the world’s leading trade fair for the meat-processing business.”

#### **Great internationality: visitors from 143 countries at IFFA 2016**

With around 66 percent, IFFA set a new visitor record. The top ten foreign visitor nations were the Russian Federation, Spain, Poland, Italy, the Netherlands, China, the USA, Austria, Australia and the Ukraine.

#### **Background information on Messe Frankfurt**

Messe Frankfurt is one of the world’s leading trade fair organisers, generating around €645\* million in sales and employing 2,297\* people. The Messe Frankfurt Group has a global network of 29 subsidiaries and 57 international Sales Partners, allowing it to serve its customers on location in more than 160 countries. Messe Frankfurt events take place at more than 40 locations around the globe. In 2015, Messe Frankfurt organised 132\* trade fairs, of which more than half took place outside Germany.

Comprising an area of 592,127 square metres, Messe Frankfurt’s exhibition grounds are home to ten exhibition halls. The company also operates two congress centres. The historic Festhalle, one of the most popular venues in Germany, plays host to events of all kinds.

Messe Frankfurt is publicly owned, with the City of Frankfurt holding 60 percent and the State of Hesse 40 percent.

For more information, please visit our website at: [www.messefrankfurt.com](http://www.messefrankfurt.com).

\*preliminary figures for 2015





High rates of growth within Europe were noted from Spain, Poland, the United Kingdom, Ireland, Romania and Greece. From outside Europe, there were significantly more visitors from the Ukraine, China, the USA, Japan and South Africa.

### Visitors and exhibitors highly satisfied

A Messe Frankfurt poll showed that both exhibitors and visitors gave the fair an extremely positive rating. 97 percent of visitors said they had achieved their goals for the fair. At the same time, 91 percent said the economic climate in the sector is good. The biggest groups of visitors came from the food retail trade, the meat-processing industry and the butchers' trade. On the exhibitor side, 87 percent of

*A Messe Frankfurt poll showed that both exhibitors and visitors gave the fair an extremely positive rating. 97 percent of visitors said they had achieved their goals for the fair*

companies said they had achieved their targets for the fair; 81 percent said they had reached their visitor target groups. Almost 60 percent of exhibitors were pleased with the number of German visitors. At the same time, their satisfaction with the standard of visitors rose three percentage points to 77 percent. 89 percent of exhibitors rated the current economic situation in the sector positively.

### The top meat-industry subjects at IFFA

What makes IFFA unrivalled as the world's leading trade fair for the sector is its clear focus: everything revolves around meat. The emphasis is on innovations and trends that cater for market demand and generate decisive impulses for shaping the future. The current trends were reflected by the extensive range of products and services offered by the exhibitors.

Important subjects in the case of **machines and plant for processing and packing meat and meat products** are quality and the increasing demands on product safety and traceability. Additionally, there is a clear focus on improving productivity through greater





energy efficiency, higher output, simple cleaning processing, increasing automation and environmentally-friendly solutions.

■ In the **butchers' trade**, the aim is to tap into new developments in consumer eating habits, i.e., convenience, 'snacks to go' and meat-substitute products. Investments in energy efficiency and the simplification of working processes are other top issues in the trade.

■ In the case of companies from the **ingredients and additives** segment, the spotlight is on food trends and the nutritional 'zeitgeist'. 'Clean labelling' has been a leading trend in the meat industry for many years and reflects the demands of consumers and the trade for products with as few additives as possible. Another important subject is salt reduction with no loss of taste.

#### **Multi-faceted complementary programme of events**

In addition to the new products and innovations being shown by exhibitors, IFFA was characterised by a multi-faceted complementary programme of events focusing

***IFFA confirmed as the world's leading trade fair for the sector***

on current developments in the sector.

■ Expert lectures with best-practice examples at the IFFA Forum, special exhibitions, panel discussions, such as IFFA Talk, and the international quality competitions gave visitors a great opportunity to gather information, hold discussions and make new contacts.

**The next IFFA will be held in Frankfurt am Main from 4 to 9 May 2019**

Further information and photographs can be found at: [www.iffa.com/presse](http://www.iffa.com/presse)

# Almi

The Ingredients for Success.

## Inovacije na IFFA 2016

Drugi imaju proizvodi. Almi ima sigurnost.



Sigurnost proizvoda nije za nas puko obećanje, nego proces. Hvala Vam što smo Vas na IFFA 2016 u Frankfurtu na Majni mogli uvjeriti u našu beskompromisnu kvalitetu u pogledu proizvodnje začina. Interes za naše brojne predstavljene inovacije u području novih mješavina začina, umaka i specijalnih preparata dojmljivo je potvrdio da smo na pravom putu.

Zahvaljujemo Vam se na povjerenju – i ubuduće ćemo se brinuti za Vaše individualno rješenje.

[www.almi.at](http://www.almi.at)



# SVJETSKI LIDER

U TEHNOLOGIJI PROIZVODNJE SUŠENIH I KUHANIH MESNIH PROIZVODA.

NE SAMO STROJEVI, NEGO I FUNKCIONALNA RJEŠENJA:  
OD SOLJENJA DO PAKIRANJA.



VAKUMSKI TAMBLERI



STROJ ZA AUTOMATSKO  
UBACIVANJE I KLIPSANJE  
CIJELOG (MIŠIĆA) KOMADA  
MESA U CRIJEVO I MREŽICU  
PIC99B



KLIP SARICE SA 1 ILI 2 GLAVE



POLU-AUTOMATSKI STROJ  
ZA UBACIVANJE KOMADNOG  
MESA U CREVA I MREŽICU  
P600/P800



STROJ ZA AUTOMATSKO  
UBACIVANJE I KLIPSANJE  
PROIZVODA OD MLJEVENOG  
MESA U CREVA I MREŽICU  
CLXP240



**Krace vreme**  
ZA SOLJENJE  
I ZRENJE!!!



SUSTAVI ZA PRANJE  
OPREME I SUHOMESNATIH  
PROIZVODA



## INOX MECCANICA®

TECHNOLOGY FOR THE FOOD PROCESSING INDUSTRY



# INOX MECCANICA

Talijanska tehnologija  
za prehrambenu  
industriju

Društvo INOX MECCANICA osnovano je prije 30 godina u blizini Mantove, u sjevernom dijelu Italije, upravo na pola puta između Verone i Parme: na području koje zasniva svoj uspjeh na produktivnosti i savršeno uravnoteženim aktivnostima obiteljskih gospodarstava i inovativnog poduzetništva.

**Istraživanja, razvoj i tehnologija koji imaju za cilj ponovno otkriti i sačuvati tradiciju i povijest ovih krajeva, predstavljaju ciljeve kojima je društvo INOX MECCANICA oduvijek usmjeravalo svoje poslovanje.**

INOX MECCANICA je svjetski lider u tehnologiji, projektiranju i proizvodnji kompletnih linija za proizvodnju sušenih i kuhanih suhomesnatih proizvoda te onih izrađenih od sirovog mesa. INOX MECCANICA posluje na globalnom tržištu uz pomoć i podršku zastupnika i distributera, i također uz snažno i odgovorno zauzimanje u vođenju brige za krajnjeg korisnika kroz namjeru da mu osiguramo i pružimo znanja o našim iskustvima i stalnu post-prodajnu službu.



Upravo zbog toga s ponosom kažemo da INOX MECCANICA ne proizvodi SAMO STROJEVE, NEGO I RJEŠENJA KOJA FUNKCIONIRAJU.

INOX MECCANICA srl  
46044 Solarolo di Goito MN  
Italy - Tel. +39 0376 608282  
Fax +39 0376 608180  
info@inoxmeccanica.it

[www.inoxmeccanica.it](http://www.inoxmeccanica.it)

Kontakt osoba za Hrvatsku:  
Srdjan Mamula  
Tel. +381 63 77 62 590  
sail\_mamula@yahoo.com



INOX MECCANICA danas sektoru suhomesnatih proizvoda nudi potpuna rješenja od projektiranja postrojenja, realizacije istih prema novim europskim standardima na području higijene i sigurnosti, formuliranja specifičnih recepata na osnovi zahtjeva klijenta i – na kraju, do uvježbavanja i obuke korisnikovog osoblja.

INOX MECCANICA nije samo proizvođač strojeva, već – zahvaljujući podršci koju nam

pruža naš PROFESIONALNI TIM – u stanju smo pružiti POTPUNU TEHNOLOŠKU PODRŠKU.

Suradnja sa SVEUČILIŠTEM U MILANU i STRUČNJACIMA ZA TEHNOLOGIJU te potpuno opremljena SALA ZA POKUSNU PROIZVODNJU omogućuju nam pružanje pomoći klijentima pri razvoju i ponavljanju procesa kod novih proizvoda: od odkoštavanja do klipsanja, od ubrizgavanja salamure do kuhanja.

## **INOXMECCANICA JE TVRTKA USREDOTOČENA NA PUNJENJE I PAKIRANJE:**

- **PROIZVODA OD JEDNOG MIŠIĆA KAO ŠTO SU ŠUNKE, POTRBUŠINA, SLANINA, VRATINA, GOVEDINA, PURETINA, PILETINA, KEBAB,... KOJI SE MOGU I DIMITI I KUHATI;**
- **PROIZVODA OD MLJEVENOG MESA SPREMNI ZA ZRENJE KAO SALAMA ILI IH SE SPREMA KAO MORTADELU;**
- **ŠTOVIŠE, INOX MECCANICA PROIZVODI POTPUNA RJEŠENJA ZA TAMBLOVANJE I SALAMURENJE DIMLJENIH I KUHANIH PROIZVODA;**
- **I NA KRAJU, PRUŽAMO I POTPUNO RJEŠENJE ZA ČIŠĆENJE I PRANJE PROIZVODA I OPREME U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI.**



**INOX MECCANICA**  
TECHNOLOGY FOR THE FOOD PROCESSING INDUSTRY

## Samoborska salamijada

*Dan otvorenih vrata Zlatne šajbe*



**Ovogodišnja 29. po redu Samoborska salamijada, poštujući svoju dugogodišnju tradiciju donijela je mnoge novosti. Nove kategorije otvorile su mogućnost sudjelovanja većem broju natjecatelja te dovele sudionike iz zemalja koje do sad to nisu bile. Ove su godine sudjelovali natjecatelji iz Italije, Slovenije, Austrije, Srbije, Mađarske i po prvi puta iz Bosne i Hercegovine.**

Ono što obilježava Salmijadu su njeni pobjednici. Tako će ostati zapisano da je na ovogodišnjem 29. po redu natjecanju Veliku zlatnu šajbu u kategoriji najstarijeg natjecanja, domaćih proizvođača osvojio Tomislav Kapusta iz Svetog Križa pokraj Harmice. U kategoriji domaćih uzgajivača svinja pobjednik je OPG Josip Belak iz Farkaševca, dok je u međunarodnoj konkurenciji najbolji bio Denis

***Salamijadu je posjetilo oko osamsto posjetitelja, a svi koji nisu imali sreću osigurati ulaz došli su sutradan na degustaciju svih salama s natjecanja***

Krošelj iz Kapele u Sloveniji. Veliku zlatnu šajbu osvojio je i fra Mirko Filipović iz samostana Plehan u BiH u kategoriji Posebne kobasice, a Andrejka Zobarić ponovila je prošlogodišnji uspjeh u kategoriji Posebnih salama. Ukupno 143 uzorka ocjenjivala je međunarodna ocjenjivačka komisija i dodijelila pet velikih zlatnih šajbi, 40 zlatnih, 91 srebrnu i 6 brončanih šajbi. Uz visoko pokroviteljstvo predsjednice Republike gospođe Kolinde Grabar Kitarović prisutan je bio veliki broj stranih i domaćih gostiju iz političkog, gospodarskog, kulturnog i javnog života naše zemlje.

Ovogodišnje 29. izdanje Samoborske salamijade imalo je i nekoliko posebnosti. Za osvojenih pet zlatnih i dva srebrna odličja posebno priznanje primio je Milan Bandić, gradonačelnik Zagreba, dok je Dubravko Viduč primio plašt "Viteza od kobasic", kojim ga je ogrnuo Mario Bratulić, te je postao jedan od sedam vitezova izabranih u šest zemalja regije. Salamijadu je posjetilo oko osamsto posjetitelja, a svi koji nisu imali sreću osigurati ulaz došli su sutradan na degustaciju svih salama s natjecanja. Degustaciju su članovi Udruge priredili na Trgu kralja Tomislava u okviru već tradicionalnog «Dana otvorenih vrata Zlatne šajbe». Uz kušanje salama i vina samoborskih vinara, krasan sunčani dan omogućio je ugodan ugođaj nekoliko tisuća posjetitelja.





Proizvodno trgovačko uslužni obrt

**Grubešić**

Topolovec 12

10340 Vrbovec

Kontakt osoba: Miljenko Grubešić

Tel.: 01/2792-909

Fax: 01/2791-074

e-mail: gem@gemgrubestic.hr

www.gemgrubestic.hr



Obiteljska smo tvrtka s tridesetogodišnjom tradicijom u proizvodnji inoks opreme za prehrambene industrije, male i srednje mesoprerađivače. Vlasnici tvrtke su znanja i iskustva stjecali dugogodišnjim radom u vodećoj mesnoj industriji. U djelokrug našeg poslovanja spada i opremanje objekata za skladištenje, prodaju i distribuciju, ugostiteljstvo i trgovinu.

Sva oprema izrađena je sukladno zakonskoj regulativi i temeljnim načelima HACCP sustava, odrednicama Codex Alimentarius, Higijenskog Paketa EU, SSOP, GMP i sl.).

Uz izradu opreme nudimo i opremanje prostora, savjetovanje i know how, a sve u cilju potpunog zadovoljenja inspekcijskih zahtjeva. Posjedujemo probijačicu lima Trunpf 5000 r s kojom radimo i uslužne poslove vezane uz probijanje lima (rezne perforacije i nepravilne oblike).

Iz našeg asortimana izdvajamo slijedeće: podni sifoni, kanali i rine s lameliranom rešetkom, rukoperi sa i bez sterilizatora, sudoperi i stolovi rađeni po mjeri, zračne zavjese, inox ormari, inox transporteri i dr. prema Vašim potrebama.

Obratite nam se s povjerenjem!

GEM GRUBEŠIĆ



**MI PROIZVODIMO!**





**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

**Učinak spola, kastracije i različitih tehnoloških postupaka na kemijska svojstva ovčjeg mesa i kastradine** .....228**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozadžinski, B. Njari, J. Pleadin, D. Alagić, Ž. Cvrtila Fleck

**Kakvoća pršuta** .....241**PREGLEDNI RAD**

Tomljanović, M., I. Mijolović

**Ekološka proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj** .....247**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

**Stočarstvo Republike Hrvatske: stanje i očekivanja** .....256**STRUČNI PREGLEDNI RAD**

Senčić, Đ., D. Samac

**Nutritivna vrijednost svinjskog mesa – predrasude i stvarnost** .....264**ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

**Effect of sex, castration and various technological processes on chemical composition of sheep meat and kastradina** .....228**ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozadžinski, B. Njari, J. Pleadin, D. Alagić, Ž. Cvrtila Fleck

**Quality of prosciutto** .....269**REVIEW**

Tomljanović, M., I. Mijolović

**Organic production of sheep meat in the Republic of Croatia** .....247**ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

**Animal husbandry in the Republic of Croatia: current situation and expectations** .....256**SCIENTIFIC REVIEW**

Senčić, Đ., D. Samac

**Nutritional value of pork - prejudice and reality** .....275**ARTÍCULO CIENTÍFICO ORIGINAL**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

**El efecto del género, de la castración y de diferentes procesos tecnológicos sobre la carne de oveja y de carnero castrado** .....228**ARTÍCULO CIENTÍFICO ORIGINAL**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozadžinski, B. Njari, J. Pleadin, D. Alagić, Ž. Cvrtila Fleck

**La calidad de jamón** .....241**ARTÍCULO TEÓRICO**

Tomljanović, M., I. Mijolović

**La producción ecológica de la carne de oveja en República de Croacia** .....247**ARTÍCULO CIENTÍFICO ORIGINAL**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

**La ganadería en Croacia: la situación y las expectativas** .....256**ARTÍCULO TEÓRICO**

Senčić, Đ., D. Samac

**Valor nutricional de la carne de cerdo - prejuicios y la realidad** .....264**ORIGINAL VORBERICHT**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

**Auswirkung von Geschlecht, Kastration und diversen technologischen Verfahren auf chemische Eigenschaften von Schafsfleisch und Kastradina (Eintopfgericht aus Trocken- und Rauchfleisch von kastrierten Geißbock, Schafbock oder Hammel)** .....228**ORIGINAL VORBERICHT**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozadžinski, B. Njari, J. Pleadin, D. Alagić, Ž. Cvrtila Fleck

**Qualität des luftgetrockneten Rohschinkens (pršut)** .....241**ÜBERSICHTSARBEIT**

Tomljanović, M., I. Mijolović

**Ökologische Produktion von Schafsfleisch in der Republik Kroatien** .....247**ORIGINAL VORBERICHT**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

**Viehucht in der Republik Kroatien: Situation und Erwartungen** .....256**EXPERTENBEWERTUNG**

Senčić, Đ., D. Samac

**Nährwert von Schweinefleisch – Vorurteile und Wirklichkeit** .....264**LAVORO SCIENTIFICO ORIGINALE**

Krvavica, M., M. Konjačić, B. Mioč

**Effetti del sesso, della castrazione e di vari procedimenti tecnologici sulle proprietà chimiche della carne ovina e della kastradina (carne di castrato essiccata)** .....228**LAVORO SCIENTIFICO ORIGINALE**

Tomić, M., A. Segarić, L. Kozadžinski, B. Njari, J. Pleadin, D. Alagić, Ž. Cvrtila Fleck

**Qualità del prosciutto crudo** .....241**RASSEGNA**

Tomljanović, M., I. Mijolović

**Produzione ecologica di carne ovina nella Repubblica di Croazia** .....247**LAVORO SCIENTIFICO ORIGINALE**

Grgić I., L. Hadelan, J. Prišenk, M. Zrakić

**La zootecnica nella Repubblica di Croazia: status quo e attese** .....256**ARTICOLO SPECIALISTICO DI RASSEGNA**

Senčić, Đ., D. Samac

**Il valore nutritivo della carne suina – preconetti e realtà** .....264

# Učinak spola, kastracije i različitih tehnoloških postupaka na kemijska svojstva ovčjeg mesa i kaštradine

Krvavica<sup>1</sup>, M., M. Konjačić<sup>2</sup>, B. Mioč<sup>2</sup>

Originalni znanstveni rad

## SAŽETAK

S ciljem utvrđivanja utjecaja spola i kastracije odraslih kategorija ovaca, te različitih tehnoloških postupaka prerade mesa (dodatak začina u salamuru i produljenje faze zrenja mesa za 25 dana) na kemijski sastav mesa i suhomesnatih proizvoda te stabilnost intramuskularne masti u preradi, zaklano je 66 grla pramenke izlučenih iz rasploda, koje su podijeljene u 3 kategorije od po 22 grla: ženska grla (O), kastrirani ovnovi (KO) i nekastrirani ovnovi (NO). Nakon klanja i klaoničke obrade trupova, meso je upotrijebljeno za proizvodnju kaštradine na tradicionalan dalmatinski način. Uzorci mesa i kaštradine za kemijske analize uzeti su s lopatica (plečki) svih trupova, s tim da su desne lopatice svakog trupa soljene isključivo morskom solju, dok su sve lijeve lopatice salamurene solju u koju je dodano 1% začina (češnjak, lovor i ružmarin). Uzorci mesa i kaštradine su uzimani trokrotno (1. dan, 35. dan i 60. dan prerade), nakon čega su izvršene kemijske analize kojima su određeni sadržaj suhe tvari (vode), bjelančevina, masti i pepela, a u kaštradini je određen i udio NaCl te kiselinski (KBR) i peroksidni broj (PBR) s ciljem utvrđivanja stupnja hidrolize i količine hidroperoksida u intramuskularnoj masti. Rezultati kemijskih analiza su pokazali da su spol i kastracija značajno utjecali na kemijski sastav ovčjeg mesa, osim na udio suhe tvari. Najviše masti je utvrđeno u mesu KO (7,30%), a najmanje u mesu NO (2,40%;  $P < 0,01$ ), dok je u mesu O (5,08%) bio između KO i NO ( $P < 0,05$ ). Kao posljedica omjera masti, sličan je bio i omjer bjelančevina (O – 20,44%; KO – 17,86%; NO – 20,64%), s tim da je utvrđena razlika bila i statistički značajna između KO i druge dvije kategorije, O i NO ( $P < 0,01$ ). Razlike u udjelima pepela su također bile statistički značajne (O – 1,06%; KO – 0,83%; NO – 1,09%;  $P < 0,001$ ). Slični međusobni omjeri utvrđeni su i za kaštradinu nakon 35 i 60 dana prerade, s tim da je udio pojedinih sastojaka rastao kako se, kao posljedica dehidracije, smanjivao udio vode u kaštradini. Tako je kaštradina nakon 60 dana sadržavala, vode: O – 38,27%; KO – 37,68%; NO – 39,13% ( $P > 0,05$ ), bjelančevina: O – 37,87%; KO – 31,88% ( $P < 0,01$ ); NO – 41,94%, masti: O – 15,63%; KO – 23,48% ( $P < 0,05$ ); NO – 9,25% ( $P < 0,01$ ) i pepela: O – 8,25%; KO – 7,63%; NO – 9,07% ( $P < 0,05$ ). Udio NaCl u kaštradini (60 dana) je bio značajno manji u kategoriji KO (4,37%;  $P < 0,01$ ) u odnosu na međusobno slične udjele u kategorijama O (5,89%) i NO (6,49%). Međutim, unatoč značajno većem sadržaju masti, u kaštradini KO su utvrđeni najmanji KBR i PBR u obje faze zrenja (35 i 60 dana), pri čemu su razlike uvijek bile statistički značajne između kategorija KO i NO ( $P < 0,05$ ). Ujedno je zabilježen porast KBR i PBR tijekom zrenja kaštradine, osim u kategoriji NO, gdje je zabilježen nagli pad KBR na kraju prerade, a ujedno i značajno veći porast PBR u odnosu na kategorije O i KO. Navedeno ukazuje da su nastale slobodne masne kiseline u kategoriji NO vjerojatno naglo oksidirale s odmicanje faze zrenja što upućuje na pretpostavku da masnokiselinski profil mišićnog tkiva NO vjerojatno sadrži više polinezasićenih masnih kiselina koje su podložnije procesima hidrolize i oksidacije. Ujedno je utvrđen i značajan pozitivan utjecaj dodatka začina u salamuru na hidrolitičku i oksidativnu stabilnost kaštradine ( $P < 0,05$ ).

**Ključne riječi:** kaštradina, spol i kastracija, kemijski sastav i oksidativna stabilnost ovčjeg mesa

## UVOD

Po svom nutritivnom sastavu ovčje meso spada u namirnice visoke hranjive vrijednosti, osobito zahvaljujući visokom sadržaju bjelančevina, minerala i vitamina. Mlada janjetina lako je probavljiva i visoko iskoristiva (85 do 90%) te stoga ima odlična dijetetska svojstva (Mioč i sur. 2007). Međutim, meso starijih kategorija ovaca, vjero-

jatno zbog manjeg ekonomskog značaja, nije do sada u dovoljnoj mjeri istraživano, te je vrlo malo dostupnih podataka o njegovoj kvaliteti, tehnološkim, kemijskim i nutritivnim svojstvima. Osim toga, već dulji niz godina tržište mesa i mesnih proizvoda preferira hranu s nižim udjelom masti, pa su danas najtraženiji proizvodi od svinjskog i peradskog mesa koji sadrže znatno manje

<sup>1</sup> Marina Krvavica, prof.v.š., Veleučilište „Marko Marulić“, Petra Krešimira IV 30, Knin

<sup>2</sup> doc.dr.sc. Miljenko Konjačić; prof.dr.sc. Boro Mioč; Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb

Autor za korespondenciju: mkrvavica@veleknin.hr

masti od proizvoda ovčjeg mesa. Svakako da meso starijih kategorija ovaca i nema većeg ekonomskog značaja u smislu njegove uporabe u svježem obliku. Takvo meso je uz povećan udio masti, još i tvrdo te tamnije boje, zbog čega dodatno nije privlačno potrošačima. Uz to, aroma i okus ovčjeg mesa, osobito ako se radi o mesu starijih kategorija, mnogim su potrošačima odbojni, što se može objasniti njegovim specifičnim kemijskim sastavom, osobito sadržajem specifičnih aromatskih spojeva u lipidnoj frakciji, koja je u ovčjem mesu sastavljena od većeg udjela zasićenih masnih kiselina, osobito kratkolančanih (Cramer, 1983). Stoga se značaj mesa starijih kategorija ovaca može očitovati jedino kao dodatna mogućnost racionalizacije ovčarske proizvodnje općenito (korisna uporaba mesa ovaca izlučenih iz rasploda) i to isključivo kroz njegovu uporabu u proizvodnji suhomesnatih proizvoda koji su konkurenti na tržištu. U tom smislu proizvodnja tradicionalnih suhomesnatih proizvoda (npr. kaštrarine) svakako je jedna od realnih i ekonomski opravdanih mogućnosti.

Međutim, kako brojni čimbenici utječu na kvalitativna svojstva mesa i mesnih proizvoda općenito (pasma, spol, kastracija, hranidba, dob i klaonička masa, stupanj utovljenosti, vrsta tkiva i anatomske položaj, tehnologija prerade itd.), pa tako i ovčjeg, primjenom različitih tehnoloških postupaka u uzgoju životinja i preradi mesa, moguće je značajno utjecati na kvalitetu mesa i mesnih proizvoda. S obzirom na navedeno, rezultati analiza kemijskog sastava ovčjeg mesa vrlo su heterogeni. Tako Doehner (1954) navodi da meso odraslih ovaca sadrži od 52,3 do 76,0% vode, od 5,8 do 29,8% masti, od 16,00 do 19,1% bjelančevina i od 0,9 do 1,6% pepela, a Litovčenko i Esaulova (1972) cit. Mioč i sur. (2007) da ovisno o stupnju utovljenosti (mršavo, srednje, masno), mišići buta sadrže od 60 do 71% vode, od 16,7 do 18,4% bjelančevina, od 9 do 22% masti i od 0,8 do 1% pepela, a mišići plećke od 51 do 67% vode, od 13,6 do 16,7% bjelančevina, od 15,0 do 34,0% masti i od 0,7 do 0,9% pepela. Nadalje, neki autori (Berian i sur., 2000; Díaz i sur., 2005; Santos i sur., 2007; Juárez i sur., 2009) navode da dob i klaonička masa nemaju značajnijeg utjecaja na sadržaj vode, bjelančevina i pepela u mesu, ali da se s povećanjem klaoničke mase povećava sadržaj masti u mesu. Nasuprot tome, Mioč i sur. (2007) navode da janjetina u usporedbi s ovčetinom sadrži više vode i bjelančevina, a manje suhe tvari, masti i pepela. Nadalje, spol životinje te kastracija također značajno utječu na kemijski sastav mesa, prije svega na sadržaj masti, kako intramuskularne tako i one deponirane u trupu. Tako su Miguel i sur. (2003) utvrdili da pri ujednačenoj dobi i tjelesnoj masi pri klanju, meso ženske janjadi sadrži znatno više masti i manje vode od mesa muške janjadi. Međutim, Santos i sur. (2007) samo se donekle

slažu s prethodno navedenim, ističući da su u janjadi oba spola podjednako zastupljeni svi glavni kemijski sastojci, osim masti, koje u znatno većoj količini sadrži meso ženske janjadi. Okeudo i Moss (2007) navode da meso ovnova sadrži znatno manje intramuskularne masti od mesa ovaca i kastrata, što potvrđuju i nalazi drugih autora (Solomon i sur., 1990; Miguel i sur., 2003; Santos i sur., 2007; Hofman i sur., 2007; Rodriguez i sur., 2007).

Nadalje, smatra se da je intramuskularna mast koja uz neutralne lipide sadrži i fosfolipide, poželjan sastojak mesa namijenjenog preradi, osobito u suhomesnate proizvode. Naime, intramuskularni lipidi se u vidu masnih kapljica (inkluzija) nalaze u sarkoplazmi kao strukturni elementi samog mišićnog vlakna, te su u manjem ili većem stupnju deponirani između mišićnih vlakana u endomiziju ili između mišićnih snopova u perimiziju, gdje prilikom prerade i zrenja mesa imaju vrlo važnu ulogu u stvaranju svojstvene arome i okusa suhomesnatog proizvoda. Tako Kowale i sur. (1996) tvrde da ovčje meso sadrži 5,67 mg/g fosfolipida, a Rede i Petrović (1997) citirajući Bastić (1986), ističu da MLD janjadi sadrži 5,7% ukupnih lipida, od čega je 83% neutralnih i 10% fosfolipida. Nadalje, meso mršavijih grla ima veći udio fosfolipida u odnosu na ukupnu količinu masti (Wood i sur., 2008). Stupanj zamašćenosti trupa i količina intramuskularne masti povećavaju se u pravilu s povećanje dobi životinje (Juárez i sur., 2009), s tim da zamašćenje trupa i infiltracija masti u mišiće započinju u ranijoj dobi u primitivnih pasmina u odnosu na suvremene visoko proizvodne pasmine (Berian i sur., 2000). Ovčje meso starijih kategorija može sadržavati znatno više intramuskularne masti od mesa janjadi. Tako Kowale i sur. (1996) tvrde da ovčji mišići, očišćeni od vidljive masnoće sadrže ukupno 26,23 mg/kg masti. Mitić (1987) citirajući rezultate Litovčenka i Esaulove (1972) zaključuje da mišićno tkivo odraslih ovaca, ovisno o anatomske položaju, sadrži od 18 do 25% masti, a u masnijih trupova i do 34%.

Okus i aroma janječeg i ovčjeg mesa značajno ovise o hranidbi, odnosno uzgojnom sustavu (Melton, 1990), ali je pravilo da sa starošću ovaca okus i aroma mesa postaju jače izraženi (Berian i sur., 1997). Kratkolančane metil razgranate masne kiseline s manje od 10 C atoma snažno utječu na okus i aromu ovčjeg mesa čak i u vrlo malim količinama, a gotovo u pravilu se mogu naći u mesu starijih grla (sa starošću se povećava njihov udio), češće u ovnova negoli u ovaca (Jónsdóttir i sur., 2001). Wong (1975) također povezuje aromu ovčjeg mesa (opisanu kao oštru, jetku, kiselu, uljastu, po znoju, urinu i fekalijama) s razgranatim, nezasićenim masnim kiselinama kratkog lanca (C8-10). Međutim, kako je njihov udio u intramuskularnim lipidima ipak znatno manji negoli u lipidima adipoznog tkiva, te s obzirom da

u postupku prerade i zrenja mesa dolazi do značajnih biokemijskih promjena pojedinih kemijskih sastojaka, osobito lipida koji prije svega podliježu procesima hidrolize i oksidacije, duljina zrenja i primjena različitih tehnoloških postupaka (npr. dodavanje začina u smjesu za salamurenje), svakako bi trebala pozitivno utjecati na kemijska svojstva suhomesnatog proizvoda, a posljedično i na njegovu aromu i okus. Tako Hand i sur. (1992), istražujući mogućnosti prerade ovčjeg mesa postupcima salamurenja i dimljenja, slično proizvodnji šunke, tvrde da nema većih razlika u tehnološkim pokazateljima i senzornim svojstvima između ovčjeg i svinjskog mesa, osim u aromi i mirisu. Beriain i sur. (1997) istražujući mogućnost uporabe ovčjeg mesa u proizvodnji trajnih kobasica zaključuju da nema većih razlika u tehnološkim svojstvima, s tim da se razlike u teksturi, boji i organoleptičkim svojstvima odnose na bolju kohezivnost, boju i stabilnost te lošiju aromu, miris i teksturu kobasica od ovčjeg u odnosu na one proizvedene od svinjskog mesa.

Kemijske promjene lipida ovčjeg mesa - Najčešće kemijske promjene lipida mesa koje nastaju u procesima prerade te čuvanja mesa i mesnih proizvoda su hidroliza i oksidacija masti. Hidroliza masti posljedica je reakcije triglicerida s vodom pri čemu dolazi do kidanja lanca masnih kiselina i stvaranja slobodnih masnih kiselina, što smanjuje količinu triglicerida u masti, a povećava količinu slobodnih masnih kiselina podložnih autooksidaciji. Lipidna oksidacija jedan je od važnijih problema koji može značajno narušiti kvalitetu mesa i mesnih proizvoda, osobito u neodgovarajućim uvjetima prerade i dulje pohrane. Oksidativna razgradnja masnih kiselina uključuje niz mehanizama na razini molekule, koje vode do stvaranja različitih reaktivnih, kisikom bogatih spojeva koji služe kao prekursori daljnjih oksidativnih reakcija, potičući lančane reakcije pri čemu u konačnici nastaju različiti slobodni radikali koji mogu biti vrlo štetni za ljudski organizam (Kowale i sur., 1996). Međutim, različite reakcije lipidne oksidacije ograničenog obima u kombinaciji s produktima Maillardovih reakcija (reakcije aminokiselina i šećera) doprinose stvaranju poželjnih organoleptičkih svojstva mesa (toplinski obrađenog) i mesnih proizvoda (uglavnom arome i okusa). Ipak, pretjerana masna oksidacija ima suprotan učinak, djelujući negativno na senzorna svojstva, nutritivnu vrijednost i samu kvalitetu proizvoda od mesa (Morrissey i sur., 1998). Nastali produkti odgovorni su za nepoželjan, ranketljiv miris i okusa proizvoda, što se u najvećoj mjeri odnosi na hidroperokside nastale oksidacijom masnih kiselina u prisutnosti kisika koji imaju izrazito negativan okus i aromu koju prenose na meso. Daljnji nastavak oksidacije uzrokuje njihovu razgradnju do brojnih kratkolančanih organskih spojeva (aldehidi, ketoni, alkoholi

i kiseline) koji su odgovorni za jak i odbojan ranketljiv okus i miris. Kao mjerilo stupnja hidrolize masti laboratorijski se najčešće koristi utvrđivanje kiselinskog broja ili broja neutralizacije koji se definira kao broj miligrama KOH koji je potreban za neutralizaciju slobodnih masnih kiselina u 1 g masti ili za neutralizaciju 1 g masnih kiselina. Kiselost ili aciditet masti često se izražava i kao udio slobodnih masnih kiselina. Smatra se da što je udio slobodnih masnih kiselina u masti veći, mast je lošija, a procesi degradacije su većeg intenziteta i redovito su obrnuto proporcionalni sadržaju svih ostalih sastojaka koji doprinose kvaliteti proizvoda (aromatski spojevi, vitamini, polifenoli i drugi), a time i njegovoj prehranbenoj vrijednosti. Kao pokazatelj primarne oksidacije slobodnih masnih kiselina u praksi se najčešće koristi peroksidni broj koji označava razinu primarne oksidacije masnih kiselina odnosno količinu hidroperoksida kao primarnih proizvoda autooksidacije, izraženo u miliekvivalentima O<sub>2</sub>/kg proizvoda. Smatra se također, da u suhomesnatim proizvodima hidroperoksidi nastaju i u najvećoj količini se akumuliraju tijekom prva četiri mjeseca preradbenog postupka, premda se radi o vrlo reaktivnim spojevima podložnim daljnjim procesima sekundarne oksidacije.

S obzirom na navedeno, cilj ovog istraživanja je bio utvrditi u kojoj mjeri spol i kastracija ovaca, te različiti tehnološki postupci u preradi ovčjeg mesa (dodatak začina u smjesu za salamurenje i produljenje faze zrenja) utječu na kemijski sastav (osnovni kemijski sastav, udio NaCl) ovčjeg mesa i kaštradine (tradicionalni, autohtoni, dalmatinski suhomesnati proizvod), s posebnim naglaskom na kemijsku stabilnost intramuskularne masti, odnosno njenu podložnost hidrolizi i primarnoj oksidaciji tijekom preradbenog postupka.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na 66 grla travničke pramenke iz hrvatskoj uzgoja, izlučenih iz rasploda i podijeljenih u tri kategorije od po 22 grla: ženska grla (O), nekastrirani ovnovi (NO) i kastrirani ovnovi (KO). Sva ženska grla bila su starija od 5,5 godina i prosječne tjelesne mase pri klanju 60 kg, dok su muška grla (NO i KO) bila različite dobi, pri čemu je prosječna tjelesna masa NO pri klanju iznosila 71,19 kg, a KO 68,05 kg.

Kastracija ovnova izvršena je beskrvnom metodom minimalno 6 mjeseci prije klanja. Klanje i klaonička obrada životinja obavljena je u ovlaštenoj klaonici sukladno standardnom postupku. Za potrebe proizvodnje sušene ovčetine (kaštradine), trupovi su rasječeni na 6 dijelova i obrađeni na tradicionalan dalmatinski način (Krvavica i sur., 2013). Lopatice s kojih su uzeti uzorci za kemijske analize bili su podvrgnuti tehnološkim postupcima suhog soljenja u trajanju od 10 dana, hladnog

dimljenja u trajanju od 10 dana, te postupcima sušenja i zrenja u trajanju od 40 dana. U fazi soljenja primijenjene su dvije metode, na način da su desne lopatice svih trupova soljene čistom morskom soli (90% sitne i 10% krupne morske soli), a lijeve su podvrgnute suhom salamurenju smjesom morske soli (granulacije kao u prethodnoj varijanti) i suhe mješavine mljevenog začina (1%) sastavljenog od češnjaka (50%), lovora (30%) i ružmarina (20%). Za kemijske analize mesa i kaštradine metodom slučajnog odabira uzeti su uzorci svježeg mesa prije samog stavljanja u preradu (1.dan), a uzorci kaštradine nakon 35 i 60 dana prerade. Uzorci su od lopatica (plećki) odvojeni uzdužnim rezom na kaudalnoj strani od *angulus caudalis scapulae* do *tuber olecranii* na *processus-u olecranii ulnae*, pri čemu je odvojeno najmanje 200 g uzorka kojim su obuhvaćeni *m. triceps (tricipitis) brachi (caput laterale, caput caudale et caput mediale)* i *m. tensor fasciae atnebrachii*. Svi uzeti uzorci (3 puta po 10 uzoraka iz svake kategorije ovaca – ukupno 90 uzoraka) su vakumirani i pohranjeni u zamrzivač na temperaturu od -20°C do provedbe kemijskih analiza. Uzorci su prije analiza usitnjeni i homogenizirani u komercijalnom homogenizatoru, a sa svakog je uzorka prije homogenizacije odstranjena sva vidljiva masnoća.

Kemijskim analizama utvrđen je kemijski sastav mesa i kaštradine, odnosno sadržaj suhe tvari i vode (ISO 1442:1997), ukupnih masti (HRN ISO 1443:1999), sirovih bjelančevina (HRN ISO 937:1999) i pepela (ISO 936:1998), te sadržaj NaCl (određivanje po Morhu). Stupanj hidrolize masti (pokazatelj udjela slobodnih masnih kiselina) utvrđen je određivanjem kiselinskog broja (HRN EN ISO 660:2010), a razina primarne oksidacije utvrđena je određivanjem peroksidnog broja (HRN ISO 3960:2010) kaštradine.

Statistička obrada podataka izvršena je korištenjem SAS V8 softverskog paketa (SAS Institute, 1999). Opisna statistika istraživanih pokazatelja izvršena je korištenjem MEANS procedure, a procjena učinka spola i kastracije, te dodatka začina u salamuru i duljine preradbenog postupka na kemijska svojstva mesa i kaštradine, izvršena je primjenom analize varijance korištenjem GLM procedure prema sljedećem modelu:

$$Y_{ijkl} = \mu + K_i + TS_j + Z_k + M_{ijk} + e_{ijkl}$$

gdje su:

$Y_{ijkl}$  = izmjereno svojstvo

$\mu$  = ukupna srednja vrijednost svojstva

$K_i$  = utjecaj kategorije ovaca ( $i=1,2,3$ )

$TS_j$  = utjecaj tretmana soljenja ( $k=1,2$ )

$Z_k$  = utjecaj duljine zrenja ( $k=1,2$ )

$M_{ijk}$  = početna masa lopatica (kovarijabla u modelu)

$e_{ijkl}$  = neprotumačeni utjecaj

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Osnovni kemijski sastav ovčjeg mesa i kaštradine

Prosječni osnovni kemijski sastav ovčjeg mesa i kaštradine nakon 35 i 60 dana tehnološkog procesa prikazan je u tablici 4 iz koje je vidljivo da se s odmicanjem preradbenog postupka kao rezultat dehidracije proizvoda, smanjivao udio vode u kaštradini, a proporcionalno povećavali udjeli bjelančevina, masti i pepela. Utjecaj spola i kastracije na osnovni kemijski sastav mesa prikazan je u tablici 1 iz koje je vidljivo da se udjeli vode, odnosno suhe tvari u mesu po pojedinim kategorijama nisu značajno razlikovali, za razliku od ostalih sastojaka. Najmanji udio bjelančevina utvrđen je u mesu KO (17,86%), što je vjerojatno posljedica značajno većeg udjela masti u mesu kastrata (7,30%) u odnosu na druge dvije kategorije. Tome u prilog ide i udio pepela koji je u kategoriji KO bio najmanji (0,83%). Utjecaj spola i kastracije na osnovni kemijski sastav kaštradine različitih kategorija ovaca nakon 35 (tablica 2) i 60 dana (tablica 3) tehnološkog procesa, pokazuje sličan trend istraživanih pokazatelja po pojedinim kategorijama kao i kod sirovog mesa (tablica 1). Dodatak začina u smjesu za salamurenje nije imao značajan učinak na osnovni kemijski sastav kaštradine nakon 35 i 60 dana prerade, za razliku od duljine zrenja (tablica 4) koja je imala značajan utjecaj na sve istraživane pokazatelje, što je u osnovi posljedica gubitka vode i dehidracije proizvoda tijekom sušenja i zrenja.

**Tablica 1.** Utjecaj spola i kastracije na kemijski sastav ovčjeg mesa (LSM±SE), %  
**Table 1.** The influence of sex and castration on the chemical composition of sheep meat (LSM±SE), %

Kemijski sastojak, % Chemical compound, %	Kategorija /Category			SE	RZ
	O	KO	NO		
Voda/Water	74,28	74,42	75,73	0,46	NZ
Suha tvar (ST)/Dry matter (DM)	25,72	25,58	24,27	0,46	NZ
Bjelančevine/Proteins	20,44 <sup>a</sup>	17,86 <sup>b</sup>	20,64 <sup>a</sup>	0,46	**
Mast/Fat	5,08 <sup>a</sup>	7,30 <sup>b</sup>	2,40 <sup>c</sup>	0,69	*
Pepeo/Ash	1,06 <sup>a</sup>	0,83 <sup>b</sup>	1,09 <sup>a</sup>	0,04	***
Bjelančevine u ST/Proteins in DM	79,47 <sup>a</sup>	70,14 <sup>b</sup>	85,20 <sup>c</sup>	2,38	*
Mast u ST/Fat in DM	19,75 <sup>a</sup>	28,22 <sup>b</sup>	9,70 <sup>c</sup>	2,56	**
Pepeo u ST/Fat in DM	4,12 <sup>a</sup>	3,26 <sup>b</sup>	4,50 <sup>a</sup>	0,15	*

O – ovce (ženska grla); KO – kastrirani ovnovi; NO – nekastrirani ovnovi; LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; a, b vrijednosti u istom redu označene različitim slovom značajno se razlikuju; \* ( $P < 0,05$ ); \*\* ( $P < 0,01$ ); \*\*\* ( $P < 0,001$ ); / O – females; KO – castrated rams; NO – entire rams; LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; a, b the values in the same row with a different letter are significantly different; \* ( $P < 0,05$ ); \*\* ( $P < 0,01$ ); \*\*\* ( $P < 0,001$ ); NZ ( $P > 0,05$ )

### Sadržaj NaCl u mišićnom tkivu kaštradine u različitim fazama zrenja

Sadržaj NaCl u mišićnom tkivu kaštradine u različitim fazama zrenja (nakon 35 i 60 dana tehnološkog procesa) prikazan je u tablicama 2 i 3. Najmanji sadržaj soli u mišićnom tkivu kaštradine nakon 35 dana prerade utvrđen je u kategoriji KO (3,70%) u kojoj se ujedno nalazio i uzorak s najmanjim udjelom soli (2,23%), dok je najveći sadržaj soli u navedenoj fazi utvrđen u kategoriji O (5,48%) u kojoj je ujedno evidentiran uzorak s

najvećim sadržajem soli (7,10%). Variranja unutar pojedinih kategorija u sadržaju soli bila su vrlo slična i relativno niska (CV od 20,15 do 20,82%). Nakon 60 dana prerade (tablica 3) najniži sadržaj soli utvrđen je u kaštradini kategorije KO (4,37%), a najviši u kaštradini kategorije NO (6,49%). Međutim, analizom varijance potvrđen je samo značajan utjecaj kastracije, pri čemu su uzorci kategorije KO sadržavali najmanji udio NaCl nakon 35 (3,70±0,31%; P<0,05) i 60 dana prerade (4,37±0,29%; P<0,01), dok utjecaj spola nije potvrđen (razlike između kategorija O i NO nisu bile značajne). Stoga se nameće zaključak da je navedena razlika vjerojatno posljedica značajno većeg udjela masti u uzorcima kategorije KO. Dodatak začina u smjesu za salamura nije značajno utjecao na udio NaCl u uzorcima kaštradne, za razliku od produljenja zrenja kaštradne za 25 dana (tablica 4), s obzirom da je nakon 35 dana udio NaCl u uzorcima iznosio 4,73±0,23%, a nakon 60 dana prerade 5,58±0,23% (P<0,01) što je zasigurno posljedica dodatne dehidracije kaštradne.

**Tablica 2.** Utjecaj spola i kastracije na kemijski sastav kaštradne nakon 35 dana prerade (LSM±SE), %

**Table 2.** The influence of sex and castration on the chemical composition of kastradina after 35 days of processing (LSM±SE), %

Kemijski sastojak, % Chemical compound, %	Kategorija /Category			SE	RZ
	O	KO	NO		
Voda/Water	48,52	48,89	49,46	0,84	NZ
Suha tvar (ST)/Dry matter (DM)	51,48	51,51	50,54	0,91	NZ
Bjelančevine/Proteins	33,28 <sup>a</sup>	27,57 <sup>b</sup>	35,25 <sup>a</sup>	0,79	***
Mast/Fat	10,44 <sup>a</sup>	17,31 <sup>b</sup>	7,79 <sup>c</sup>	0,79	*
Pepeo/Ash	8,16 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	6,73 <sup>c</sup>	0,34	*
Bjelančevine u ST/Proteins in DM	64,65 <sup>a</sup>	53,64 <sup>b</sup>	69,77 <sup>c</sup>	1,23	*
Mast u ST/Fat in DM	20,28 <sup>a</sup>	33,71 <sup>b</sup>	15,38 <sup>c</sup>	1,52	*
Pepeo u ST/Fat in DM	15,88 <sup>a</sup>	9,50 <sup>b</sup>	13,32 <sup>c</sup>	0,70	*
NaCl	5,48 <sup>a</sup>	3,70 <sup>b</sup>	4,99 <sup>a</sup>	0,31	*

O – ovce (ženska grla); KO – kastrirani ovnovi; NO – nekastrirani ovnovi; LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; a, b, c vrijednosti u istom redu označene različitim slovom značajno se razlikuju, \* (P<0,05); \*\*\* (P<0,001); NZ (P>0,05) / O – females; KO – castrated rams; NO – entire rams; LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; a, b the values in the same row with a different letter are significantly different; \* (P<0,05); \*\*\* (P<0,001); NZ (P>0,05)

**Tablica 3.** Utjecaj spola i kastracije na kemijski sastav kaštradne nakon 60 dana prerade (LSM±SE), %

**Table 3.** The influence of sex and castration on the chemical composition of kastradina after 60 days of processing (LSM±SE), %

Kemijski sastojak, % Chemical compound, %	Kategorija /Category			SE	RZ
	O	KO	NO		
Voda/Water	38,27 <sup>a</sup>	37,68 <sup>a</sup>	39,13 <sup>b</sup>	0,54	NZ
Suha tvar (ST)/Dry matter (DM)	61,73 <sup>a</sup>	62,32 <sup>a</sup>	60,87 <sup>b</sup>	0,54	NZ
Bjelančevine/Proteins	37,87 <sup>a</sup>	31,38 <sup>b</sup>	41,94 <sup>a</sup>	1,22	**
Mast/Fat	15,63 <sup>a</sup>	23,48 <sup>b</sup>	9,25 <sup>c</sup>	1,35	**
Pepeo/Ash	8,25 <sup>a</sup>	7,68 <sup>a</sup>	9,07 <sup>b</sup>	0,22	*
Bjelančevine u ST/Proteins in DM	61,35 <sup>a</sup>	50,42 <sup>b</sup>	68,89 <sup>c</sup>	1,96	*
Mast u ST/Fat in DM	25,32 <sup>a</sup>	37,56 <sup>b</sup>	15,21 <sup>c</sup>	2,05	**
Pepeo u ST/Fat in DM	13,37 <sup>a</sup>	12,37 <sup>a</sup>	14,91 <sup>b</sup>	0,40	*
NaCl	5,89 <sup>a</sup>	4,37 <sup>b</sup>	6,49 <sup>a</sup>	0,29	**

O – ovce (ženska grla); KO – kastrirani ovnovi; NO – nekastrirani ovnovi; LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; a, b, c vrijednosti u istom redu označene različitim slovom značajno se razlikuju, \* (P<0,05); \*\* (P<0,01); NZ (P>0,05) / O – females; KO – castrated rams; NO – entire rams; LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; a, b the values in the same row with a different letter are significantly different; \* (P<0,05); \*\* (P<0,01); NZ (P>0,05)

**Tablica 4.** Utjecaj duljine prerade na kemijski sastav kaštradne (LSM±SE), %  
**Table 4.** The influence of the length of processing on the chemical composition of kastradina (LSM±SE), %

Kemijski sastojak, % Chemical compound, %	Duljina prerade / Days of processing			SE	RZ
	1 dan	35 dana	60 dana		
Voda/Water	74,81 <sup>a</sup>	48,96 <sup>b</sup>	38,36 <sup>c</sup>	0,37	***
Suha tvar (ST)/Dry matter (DM)	25,19 <sup>a</sup>	51,18 <sup>b</sup>	61,64 <sup>c</sup>	0,39	***
Bjelančevine/Proteins	19,82 <sup>a</sup>	33,53 <sup>b</sup>	37,06 <sup>c</sup>	0,83	**
Mast/Fat	5,41 <sup>a</sup>	10,18 <sup>b</sup>	16,12 <sup>c</sup>	1,02	***
Pepeo/Ash	0,99 <sup>a</sup>	6,58 <sup>b</sup>	8,33 <sup>c</sup>	0,20	***
Bjelančevine u ST/Proteins in DM	79,05 <sup>a</sup>	65,59 <sup>b</sup>	60,22 <sup>b</sup>	1,77	***
Mast u ST/Fat in DM	17,12 <sup>a</sup>	19,89 <sup>a</sup>	26,03 <sup>b</sup>	2,05	**
Pepeo u ST/Fat in DM	3,96 <sup>a</sup>	12,90 <sup>b</sup>	13,55 <sup>b</sup>	0,41	***
NaCl	-	4,73	5,58	0,23	**

LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; a, b, c vrijednosti u istom redu označene različitim slovom značajno se razlikuju, \*\* (P<0,01); \*\*\* (P<0,001) / LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; a, b the values in the same row with a different letter are significantly different; \*\* (P<0,01); \*\*\* (P<0,001); NZ (P>0,05)

### Stupanj hidrolize i primarne oksidacije slobodnih masnih kiselina kaštradne

Iz podataka prikazanih u tablici 5 je vidljivo da je za neutralizaciju slobodnih masnih kiselina intramuskularnih lipida kaštradne nakon 35 dana prerade najmanje KOH utrošeno u kategoriji KO (8,90 mg KOH/g masti), a najviše u kategoriji NO (22,70 mg KOH/g masti). Međutim, u kategoriji NO prosječan utrošak KOH/g masti nakon 60 dana prerade bio je za 8,20 mg manji nego nakon 35 dana prerade (14,50 mg). Ujedno, nakon 60 dana prerade utrošak KOH/g masti u kategoriji NO bio je za 3,10 mg manji nego u kategoriji KO (17,60 mg KOH/g masti) i čak za 13,30 mg manji nego u kategoriji O (27,80 mg KOH/g masti). Analiza varijance je pokazala da su navedene razlike kiselinskih brojeva kaštradne pojedinih kategorija bile i statistički značajne (tablica 5). Kiselinski broj kaštradne nakon 35 dana prerade u kategoriji KO bio je statistički značajno manji negoli u kategoriji O (19,50 mg KOH/g masti; P<0,05) i NO (22,70 mg KOH/g masti; P<0,01). Statistički značajne razlike u kiselinskom broju kaštradne nakon 60 dana prerade utvrđene su između kategorije NO (14,50 mg KOH/g masti) u kojoj je bio najmanji i kategorije O (27,80 mg KOH/g masti) u kojoj je bio najveći (P<0,05).

**Tablica 5.** Utjecaj spola i kastracije na kiselinski i peroksidni broj kaštradne (LSM±SE)  
**Table 5.** The influence of sex and castration on the acid number and the peroxide number of kastradina (LSM±SE)

Kiselinski broj (mg KOH/g masti) Acid number (mg KOH/g of fat)	Kategorija /Category			SE	RZ
	O	KO	NO		
35 dana	19,50 <sup>a</sup>	8,90 <sup>b</sup>	22,70 <sup>a</sup>	2,76	*
60 dana	27,80 <sup>a</sup>	17,60 <sup>b</sup>	14,50 <sup>b</sup>	3,44	*
<b>Peroksidni broj (meq O<sub>2</sub>/kg masti) / Peroxide number (meq O<sub>2</sub>/kg of fat)</b>					
35 dana	2,40 <sup>ab</sup>	0,90 <sup>a</sup>	5,50 <sup>b</sup>	1,13	*
60 dana	3,20 <sup>a</sup>	4,30 <sup>ab</sup>	10,50 <sup>b</sup>	1,95	*

O – ovce (ženska grla); KO – kastrirani ovnovi; NO – nekastrirani ovnovi; LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; a, b, c vrijednosti u istom redu označene različitim slovom značajno se razlikuju; \* (P<0,05) / O – females; KO – castrated rams; NO – entire rams; LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; a, b the values in the same row with a different letter are significantly different; \* (P<0,05)



**Tablica 6.** Utjecaj dodatka začina u salamuru na kiselinski i peroksidni broj kaštradine (LSM±SE)**Table 6.** The influence of spices in the salting treatment on the acid number and the peroxide number of kastradina (LSM±SE)

Kiselinski broj (mg KOH/g masti) Acid number (mg KOH/g of fat)	Tretman/Treatment		SE	RZ
	Sol	Salamura		
35 dana	20,80	13,27	2,53	*
60 dana	23,07	16,80	3,04	*
Peroksidni broj (meq O <sub>2</sub> /kg masti) / Peroxide number (meq O <sub>2</sub> /kg of fat)				
35 dana	3,93	1,93	1,01	*
60 dana	7,53	4,47	1,73	*

LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; \* (P<0,05)

LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; \* (P<0,05)

Uz to, dodatak začina u smjesu za salamurenje također je utjecao na smanjenje stupnja hidrolize masti kaštradine nakon 35 dana prerade (tablica 6). Tako je kiselinski broj u salamurenoj kaštradini prosječno iznosio 13,27 mg KOH/g masti, što je bilo značajno manje (P<0,05) nego u kaštradini bez dodatka začina (20,80 mg KOH/g masti).

Istraživanjem nije utvrđen utjecaj duljine prerade na stupanj hidrolize masnih kiselina kaštradine (tablica 7), premda je kiselinski broj kaštradine nakon 60 dana bio veći (19,97±2,04 mg KOH/g masti) od onog utvrđenog u kaštradini nakon 35 dana prerade (17,03±2,04 mg KOH/g masti; P>0,05).

**Tablica 7.** Utjecaj duljine zrenja na kiselinski i peroksidni broj kaštradine (LSM±SE)**Table 7.** The influence of the length of processing on the acid number and the peroxide number of kastradina (LSM±SE)

Pokazatelj /Parameter	Duljina prerade/ Days of processing		SE	RZ
	35 dana	60 dana		
Kiselinski broj (mg KOH/g masti) Acid number (mg KOH/g of fat)	17,03	19,97	2,04	NZ
Peroksidni broj (meq O <sub>2</sub> /kg masti) Peroxide number (meq O <sub>2</sub> /kg of fat)	2,93	6,00	1,01	*

LSM – Least Squares Means; SE – standardna greška razlike; RZ – razina značajnosti; \* (P<0,05); NZ (P>0,05) / LSM – Least Squares Means; SE – standard error of difference; RZ – level of significance; \* (P<0,05); NZ (P>0,05)

Peroksidni broj kao mjerilo razine primarne oksidacije masnih kiselina intramuskularne masti kaštradine nakon 35 i 60 dana prerade (tablica 5), izražen je kroz količinu hidroperoksida kao primarnih proizvoda autooksidacije, u miliekivalentima O<sub>2</sub> po kg uzorka (meq O<sub>2</sub>/kg). Iz navedene tablice je vidljivo da je najmanji stupanj primarne oksidacije intramuskularnih lipida kaštradine nakon 35 dana prerade utvrđen u kategoriji KO (0,90 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka), a najveći u kategoriji NO (5,50 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka). Nadalje, najmanji peroksidni broj kaštradine nakon 60 dana prerade utvrđen je u kategoriji O (3,20 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka), a najveći u kategoriji NO (10,50 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka). Analizom varijance utvrđen je utjecaj spola i kastracije (kategorije ovaca) na peroksidni broj kaštradine (tablica 5) s obzirom da je prosječni peroksidni broj kaštradine nakon 35 dana prerade u kategoriji KO (0,90 meq O<sub>2</sub>/kg) bio statistički značajno manji od peroksid-

nog broja kaštradine u kategoriji NO (5,50 meq O<sub>2</sub>/kg; P<0,05). Statistički značajne razlike utvrđene su i za peroksidni broj kaštradine nakon 60 dana prerade između kategorija O (3,20 meq O<sub>2</sub>/kg) i NO (10,50 meq O<sub>2</sub>/kg; P<0,05). Dodatak začina u smjesu za salamurenje značajno je utjecao na smanjenje peroksidnog broja kaštradine (tablica 6) s obzirom da je prosječni peroksidni broj salamurene kaštradine nakon 35 dana prerade iznosio 1,93 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka, što je bilo statistički značajno manje (P<0,05) od onog utvrđenog u soljenoj kaštradini (3,93 meq O<sub>2</sub>/kg). Uz to je i duljina prerade utjecala na stupanj primarne oksidacije masnih kiselina kaštradine (tablica 7) s obzirom da je peroksidni broj kaštradine nakon 60 dana prerade (6,00 meq O<sub>2</sub>/kg uzorka) bio značajno veći nego nakon 35 dana prerade (2,93 meq O<sub>2</sub>/kg; P<0,05).

## RASPRAVA

### Promjene kemijskog sastava ovčjeg mesa i kaštradine u postupku prerade

Mišićno tkivo lopatice različitih kategorija ovaca (O, KO i NO) prosječno je sadržavalo 74,81% vode, 19,82% bjelančevina, 4,41% masti i 0,99% pepela, pri čemu su razlike u sadržaju bjelančevina, masti i pepela u mesu navedenih kategorija ovaca bile značajne, a osobito su razlike bile visoke u sadržaju masti (2,4% u mesu NO, 5,08% u mesu O i 7,3% u mesu KO), čime je potvrđen utjecaj spola i kastracije na udio intramuskularne masti u ovčjim trupovima (tablica 1). Navedeno je sukladno rezultatima Okeudo i Moosa (2007) koji su utvrdili najveći sadržaj intramuskularnih lipida u mesu ovaca i kastriranih ovnova (2,50% i 2,37%), dok je navedeni pokazatelj u mesu nekastriranih ovnova bio značajno manji (1,91%). Također, i drugi autori (Alonso i sur., 2009; Latorre i sur., 2003; Barton-Gade, 1987) naglašavaju veći udio intramuskularnih lipida u mesu kastriranih nerastova u odnosu na nazimice, navodeći da je to i očekivano s obzirom da kastracija potiče nakupljanje intramuskularne masti (Barton-Gade, 1987). Premda razlike u sadržaju vode u mesu između istraživanih kategorija nisu bile statistički značajne, ipak je evidentan trend smanjenja udjela vode s povećanjem udjela masti u mesu što je u skladu s istraživanjem Hoffmana i sur. (2003) koji su utvrdili da se glavnina vode nalazi u mišiću, pri čemu se njen sadržaj smanjuje s povećanjem sadržaja intramuskularne masti. Tome treba dodati da je i udio bjelančevina u mesu manji što je udio masti veći. Istražujući proizvodnju ovčje stelje, Dumić (2008) navodi da se osnovni kemijski sastav ovčjeg mesa (*m. sartorius*) sjeničke pramenke, ovisno o masi trupa (laka, srednja i teška kategorija), sastoji od 71,33 do 72,74% vode, od 21,56 do 21,88% bjelančevina, od 4,33 do 5,23% masti i od 1,07 do 1,14% pepela, što je poprilično slično rezultatima predmetnog istraživanja, osobito ako se uzme u obzir mogući utjecaj pasmine, anatomske pozicije i drugih čimbenika koji utječu na kemijski sastav ovčjeg mesa.

Utjecaj spola i kastracije na osnovni kemijski sastav ovčjeg mesa ovim je istraživanjima utvrđen za većinu kemijskih sastojaka (osim za sadržaj vode), pri čemu su razlike u sadržaju masti bile značajne između sve tri istraživačke kategorije (ovce, kastrirani i nekastrirani ovnovi), dok su sadržaji bjelančevina i pepela u mesu ovaca i nekastriranih ovnova bili slični i značajno veći od sadržaja utvrđenog u mesu kastrata. Navedeni rezultati su djelomično u suprotnosti s uobičajenom pretpostavkom da meso kastrata po kemijskom sastavu, a osobito sadržaju masti, umnogome slično mesu ženskih grla te da ono općenito sadrži više masti u odnosu na meso muških grla (Salomon i sur., 1990; Miguel i sur., 2003; Santos i sur., 2007; Hofman i sur., 2007; Okeudo i Moss, 2007; Rodríguez i sur., 2007), premda ima i istraživanja kojima se negiraju navedene razlike s obzirom na utjecaj spola (Todaro i sur., 2004; Mostert i Hoffman, 2007; Tejeda i sur., 2008; Vnućec, 2011). Nadalje, s povećanjem udjela masti u mesu zabilježeno je smanjenje sadržaja bjelančevina i pepela u mesu kastrata, što je u skladu s rezultatima drugih autora (Johnson i sur., 1995; Wellington i sur., 2003; Madruga i sur., 2001; Okeudo i Moss, 2008). Promjene u osnovnom kemijskom sastavu istraživanih ovčjeg mesa tijekom sušenja i zrenja kaštradine rezultat su prije svega dehidracije i koncentriranja kemijskih sastojaka u mišićima, što je vidljivo kroz smanjenje sadržaja vode koji je u kaštradini nakon 35 dana prerade bio za oko 26% manji, a nakon 60 dana za oko 36% manji nego u svježem mesu. Utjecaj spola i kastracije na kemijski sastav kaštradine evidentan je i nakon 35, odnosno 60 dana prerade, pri čemu su odnosi između tri istraživane kategorije (ovce, kastrati i ovnovi) bili slični onima utvrđenim u svježem mesu. Kemijski sastav istraživane kaštradine nakon 35 dana prerade sličan je sastavu koji navodi Dumić (2008) u istraživanju sjeničke stelje (*m. sartorius*: od 46,42 do 49,67% vode, od 34,66 do 37,12% bjelančevina, od 6,99 do 8,31% masti i od 7,34 do 9,29% pepela), koji se znatnije razlikuje jedino u sadržaju masti (istraživana kaštradina sadrži više masti - 10,18%), što se može pripisati utjecaju anatomske pozicije (mišići plečke u pravilu sadrže više masti nego mišići buta). Nadalje, u usporedbi s rezultatima Ganića i sur. (2009), ovčja stelja (*m. longissimus dorsi*) s područja BiH sadrži znatno više masti od istraživane kaštradine (26,30% u industrijskoj proizvodnji i 30,92% u obrtničkoj proizvodnji), dok su vrijednosti ostalih pokazatelja slične (40,93 – 45,75% vode, 19,90 – 21,09% bjelančevina i 5,15 – 6,83% pepela). Nasuprot tome, Čaušević i sur. (1984) istražujući ovčju stelju i pastrmu s područja BiH, navode znatno drukčije rezultate. Tako je ovčja stelja nakon 35 dana prerade sadržavala tek 3,73% vode, 65,45% masti, 21,25% bjelančevina i 6,58% pepela, a pastrma 4,97% vode, 38,66% masti, 44,70% bjelančevina i 10,65% pepela. S obzirom da su uzorci za kemijske analize uzeti s bubreznjaka (ispod zadnjeg rebra), ne čudi ovako visok udio masti i nizak udio vode (poslje-

dica visokog udjela masti, a ne pretjerane dehidracije). Prema istraživanju Prgometa (1970), kaštradina prosječno sadrži 39,13% vode, 36,25% bjelančevina, 10,45% masti i 13,90% pepela, dok Gajić (2000) tvrdi da kaštradina sadrži 35,51% vode, 19,31% bjelančevina, 34,22% masti i 11,37% pepela. S obzirom da ni jedan istraživač ne navodi mjesto uzimanja uzoraka, velike razlike u udjelima masti upućuju da su uzorci za analize vjerojatno uzeti s različitim anatomskih pozicija. Ipak, treba primijetiti da su rezultati Prgometa (1970) vrlo slični rezultatima predmetnog istraživanja. Nadalje, Krvavica i sur. (2009) navode rezultate kemijskih analiza dalmatinske kaštradine (mišići buta) proizvedene od mesa autohtone dalmatinske pramenke, a odnose se na kaštradinu produženog zrenja (60 dana prerade) koja je sadržavala 7,13% manje vode od istraživane kaštradine, 11,39% manje bjelančevina i 23,09% više masti. Nadalje, predmetnim istraživanjima nije utvrđen utjecaj dodatka začina u smjesu za salamurenje na osnovni kemijski sastav kaštradine, ali je očekivano utvrđen značajan utjecaj duljine zrenja na sve sastojke osnovnog kemijskog sastava ovčjeg mesa i kaštradine nakon 35 i 60 dana prerade ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ), što je u osnovi posljedica dehidracije i koncentriranja sastojaka u mišićima kaštradine kako je prethodno navedeno. Ipak, treba uočiti da je s povećanjem udjela suhe tvari tijekom zrenja, opadao udio bjelančevina te povećavali udjeli masti i pepela u suhoj tvari kaštradine (tablice 1, 2 i 3). Navedeno upućuje da se u procesu prerade kaštradine izgubi i dio bjelančevina.

### Promjene sadržaja NaCl u mišićnom tkivu kaštradine tijekom prerade

Sadržaj NaCl u mišićnom tkivu suhomesnatih proizvoda općenito, ovisi u najvećoj mjeri o količini dodane soli, duljini salamurenja i stupnju dehidriranosti (kalu). Međutim, sve kategorije istraživane kaštradine imale su sličan tretman u tom smislu, odnosno, razlika u tretmanu soljenja sastojala se jedino u dodatku 1% začina u smjesu za salamurenje, dok je trajanje procesa soljenja/salamurenja bilo isto za sve skupine istraživane kaštradine. Dodatak začina očekivano nije imao značajan učinak na sadržaj soli u proizvodu. S obzirom na navedeno, može se zaključiti da su razlike u sadržaju soli pojedinih kategorija kaštradine nakon 35 i 60 dana prerade posljedica djelovanja drugih čimbenika, a najvjerojatnije u utjecaja spola i kastracije na svojstva sirovog mesa (utvrđene razlike u sadržaju masti), dok je povećan udio NaCl u kaštradini nakon 60 dana u odnosu na onu nakon 35 dana, vjerojatno posljedica dodatne dehidracije (tablica 4). Međutim, razlog značajnog povećanja udjela NaCl u kaštradini NO nakon 60 dana vjerojatno je posljedica znatno većeg kala prerade ove kategorije kaštradine (Krvavica i sur., 2011), s obzirom da se sadržaji vode, odnosno suhe tvari kaštradine među kategorijama nisu značajno razlikovali (tablica 2 i 3). Vidljivo je naime, da je udio soli u mišić-

nom tkivu kaštradine NO nakon 60 dana zrenja bio veći za 1,5% (tablica 3) u odnosu na istu kaštradinu nakon 35 dana prerade (tablica 2), dok je u mišićnom tkivu kaštradine O bio veći za 0,41%, a kaštradine KO za 0,67%. Usporedbom rezultata ovog istraživanja s rezultatima drugih autora (Pr-gomet, 1970; Čaušević i sur., 1984; Dumić, 2008; Ganić i sur., 2009; Krvavica i sur., 2009) vidljiva je velika varijabilnost u sadržaju soli sličnih tipova sušenog ovčjeg mesa koje se tradicionalno proizvodi na širem području regije. Tako Pr-gomet (1970) navodi da kaštradina proizvedena u području Imotskog sadrži prosječno čak 11,05% NaCl, što je dvostruko više od količine soli u istraživanoj kaštradini. Nasuprot tome, Čaušević i sur. (1984) navode da je udio soli u ovčjoj stelji varirao u rasponu od 5,34 do 6,30%, a u pastrmi od 7,73 do 8,35%, dok Ganić i sur. (2009) tvrde da industrijski proizvedena stelja (BiH) prosječno sadrži 5,92% soli, a ona iz obrtničke proizvodnje 4,45% soli. Slične rezultate navodi Dumić (2008) za sjeničku stelju koja je nakon faze soljenja sadržavala od 3,4 do 4,8% soli (ovisno o količini dodane soli – 3,5 do 4,5%), a po završetku prerade od 4,9 do 5,2%. Iz rezultata Krvavice i sur. (2009) uočljiv je znatno manji sadržaj soli u dalmatinskoj kaštradini (2,76%) u odnosu na rezultate prethodno navedenih istraživanja kao i ovog istraživanja. S obzirom na sadržaj soli u drugim suhomesnatim proizvodima sličnih tehnologija (najčešće od 4-7%), vidljivo je da kaštradina u tom smislu ne odstupa značajno od ostalih suhomesnatih proizvoda.

### **Kiselinski i peroksidni broj - pokazatelji količine i oksidativnog statusa slobodnih masnih kiselina kaštradine**

Poznato je da u procesu prerade mesa djelovanjem endogenih lipaza i fosfolipaza na triacilglicerole i fosfolipide mišićnog i adipoznog tkiva dolazi do produkcije slobodnih masnih kiselina. Tako Muriel i sur. (2007) navode da je udio pojedinih masnih kiselina neutralnih i polarnih intramuskularnih lipida suhog svinjskog MLD značajno manji u finalnom proizvodu u odnosu na sirovi mišić, dok je udio slobodnih masnih kiselina značajno veći. To potvrđuje da se tijekom prerade u mišićima događaju značajne biokemijske promjene koje rezultiraju nakupljanjem slobodnih masnih kiselina u mišićnom tkivu proizvoda. Gandemer (2002) navodi da je udio slobodnih masnih kiselina u sirovom butu malen (1-2%) i da se naglo povećava u postupku prerade pršuta (10-12% nakon 6 mjeseci zrenja i do 20% nakon 12-24 mjeseca, ovisno o tipu pršuta; kod kobasica 4-5% nakon mjesec dana zrenja). Međutim, nema dostupnih istraživanja u ovom području za ovčje meso, osobito ne za meso starijih kategorija ovaca. Kiselinski broj kaštradine utvrđen ovim istraživanjem daje okvirnu sliku o stupnju hidrolize intramuskularnih lipida kaštradine i o količini nastalih slobodnih masnih kiselina, dok peroksidni broj služi kao pouzdan pokazatelj stupnja primarne oksidacije slobodnih masnih kiselina. Rezultati

istraživanja pokazuju da je unatoč značajno većem udjelu masti, najmanji stupanj hidrolize intramuskularnih lipida utvrđen u kaštradini KO, što nije moguće objasniti bez detaljne analize masnokiselinskog profila. Može se samo pretpostaviti da je udio zasićenih masnih kiselina u intramuskularnim lipidima kaštradine KO bio veći nego u mesu ostalih kategorija. Nadalje, najveći kiselinski broj kaštradine nakon 35 dana prerade utvrđen je u kategoriji NO, dok je nakon 60 dana prerade u istoj kategoriji udio slobodnih masnih kiselina bio najmanji (tablica 5). Ovaj nagli pad kiselinskog broja nakon dodatnih 25 dana zrenja kaštradine NO mogao bi se objasniti povećanom oksidacijom prisutnih slobodnih masnih kiselina, na što upućuju podatci o peroksidnom broju kaštradine koji je također bio najveći u ovoj kategoriji (tablica 5). Coutron-Gambotti i Gandemer (1999) navode da lipoliza vjerojatno u većoj mjeri „pogađa“ lipide koji sadrže veću razinu linolne masne kiseline (i ostalih PNMK). Iz navedenog bi se moglo pretpostaviti da intramuskularno masno tkivo NO u odnosu na ostale dvije kategorije, vjerojatno sadrži veći udio PNMK koje su sklonije hidrolizi i oksidaciji.

Nadalje, glede tehnoloških čimbenika, poznato je da duljina trajanja pojedinih faza prerade, uz temperaturu, snažno utječe na produkciju slobodnih masnih kiselina, odnosno na lipolitičku enzimsku aktivnost. Što je postupak prerade dulji i temperatura viša, veći je udio slobodnih masnih kiselina u proizvodu, dok drugi čimbenici imaju manji učinak (Gandemer, 2002). Rezultati predmetnog istraživanja su na tragu ovih navoda, s obzirom da je kiselinski broj kaštradine nakon 60 dana bio je veći nego nakon 35 dana prerade, premda razlike nisu bile statistički značajne (tablica 7). Ipak, treba uzeti u obzir da se radi o kratkom razdoblju (25 dana) i da je temperatura tijekom navedenih 25 dana značajno padala (praćenjem temperature u objektu za sušenje tijekom ovih 25 dana zabilježen je njezin pad s 15°C na 7°C), što je dodatno usporilo procese lipolize, te se ipak može pretpostaviti da bi, s obzirom na vidljivi trend, produljenje faze zrenja vjerojatno utjecalo na daljnje povećanje stupnja hidrolize intramuskularnih lipida kaštradine. Nadalje, rezultati ovog istraživanja pokazuju da je u kaštradini tretiranoj salamom (začinima) nakon 35 dana utvrđen značajno manji stupanj hidrolize u odnosu na kaštradinu soljenu bez dodatka začina, a isti trend je zabilježen i u kaštradini nakon 60 dana (tablica 6), što navodi na zaključak da su bioaktivni sastojci začina vjerojatno imali pozitivan učinak na smanjenje stupnja lipidne hidrolize. S obzirom na složenost sastava aktivnih sastojaka začina nije isključeno možebitno inhibitorno djelovanje na lipolitički enzimski sustav, premda nema dostupnih istraživanja kojima bi se ova tvrdnja potkrijepila.

Nadalje, uz najveći stupanj hidrolize masti (kiselinski broj) u kaštradini NO je utvrđena i najveća količina hidroperoksida (tablica 5), što ide u prilog pretpostavci

da lipoliza, odnosno njeni produkti (slobodne masne kiseline) potiču lipidnu oksidaciju. Štoviše, utvrđeno je da kaštradinu NO nakon 35 dana prerade sadrži znatno više slobodnih masnih kiselina u odnosu na kaštradinu nakon 60 dana prerade (tablica 5), dok je u isto vrijeme udio hidroperoksida rastao, te se može pretpostaviti da je u produljenoj fazi zrenja (od 35. do 60. dana prerade) došlo do oksidacije nastalih slobodnih masnih kiselina. Pretpostavka je da bi razlog ovome mogao biti i specifičan profil masnih kiselina s vjerojatno većim udjelom manje stabilnih PNMK u mesu i kaštradini NO čijom hidrolizom nastaju slobodne PNMK podložnije oksidaciji. Naime, razina hidroperoksida u mišićnom tkivu povećava se brzo i dostiže maksimum nakon nekoliko mjeseci zrenja, a zatim se lagano smanjuje do kraja procesa. U osnovi terminalna faza autoksidacije slobodnih masnih kiselina započinje razgradnjom nestabilnih hidroperoksida i stvaranjem brojnih hlapivih i nehlapivih spojeva u vrlo složenom procesu međusobnih reakcija (Frankel, 1985), premda je nemoguće točno odrediti ovaj trenutak zbog velike nestabilnosti molekula hidroperoksida. U svakom slučaju, peroksidni broj općenito dostiže maksimum nakon 2-4 mjeseca od početka preradbenog procesa (Gandemer, 2002), a to pokazuju i rezultati ovog istraživanja s obzirom da je peroksidni broj kaštradine nakon 60 dana prerade bio značajno veći od onog utvrđenog nakon 35 dana prerade (tablica 7). Nadalje, ovim istraživanjima je potvrđen i antioksidativni učinak začina dodanih u smjesu za salamurenje budući da je peroksidni broj salamurene kaštradine bio značajno manji nego kaštradine tretirane isključivo morskom solju (tablica 6), što potvrđuju i brojna prethodna istraživanja (Jayathilakan i sur., 2007; Hernández-Hernández i sur., 2009; Kong i sur., 2010). Tako Nassau i sur. (2003) istražujući učinak različite razine prirodnih antioksidansa (iz ružmarina) na oksidativnu stabilnost fermentiranih kobasica od kozjeg mesa, zaključuju da je veća razina dodanog ružmarina (0,05% vs. 0,025%) rezultirala višom oksidativnom stabilnošću (niže vrijednosti TBAR testa) i većim ocjenama pojedinih organoleptičkih svojstava proizvoda. Štoviše, Gladine i sur. (2006) istražuju učinak prirodnih antioksidansa bogatih polifenolima (ružmarin, grožđe, citrus, neven), koji dodani u hranu (in vivo) djeluju preventivno na lipoperoksidaciju lipida plazme laboratorijskih miševa hranjenih hranom obogaćenom sadržajem n-3 PNMK.

## ZAKLJUČAK

Rezultati predmetnog istraživanja prije svega potvrđuju rezultate dosadašnjih istraživanja o značajnom utjecaju spola i kastracije na kemijski sastav i svojstva ovčjeg mesa, osobito na udio i svojstva intramuskularne masti koja se u većoj količini akumulira u mišićima kastriranih ovnova, ali i ženskih u odnosu na muška grla, slične dobi i kondicije. Navedena činjenica vjerojatno je imala zna-

čajan učinak na kemijske i fizikalne procese u tkivima kaštradine tijekom procesa prerade, pa je i udio NaCl u kaštradini kastriranih ovnova bio najmanji. Međutim, unatoč značajno većem sadržaju intramuskularne masti, ista je u mesu kastriranih ovnova bila znatno stabilnija na procese hidrolize i oksidacije, odnosno najmanji kiselinski (najmanji udio slobodnih masnih kiselina) i peroksidni broj (najmanji udio hidroperoksida) utvrđen je u uzorcima kaštradine kastriranih ovnova (premda su ovi podatci i za kaštradinu ženskih grla bili slični). Navedeno upućuje na zaključak da je masnokiselinski profil kaštradine kastriranih ovnova i ovaca sastavljen od većeg udjela stabilnijih zasićenih masnih kiselina. Nadalje, smanjenje kiselinskog broja kaštradine nekastriranih ovnova tijekom preradbenog procesa, uz istovremeno povećanje peroksidnog broja, upućuje na zaključak da su nastale slobodne masne kiseline tijekom preradbenog procesa u kaštradini nekastriranih ovnova oksidirale u većem obimu nego u ostale dvije kategorije. Navedeno, uz značajno veći kiselinski i peroksidni broj kaštradine nekastriranih u odnosu na kaštradinu kastriranih ovnova i ovaca, također upućuje na pretpostavku da je masnokiselinski profil mesa nekastriranih ovnova vjerojatno sastavljen od većeg udjela polinezasićenih masnih kiselina podložnijih hidrolizi i oksidaciji. Ipak za pouzdanije zaključke, potrebno je provoditi daljnja istraživanja u ovom pravcu.

## LITERATURA

- Alonso, V., M. Del Mar Campo, S. Español, P. Roncalés, J.A. Beltrán (2009):** Effect of crossbreeding and gender on meat quality and fatty acid composition in pork. *Meat Science* 81, 209-217.
- Barton-Gade, P.A. (1987):** Meat and fat quality of boars, castrates and gilts. *Live-stock Production Science* 16, 187-196.
- Berian, M.J., J. Iriarte, C. Gorraiz, J. Chasco, G. Lizaso (1997):** Technological Suitability of Mutton for Meat Cured Products. *Meat Science* 47, 259-266.
- Cramer, D.A. (1983):** Chemical compounds implicated in lamb flavour. *Food Technology* 37, 249-257.
- Coutron-Gambotti, C., G. Gandemer (1999):** Lipolysis and oxidation in subcutaneous adipose tissue during dry-cured ham processing. *Food Chemistry* 64, 95-101.
- Čaušević, Z., A. Milanović, Ž. Glogovac, M. Lelek, A.A. Rahim (1984):** Tehnologija proizvodnje ovčje stelje i pastrme sa naglašenim utjecajem salamurenja na njihov kvalitet. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. God. XXXII, 36/1984, 127-139.*
- Díaz, M.T., J. De la Fuente, S. Lauzurica, C. Pérez, S. Velasco, I. Álvarez, F. Ruiz de Huidobro, E. Omega, B. Blázquez, V. Cañeque (2005):** Use of carcass weight to classify Manchego suckling lambs and its relation to carcass and meat quality. *Animal Science* 80, 61-69.
- Doehner, H. (1954).** Die Leistungen des Schafes. Berlin-Hamburg, Deutschland.
- Dumić, S. (2008).** Važnija svojstva kvaliteta sjeničke stelje kao osnova za zaštitu oznake porekla. *Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.*
- Frankel, E.N. (1985):** Chemistry of autoxidation: Mechanism, products and flavor

significance. In: Flavor chemistry of fats and oils. Min, D.B., Smouse, T. (pp. 1–37). Champaign, Illinois: American Oil Chemist Society Press.

**Gandemer, G. (2002):** Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products. *Meat Science* 62, 309–321.

**Gajić, B. (2000):** Kontaminiranost suhomesnatih proizvoda supstancama štetnim po zdravlje ljudi. Magistarski rad. Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredni fakultet. Sarajevo.

**Ganić, A., A. Smajić, S. Bijeljac, N. Brdarić, L. Zahirović, L. Jesenković, S. Operta, H. Omanović (2009):** Komparacija osnovnih kvalitativnih parametara ovčje stelje proizvedene u industrijskim uslovima i zanatskoj proizvodnji. Zbornik radova XX naučno-stručne konferencije poljoprivrede i prehrambene industrije Neum, 117–123.

**Gladine, C., C. Morand, E. Rock, D. Bauchart, D. Durand (2007):** Plant extracts rich in polyphenols (PERP) are efficient antioxidants to prevent lipoperoxidation in plasma lipids from animals fed n–3 PUFA supplemented diets. *Animal Feed Science and Technology* 136, 281–296.

**Hand, L.W., K.A. Dunlavy, J.W. Lamkey, G.Q. Fitch (1992):** Low fat cured lamb and mutton products. *Animal Science Research Reports*, 27–32. [www.beefextension.com/research\\_reports/1992rr/92-7.pdf](http://www.beefextension.com/research_reports/1992rr/92-7.pdf)

**Hernández-Hernández, E., E. Ponce-Alquicira, M.E. Jaramillo-Flores, I. Guerrero Legareta (2009):** Antioxidant effect rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and oregano (*Origanum vulgare* L.) extracts on TBARS and colour of model raw pork batters. *Meat Science* 81, 410–417.

**Hoffman, L.C., M. Muller, S.W.P. Cloete, D. Schmidt (2003):** Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. *Meat Science* 65, 1265–1274.

**Jayathilakan, K., G.K. Sharma, K. Radhakrishna, A.S. Bawa (2007):** Effect of natural antioxidants on the lipid stability of fluidishes bed dried mutton. *Food Chemistry* 100, 662–668.

**Johnson, D.D., C.H. McGowan, G. Nurse, M.R. Anous (1995):** Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. *Small Ruminant Research* 17, 57–63.

**Jónsdóttir, R., G. Þorkelsson, H. Brekkunum, B. Mørkøre (2001):** Fatty acid composition of Faroese lamb meat. Project Report to NORA 36–01.

**Juárez, M., A. Horcada, M.J. Alcalde, M. Valera, O. Polvillo, A. Molina (2009):** Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. *Meat Science* 83, 308–313.

**Kong, B., H. Zhang, Y.L. Xiong (2010):** Antioxidant activity of spice extracts in a liposol system and in cooked pork patties and the possible mode of action. *Meat Science* 85, 772–778.

**Kowale, B.N., V. Kesava Rao, N. Pedda Babu, N. Sharma, G.S. Bisht (1996):** Lipid Oxidation and Cholesterol Oxidation in Mutton During Cooking and Storage. *Meat Science* 43, 195–202.

**Krvavica, M., E. Friganović, J. Đugum, A. Kegalj (2009):** Dalmatinska kaštradinna (koštradinna). *Meso* 5, 285–290.

**Krvavica, M., B. Mioč, M. Konjačić, E. Friganović, A. Ganić, A. Kegalj (2011):** Weight loss in the processing of dry-cured mutton: effect of age, gender and processing technology. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 76, 345–348.

**Krvavica, M., J. Đugum, M. Konjačić (2013):** pH vrijednost – pokazatelj kvalitete ovčjeg mesa namijenjenog preradi. *Meso* 4, 270–277.

**Latorre, M.A., Lázaro, R., García, M.I., Nieto, M., Mateos, G.G. (2003):** Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight. *Meat Science* 65, 1369–1377.

**Madrugá, M.S., Narain, N., Souza, J.G., Costa, R.G. (2001):** Castration and slaughter age effects on fat components of “Mestiço” goat meat. *Small Ruminant Research* 42, 75–80.

**Melton, L.S. (1990):** Effects of feeds on flavor of red meat: a review. *Journal of Animal Science* 68, 4421–4435.

**Miguel, E., E. Onega, V. Canêque, S. Velasco, M.T. Díaz, S. Lauzurica, C. Pérez, B. Blázquez, F. Ruiz de Huidobro (2003):** Carcass classification in suckling lambs. Discrimination ability of the European Union scale. *Meat Science* 63, 107–117.

**Mioč, B., V. Pavić, V. Sušić (2007):** Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

**Mitić, N. (1987):** Ovčarstvo. Monografsko delo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

**Morrissey, P.A., P.J.A. Sheehy, K. Galvin, J.P. Kerry, D.J. Buckley (1998):** Lipid stability in meat and meat products. *Meat Science* 49, 73–86.

**Mostert, R., L.C. Hoffman (2007):** Effect of gender on the meat quality characteristics and chemical composition of kudu (*Tragelaphus strepsiceros*), an African antelope species. *Food Chemistry* 104, 565–570.

**Muriel, E., A.I. Andres, M.J. Petron, T. Antequera, J. Ruiz (2007):** Lipolytic and oxidative changes in Iberian dry-cured loin. *Meat Science* 75, 315–323.

**Nassau, R.T., A.G.G. Lireny, M.A.A. Pereira da Silva, F.J. Beserra (2003):** Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. *Meat Science* 63, 43–49.

**Okeudo, N.J., B.W. Moss (2007):** Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven slaughter weights produced following commercial procedure. *Meat Science* 76, 195–200.

**Prgomet, A. (1970):** Prilog poznavanju proizvodnje i svojstava kaštradine u Dalmaciji. Magistarski rad. Veterinarski fakultet u Zagrebu.

**Rede, R., Lj. Petrović (1997):** Tehnologija mesa i nauka o mesu. Tehnološki fakultet, Novi Sad.

**Rodríguez, A.B., R. Landa, R. Bodas, N. Prieto, A.R. Mantecón, F.J. Giráldez (2007):** Carcass and meat quality of Assaf milk fed lambs: Effect of rearing system and sex. *Meat Science* 80, 225–230.

**Santos, V.A.C., S.R. Silva, E.G. Mena, J.M.T. Azevedo (2007):** Live weight and sex effects on carcass and meat quality of “Borrego terrincho–PDO” suckling lambs. *Meat Science* 77, 654–661.

**SAS (1999):** SAS Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.

**Solomon, M.B., G.P. Lynch, K. Ono, E. Paroczay (1990):** Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. *Journal of Animal Science* 68, 137–142.

**Tejeda, J.F., R.E. Peña, A.I. Andrés (2008):** Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Science* 80, 1061–1067.

**Todaro, M., A. Corrao, M.L. Alicata, R. Schinelli, P. Giaccone, A. Priolo (2004):** Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. *Small Ruminant Research* 54, 191–196.

**Vnučec, I. (2011):** Odlike trupa i kakvoća mesa janjadi iz različitih sustava uzgoja. Disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

**Wellington, G.H., D.E. Hogue, R.H. Foote (2003):** Growth, carcass characteristics and androgen concentrations of gonad-altered ram lambs. *Small Ruminant Research* 48, 51–59.

**Wong, E., L. N. Nixon, C. B. Johnson (1975):** Volatile medium chain fatty acids and mutton flavor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 23, 495–498.

**Wood, J.D., M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, F.M. Whittington (2008):** Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78, 343–358.

Dostavljeno: 19.4.2016.

Prihvaćeno: 23.5.2016.

## Effect of sex, castration and various technological processes on chemical composition of sheep meat and kastradina

### SUMMARY

In order to determine the effect of sex and castration of adult sheep grouped into different categories, and the effect of various technological methods of processing meat (adding spices to brine and extending the phase of meat ripening for 25 days) on the chemical composition of meat and dry-cured meat products, as well as the stability of intramuscular fat during the processing, 66 heads of Pramenka culled from breeding herds were slaughtered and divided into 3 categories consisting of 22 heads: females (F), castrated rams (CR) and non-castrated rams (NR). After the slaughter and the processing of carcasses, the obtained meat was used to produce Kastradina, using the traditional Dalmatian recipe. Samples of meat and Kastradina used in the chemical analysis were taken from the shoulder of each carcass, whereas the right shoulder of each carcass was cured using only sea salt, while the left shoulder of each carcass was ripened in brine to which 1 % seasoning (garlic, bay leaf and rosemary) was added. We collected samples of meat and Kastradina three times (on the day 1, day 35 and day 60 of processing) and subsequently performed a chemical analysis to determine a specific content of dry matter (water), protein, fat and ash. We have also determined the content of NaCl, and both acid (AV) and peroxide value (PV) in Kastradina samples, so as to determine the degree of hydrolysis and the amount of hydroperoxide in intramuscular fat. Results of performed chemical analyses demonstrated that both sex and castration significantly affected the chemical composition of sheep meat, save for the content of dry matter. The largest amount of fat was found in the meat of CR (7.30 %) and the smallest amount in the meat of NR (2.40 %;  $P < 0.01$ ). The amount of fat in the meat of F (5.08 %) varied between the amount of fat in the meat of CR and NR ( $P < 0.05$ ). Since it is dependent on fat ratio, the protein ratio was similar to fat ratio (F - 20.44 %; CR - 17.86 %; NR - 20.64 %), and the only determined difference at the same time represented a statistically significant difference between the CR and the other two categories, namely F and NR ( $P < 0.01$ ). Likewise, differences in the content of ash were also statistically significant (F - 1.06 %; CR - 0.83 %; NR - 1.09 %;  $P < 0.001$ ). We have determined similar mutual ratios for Kastradina after 35 and 60 days of processing. However, in Kastradina the content of individual components increased with the decrease of water content as a result of dehydration. The determined contents of Kastradina after 60 days were therefore as follows: water: F - 38.27 %, CR - 37.68 %, NR - 39.13% ( $P > 0.05$ ); protein: F - 37.87 %, CR - 31.88 % ( $P < 0.01$ ), NR - 41.94 %; fat: F - 15.63 %, CR - 23.48 % ( $P < 0.05$ ), NR - 9.25 % ( $P < 0.01$ ); and ash: F - 8.25 %, CR - 7.63 %; NR - 9.07 % ( $P < 0.05$ ). The amount of NaCl in Kastradina (60 days) was, compared to mutually similar ratios in the category F (5.89 %) and NR (6.49 %), significantly smaller for the category CR (4.37 %;  $P < 0.01$ ). However, despite the significantly higher fat content, the category of CR had the lowest AV and PV in both stages of ripening of Kastradina (35 and 60 days), with the differences always being statistically significant between the category of CR and NR ( $P < 0.05$ ). We have also recorded an increase of AV and PV during the ripening of Kastradina for every category except NR, which compared to F and CR experienced a sudden decrease of AV at the end of processing and a concurrent, significantly greater increase of PV. This indicated that free fatty acids produced in the category NR probably rapidly oxidised with the remainder of the ripening phase, which led us to assume that the fatty acid profile of NR muscle tissue most probably contained more polyunsaturated fatty acids susceptible to hydrolysis and oxidation. We have also determined a significant positive impact of the addition of spices to brine on the hydrolytic and oxidative stability of Kastradina ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Kastradina, sex and castration, chemical composition and oxidative stability of sheep meat

## Auswirkung von Geschlecht, Kastration und diversen technologischen Verfahren auf chemische Eigenschaften von Schafffleisch und Kaštradina (Eintopfgericht aus Trocken- und Rauchfleisch von kastrierten Geißbock, Schafbock oder Hammel)

### ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Ziel den Einfluss des Geschlechts und der Kastration der erwachsenen Schafkategorie sowie der unterschiedlichen technologischen Verfahren der Fleischverarbeitung (Zusatz von Gewürzen in die Lake und Verlängerung der Reifephase des Fleisches um 25 Tage) auf die chemische Zusammensetzung des Fleisches und der Wurstwaren sowie auf die Stabilität des intramuskulären Fettes in der Verarbeitung festzustellen, wurden 66 Tiere der Rasse „Pramenka“ geschlachtet, ausgesondert aus der Zucht, die in 3 Kategorien zu jeweils 22 Tiere unterteilt wurden: weibliche Tiere (O), kastrierte Böcke (KB) und nicht kastrierte Böcke (NB). Nach der Schlachtung und der Verarbeitung der geschlachteten Rumpfe im Schlachthof wurde das Fleisch für die Produktion der „kaštradina“ auf traditionelle dalmatinische Weise verwendet. Für die chemische Analyse wurden von allen Rumpfen Proben des Fleisches und der „kaštradina“ von der Schulter (Schulterblatt) entnommen, wobei die rechten Schultern jedes Rumpfes ausschließlich mit Meersalz gesalzen wurden, während alle linken Schultern mit dem Salz gepökelt wurden, dem 1% Gewürze (Knoblauch, Lorbeer und Rosmarin) hinzugefügt wurden. Es wurden drei Mal Proben des Fleisches und der „kaštradina“ entnommen (1. Tag, 35. Tag und 60. Tag der Verarbeitung), wonach chemische Analysen durchgeführt wurden, mit denen der Gehalt an Trockensubstanzen (Wasser), Eiweiß, Fett und Asche festgestellt wurden, und in der „kaštradina“ wurden auch der Anteil an NaCl sowie der Säurewert (SW) und der Peroxidwert (PW) festgestellt, mit dem Ziel der Feststellung des Hydrolysegrades und der Menge an Hydroperoxid im intramuskulären Fett. Die Ergebnisse der chemischen Analysen haben ergeben, dass das Geschlecht und die Kastration in bedeutendem Maße die chemische Zusammensetzung des Schaffleisches beeinflussen, außer im Anteil an Trockensubstanz. Das meiste Fett wurde im Fleisch der KB (7,30%) festgestellt, am wenigsten im Fleisch der NB (2,40%;  $P < 0,01$ ), während es im Fleisch der O

(5,08%) zwischen dem der KB und der NB lag ( $P < 0,05$ ). Wegen des Verhältnisses des Fettes war auch das Verhältnis des Eiweißes ähnlich (O – 20,44%; KB – 17,86%; NB – 20,64%), wobei der Unterschied zwischen den KB und den anderen beiden Kategorien O und NB ( $P < 0,01$ ) auch statistisch bedeutend war. Der Unterschied in den Anteilen an Asche waren statistisch auch bedeutend (O – 1,06%; KB – 0,83%; NB – 1,09%;  $P < 0,001$ ). Ähnliche gegenseitige Verhältnisse wurden auch für die „kaštradina“ nach 35 und 60 Tagen der Verarbeitung festgestellt, wobei sich der Anteil der einzelnen Inhaltsstoffe so erhöht hat, wie sich der Anteil an Wasser in der „kaštradina“ als Folge der Dehydratation verringerte. So enthielt die „kaštradina“ nach 60 Tagen Wasser: O – 38,27%; KB – 37,68%; NB – 39,13% ( $P > 0,05$ ), Eiweiß: O – 37,87%; KB – 31,88% ( $P < 0,01$ ); NB – 41,94%, Fette: O – 15,63%; KB – 23,48% ( $P < 0,05$ ); NB – 9,25% ( $P < 0,01$ ) und Asche: O – 8,25%; KB – 7,63%; NB – 9,07% ( $P < 0,05$ ). Der Anteil an NaCl in der „kaštradina“ (60 Tage) war in der Kategorie KB (4,37%;  $P < 0,01$ ) bedeutend geringer als im Vergleich zu den gegenseitig ähnlichen Anteilen in den Kategorien O (5,89%) und NB (6,49%). Jedoch wurden in beiden Reifephasen (35 und 60 Tage) trotz des bedeutend höheren Fettgehalts in der „kaštradina“ der KB deutlich geringere SW und PW festgestellt, wobei die Unterschiede statistisch immer zwischen den Kategorien KB und NB ( $P < 0,05$ ) bedeutend waren. Gleichzeitig wurde eine Erhöhung der SW und der PW während der Reife der „kaštradina“ verzeichnet, außer in der Kategorie NB, bei der eine plötzliche Verringerung der SW am Ende der Verarbeitung und gleichzeitig eine deutliche Erhöhung der PW im Vergleich zu den Kategorien O und KB verzeichnet wurde. Das Angeführte weist darauf hin, dass die resultierenden freien Fettsäuren in der Kategorie NB im Verlauf der Reifephase plötzlich oxidiert sind, was auf die Annahme hinweist, dass das Fettsäureprofil des Muskelgewebes der NB wahrscheinlich mehrfach ungesättigte Fettsäuren enthält, die für die Prozesse der Hydrolyse und Oxidation empfänglicher sind. Gleichzeitig wurde auch ein bedeutender Einfluss des Zusatzes von Gewürzen in die Lake auf die hydrolytische und oxidative Stabilität der „kaštradina“ ( $P < 0,05$ ) festgestellt.

**Schlüsselwörter:** „kaštradina“, Salz und Kastration, chemische Zusammensetzung und oxidative Stabilität des Schaffleisches

## El efecto del género, de la castración y de diferentes procesos tecnológicos sobre la carne de oveja y de carnero castrado

### RESUMEN

Con el fin de determinar el efecto del género y de la castración en las categorías de ovejas adultas, y diferentes procesos tecnológicos del procesamiento de carne (añadidura de condimentos en la salmuera y prolongación de la fase de maduración a 25 días) tanto sobre la composición química de la carne y de los productos cárnicos crudo-curados como sobre la estabilidad intramuscular de las grasas en el procesamiento, fueron degollados 66 cabezas de ganado de la raza Pramenka de la cría, divididas en tres categorías con 22 cabezas de ganado: hembras (O), carneros castrados (CC) y carneros no castrados (CN). Después de la matanza y del procesamiento de los torsos en el matadero, la carne fue usada para la producción de la carne de carnero castrado de manera tradicional de Dalmacia. Las muestras de la carne y de la carne de carnero castrado para los análisis químicos fueron tomadas de la paleta (del pecho) de todos los torsos, tomando en cuenta que las paletas derechas fueron saladas solamente con la sal marina, mientras las paletas izquierdas fueron saladas con la sal sazónada con 1% de ajo, laurel y romero. Las muestras de la carne y de la carne de carnero castrado fueron tomadas tres veces (el primer día, el día 35 y el día 60 del procesamiento), después de lo cual fueron hechos los análisis químicos que determinaron el contenido de la materia seca (el agua), de los proteínas, grasas y cenizas, y en la carne de carnero castrado fue determinada la proporción del NaCl y los índices de acidez y de peróxidos con el fin de determinar el grado de hidrólisis y la cantidad de hidroperóxidos en la grasa intramuscular. Los resultados de los análisis químicos mostraron que el género y la castración tuvieron un efecto significativo sobre la composición química de la carne de oveja, excepto sobre la proporción de materia seca. La cantidad más grande de las grasas fue determinada en la carne de los CC (7,30%) y la más pequeña en la carne de los CN (2,40%;  $P < 0,01$ ), mientras en la carne de las O (5,08%) fue entre los CC y los CN ( $P < 0,05$ ). La proporción de los proteínas fue similar, como la consecuencia de la proporción de las grasas (las O – 20,44%; los CC – 17,86%; los CN – 20,64%), con la diferencia estadísticamente significativa entre los CC y otras categorías, las O y los CN ( $P < 0,01$ ). Las diferencias entre las proporciones de ceniza fueron también estadísticamente significantes (las O – 1,06%; los CC – 0,83%; los CN – 1,09%;  $P < 0,001$ ). Las proporciones similares fueron determinadas para la carne de carneros castrados después de 35 y 60 días del procesamiento, la proporción de algunos compuestos crecía mientras la proporción del agua en la carne de carnero castrado bajaba como la consecuencia de deshidratación. Así que, después de 60 días la carne de carnero castrado contenía: el agua: las O – 38,27%; los CC – 37,68%; los CN – 39,13% ( $P > 0,05$ ), proteínas: la – 37,87%; los CC – 31,88% ( $P < 0,01$ ); los CN – 41,94%, grasas: las O – 15,63%; los CC – 23,48% ( $P < 0,05$ ); los CN – 9,25% ( $P < 0,01$ ) y cenizas: las O – 8,25%; los CC – 7,63%; los CN – 9,07% ( $P < 0,05$ ). La proporción del NaCl en la carne de carnero castrado (60 días) fue significativamente más baja en la categoría de los CC (4,37%;  $P < 0,01$ ) en comparación con las categorías similares de las O (5,89%) y los CN (6,49%). Pero, a pesar del contenido de grasas significativamente más alto, en la carne de carnero castrado fueron determinados los índices de acidez y de peróxidos más bajos en ambas fases de maduración (35 i 60 días), mientras las diferencias eran siempre estadísticamente significantes entre las categorías de los CC y los CN ( $P < 0,05$ ). Además, hubo un aumento de los índices de acidez y de peróxidos durante la maduración de la carne de carnero castrado, excepto en la categoría de los CN, en las que hubo una caída repentina del índice de acidez al fin del procesamiento con un crecimiento significativo del índice de peróxidos en comparación con las categorías de las O y de los CC. Lo antedicho indica que en la categoría de los CN aparecieron los ácidos grasos libres que oxidaron rápidamente con la maduración, lo que indica que la hipótesis de que el perfil de ácidos grasos del tejido muscular de los CN probablemente contiene más ácidos grasos poliinsaturados sujetos a los procesos de hidrólisis y oxidación es correcta. También fue determinado el efecto significativo de la añadidura de los condimentos a la salmuera sobre la estabilidad hidrolítica y oxidativa de la carne de carnero castrado ( $P < 0,05$ ).

**Palabras claves:** carne de carnero castrado, género y castración, composición química y estabilidad oxidativa de la carne de oveja

## Effetti del sesso, della castrazione e di vari procedimenti tecnologici sulle proprietà chimiche della carne ovina e della kaštradina (carne di castrato essiccata)

### SUNTO

Al fine di stabilire l'incidenza del sesso e della castrazione degli ovini adulti e l'incidenza di vari processi tecnologici nella lavorazione delle carni (l'aggiunta di spezie nella salamoia e il prolungamento della fase di maturazione/frollatura della carne di 25 giorni) sulla composizione chimica della carne e dei prodotti insaccati e la stabilità dei grassi intramuscolari nella lavorazione, sono stati macellati 66 capi di ovini di razza pramenka sottratti alla riproduzione, poi suddivisi in 3 categorie di 22 capi ciascuno: femmine (O), montoni castrati (KO) e montoni non castrati (NO). Dopo la macellazione e la prima lavorazione delle carcasse, la carne è stata utilizzata per la produzione della kaštradina (carne di castrato essiccata) secondo la tradizionale ricetta dalmata. I campioni di carne e di kaštradina da sottoporre ad analisi chimica sono stati prelevati dalle scapole di tutte le carcasse, laddove i muscoli delle scapole destre di ogni carcassa sono stati salati esclusivamente con sale marino, mentre i muscoli delle scapole sinistre sono stati messi in salamoia, con l'aggiunta di un 1% di spezie (aglio, alloro e rosmarino). I campioni di carne di kaštradina sono stati prelevati tre volte (il 1° giorno, il 35° giorno e il 60° giorno dalla lavorazione); successivamente sono stati sottoposti ad analisi chimica al fine di determinare il contenuto delle sostanze secche (acqua), delle proteine, dei grassi e delle ceneri, mentre nella kaštradina è stato determinato il contenuto di NaCl e il numero di saponificazione e di perossidazione al fine di stabilire il grado di idrolisi e la quantità di idroperossido nei grassi intramuscolari. I risultati delle analisi chimiche hanno dimostrato che il sesso e la castrazione incidono in maniera significativa sulla composizione chimica della carne ovina, il che non vale per il contenuto di sostanze secche. La maggior quantità di grassi è stata accertata nella carne di KO (7,30%), mentre la minor quantità è stata accertata nella carne di NO (2,40%;  $P < 0,01$ ). Nella carne di O (5,08%), invece, è stata accertata una quantità di grassi media tra KO e NO ( $P < 0,05$ ). Come conseguenza del rapporto dei grassi, anche la quantità delle proteine è risultata corrispondere a tale proporzione (O – 20,44%; KO – 17,86%; NO – 20,64%), laddove la differenza accertata tra KO e le altre due categorie O e NO è risultata anche statisticamente significativa ( $P < 0,01$ ). Anche le differenze di percentuale delle ceneri accertate sono risultate significative (O – 1,06%; KO – 0,83%; NO – 1,09%;  $P < 0,001$ ). Simili reciproci rapporti sono stati accertati anche per la kaštradina dopo 35 e 60 giorni dalla lavorazione, laddove la percentuale di singoli ingredienti è cresciuta, a causa della disidratazione, in seguito alla diminuzione della percentuale di acqua. E così la kaštradina, dopo 60 giorni conteneva: acqua O – 38,27%; KO – 37,68%; NO – 39,13% ( $P > 0,05$ ), proteine: O – 37,87%; KO – 31,88% ( $P < 0,01$ ); NO – 41,94%, grassi: O – 15,63%; KO – 23,48% ( $P < 0,05$ ); NO – 9,25% ( $P < 0,01$ ) e ceneri: O – 8,25%; KO – 7,63%; NO – 9,07% ( $P < 0,05$ ). La quantità di NaCl nella kaštradina (60 giorni) era sensibilmente inferiore nella categoria KO (4,37%;  $P < 0,01$ ) rispetto alle quantità reciproche simili nelle categorie O (5,89%) e NO (6,49%). Tuttavia, nonostante il maggior contenuto di grassi, nella kaštradina KO sono stati riscontrati i minori valori di saponificazione e di perossidazione in entrambe le fasi di maturazione (35 e 60 giorni), ma le differenze tra le categorie KO e NO sono state sempre significative ( $P < 0,05$ ). Si è altresì riscontrata la crescita del numero di saponificazione e di perossidazione nel corso della maturazione/frollatura della kaštradina, ad eccezione della categoria NO, dove è stato registrato un repentino calo del numero di saponificazione al termine della lavorazione e, nel contempo, una crescita molto maggiore del numero di perossidazione rispetto alle categorie O e KO. Quanto detto dimostra che gli acidi grassi liberi nella categoria NO sono ossidati repentinamente con l'avanzare della fase di maturazione/frollatura, il che rimanda all'ipotesi che il profilo di acidi grassi del tessuto muscolare del NO probabilmente contiene un maggior quantitativo di acidi grassi polinsaturi maggiormente soggetti ai processi d'idrolisi e ossidazione. Si è accertata, inoltre, una forte incidenza dell'aggiunta di spezie nella salamoia sulla stabilità idrolitica e ossidativa della kaštradina ( $P < 0,05$ ).

**Parole chiave:** kaštradina, sesso e castrazione, composizione chimica e stabilità ossidativa della carne ovina

### DANI BELGIJSKIH GASTONOMOSKIH DELICIJA U ZAGREBU

— Zagreb, 19. i 20. svibnja, 2016. —

— Belgiju najviše poznajemo zbog čokolade, croissanta i piva, no ona nudi mnogo više. Kvalitetu belgijskih proizvoda prepoznale su vodeće gastronomske zemlje Europe i svijeta, poput Italije i Francuske. Svakodnevno konzumiramo jela belgijskih proizvođača distribuirana putem talijanskih, njemačkih i ostalih poduzeća. Zahvaljujući belgijskom konzalting i marketing uredu za gastro turizam G-Hr, pod vodstvom g. Dirk de Stercka, hrvatske su firme imale prilike uspostaviti direktan kontakt s renomiranim proizvođačima gastro delicija.

U Zagrebu su se 19. i 20. svibnja okupili neki od najvećih i najpoznatijih belgijskih proizvođača sireva, mesnih proizvoda i gotovih jela te otvorili vrata direktne suradnje s hrvatskim tvrtkama. Mnoge su Hrvatske firme provjerile što nude belgijski proizvođači, a uspješna dvodnevna B2B promocija imala je savršen završetak - ukusnu zakusku pripremio je svjetski prvak u roštilju Kurt Dekoninck.

— Na belgijskim danima bilo je prilike okusiti belgijski pršut i dimljenju sušenu angus junetinu, belgijske paštete, svježi kozji sir, meke i polutvrde sireve te najkvalitetnije juneće meso..

— Već su započele i pripreme za druge belgijske dane koje će prezentirati još više tvrtki s brojnijim mogućnostima za obje europske države.



# Kakvoća pršuta

Tomić<sup>1</sup>, M., A. Segarić<sup>2</sup>, L. Kozračinski<sup>3</sup>, B. Njari<sup>3</sup>, J. Pleadin<sup>4</sup>, D. Alagić<sup>5</sup>, Ž. Cvrtila Fleck<sup>3</sup>

Originalni znanstveni rad

## SAŽETAK

Pršut je jedan od najcjenjenijih i najkvalitetnijih zaštićenih proizvoda Republike Hrvatske, a njegova proizvodnja vezana je uz priobalno područje. Tehnološki proces proizvodnje razlikuje se od regije do regije. S obzirom na različitosti sirovine, tehnološkog procesa i uvjeta proizvodnje dalmatinski i drniški pršut imaju oznaku zemljopisnog podrijetla, dok je istarski pršut zaštićen oznakom izvornosti. Cilj ovoga rada bio je usporediti kakvoću pršuta različitih regija. Uzorkovano je po 3 uzorka iz Istre, 3 iz okolice Zadra i 3 iz Drniša. Provedene su senzorička i fizikalna pretraga te utvrđivan kemijski i masnokiselinski sastav. Senzorički uzorci su ocijenjeni prosječnim ocjenama od 4,5 do 5. U istarskom pršutu aktivitet vode iznosi 0,760, količina vode 38,82%, masti 16,01%, bjelančevina 33,78%, pepela 7,29% i NaCl-a 9,74%. U dalmatinskom pršutu aktivitet vode iznosi 0,770, količina vode 40,97%, masti 14,85%, bjelančevina 31,78%, pepela 7,73%, NaCl-a 9,06%. Drniški pršut imao je aktivitet vode 0,755, količinu vode 42,89%, masti 16,76%, bjelančevina 29,13%, pepela 8,81%, NaCl-a 11,27%. Masnokiselinski sastav istarskog pršuta iznosio je: SFA 44,44%, MUFA 47,36%, PUFA 8,20%, omjer PUFA/SFA 0,18, n-6 0,91%, n-3 0,10%, omjer n-6/n-3 9,1. Dalmatinski pršut: SFA 38,13%, MUFA 51,39%, PUFA 10,48%, omjer PUFA/SFA 0,27, n-6 1,33%, n-3 0,11%, omjer n-6/n-3 12,09. Drniški pršut: SFA 45,19%, MUFA 46,12%, PUFA 8,68%, omjer PUFA/SFA 0,19, n-6 1,38%, n-3 0,13%, omjer n-6/n-3 10,61. Prosječni kemijski sastav pršuta neovisno o regiji u kojoj se proizvodi i neovisno o tehnološkom procesu proizvodnje ne razlikuje se značajno.

**Ključne riječi:** istarski pršut, dalmatinski pršut, drniški pršut, kemijski sastav, masnokiselinski sastav

## UVOD

U Republici Hrvatskoj proizvodnja pršuta vezana je uz priobalno područje posebice u Istri i Dalmaciji. Klima i tradicija omogućile su popularnost ovog vrhunskog proizvoda, ne samo u Hrvatskoj već i u Europi. Proizvodnja pršuta je poznata i u ostalim mediteranskim zemljama kao što su Španjolska, Italija, Francuska i Portugal. Međutim, postoje velike razlike u procesu proizvodnje i u svojstvima pršuta proizvedenih u pojedinim državama. U našoj zemlji tradicionalno se proizvode dalmatinski, drniški i istarski pršut čija je kakvoća neupitna. Istarski pršut je 2011. godine postao prvi autohtoni proizvod u

Hrvatskoj koji je dobio oznaku izvornosti prema standardima Europske unije zbog činjenice da su sve faze tehnološkog postupka vezani za to geografsko područje. Drniški pršut zaštićen je oznakom zemljopisnog podrijetla prema standardima Europske unije 2015. godine, a Dalmatinski pršut istom oznakom 2016. godine. Oznaka zemljopisnog podrijetla dodijeljena im je iz razloga što svinje nisu uzgajane na tom području te se sirovina uglavnom uvozi.

U tablici 1. prikazane su specifičnosti pojedinih tehnoloških procesa proizvodnje pršuta (slike 1-4) na području Republike Hrvatske.

<sup>1</sup> Monika Tomić, dr.med.vet., Odranska 8, Pav 5, Soba 117, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Antoneta Segarić, dr.med.vet., Gruška 22, 10000 Zagreb

<sup>3</sup> Prof.dr.sc. Lidija Kozračinski, prof.dr.sc. Bela Njari, izv.prof.dr.sc. Željka Cvrtila Fleck, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb

<sup>4</sup> dr.sc. Jelka Pleadin, naslovni docent, Odjel za veterinarsko javno zdravstvo, Laboratorij za analitičku kemiju, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb

<sup>5</sup> Doc. dr. sc. Davor Alagić, Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, Sarajevo, BiH

Autor za korespondenciju: [klidija@vef.hr](mailto:klidija@vef.hr)

Tablica 1. Usporedni prikaz pojedinih faza tehnološkog procesa pršuta

Faza tehnološkog procesa proizvodnje	ISTRA	ZADAR	DRNIŠ
Soljenje	Suho soljenje morskom soli 16-20 dana Nema presoljavanja	Suho soljenje morskom soli 7 dana, 4°C Presoljavanje 7 dana	Suho soljenje morskom soli 6-7 dana, 4°C Presoljavanje 5-7 dana
Prešanje	4-6 dana	10 dana 4°C Ispiranje i cijedenje 24 sata	6-7 dana Ispiranje i cijedenje 24 sata
Dimljenje	Nema dimljenja	Prema vlastitoj procjeni ovisno o vremenskim prilikama	45-60 dana 25°C
Sušenje	5-7 mjeseci Temperatura 9-10 °C	50-60 dana	40-60 dana
Zrenje	18 mjeseci 15-16 °C	12 mjeseci 15°C	7-12 mjeseci Do 22°C



Slika 1. Suho soljenje



Slika 2. Prešanje



Slika 3. Sušenje



Slika 4. Zrenje

U ovom su opisane razlike u tehnologiji proizvodnje pršuta u RH. U tom smislu osnovni cilj ovoga rada je utvrditi kemijski sastav te njegovu možebitnu povezanost s tehnološkim procesom proizvodnje pršuta. Imajući na umu različitosti genetskog potencijala životinja, tehnologiju uzgoja i tova, te posebnosti samog tehnološkog procesa proizvodnje pršuta očekujemo razlike kemijskog i masnokiselinskog sastava kao parametara kakvoće istarskog, dalmatinskog i drniškog pršuta.

## MATERIJAL I METODE

Kao eksperimentalni materijal za istraživanja u ovom radu korišteni su uzorci istarskog (uzorci 1-3), zadarskog (uzorci 4-6) i drniškog (uzorci 7-9) pršuta različitih proizvođača proizvedeni tradicionalnim postupkom proizvodnje za potrebe vlastitog domaćinstva. Senzoričke

analize te analize fizikalnih karakteristika (aktivitet vode) i kemijskog sastava provedene su na dva paralelna uzorka. Srednja vrijednost dvaju mjerenja upotrijebljena je kod analize podataka. Masnokiselinski sastav utvrđivan je na skupnom uzorku pršuta pojedine regije (A - istarski; B – dalmatinski; C – drniški).

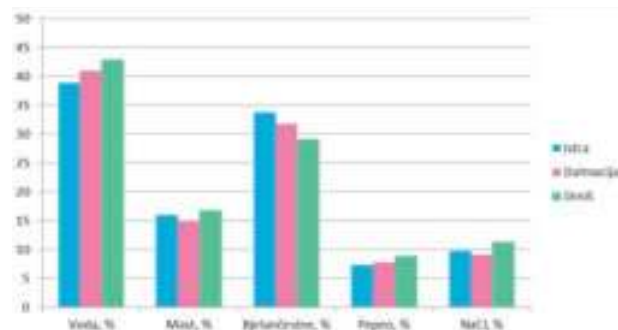
Senzornu (organoleptičku) pretragu proveo je panel od pet ocjenjivača. Ocjenjivan je vanjski izgled, izgled presjeka, konzistencija, boja, miris i okus. Upotrijebljen je sustav ocjenjivanja od 1 do 5 za svako ispitivano svojstvo. Aktivitet vode određen je provedeno pomoću aparata Testo 650. Srednja vrijednost dobivena mjerenjima korištena je u daljnjoj analizi podataka. Kemijske pretrage obavljene su u Zavodu za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a masnokiselinski sastav u laboratoriju Odjela za pesticide Hrvatskog veterinarskog instituta. Određivanje je izvedeno referentnom gravimetrijskom metodom ISO 1442. Količina bjelančevina određena je modificiranom metodom ISO 937 koja se zasniva na Kjeldahl-ovom principu određivanja količine dušika prisutnog u uzorku. Iz dobivenog % - tka dušika množenjem sa faktorom za meso dobije se ukupni postotak bjelančevina u uzorku. Za određivanje količine masti u mesu korištena je metoda ISO 1443.

Za određivanje pepela korištena je metoda ISO 936. Za određivanje količine NaCl korištena je metoda po Mohru. Masnokiselinski sastav je utvrđivan separacijom i kvantifikacijom masnih kiselina metodom plinske kromatografije usporedbom s internim standardima (Commission regulation EU 796/2002.).

## REZULTATI I RASPRAVA

U procesu proizvodnje pršuta od svinjskog buta do gotovog proizvoda zbivaju se brojne promjene, ponajprije dehidracija te kemijsko-enzimatske reakcije salamurenog mesa u kontroliranim uvjetima temperature, vlažnosti i strujanja zraka. Konzistencija pršuta posljedica je dehidracije. Specifičan miris i okus zrelog pršuta potječu od produkata razgradnje bjelančevina tijekom procesa zrenja. Poseban utjecaj na stvaranje arome, mirisa i okusa gotovog proizvoda imaju i lipolitički produkti koji nastaju razgradnjom masti. Tijekom proizvodnje dakle, dolazi do gubitka vode te porasta koncentracije suhe tvari i soli (NaCl). Razmatrajući rezultate senzoričke pretrage pršuta u ovom istraživanju možemo reći da svi pretraženi pršuti zadovoljavaju organoleptičke karakteristike specifikacije i regije iz koje potječu. Ukupne ocjene za pretražene karakteristike pršuta su se kretale u intervalu od 4,5 do 5. Naglasili bismo da se na uzorcima 7. i 8. koji su bili pakirani u vakuumu u trenutku otvaranja pakiranja na površini uzorka pojavio sivobijeli sloj koji nestaje stajanjem na zraku koji nema značaja u smislu promjena senzoričkih karakteristika no kod pojedinih potrošača može izazvati nelagodu te je to bilo razlogom niže ocjene.

Prema dobivenim rezultatima aktivitet vode (aw) u istarskom pršutu kreće se u rasponu od 0,744 do 0,773, u dalmatinskom od 0,749 do 0,784, a u Drniškom od 0,704 do 0,781. Aktivitet vode je vrlo bitan čimbenik, čak bismo mogli reći najvažniji čimbenik održivosti mesa i mesnih preradevina poradi činjenice da niski aktivitet vode onemogućava rast bakterija i plijesni (KAROLYI, 2004). Zbog niskog aktiviteta vode pršuti, odnosno suhomesnati proizvodi se mogu čuvati na sobnoj temperaturi. Prema specifikacijama aktivitet vode u istarskom i dalmatinskom pršutu mora biti niži od 0,93, dok za Drniški niži od 0,90. Uspoređujući dobivene rezultate sa specifikacijama možemo zaključiti da su pretraženi pršuti u skladu sa specifikacijom.



Slika 18. Prikaz srednjih vrijednosti kemijskog sastava pršuta

Udio vode u ispitivanim uzorcima uvelike varira između pojedinih uzoraka. Tako se u istarskom pršutu udio vode kreće od 31,94 do 44,93%, u dalmatinskom od 39,19 do 42,8% i Drniškom od 36,73 do 49,66%. U specifikacijama je za svaku pojedinu regiju određena količina vode u pršutima. Prema tome u istarskom pršutu mora biti vode manje od 55%, u dalmatinskom između 40 i 50%, a u Drniškom do 40% vode. U tom smislu možemo reći da naši rezultati za istarski pršut potpuno zadovoljavaju specifikaciju, dok i kod dalmatinskog i kod Drniškog postoje značajnija odstupanja. Niža količina vode istarskog pršuta objašnjava se načinom obrade butova. Naime, istarski pršut nema kože niti potkožnog masnog tkiva te je odavanje vode značajno lakše. Rezultati ovog istraživanja su pokazali da nema znatnijeg odstupanja u količini vode istarskog pršuta u odnosu na dalmatinski i Drniški. Veliki intervali za rezultate količine vode kod analiziranih uzoraka pršuta pojedine regije mogu se objasniti različitim masom svježih obrađenih butova (Krvavica i Đugum, 2006). Također, Krvavica i Đugum (2006.) utvrdili su značajno viši sadržaj suhe tvari, odnosno nižu količinu vode istarskog pršuta u odnosu na strane vrste pršuta što je povezano s načinom obrade buta jer je veća površina izložena mikroklimatskim uvjetima (povećanje dehidracije). Uspoređujući dosadašnja istraživanja (Krvavica i Đugum, 2006.; Kos i

sur., 2014.) u kojima također postoje varijacije u količini vode, možemo zaključiti da tehnološki proces ne utječe na količinu vode.

Jedan od značajnijih parametara kakvoće pršuta je količina masti, prvenstveno intramuskularna masnoća koja utječe na organoleptička svojstva u smislu izgleda, teksture i intenzitet okusa te trajnost pršuta (Jiménez-Colmenero i sur., 2010.). Što je veća količina masti pršuti su boljih senzoričkih karakteristika. U istraživanim uzorcima istarskog pršuta količina masti kretala se u intervalu od 10,52 do 21,25%, dalmatinskog od 7,69 do 20,94%, a Drniškom od 9,44 do 20,95%. Prema literaturnim podacima dosadašnjih istraživanja utvrđeno je da je količina masti vrlo varijabilna (Marušić i sur. 2012.; Kos i sur., 2014., Pleadin i sur., 2015 i 2016) što potvrđuju i dobiveni rezultati. Značajno je napomenuti kako količina masti dalmatinskog i Drniškog pršuta nije značajno različita od količine masti istarskog pršuta. Naime, bilo bi za očekivati da postoje različitosti jer su i razlike tehnološkog procesa proizvodnje (Marušić i sur. 2012.). Pri proizvodnji istarskog pršuta s butova se skida koža i potkožno masno tkivo, dok pri proizvodnji dalmatinskog i drniškog pršuta to nije slučaj. Kako istarski pršut ima oznaku autohtonosti, podaci o pasmini, hranidbi i držanju dobiveni su od samog proizvođača. Svinje su pasmina Landras i Jorkšir, hranjene kuhanim krumpirom, kukuruznim brašnom, ječmom i pšenicom, a ljeti i djetelinom. Proizvođači dalmatinskog i Drniškog pršuta gotove butove nabavljaju najčešće iz uvoza, pa nemamo podatke o hranidbi i držanju svinja. Uzevši u obzir ovo i ranija istraživanja (Kos i sur., 2012.) dolazi se do zaključka da je količina masti u uskoj vezi s načinom hranidbe i držanja životinja, a također i samoj pasmini svinja (Pleadin i sur., 2015).

Zbog proteolitičkih promjena tijekom zrenja sadržaj slobodnih aminokiselina u pršutu značajno je veći u odnosu na svježe meso što je zanimljivo sa stajališta ljudske prehrane (Toldra i sur., 1992; Toldra i Aristoy, 1993.). Sadržaj bjelančevina u pretraženim uzorcima kreće se u intervalu od 30,33 do 35,78% za istarski pršut, za dalmatinski od 30,15 do 35,00% i za Drniški od 26,65 do 31,50%. Iako su prethodna istraživanja utvrdila nešto veći sadržaj bjelančevina u istarskom pršutu zbog načina obrade i manjeg sadržaja vode (Karolyi, 2006; Krvavica i Đugum, 2006; Marušić i sur., 2011; Krišto, 2013.), rezultati ovog istraživanja ukazuju kako nema značajnih razlika u količini bjelančevina istarskog prvenstveno u odnosu na dalmatinski, a zatim i Drniški pršut.

U pretraženim uzorcima istarskog pršuta utvrđena je količina pepela u intervalu od 6,9 do 7,92%, dalmatinskom od 7,23 do 8,68%, a u Drniškom od 8,42 do 9,51%. U usporedbi s rezultatima Krvavice i Đugum (2006.) razlika u količini pepela istarskog, dalmatinskog i Drniškog pršuta nije značajna što zapravo potvrđuju naša istraživanja.

Specifikacija pojedinih pršuta nalaže da u istarskom pršutu količina NaCl-a mora biti manja od 8%, u dalmatinskom od 4,5 do 7,5%, a u Drniškom do 7%. Sukladno specifikaciji Karolyi (2006.), Krvavica (2006.) i Krišto (2013.) utvrdili su količinu soli u istarskom pršutu koja se kreće u intervalu od 5,96 do 6,83%. Nadalje, KOS i sur. (2014.) su u dalmatinskom pršutu utvrdili 6,83% NaCl-a, a Karolyi i Đikić (2013.) u Drniškom 6,12%. Međutim, Marušić i sur. (2011.) dobili su rezultate za količinu NaCl-a u istarskom pršutu 9,18% i Džapo (1969.) za Drniški 8,74% što se poklapa s rezultatima ovog istraživanja u kojem je količina NaCl-a istarskog pršuta od 8,06 do 10,73%, dalmatinskog od 9,05 do 9,07% i Drniškog od 10,96 do 11,6%, koji nisu u skladu sa specifikacijom. Navedeno možemo objasniti osobnim afinitetima za slanost svakog pojedinog proizvođača, ali isto tako i masom butova te količini potkožnog masnog tkiva posebice za dalmatinski i Drniški pršut.

Tablica 2. Masnokiselinski sastav

MASNE KISELINE (%)	Uzorak A	Uzorak B	Uzorak C
SFA	44,44	38,13	45,19
MUFA	47,36	51,39	46,12
PUFA	8,20	10,48	8,68
n-6	0,91	1,33	1,38
n-3	0,10	0,11	0,13
n-6/n-3	9,1	12,09	10,61

Analizom masnokiselinskog sastava u skupnom uzorku istarskog pršuta dobiveni su sljedeći rezultati: SFA 44,44%, MUFA 47,36%, PUFA 8,20%, n-6 0,91%, n-3 0,10% te omjer PUFA/SFA 0,18, omjer n-6/n-3 9,1. U skupnom uzorku dalmatinskog pršuta SFA iznosi 38,13%, MUFA 51,39%, PUFA 10,48%, n-6 1,33%, n-3 0,11%, omjer PUFA/SFA 0,27, omjer n-6/n-3 12,09, dok u Drniškom SFA iznosi 45,19%, MUFA 46,12%, PUFA 8,68%, n-6 1,38%, n-3 0,13, omjer PUFA/SFA 0,19, omjer n-6/n-3 10,61. Uspoređujući rezultate ovog s prijašnjim istraživanjima (Marušić i sur. 2013., Karolyi 2006.), možemo zaključiti da nema velikih odstupanja u sastavu masnih kiselina. Evolucijski, ljudi su se razvijali s hranom koja sadrži dosta nezasićenih masnih kiselina, i to pogotovo n-3 kiselina. Optimalni omjer n-6 i n-3 masnih kiselina je 1:1, a u prehrani zapadne civilizacije taj je omjer često i 10:1 ili čak 25:1 u korist n-6 masnih kiselina. Prema preporukama WHO (2003.) omjer polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) bi se trebao kretati između 0,4-1, dok bi se omjer omega-6 i omega-3 polinezasićenih masnih kiselina (n-6/n-3) trebao kretati između 1-4. S druge, pak, strane British Nutrition Foundation (1992.) navodi omjer n-6/n-3 u intervalu od 4 do 6. Naši rezultati upućuju na omjer PUFA/SFA manji od 0,4 čemu govore u prilog i ranija istraživanja (Marušić i sur. 2013., Karolyi 2006., Pleadin i sur., 2015

i 2016), a omjer n-6/n-3 utvrđen u našim istraživanjima veći je 6. Iako to nije u skladu s preporukama WHO, poznata su istraživanja u kojima je omjer n-6/n-3 između 15 i 20 (Simopolus, 2002.). Kod naših uzoraka (svih pretraženih pršuta) omjer se kretao između 9,1 i 10,61 što je značajno manje u odnosu na Simopolus (2012.). U današnje doba s obzirom na dostupnost informacija i saznanja o utjecaju hrane na razna oboljenja, potrošačima je masnokiselinski sastav mesa postao važan kriterij prilikom kupovine hrane (Wood i sur., 2003.). U tom smislu predlaže se da masnokiselinski sastav mesa, pa time i pršuta bude osnova prema kojoj će se određivati sastava obroka i tip hranidbe svinja (Riuz i sur., 1998.).

## ZAKLJUČCI

Razmatrajući rezultate senzoričke pretrage pršuta u ovom istraživanju možemo reći da svi pretraženi pršuti zadovoljavaju organoleptičke karakteristike regije iz koje potječu. Prosječni kemijski sastav pršuta neovisno o regiji u kojoj se proizvodi i neovisno o tehnološkom procesu proizvodnje ne razlikuje se značajno. Nastavno na rečeno možemo zaključiti kako tehnološki proces proizvodnje ne utječe značajno na parametre kemijskog sastava gotovog proizvoda no svakako ima značajan utjecaj na senzoričke karakteristike pršuta.

U skladu s modernim trendovima proizvodnje hrane sve se više obraća pozornost na nutricionističku vrijednost hrane pa tako i pršuta. U tom smislu treba uzeti u obzir pasminu, hranidbu i način držanja svinja u cilju postizanja što povoljnijeg kemijskog sastava mesa te time i nutricionistički vrijednijeg proizvoda. Na kemijski i masnokiselinski sastav butova svinja iz poznatog uzgoja moguće je dakle utjecati pravilnim odabirom režima hranidbe i načina uzgoja. Time se može postići proizvodnja pršuta poboljšane nutritivne vrijednosti u smislu sadržaja pojedinih masnih kiselina i omjera n-6/n-3 kiselina.

## LITERATURA

- Anonimno (2013).** „Facts and figures 2013“.
- Anonimno (2005).** Pravilnik o provođenju analitičkih metoda i tumačenju rezultata. Narodne novine 2/2005.
- Anonimno (2012).** Vodič za registraciju oznaka izvornosti i oznaka zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede i GIZ – njemačko društvo za međunarodnu suradnju. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/Vodi%C4%8D%2001-02P.pdf>)
- Anonimno (2012).** Pravilnik o mesnim proizvodima. Narodne novine 131/2012.
- Bosi, P., J.A. Cacciavillanni, L. Cassini, D.P. Lo Fiego, M. Marchetti, S. Matuzzi (2000).** Effects of dietary high-oleic acid sun flower oil copper and vitamine E levels on the fatty acid composition and quality of dry cured Parma ham. *Meat Science*, 54, 119-126.
- British Nutrition Foundation (1992).** Unsaturated fatty acids. Nutritional and physiological significance. The Report of British Nutrition Foundation's Task Force, Lon-



## Qualität des luftgetrockneten rohschinkens (pršut)

### ZUSAMMENFASSUNG

Der luftgetrocknete Rohschinken (Pršut) gehört zu den am meist geschätzten und hochwertigsten geschützten Produkten der Republik Kroatien. Seine Produktion ist an das Küstengebiet gebunden. Das Technologieverfahren variiert von Region zu Region. In Anbetracht der unterschiedlichen Rohstoffe, des technologischen Verfahrens und der Produktionsbedingungen, verfügen der dalmatinische luftgetrocknete Rohschinken und der luftgetrocknete Rohschinken aus Driñš über geographische Angaben, während der istrische luftgetrocknete Rohschinken durch die Ursprungsbezeichnung geschützt ist. Ziel dieser Arbeit war es, die Qualität des luftgetrockneten Rohschinkens aus unterschiedlichen Regionen zu vergleichen. Stichprobenartig wurden je drei Proben aus Istrien, drei aus der Umgebung von Zadar und 3 aus Driñš genommen. Die Proben wurden einer sensorischen und physikalischen Prüfung unterzogen und es wurde ihre chemische Zusammensetzung und die Fettsäurezusammensetzung geprüft. Die sensorischen Proben wurden mit durchschnittlichen Noten von 4,5 bis 5 bewertet. Im istrischen luftgetrockneten Rohschinken beträgt die Wasseraktivität 0,760, der Gehalt an Wasser 38,82%, Fetten 16,01%, Proteinen 33,78%, Asche 7,29% und NaCl 9,74%. Im dalmatinischen luftgetrockneten Rohschinken wurden folgende Werte gemessen: Wasseraktivität 0,770, Anteil an Wasser 40,97%, Fetten 14,85%, Proteinen 31,78%, Asche 7,73%, NaCl 9,06%. Beim luftgetrockneten Rohschinken aus Driñš wurde folgende Werte gemessen: Wasseraktivität 0,755, Anteil an Wasser 42,89%, Fetten 16,76%, Proteinen 29,13%, Asche 8,81%, NaCl 11,27%. Die Zusammensetzung der Fettsäuren ergab beim istrischen Rohschinken: SFA 44,44%, MUFA 47,36%, PUFA 8,20%, Verhältnis PUFA/SFA 0,18, n-6 0,91%, n-3 0,10%, Verhältnis n-6/n-3 9,1. Dalmatinischer Rohschinken: SFA 38,13%, MUFA 51,39%, PUFA 10,48%, Verhältnis PUFA/SFA 0,27, n-6 1,33%, n-3 0,11%, Verhältnis n-6/n-3 12,09. Rohschinken aus Driñš: SFA 45,19%, MUFA 46,12%, PUFA 8,68%, Verhältnis PUFA/SFA 0,19, n-6 1,38%, n-3 0,13%, Verhältnis n-6/n-3 10,61. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des luftgetrockneten Rohschinkens weist, unabhängig von der Region, in der es hergestellt wird und dem Produktionsverfahren, keine erheblichen Unterschiede auf.

**Schlüsselwörter:** istrischer luftgetrockneter Rohschinken, dalmatinischer luftgetrockneter Rohschinken, luftgetrockneter Rohschinken aus Driñš, chemische Zusammensetzung, Fettsäureanteil

## La calidad de jamón

### RESUMEN

El jamón es uno de los productos con más valor y calidad entre los productos protegidos en Croacia y su producción está conectada a la región litoral. El proceso tecnológico es diferente entre regiones. Teniendo en cuenta las diferencias entre las materias primas, procesos tecnológicos y las condiciones de la producción, el jamón de Dalmacia y de Driñš tienen la indicación geográfica, mientras el jamón de Istria está protegido por la denominación de origen. El objetivo de este trabajo fue comparar la calidad de los jamones de las zonas diferentes. Fueron tomadas 3 muestras de Istria, 3 muestras de los alrededores de Zadar y 3 muestras de Driñš. También fueron hechos los análisis sensoriales y físicos y fue determinada la composición química y de ácidos grasos. Las muestras sensoriales fueron evaluadas con la calificación promedio de 4,5 a 5. En el jamón de Istria la actividad acuosa es 0,760, la cantidad del agua 38,82%, las grasas 16,01%, las proteínas 33,78%, las cenizas 7,29% y el NaCl 9,74%. En el jamón de Dalmacia la actividad acuosa es 0,770, la cantidad de agua 40,97%, las grasas 14,85%, las proteínas 31,78%, las cenizas 7,73%, el NaCl 9,06%. El jamón de Driñš tuvo la actividad acuosa 0,755, la cantidad de agua 42,89%, las grasas 16,76%, las proteínas 29,13%, las cenizas 8,81%, el NaCl 11,27%. La composición de ácidos grasos del jamón de Istria fue: SFA 44,44%, MUFA 47,36%, PUFA 8,20%, la proporción PUFA/SFA 0,18, n-6 0,91%, n-3 0,10%, la proporción n-6/n-3 9,1. En el jamón de Dalmacia: SFA 38,13%, MUFA 51,39%, PUFA 10,48%, la proporción PUFA/SFA 0,27, n-6 1,33%, n-3 0,11%, la proporción n-6/n-3 12,09. En el jamón de Driñš: SFA 45,19%, MUFA 46,12%, PUFA 8,68%, la proporción PUFA/SFA 0,19, n-6 1,38%, n-3 0,13%, la proporción n-6/n-3 10,61. La composición química promedio de jamón no difiere significativamente, independientemente de la región en la que se produce e independientemente del proceso tecnológico de la producción.

**Palabras claves:** jamón de Istria, jamón de Dalmacia, jamón de Driñš, composición química, composición de ácidos grasos

## Qualità del prosciutto crudo

### SUNTO

Il prosciutto crudo (pršut, in croato) è uno dei prodotti di qualità più apprezzati della Repubblica di Croazia. La sua produzione è legata all'area costiera. Il processo tecnologico di produzione si differenzia, però, da regione a regione. Considerate le differenze che concernono le materie prime, i processi tecnologici e le condizioni di produzione, il prosciutto crudo di Dalmazia e quello di Driñš sono caratterizzati dal marchio d'indicazione geografica protetta, mentre il prosciutto crudo d'Istria è un prodotto a denominazione di origine protetta. Lo scopo di questo lavoro consiste nell'equiparare la qualità dei prosciutti crudi di differenti regioni. All'uopo sono stati campionati 3 prosciutti crudi d'Istria, 3 dei dintorni di Zara (Zadar) e 3 di Driñš. I campioni sono stati sottoposti ad analisi sensoriale e fisica (organolettica), oltre ad essere stata determinata la loro composizione chimica e in acidi grassi. L'analisi organolettica ha assegnato valutazioni medie oscillanti tra il 4,5 e il 5. L'analisi chimica del prosciutto crudo d'Istria ha dato i seguenti valori: attività dell'acqua 0,760, quantità d'acqua 38,82%, grassi 16,01%, proteine 33,78%, ceneri 7,29% e NaCl 9,74%. L'analisi chimica del prosciutto crudo di Dalmazia ha evidenziato i seguenti risultati: attività dell'acqua 0,770, quantità d'acqua 40,97%, grassi 14,85%, proteine 31,78%, ceneri 7,73%, NaCl 9,06%. Il prosciutto crudo di Driñš, invece, ha dato i seguenti valori: attività dell'acqua 0,755, quantità d'acqua 42,89%, grassi 16,76%, proteine 29,13%, ceneri 8,81%, NaCl 11,27%. Quanto alla composizione in acidi grassi del prosciutto crudo d'Istria, sono stati evidenziati i seguenti valori: SFA 44,44%, MUFA 47,36%, PUFA 8,20%, rapporto PUFA/SFA 0,18, n-6 0,91%, n-3 0,10%, rapporto n-6/n-3 9,1. Per il prosciutto crudo di Dalmazia: SFA 38,13%, MUFA 51,39%, PUFA 10,48%, rapporto PUFA/SFA 0,27, n-6 1,33%, n-3 0,11%, rapporto n-6/n-3 12,09. Per il prosciutto crudo di Driñš: SFA 45,19%, MUFA 46,12%, PUFA 8,68%, rapporto PUFA/SFA 0,19, n-6 1,38%, n-3 0,13%, rapporto n-6/n-3 10,61. La composizione chimica media del prosciutto crudo, indipendentemente dalla regione in cui si produce e a prescindere dal processo tecnologico di produzione, non presenta differenze significative.

**Parole chiave:** prosciutto crudo d'Istria, prosciutto crudo di Dalmazia, prosciutto crudo di Driñš, composizione chimica, composizione in acidi grassi

# Ekološka proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj

Tomljanović<sup>1</sup>, M., I. Mijolović<sup>2</sup>

Pregledni rad

## SAŽETAK

Ovčarstvo je grana stočarstva koja se bavi uzgojem ovaca i njihovim iskorištavanjem radi dobivanja vune, mlijeka i mesa, a pri čemu proizvodnja mesa predstavlja najvažniji segment.

Na razini EU, potrošnja ovčjeg mesa (2,1 kg/per capita) je veća od proizvodnje, što znači da EU mora zadovoljavati potrebe stanovništva uvozom iz ostalih članica te ostalih zemalja svijeta (posebno Novog zelanda i Argentine), poštujući pritom složenu zakonodavnu proceduru. Slična je situacija i u Republici Hrvatskoj, gdje je potrošnja (1,6 kg/per capita) gotovo trostruko veća od proizvodnje i gdje se potrebe stanovništva također moraju zadovoljavati uvozom iz inozemstva.

Punopravnim članstvom u EU, hrvatski ovčari su dobili mogućnost izvoza na Unutarnje tržište, a na kojem je kvalitetno i ekološki uzgojeno ovčje meso „tražena roba“. U svrhu ostvarivanja pozitivnih poslovnih rezultata i postizanja konkurentnosti hrvatski proizvođači moraju iskoristiti komparativne prednosti u proizvodnji ovčjeg mesa, unaprijediti sve segmente proizvodnje, stvoriti tehnološke temelje, pojačati promotivne aktivnosti, provesti postupak brandiranja (posebno paške, bračke i ličke janjetine) te na taj način svoj proizvod učiniti prepoznatljivim i poželjnim za zahtjevne kupce na europskom i globalnom tržištu.

**Ključne riječi:** EU, ekološka proizvodnja, ovčje meso, Republika Hrvatska

## UVOD

Ovčarstvo je grana stočarstva koja se bavi uzgojem ovaca i njihovim iskorištavanjem radi dobivanja vune, mlijeka i mesa. U Republici Hrvatskoj ovce se uzgajaju stoljećima, ponajviše zahvaljujući povoljnim klimatskim uvjetima i velikim pašnjačkim površinama. Iako se posljednjih godina bilježi negativan trend uzgoja ovaca, i dalje postoje značajne pretpostavke za proizvodnju dostatnih količina ovčjeg mesa za potrebe domaćeg stanovništva, ali i za potrebe turističke ponude. Uključivanjem u Europsku uniju, Republika Hrvatska je dobila mogućnost izvoza autohtonog ovčjeg mesa i janjetine na novo tržište na kojem su takvi proizvodi traženi, ali i istodobno razmjerno slabo zastupljeni.

Budući da ovčarstvo predstavlja veoma važnu granu stočarske, ali i ukupne poljoprivredne proizvodnje,

kako u EU, tako i u Republici Hrvatskoj, predmet istraživanja provednog u ovom radu je analiza ekološke proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj i EU. Cilj istraživanja provedenog u radu je analizirati teorijski aspekt ekološke proizvodnje ovčjeg mesa, identificirati neke od najvažnijih tržišnih problema te analizirati proizvodnju i potrošnju ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj i EU. Svrha istraživanja provednog u radu je, temeljem analize proizvodnje i potrošnje, odrediti perspektive i mjere unaprjeđenja ekološke proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj.

U procesu prikupljanja podataka o proizvodnji i potrošnji ovčjeg mesa korišteni su podaci iz statističkih baza OECD-a, FAO-a) i Eurostat-a (Anon., 2015 a, 2015 b, 2015 e).

<sup>1</sup> Marko Tomljanović, univ.spec.oec, asistent; Ekonomski fakultet Rijeka, Rijeka, Katedra za Ekonomiku i politiku EU, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka

<sup>2</sup> Iva Mijolović, mag.oec., Rijeka

Autor za korespondenciju: mtomljan@efri.hr, mtomljanovic98@gmail.com

## Teorijska zasnovanost ekološke proizvodnje ovčjeg mesa

U mnogim zemljama EU meso se smatra najvažnijim ovčjim proizvodom, odnosno osnovnim razlogom uzgoja ovaca. Ovčje meso ima karakterističan miris i okus te visoku hranjivu vrijednost zahvaljujući visokom sadržaju bjelančevina, bogatstvu makro i mikro minerala te vitamina. Najtraženija i najskuplja je janjetina (meso ovce stare do godinu dana) budući da je, za razliku od mesa starijih ovaca, „mekša“, ukusnija, lako probavljiva i visoko iskoristiva (85-90%). Staro ovčje meso je meso ovaca starijih od dvije godine. To je meso tamno crvene boje, ima jači okus od janjetine jer sadrži veću koncentraciju specifičnih masnih kiselina te se rjeđe nalazi u prodaji. Ovčje i janjeće meso predstavljaju tradicionalna jela u mnogim zemljama Europe te je potražnja za njima iznimno velika. Prema podacima Eurostata (Anon., 2015.) najviše se ovčjeg mesa proizvodi u zemljama sjeverne i središnje Europe koje imaju tradiciju uzgoja „mesnih“ pasmina ovaca (npr. Francuska i Velika Britanija), a u kojima se čak 80-90% dohotka iz ovčarstva ostvaruje putem mesa. U selekciji pasmina ovaca pozornost se ne usmjerava samo na proizvodnju što većih količina mesa, već i na poboljšanje kvalitete i reproducijskih svojstava. U proizvodnji ovčjeg mesa je u posljednjih desetak godina sve više zastupljen i promoviran ekološki aspekt.

U Izvješću Europske komisije iz 2013. godine „Činjenice i brojke o ekološkoj poljoprivredi u Europskoj Uniji“, (www.ec.europa.eu, 2013.) utvrđeno je kako u organskom uzgoju ovaca dominiraju tri države: Velika Britanija (1161717 ovaca), Italija (705785 ovaca) i Španjolska (614413 ovaca), a što predstavlja 62,7% cjelokupnog organskog stada Europske unije, koji ukupno broji 3,9 milijuna ovaca. Nadalje, prema podacima Eurostata (2015.) najveća proizvodnja organskog ovčjeg mesa ostvarena je u Irskoj (65 tisuća tona) nakon koje slijede Italija (39,2 tisuće tona) i Španjolska (7,9 tisuća tona). U Hrvatskoj je ostvarena proizvodnja od 5,299 tisuća tona, ali se u idućim godinama očekuje značajan porast te količine.

Ekološki proizvedeno ovčje meso ima prednost jer što se ovce obično ne hrane iz kontaminiranog tla, čime se smanjuje njihova izloženost određenim unutarnjim parazitima koji se razmnožavaju putem gnoja. Ovce ili janjad koja se hrani na livadi ili pašnjaku imaju manje masnoća (pogotovo zasićene vrste), više Omega 3 masne kiseline, veće količine beta karotena i vitamina E. Stoga, kupujući ekološko proizvedeno ovčje meso, potrošač dobiva više mesa i manje masti, odnosno dobiva kvalitetnije i zdravije meso. Upravo iz navedenog razloga potražnja za ekološki proizvedenim ovčjim mesom sve je veća, a proizvodnja sve zastupljenija i isplativija.

Mali proizvođači janjetine i ostalih vrsta ovčjeg mesa moraju, kako bi opstali, osigurati „sigurne“ kupce i otkup

proizvoda, pri čemu se često oslanjaju na najbližeg otkupljivača koji njihove proizvode pakira i prodaje kao i ostale, ne ističući pritom njihove specifičnosti tj. ekološki uzgoj. Poznato je da se većina domaće janjetine na tržište plasira na temelju „dobroga glasa“ i pozitivnih iskustava. Najveća prodaja se ostvaruje u vrijeme blagdana i različitih svečanosti, a koje stanovništvo Republike Hrvatske često ne može zamisliti bez konzumacije janjetine. Veliki dio ekološki proizvedene janjetine se pritom prodaje na „crnom tržištu“. Sezona janjenja, a kada se smatra da je janjetina najkvalitenija, traje od prve polovice siječnja pa do Uskrsa. Janjetina je kao vrhunski gastronomski proizvod zastupljena i tražena u restoranima, gdje joj je cijena i po nekoliko puta veća nego u mesnicama. Iz najvećeg proizvođača janjetine na otoku Pagu (Paška sirana) (www.paskasirana.hr, 2016.) ističu kako već sredinom sezone janjenja usmjere 1500 – 2000 janjadi u Zagreb ili ostale veće gradove (npr. Split), koji na taj način osiguraju odgovarajuće zalihe za buduće razdoblje. Ukupno, procjenjeno je da se godišnje oko 25000 janjadi usmjere u restorane i prema ostalim kupcima na području Zagreba, koji se na taj način profilirao kao vodeća „destinacija“ janjetine u Republici Hrvatskoj.

Veliku konkurenciju ekološkim uzgajivačima i ostalim malim proizvođačima predstavljaju veliki trgovački centri koji uvoze i reklamiraju smrznutu janjetinu porijeklom iz Novog Zelanda, Australije, Bosne i Hercegovine i Rumunjske te je prodaju po niskim cijenama, iskorištavajući na taj način slabu kupovnu moć domaćeg stanovništva koje je tradicijski vezano za konzumaciju janjetine i ostalih vrsta ovčjeg mesa. Naime, kilogram janjetine podrijetlom iz Rumunjske se u trgovačkim centrima može pronaći za otprilike 60 kn/kg, dok cijena ekološki uzgojene paške, ličke ili bračke janjetine varira između 80 i 110 kn/kg. Međutim, uvezena janjetina je kvalitetom daleko „ispod“ domaće, ekološki uzgojene janjetine.

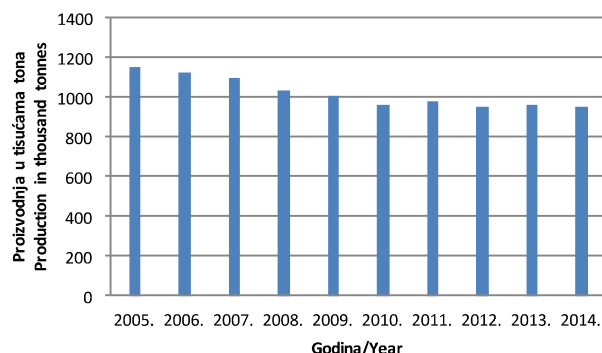
Također, evidentan je nedostatak ponude ekološki uzgojene janjetine i ostalih vrsta ovčjeg mesa u trgovačkim centrima, što proizlazi iz dva temeljna razloga tj. uz već spomenutu cijenu, prepreku plasmanu ekološki proizvedenog ovčjeg mesa na police trgovačkih centara predstavljaju i male proizvedene količine. Naime, kada mali proizvođači dobiju ponudu za otkup veće količine, često, čak i udruženi s drugim malim proizvođačima, ne mogu ispuniti narudžbu te zbog nedovoljne količine i nemogućnosti kontinuirane opskrbe gube poslove s trgovačkim centrima i ostalim „velikim“ kupcima. Nadalje, veliki trgovači lanci raspolažu značajnim financijskim sredstvima koja mogu usmjeravati u marketinške aktivnosti, logističkom „infrastrukturu“ te ostalim instrumentima kojima ostvaruju prednost pred malim ekološkim proizvođačima. Vidljivo je kako mali ekološki



proizvođači kao takvi teško mogu konkurirati velikim trgovačkim centrima. Također, u svrhu uspješnog tržišnog pozicioniranja potrebno je stvarati i razvijati navike potrošača u konzumaciji ekološki proizvedene hrane, osigurati kontinuiranu opskrbu prodavaonice ekološki uzgojenim proizvodima, stvarati brand, educirati proizvođače te započeti udruživanje u klustere. Također, potrebno je, kroz stvaranje branda, jačati marketinške aktivnosti te razvijati suradnju s turističkim sektorom, gdje je kroz hotelsku i ostalu ponudu moguće plasirati kvalitetan proizvod krajnjim kupcima.

### Bilanca proizvodnje ovčjeg mesa u EU

Proizvodnja ovčjeg mesa u EU se u promatranom razdoblju konstantno smanjivala (osim u 2013. godini). Najveća vrijednost proizvodnje je ostvarena u 2005. godini, kada je na razini EU proizvedeno 1155 tisuća tona ovčjeg mesa, dok je najniža razina ostvarena u 2014. godini, kada je ukupna proizvodnja iznosila 954 tisuće tona (Grafikon 1.).

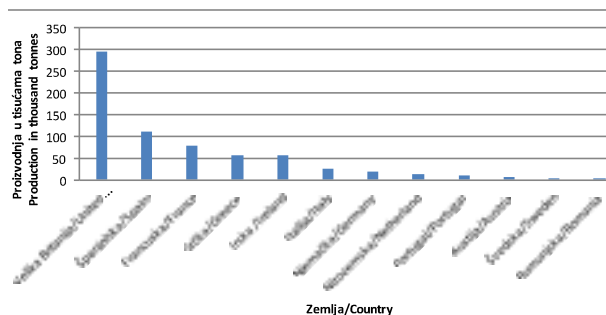


Grafikon 1. Proizvodnja ovčjeg mesa u EU u razdoblju 2005. – 2014. godine (tisuće tona) / Figure 1: Production of sheep meat in the EU in the period 2005 - 2014 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju podataka Eurostat-a (Anon., 2015a) / Source: Authors' calculations based on Eurostat data (Anon., 2015a)

Među zemljama članicama EU, najveća proizvodnja ovčjeg mesa je ostvarena u Velikoj Britaniji (298,2 tisuća tona u 2014. godini). Nakon Velike Britanije slijede Španjolska (112 tisuća tona), Francuska (80,4 tisuće tona) te Grčka (58,4 tisuće tona) i Irska (57,9 tisuća tona). Među zemljama članicama EU, najnižu proizvodnju ovčjeg mesa ostvaruju Rumunjska (4,7 tisuća tona) i Švedska (5 tisuća tona). Vrijednosti proizvodnje ovčjeg mesa u ostalim zemljama članicama nisu uzete obzir zbog njihovih izrazito niskih razina (1,03 tisuća tona u Finskoj, 600 tona u Slovačkoj, itd.).

Razlozi smanjenja proizvodnje ovčjeg mesa proizlaze iz gospodarske krize i činjenice da se sve manji broj stočara želi baviti uzgojem ovaca, budući da je teško pouzdano i precizno planirati prihode ovčarske proi-

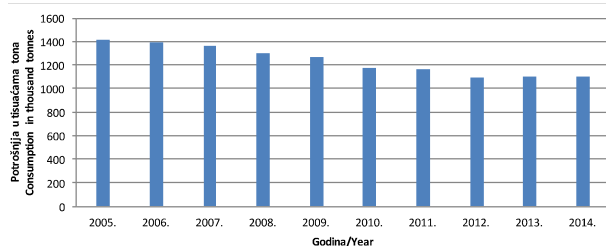


Grafikon 2. Zemlje sa najvećom proizvodnjom ovčjeg mesa u EU u 2014. godini (tisuće tona) / Figure 2: Countries with the highest sheep meat production in the EU in 2014 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju podataka Eurostat-a (Anon., 2015a) / Source: Authors' calculations based on Eurostat data (Anon., 2015a)

zvodnje, a što proizlazi iz izražene promijenjivosti cijena ovčjih proizvoda (a posebno mesa) na tržištu.

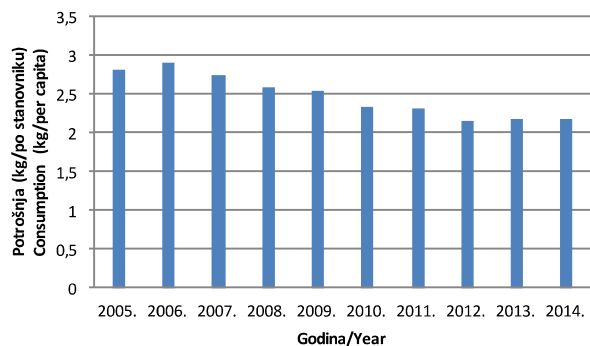
Ukupna potrošnja ovčjeg mesa u EU se u promatranom razdoblju također konstantno smanjivala. Najveća potrošnja je ostvarena u 2005. godini, kada je na razini EU potrošeno 1413 tisuća tona ovčjeg mesa. Trend smanjivanja potrošnje je nastavljen do 2012. godine (1091 tisuća tona), kada počinje lagani rast. Potrošnja ovčjeg mesa u EU je u 2014. godini iznosila 1100 tisuća tona (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Potrošnja ovčjeg mesa u EU u razdoblju 2005. – 2014. godine / Figure 3: Consumption of sheep meat in the EU in the period 2005 - 2014 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju podataka OECD-a (Anon., 2015e) / Authors' calculations based on OECD data (Anon., 2015e)

Najveća potrošnja ovčjeg mesa per capita je u EU ostvarena u 2005. godini, kada je stanovništvo trošilo u prosjeku 2,8 kilograma ovčjeg mesa godišnje. Kao što je prethodno navedeno, potrošnja ovčjeg mesa se u promatranom razdoblju smanjivala te je per capita potrošnja ovčjeg mesa u EU u 2014. godini iznosila 2,17 kilograma (Grafikon 4.).



Grafikon 4. **Potrošnja po stanovniku (kg/per capita) u EU u razdoblju 2005. -2014. godine** / Figure 4: **Consumption per capita (kg/per capita) in the EU in the period 2005 - 2014**

Izvor: izračun autora na temelju podataka OECD-a (Anon., 2015e) i Eurostata (Anon., 2015a) / Source: Authors' calculations based on OECD (Anon., 2015e) and Eurostat data (Anon., 2015a)

Unatoč primjetnom padu potrošnje ovčjeg mesa, potražnja za ovom vrstom mesa je još uvijek velika te će vrlo vjerojatno takva i ostati zahvaljujući dugogodišnjoj tradiciji konzumacije među stanovnicima Europske unije. Ovčje meso vrlo je kvalitetno i traženo te nije zabranjeno ni u jednoj religiji kao npr. govedina ili svinjetina. Međutim, uslijed sveprisutne ekonomske krize i relativno visokih cijena, kupovna moć potrošača je smanjena što u konačnici rezultira i nižom potrošnjom ovčjeg mesa.

U EU je potrošnja ovčjeg mesa veća od njegove proizvodnje, što znači da EU trenutačnim razinama proizvodnje ne može „pokriti“ potrebe stanovništva. Naime, razlika proizvodnje i potrošnje je u 2014. godini iznosila 145,9 tisuća tona. Međutim, u promatranom razdoblju, najveće razlike proizvodnje i potrošnje su ostvarene između 2007. i 2009. godine (otprilike 262 tisuće tona).

Tablica 1. Bilanca proizvodnje ovčjeg mesa u EU u razdoblju 2005. – 2014. godine

Table 1. Balance of sheep meat production in the EU in the period 2005 - 2014

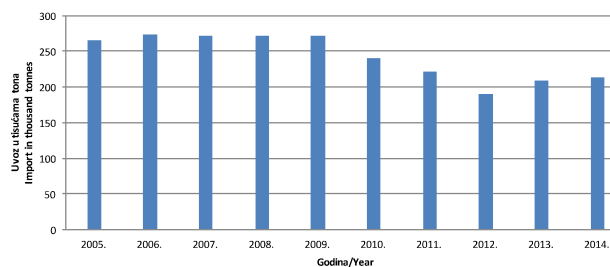
Godina / Year	Proizvodnja / Produced	Potrošnja / Consumed	Razlika / Balance
2005	1155.47	1413.33	-257.86
2006	1127.31	1392.68	-265.37
2007	1102.04	1365.23	-263.20
2008	1033.06	1297.01	-263.95
2009	1007.80	1270.45	-262.66
2010	958.19	1175.68	-217.49
2011	977.48	1162.99	-185.52
2012	952.86	1091.99	-139.13
2013	958.64	1097.67	-139.03
2014	954.71	1100.69	-145.98

Izvor: izračun autora na temelju podataka OECD-a (Anon., 2015e) / Source: Authors' calculations based on OECD data (Anon., 2015e)

Budući da je potrošnja veća od proizvodnje, EU mora uvoziti ovčje meso. Zakonodavstvo EU propisuje koje vrste mesa se mogu uvoziti na njeno područje te, također, propisuje uvjete koje moraju zadovoljiti zemlje iz kojih se uvozi.

Međunarodna organizacija za trgovinu mesom (IMTA), propisuje uvjete koje moraju zadovoljiti zemlje iz kojih EU uvozi meso. Uvjeti se prvenstveno odnose na zaštitu zdravlja životinja, detekciju i prevenciju toksičnih spojeva te osiguranje adekvatnosti proizvodnih pogona. (IMTA, 2015). Trenutno svježe ili smrznuto ovčje meso na područje EU mogu izvoziti Argentina, Australija, Čile, Falklandski otoci, Grenland, Island, Makedonija, Namibija, Novi Zeland, Srbija, Sjedinjene Američke Države i Ukrajina.

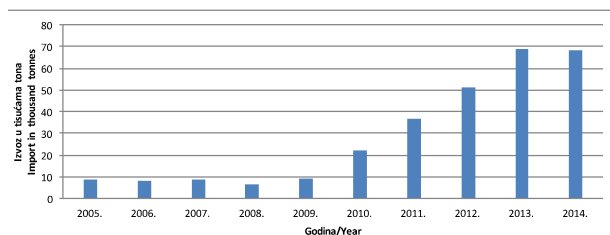
Uvoz ovčjeg mesa u EU se konstantno povećavao do 2009. godine kada je ostvarena razina od 272 tisuće tona. Nakon 2009. godine započinje pad koji je potrajao do 2012. godine (190 tisuća tona). U 2014. godina EU je uvezla 214 tisuća tona ovčjeg mesa (Grafikon 5.). Glavnina uvoza ovčjeg mesa tj. 94%, realizira se iz Novog Zelanda i Australije.



Grafikon 5. **Uvoz ovčjeg mesa u EU u razdoblju 2005. -2014. godine (tisuće tona)** / Figure 5: **Import of sheep meat in the EU in the period 2005 - 2014 (thousands of tonnes)**

Izvor: izrada autora na temelju OECD-a (Anon., 2015e) / Source: Authors' calculations based on OECD data (Anon., 2015e)

Izvoz ovčjeg mesa iz EU se tijekom cijeloga promatranog razdoblja konstantno povećavao te je u 2014. godini dosegnuta razina od 68,4 tisuća tona, a što predstavlja višestruko povećanje u usporedbi s početkom promatranog razdoblja (8,5 tisuća tona u 2005. godini). Međutim, EU izvozi tek oko 8% ovčjeg mesa, a koje je u najvećoj mjeri usmjereno u zemlje Dalekog istoka (Grafikon 6.).



Grafikon 6. **Izvoz ovčjeg mesa iz EU u razdoblju 2005. -2014. godine (tisuće tona)** / Figure 6: **Export of sheep meat in the EU in the period 2005 - 2014 (thousands of tonnes)**

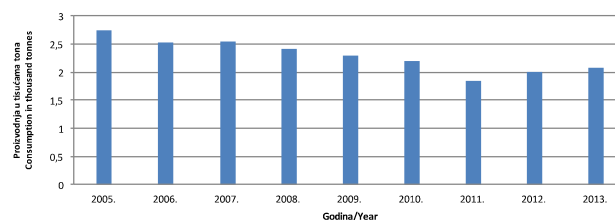
Izvor: izrada autora na temelju OECD-a (Anon., 2015e) / Source: Authors' calculations based on OECD data (Anon., 2015e)

Analizom provedenom u ovom dijelu rada utvrđeno je kako EU ostvaruje količinski manjak u proizvodnji ovčjeg mesa. Naime, potrošnja (2,1 kilogram per capita) je veća od proizvodnje te se EU mora orijentirati uvozu ovoga proizvoda. Najveći dio uvoza je ostvaren iz Novog Zelanda i Argentine, dok se najviše ovčjeg mesa iz EU plasira u zemlje Dalekog istoka.

### Bilanca proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj uzgoj ovaca ne predstavlja atraktivno zanimanje pa se mlađi ljudi teže odlučuju za ovu vrlo zahtjevnu i odgovornu djelatnost. Nadalje, ovce su u prirodi nezaštićene i podložne bolestima te napadima različitih grabežljivaca sa zemlje i iz zraka, što utječe na smrtnost ovaca. Posljedica navedenog je sve manji uzgoj ovaca, a samim time i sve manja proizvodnja ovčjeg mesa. Ipak, unatoč teškim uvjetima ovčarstvo ima osiguran opstanak zahvaljujući orijentaciji na izvorne pasmine, zadržavanju visoke razine kvalitete ovčjeg mesa te postojanju gotovo zajamčenog tržišta.

Proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj je varirala tijekom promatranog razdoblja, a najveća vrijednost je ostvarena u 2005. godini (2,75 tisuća tona). Vrijednost proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj je u 2013. godini iznosila 2 tisuće tona (Grafikon 7.).

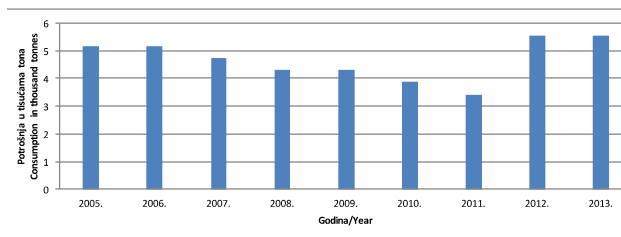


Grafikon 7. Proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2005. – 2013. godine (tisuće tona) / Figure 7: Production of sheep meat in the EU in the period 2005 - 2014 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju FAOSTAT-a (Anon., 2015b) / Authors' calculations based on FAOSTAT data (Anon., 2015b)

Prikupljeni podaci ukazuju na to da hrvatska proizvodnja ovčjeg mesa čini tek mali udio u ukupnoj europskoj proizvodnji. Međutim, u Hrvatskoj je odavno razvijena svijest o potrebi očuvanja autohtonih pasmina domaćih životinja kao „jedinstvenog kulturološkog nasljeđa“. U skladu s time poduzimaju se određene mjere zaštite izvornih pasmina ovaca što domaćim ovčarima omogućuje ostvarivanje konkurentnosti budući da je upravo autohtono i visokokvalitetno ovčje meso najtraženije među europskim potrošačima. Potrošnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj se u promatranom razdoblju konstantno smanjivala do 2011. godine (3,43 tisuće

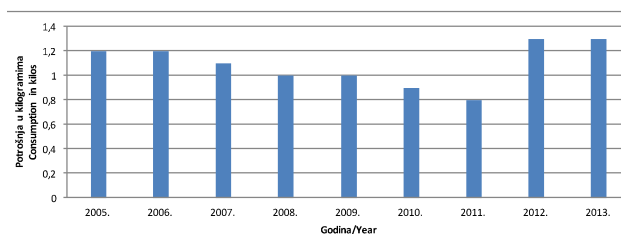
tona), nakon čega počinje rast. Ukupna potrošnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj je u 2013. godini iznosila 5,54 tisuće tona (Grafikon 8.).



Grafikon 8. Potrošnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2005. – 2013. godine (tisuće tona) / Figure 8: Consumption of sheep meat in the Republic of Croatia in the period 2005 - 2013 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju FAOSTAT-a (Anon., 2015b) / Authors' calculations based on FAOSTAT data (Anon., 2015b)

Najveća potrošnja ovčjeg mesa per capita u promatranom razdoblju je ostvarena u 2012. i 2013. godini (1,3 kilograma po stanovniku; Grafikon 9.).



Grafikon 9. Potrošnja (per capita) ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2005. – 2013. godine (tisuće tona) / Figure 9: Consumption (per capita) of sheep meat in the Republic of Croatia in the period 2005 - 2013 (thousands of tonnes)

Izvor: izrada autora na temelju FAOSTAT-a (Anon., 2015b) / Authors' calculations based on FAOSTAT data (Anon., 2015b)

Iako Hrvati već stoljećima konzumiraju ovčje meso (posebice janjetinu), podaci prikazuju kako se u posljednjih 10 godina potrošnja kreće oko jednog kilograma po stanovniku, što je veoma malo posebice u usporedbi s drugim mediteranskim zemljama. Potrošnja je niska ponajviše zbog slabe kupovne moći potrošača koji si ne mogu priuštiti skupo i cijenjeno ovčje meso i janjetinu.

Na temelju prezentiranih podataka o proizvodnji i potrošnji ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj, vidljivo je kako potrošnja više nego dvostruko nadmašuje proizvodnju. Razlika proizvodnje i potrošnje je u 2013. godini iznosila 3,58 tisuća tona (Tablica 2.).

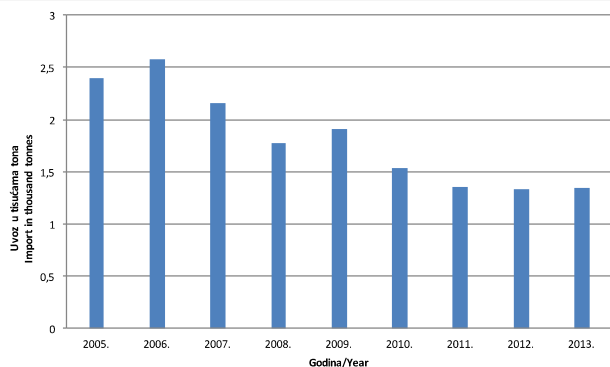
**Tablica 2.** Bilanca proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2005. – 2013. godine (tisuće tona)**Table 2.** Balance of sheep meat production in the Republic of Croatia in the period 2005 - 2013 (thousands of tonnes)

Godina / Year	Proizvodnja / Produced	Potrošnja / Consumed	Razlika / Balance
2005.	2,75	5,22	-2,47
2006.	2,52	5,22	-2,70
2007.	2,54	4,78	-2,24
2008.	2,41	4,35	-1,94
2009.	2,3	4,35	-2,05
2010.	2,2	3,91	-1,71
2011.	1,85	3,48	-1,63
2012.	2	5,65	-3,65
2013.	2,07	5,65	-3,58

Izvor: izračun autora na temelju podataka OECD-a (Anon., 2015e) /  
Source: Authors' calculations based on OECD data (Anon., 2015e)

Moguće je zaključiti kako Republika Hrvatska ne može „pokrivati“ vlastite potrebe te se, kao i većina zemalja članica EU, mora orijentirati uvozu.

Republika Hrvatska je u 2013. godini uvezla 1,35 tisuća tona ovčjeg mesa, što, uz vrijednost iz 2012. godine (1,34 tisuće tona), predstavlja najnižu razinu u promatranom razdoblju. Najveći uvoz ovčjeg mesa je ostvaren u 2006. godini (2,56 tisuća tona; Grafikon 10.).

**Grafikon 10. Uvoz ovčjeg mesa u Republiku Hrvatsku u razdoblju 2005. – 2013. godine (tisuće tona) / Figure 10: Import of sheep meat in the Republic of Croatia in the period 2005 - 2013 (thousands of tonnes)**

Izvor: izrada autora na temelju FAOSTAT-a (Anon., 2015b) /  
Authors' calculations based on FAOSTAT data (Anon., 2015b)

Prethodno prezentirani podaci ukazuju na smanjenje uvoza ovčjeg mesa u Republiku Hrvatsku, a isti bi se moglo nastaviti u sljedećem razdoblju. Naime, uključivanjem Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine pojednostavljen je pristup hrvatskim proizvodima Unutarnjem europskom tržištu. Navedeno bi trebalo potaknuti stočare da se ponovno okrenu uzgoju ovaca i proizvodnji ovčjeg mesa, ponajviše zbog gotovo zagarantiranog plasmana i velike potražnje Europljana za navedenim prehrambenim proizvodom. Izvornost i kvaliteta ovčjeg mesa je jedan od presudnih kriterija

ostvarenja konkrentnosti na europskom i globalnom tržištu. Navedeno bi trebalo omogućiti da Hrvatska od „čistog uvoznika“ ovčjeg mesa postane neto izvoznikom.

Kao i u slučaju EU, provedenom analizom je utvrđeno kako Republika Hrvatska ostvaruje količinski manjak u proizvodnji ovčjeg mesa. Naime, iz prethodno analiziranih podataka je vidljivo kako je potrošnja (1,3 kilograma per capita) gotovo trostruko veća od proizvodnje, što također, rezultira uvoznom orijentacijom ovoga „sektora“.

### Perspektive razvoja ekološke proizvodnje ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj

Republika Hrvatska posjeduje specifične uvjete za proizvodnju ovčjeg mesa koja je prvenstveno determinirana različitim klimatskim područjima (planinska, gorska, nizinska i primorska zona), a čije karakteristike uvjetuju kvalitetu i okus ovčjeg mesa. Geografski gledano, na području Republike Hrvatske je najpoznatija i najcjenjenija janjetina s Brača i Paga, koja je i na razini EU prepoznata kao „vrhunski gastronomski specijalitet“. Pripadnost „obalnoj“ regiji Republike Hrvatske pridonosi, zbog ispaše mediteranskog bilja, prepoznatljivom, slankastom okusu ove vrste janjetine. Međutim, ova vrsta janjetine je sve rjeđe u ponudi, prvenstveno zbog izumiranja sela, a posljedično i stada te napuštanja ovčarstva i povezanih djelatnosti. Također, potrebno je spomenuti i visokokvalitetnu ličku janjetinu, koja se uzgaja u uvjetima bogate ljetne ispaše, ali i skromnog zimskog „obroka“ te u surovom klimatskom okruženju (duge hladne zime i vruća ljeta), a što rezultira izraženom otpornošću i prilagodljivošću ovaca. Također, značajnu prednost Republike Hrvatske predstavlja i nezagađeno tlo koje je pogodno za ekološku proizvodnju ovčjeg mesa. Budući da hrvatski ovčari trenutačno nisu u stanju količinom proizvedenoga ovčjeg mesa konkurirati na inozemnom tržištu, preostaje im samo nametnuti se kvalitetom, a što je moguće osigurati orijentacijom na ekološku proizvodnju. Općenito, proces ovčarske proizvodnje potrebno je prilagoditi specifičnostima podneblja uz uvažavanje nužnosti osiguravanja pravilnog smještaja, prehrane i veličine stada, koji vode prema produktivnijoj i isplativijoj proizvodnji. Suvremena intenzivna ekološka proizvodnja ovčjeg mesa zahtijeva izgradnju objekata za smještaj ovaca te ulaganja u modernu opremu, koja će olakšati provedbu tehnološkog procesa te na taj način doprinijeti poboljšanju kvalitete proizvoda.

Proizvodnja ovčjeg mesa, kao i svaka druga proizvodnja, treba biti prilagođena zahtjevima tržišta. Naime, u Republici Hrvatskoj je najtraženija janjetina do 25 kg „žive“ vage (pogodna za pripremu na ražnju), koja se uzgaja u stadima veličine do 50 grla (www.

hpa.hr, 2015c), na malim obiteljskim gospodarstvima, a što onemogućuje dohodovnu i rentabilnu proizvodnju. Stoga, potrebno je sustavno raditi na povećanju veličine stada i uspostavljanju ekonomski isplativih veličina, uz prevladavanje problema postojanja malih i rascjepkanih parcela koje onemogućuju ozbiljnu komercijalnu proizvodnju. Navedeno se može riješiti okrupnjavanjem malih posjeda putem prodaje ili zakupa poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu države. Povećanje veličine stada i njihove kvalitete moguće je ostvariti izborom životinja najboljih fenotipova te ih koristiti za roditelje sljedećih generacija potomaka. Uspješna i rentabilna ovčarska proizvodnja nezamisliva je bez dovoljno pašnjaka koji predstavljaju najjeftiniji i najzdraviji izvor hrane za ovce. U Republici Hrvatskoj je i dalje prisutan veliki problem miniranih poljoprivrednih površina na kojima uzgoj ovaca nije moguć te je stoga potrebno intenzivno nastaviti sa procesom razminiravanja (www.obz.hr, 2016.).

Sektor ovčarstva u Republici Hrvatskoj suočava se s nedostatkom sredstava tj. skupim financiranjem nabavke rasplodnog materijala i ostale „infrastrukture“ potrebne za nesmetano odvijanje proizvodnje, pri čemu troškovi financiranja (skupi krediti) uvelike premašuju neto dobit cjelokupne proizvodnje. Navedeno bi se moglo riješiti osiguranjem povoljnijih kreditnih linija i ostalih povlastica u nabavi rasplodnog materijala i inih sredstava neophodnih za odvijanje (ekološke) ovčarske proizvodnje. Punopravnim članstvom u EU, hrvatski ovčari mogu potrebna financijska sredstva, osim iz državnih potpora, „nabaviti“ i iz financijskih fondova EU, pri čemu je potrebno istaknuti Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj te Europski poljoprivredni garancijski fond, a čija su sredstva usmjerena jačanju konkurentnosti poljoprivrede, poticanju ekološke proizvodnje te ostalim mjerama unaprijeđenja poljoprivrednog sektora. Iskoristivost sredstava navedenih fondova će uvelike ovisiti o sposobnostima samih ovčara, što ukazuje na potrebu provođenja edukacija i stručnih osposobljavanja.

Ovčarska proizvodnja je karakterizirana i velikim udjelom ljudskog fizičkog rada u svim etapama uzgoja tj. od pripreme hrane i hranjenja pa do janjenja i mužnje. Međutim, ovčari su često preopterećeni velikim obujmom posla na svojim gospodarstvima, pri čemu dolazi do smanjenja produktivnosti i ekonomske učinkovitosti stada. Također, kao što je prethodno navedeno, stanovništvo, posebno mlado, sve više napušta selo i ovčarsku proizvodnju. Unaprijeđenjem mehanizacije i boljom tehničkom opremeljenošću gospodarstava moguće je kompenzirati nedostatak radne snage te smanjiti „preopterećenost“ pojedinaca na pojedinim gospodarstvima.

Jedan od problema s kojima se suočavaju hrvatski

ovčari proizlazi iz nedostatka promotivnih aktivnosti te slabe povezanosti s ostalim sektorima, a posebice sa turizmom. U svrhu poboljšanja promocije tradicionalnog hrvatskog ovčjeg mesa i janjetine, svi sudionici u lancu proizvodnje (od malih obiteljskih gospodarstava do velikih proizvođača) moraju se povezati s turističkim sektorom, koji najviše može pridonijeti promociji hrvatskih ovčjih proizvoda te njihovoj potrošnji (Žujo, 2015.). Nadalje, promotivne aktivnosti bi se trebale odvijati i kroz održavanje što većeg broja izložbi izvornih pasmina ovaca, a posebice u tijeku turističke sezone, kada bi se potencijalni kupci „na licu mjesta“ mogli uvjeriti u kvalitetu hrvatskog ovčjeg mesa i janjetine.

Prethodno istaknute vrste janjetine (bračku, pašku i ličku) je potrebno brendirati i zaštititi. Proces brendiranja bračke janjetine traje već pet godina pri čemu su ispunjeni gotovo svi uvjeti traženi od strane Europske unije (između ostalog, stručno je educirano 80-ak pastira). Bračka janjetina ima specifičan okus i kvalitetu, njena proizvodnja je isključivo ekološka, ali je istodobno količinski „mala“, budući da ne postoje veliki proizvođači. Stoga se ona pod hitno mora zaštititi, kako se pod tim nazivom ne bi prodavale i druge, manje kvalitetne vrste janjetine. Također, na otoku Braču u planu je izgradnja klaonice koja bi omogućila bržu isporuku bračke janjetinje restoranima, hotelima, tržnicama ili bilo kojim drugim prodajnim trgovačkim centrima, a sve prema odgovarajućim zakonskim propisima. Navedeno bi omogućilo lakšu prezentaciju autohtonog domaćeg proizvoda od „paše do stola“, što bi doprinijelo razvoju ruralnog turizma otoka, ali i cijele Hrvatske (www.ekopoduzetnik.com, 2015.). Za razliku od bračke janjetine čiji je postupak ostvarivanja oznake izvornosti još uvijek u tijeku, paška janjetina od ožujka 2015. godine ima odobrenu prijelaznu nacionalnu zaštitu naziva „Paška janjetina – zaštićena oznaka izvornosti“, zahvaljujući rješenju Ministarstva poljoprivrede. Dobivanjem oznake izvornosti je napokon okončan osam godina dug proces pokrenut u Udruzi uzgajivača paške ovce Rogujica iz Paga, a navedeno će dovesti do reda na tržištu ovog dalmatinskog specijaliteta. S ovim promjenama, kupcima će biti zagwarantirana izvornost i kvaliteta te će se potrošnja sigurno povećati. Prema procjenama, na otoku Pagu ima između 33000 i 35000 ovaca, a od čega se 20% ovaca neće janjiti. Prema višegodišnjoj statistici, jedna paška ovca u prosjeku daje 1,2 janjeta, pa se računa da godišnja proizvodnja janjadi na otoku iznosi otprilike oko 32000 janjaca. Minimalni zahtjevi koji moraju biti zadovoljeni tijekom proizvodnje paške janjetine podrazumijevaju da paška janjad pri klanju ne smije biti teža od 15 kilograma niti starija od 45 dana, a masa klaonički obrađenog trupa ne smije biti manja od 4 niti veća od 9 kilograma. Paška janjetina se ističe među ostalim proizvođačima janječeg mesa po tome

što u njezinoj proizvodnji nema klasičnog „odbića“ i hranidbe janjadi na pašnjaku i/ili tovilistu. Janjad cijelo vrijeme, od janjenja do klanja, obitava na pašnjaku i siše mlijeko majke, dok je konzumacija voluminozne krme neznatna (Vidović, 2015.). Proces zaštite ličke janjetine i ostalih proizvoda s ovoga područja je započeo 2016. godine prijedlogom regionalne oznake kvalitete LQ (Lika Quality).

Hrvatska ima veliki potencijal u sljedećim se godinama nametnuti na europskom i međunarodnom tržištu proizvodnjom autohtonog i ekološkog ovčjeg mesa. Put do ostvarenja zacrtanih ciljeva biti će dug i mukotrpan, ali ne i nemoguć. Uz iskorištavanje postojećih geografskih posebnosti, unaprjeđenje proizvodnje te pažljivo isplaniranu marketinšku promociju, brendiranje tradicionalnih otočkih janjetina, zaštitu ličke janjetine te povećanu proizvodnju ekološkog ovčjeg mesa, Hrvatska ima mogućnost proboja na inozemna tržišta uz ostvarenje zamjetnih rezultata.

## ZAKLJUČAK

Proizvodnja ovčjeg mesa u EU se od 2005. godine, uz određene iznimke, konstantno smanjuje. Vrijednost ukupne proizvodnje na razini EU je u 2014. godini iznosila 954 tisuće tona, što predstavlja najnižu razinu u promatranom razdoblju. U strukturi proizvodnje ovčjeg mesa, vodeću ulogu imaju Velika Britanija, Španjolska, Francuska, Grčka i Irska. Gospodarska kriza te relativno visoka cijena ovčjeg mesa i srodnih vrsta mesa (posebice janjetina), uzrokovala je smanjenje potrošnje, koja je na razini EU u 2014. godini iznosila 1100 tisuća tona ili 2,1 kilogram po glavi stanovnika. Oduzimanjem proizvodnje i potrošnje utvrđen je „manjak“ ovčjeg mesa (145,9 tisuća tona), što znači da EU ne može pokriti potrebe vlastitog stanovništva te se mora orijentirati uvozu. Pri uvozu mesa je potrebno slijediti zakonodavne propise EU i specijaliziranih organizacija. EU većinu uvoza ovčjeg mesa ostvaruje iz Novog Zelanda i Argentine, dok se najveći dio izvoza plasira na Daleki istok.

Proizvodnja ovčjeg mesa u Republici Hrvatskoj je nakon konstantnog smanjivanja do 2011. godine, počela ostvarivati rast te je u 2013. godini proizvedeno 2,072 tisuća tona. Također, isti trend bilježi i potrošnja ovčjeg mesa, koja je u 2013. godini iznosila 5,54 tisuće tona ili 1,3 kilograma po glavi stanovnika. Jedan od razloga relativno niske potrošnje u usporedbi s EU, a posebice s ostalim mediteranskim zemljama proizlazi iz niske kupovne moći stanovništva tj. relativno visokih cijena ovčjeg mesa. Usporedbom proizvodnje i potrošnje ovčjeg mesa utvrđen je veliki nesrazmjer. Naime, u Republici Hrvatskoj se troši gotovo trostruko više ovčjeg mesa nego što ga se proizvede. Razlika proizvodnje i potrošnje je u 2013. godini iznosila 3,58 tisuća

tona. Navedena situacija rezultirala je orijentacijom Republike Hrvatske prema uvozu ovoga proizvoda.

Punopravnim članstvom u EU hrvatskim proizvođačima je otvorena mogućnost poslovanja na Unutarnjem europskom tržištu, na kojem visokokvalitetno meso s oznakom izvornosti predstavlja veoma poželjan proizvod. Republika Hrvatska mora u procesu ekološke proizvodnje ovčjeg mesa iskoristiti svoj geografski i klimatski položaj koji uvelike određuje kvalitetu i okus ovčjeg mesa, a posebno janjetine. Nadalje, hrvatski ovčari bi trebali, u svrhu modernizacije i unaprjeđenja proizvodnje, iskoristiti mogućnosti financiranja iz poljoprivrednih fondova EU. Također, kao nužnost se nameće potreba spajanja malih proizvođača u klastere, prilagodba proizvodnje potražnji na tržištu, jača educiranost neposrednih proizvođača te općenito, prilagodba suvremenim uvjetima poslovanja. Pažljivo isplanirana marketinška strategija, poticanje ekološke proizvodnje te brandiranje tradicionalnih otočkih janjetina te ličke janjetine, predstavljaju važne čimbenike ostvarenja konkurentnosti i poslovnog uspjeha na europskom i globalnom tržištu. Provedba navedenih mjera te daljnje praćenje suvremenih trendova bi trebalo u budućnosti osigurati da Republika Hrvatska postane neto izvoznik ovčjeg mesa.

## LITERATURA

**Anonimno (2013):** „Facts and figures on organic agriculture in the European Union“, annual report, European Commission, 2013. available on: [http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/organic-2013\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/organic-2013_en.pdf)

**Anonimno (2015):** Ekopoduzetnik, 2015. dostupno na: <http://www.ekopoduzetnik.com/tekstovi/kako-postati-proizvodjac-eko-hrane-u-eu-15481/>

**Anonimno (2015a):** Eurostat, 2015. dostupno na: <http://ec.europa.eu/eurostat>

**Anonimno (2015b):** FAOSTAT, 2015., dostupno na [http://faostat3.fao.org/download/Q/\\*/\\*E](http://faostat3.fao.org/download/Q/*/*E)

**Anonimno (2015c):** Hrvatska poljoprivredna agencija, 2015., dostupno na: <http://www.hpa.hr/>

**Anonimno (2015d):** International Meat Trade Association (IMTA), 2015. dostupno na: <http://www.imta-uk.org/import-export/importing/countries-approved-to-export-to-the-eu>

**Anonimno (2015e):** OECD, 2015. dostupno na: <http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?QueryId=58654&vh=0000&vf=0&iil=&lang=en#>

**Anonimno (2016):** Osječko-baranjska županija, 2016. dostupno na: <http://www.obz.hr/hr/?flash=1>

**Anonimno (2016a):** Paška sirana d.d., 2016. dostupno na: [www.paskasirana.hr](http://www.paskasirana.hr)

**Vidović, A. (2015):** Zaštićena izvorna janjetina s Paga, dostupno na:

<http://www.agroklub.com/stocarstvo/zasticena-izvorna-janjetina-s-paga/16228/>

**Žujo M. (2013):** Izvoz će potaknuti jaču vezu primarne proizvodnje i prerade mesa. dostupno na: <http://www.poslovni.hr/hrvatska/izvoz-ce-potaknuti-jaca-veza-primarne-proizvodnje-i-prerade-mesa-258600>

## Organic production of sheep meat in the Republic of Croatia

### SUMMARY

Sheep rearing is a branch of animal husbandry associated with raising sheep for their fibre, milk and meat, whereby meat production represents the most significant segment. The fact that the consumption of sheep meat (2.1 kg per capita) at the EU level is higher than its production means that the EU has not achieved self-sufficiency and must therefore meet the needs of the population by importing sheep meat from other Member States and other countries (especially New Zealand and Argentina), all the while respecting a complex legislative procedure. A similar trend has also emerged in the Republic of Croatia where total consumption (1.6 kg per capita) is nearly three times higher than the production of sheep meat and where the needs of the population are also met by importing sheep meat from abroad. Croatia's entry into full EU membership has provided farmers with the opportunity to export sheep meat on the internal market, where high quality and organic sheep meat are "in great demand". In order to achieve desired business results and achieve competitiveness, Croatian manufacturers must intensify promotional activities, strategically brand their products (primarily Pag and Brač lamb) and thus make their products more recognizable and desirable for demanding customers on both European and global market.

**Key words:** EU, sheep meat, Republic of Croatia, self-sufficiency

## Ökologische Produktion von Schafsfleisch in der Republik Kroatien

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Schafzucht ist ein Zweig der Viehzucht, der sich mit der Zucht und der Verwertung von Schafen zur Gewinnung von Wolle, Milch und Fleisch beschäftigt, wobei die Fleischproduktion das wichtigste Segment darstellt. In der Europäischen Union übersteigt der Verbrauch von Schafsfleisch (2,1 kg/pro Kopf) die Produktion, was mit anderen Worten bedeutet, dass die EU in der Versorgung nicht unabhängig ist und den Bedarf ihrer Bewohner durch Einfuhr aus anderen Mitgliedsstaaten und anderen Staaten weltweit decken muss (in erster Linie aus Neuseeland und Argentinien), wobei komplexe gesetzliche Verfahren beachtet werden müssen. Eine ähnliche Situation finden wir auch in der Republik Kroatien vor, wo der Verbrauch (1,6 kg/pro Kopf) fast dreifach höher als die Produktion ist und der Bedarf der Bevölkerung durch Einfuhr aus dem Ausland sichergestellt werden muss. Nachdem Kroatien vollwertiges EU-Mitglied geworden ist, haben die kroatischen Schafszüchter die Gelegenheit bekommen, ihre Produkte auf den europäischen Binnenmarkt zu liefern, auf dem hochwertiges und ökologisch produziertes Schafsfleisch „gefragte Ware“ ist. Um positive Ergebnisse und die Konkurrenzfähigkeit erreichen zu können, müssen die kroatischen Hersteller ihre Werbemaßnahmen intensivieren, das Branding durchführen (besonders beim Lammfleisch von den Inseln Pag und Brač) sowie die Erkennbarkeit und die Nachfrage nach ihren Produkten unter den anspruchsvollen Kunden auf dem europäischen und globalen Markt steigern.

**Schlüsselwörter:** EU, Schafsfleisch, Republik Kroatien, unabhängige Versorgung

## La producción ecológica de la carne de oveja en República de Croacia

### RESUMEN

La cría de ovejas es una subcategoría de la cría de animales que consiste en el cuidado de las ovejas para la obtención de lana, de leche y de carne, donde la producción de la carne representa el segmento más importante. A nivel de la UE, el consumo de la carne de oveja (2,1 kg/per capita) es más grande que la producción, lo que significa que la UE no consigue autoabastecerse y debe satisfacer las necesidades de la población importando de los demás estados miembros y de otros países del mundo (especialmente de Nueva Zelanda y Argentina), respetando el procedimiento legislativo complejo. En la República de Croacia la situación es similar: el consumo (1,6 kg/per capita) supera casi tres veces la producción y hay que importar para satisfacer las necesidades de la población. Como Croacia es el miembro con pleno derecho en la UE, los ganaderos croatas tienen la oportunidad de exportar al Mercado interno, en el cual la carne de calidad y de cría ecológica es muy pedida. Con el fin de realizar los resultados económicos positivos y la competitividad, los productores croatas tienen que aumentar las actividades promocionales, el posicionamiento (especialmente de la carne de cordero de Pag y de Brač) y de esta manera hacer su producto reconocible y atractivo a los exigentes clientes en el mercado europeo y global.

**Palabras claves:** UE, carne de oveja, República de Croacia, autoabastecimiento

## Produzione ecologica di carne ovina nella Repubblica di Croazia

### SUNTO

L'allevamento ovino è un ramo della zootecnia che si occupa dell'allevamento degli ovini e del loro utilizzo ai fini della produzione di lana, latte e carne, laddove la produzione della carne rappresenta il segmento più importante. Al livello dell'Unione Europea, il consumo di carne ovina (2,1 kg/pro capite) è superiore rispetto alla produzione, il che significa che l'UE non è autosufficiente e deve far fronte al fabbisogno della sua popolazione mediante l'importazione dagli altri paesi del mondo (in particolare dalla Nuova Zelanda e dall'Argentina), nel rispetto della complessa e rigida procedura legislativa. Simile situazione si riscontra anche nella Repubblica di Croazia, dove il consumo (1,6 kg/pro capite) è quasi il triplo della produzione e dove il fabbisogno della popolazione va soddisfatto mediante l'importazione dall'estero. Con l'ingresso della Croazia nell'Unione Europea, gli allevatori croati hanno acquisito la possibilità di esportare nel mercato interno, dove la carne ovina di qualità, prodotta secondo criteri ecologici, è merce molto apprezzata. Ai fini del conseguimento di risultati economici positivi e di una maggior concorrenzialità, i produttori croati devono potenziare le proprie attività promozionali e svolgere un'incisiva attività di branding della propria produzione (in particolare della carne d'agnello delle isole di Pago-Pag e Brazza-Brač); così facendo, renderanno il proprio prodotto riconoscibile e ricercato sull'esigente mercato europeo e mondiale.

**Parole chiave:** UE, carne ovina, Repubblica di Croazia, autosufficienza

# Stočarstvo Republike Hrvatske: stanje i očekivanja

Grgić<sup>1</sup>, L. Hadelan<sup>2</sup>, J. Prišenk<sup>3</sup>, M. Zrakić<sup>4</sup>

Originalni znanstveni rad

## SAŽETAK

Ekonomski i poljoprivredno razvijene države karakterizira razvijeno stočarstvo strukturom korištenja poljoprivrednih površina prilagođeno hranidbenim potrebama stoke. U radu se na osnovu promjena broja stoke i stočarske proizvodnje u razdoblju od 2000. do 2015. godine daje projekcija za 2016. godinu. U Hrvatskoj je u stočarstvu dominantno govedarstvo sa udjelom od 46,17% ukupnom broja uvjetnih grla, na drugom mjestu je svinjogojstvo (33,77%) dok se ostatak odnosi na kozarstvo, ovčarstvo i peradarstvo. I u količinskoj stočarskoj proizvodnji, u žitnim jedinicama, najvažnije je govedarstvo (37,59%), nešto manje svinjogojstvo (33,2) te je na trećem mjestu peradarstvo sa 25,42%. U vrijednosnoj strukturi govedarstvo je na prvom mjestu (49%), zatim svinjogojstvo (23,5%) te peradarstvo (19,7%). U 2016. godini očekuje se smanjenje broja stoke s izuzetkom koza i ovaca pri čemu će se, zbog porasta proizvodnje po jedinici, ukupna proizvodnja zadržati na razini iz 2015. godine. Očekivani i daljnji pad cijena poljoprivrednih proizvoda posljedično će imati nastavak pada vrijednosti poljoprivrednog outputa što će domaće stočare dovesti u još nepovoljniji ekonomski položaj.

**Ključne riječi:** poljoprivreda, stočarstvo, projekcija, Hrvatska

## UVOD

U svijetu se stočarska proizvodnja odvija na oko 30% ukupne zemljine površine (Steinfeld i sur., 2006) te je zbog toga jedan od bitnih čimbenika koji oblikuje način korištenja zemljišta (Geist i Lambin, 2002). Stočarstvo opskrbljuje ukupnu svjetsku populaciju s 13% ukupnih prehrambenih potreba u svijetu, ali za to potroši oko polovice svjetske proizvodnje žita (Smith i sur, 2014). Ono je najčešće komplementarno s biljnom proizvodnjom gdje konverzijom proizvoda niske vrijednosti (nejestivi ili neukusni za ljudsku ishranu) stvara visoko vrijedne proizvode poput mlijeka, mesa, jaja. Međutim, ono i utječe na ponudu nekih biljnih proizvoda bitnih za ljudsku prehranu, posebice žita potrebnih najviše u svinjogojstvu i peradarstvu. U svakom slučaju, stočar-

ska proizvodnja izravno utječe na prehrambenu sigurnost, zaposlenost, dohodak te proizvodni prostor.

Republika Hrvatska raspolaže prirodnim potencijalom za raznovrsnu stočarsku proizvodnju pri čemu su prisutne znatne regionalne razlike najviše uvjetovane mogućnostima proizvodnje kako količine tako i vrste stočne hrane. Još uvijek je dominantan klasični uzgoj u zatvorenim prostorima, a neiskorišten je potencijal slobodnog uzgoja, posebno kod govedarstva - pašnjački način uzgoja. Veliki dio prostora Hrvatske pogodan za govedarstvo te više za ovčarstvo i kozarstvo je proizvodno neiskorišten. Na tim površinama postoji potencijal za komercijalno-ekstenzivno stočarstvo, sustav gdje se na slobodnim pašnjacima uzgaja visoko kvalitetna stoka, a karakterizira ga relativno niska razina ulaganja.

1 prof. dr. sc. Ivo Grgić, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, igrgic@agr.hr, Tel: +385 1 2393 738

2 doc. dr. sc. Lari Hadelan, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb,

lhadelan@agr.hr, Tel: +385 1 2394 060

3 dr. sc. Jernej Prišenk, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenia, jernej.prisenk@um.si, Tel: +386 2 613 08 34

4 Magdalena Zrakić, mag. ing. agr. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, mzraki@agr.hr, Tel: +385 1 2394 060

Autor za korespondenciju: igrgic@agr.hr



Stočarstvo u ukupnoj vrijednosti poljoprivredne proizvodnje Hrvatske sudjeluje sa oko 40% što govori o njegovoj velikoj važnosti. Prema udjelu u vrijednosti ukupne hrvatske stočarske proizvodnje svinjogojstvo je zastupljeno sa 35%, govedarstvo 32,5%, zatim peradarstvo sa 26,7%, znatno manje ovčarstvo sa 2,5%, te konjogojstvo i drugo (Anon., 2014b).

U posljednjih petnaestak godina u stočarstvu Hrvatske se odvija nekoliko usporednih procesa. Smanjuje se broj proizvodnih jedinica koji drže stoku, ali se povećava prosječan broj grla po gospodarstvu. Proizvodnja stočarskih proizvoda (mesa, mlijeka i jaja) i dalje je nedostatna te se uvozom podmiruje znatan dio domaćih potreba. Tržište žive stoke i stočarskih proizvoda je neuređeno i prepušteno stihiji te su posljedice pojava neloyalne konkurencije (uvoz po dampinškim cijenama i proizvoda sumnjive kakvoće) te vrlo često nekoherentan, ucjenjivački odnos otkupljivača i prerađivača prema proizvođačima. Nepovoljno utječe i ograničenje izvoza iz Europske unije (EU) u Rusku Federaciju. Posljedice čestih i velikih promjena cijena proizvoda i poljoprivrednih/proizvodnih inputa, promjena mjera agrarne politike, tržišnog okruženja, velika i često neloyalna konkurencija, nepovoljna dobna struktura radne snage i nekonkurentna, ali i neodgovarajuća tehnologija proizvodnje utjecali su na smanjenje stočnog fonda i ukupnog outputa stočarske proizvodnje (vrijednosno i količinski) u posljednjih 15-ak godina.

## MATERIJALI I METODE

U radu se analiziraju promjene u stočarstvu Hrvatske u razdoblju od 2000. do 2015. godine te se na temelju toga izradila projekcija za 2016. godinu<sup>5</sup>. Navedeno razdoblje je specifično zbog razdoblja prilagodbe i integracije domicilnog tržištu EU-u, utjecaja ekonomske krize i posljedica trgovinskog embarga između EU i Ruske Federacije.

Za potrebe rada kao izvori podataka korištene su statističke publikacije Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske (Statistički ljetopis RH te Priopćenje Broj stoke i peradi). Za agregiranje pojedinih pojava koristili smo:

- UG (uvjetna grla) za agregiranje brojnog stanja stoke pri čemu za svaku vrstu i kategoriju postoji određen koeficijent. Uvjetno grlo stoke (UG) je životinja ili skupina istovrsnih životinja (npr. mliječne krave) težine 500 kg (Anon., 2013; 5).

- ŽJ (žitne jedinice) za agregiranje proizvodnji mesa prirasta, mlijeka i jaja (Anon., 2015c; 7).

Korištene su metode izračuna udjela za pojedine vrste stočarske proizvodnje<sup>6</sup> u odabranom vremenskom razdoblju. Za analizu vremenske serije te projekciju do 2016. godine korištena je metoda trenda i to polinoma prvog  $Y_c = a \pm bx$  i drugog stupnja  $Y_c = a \pm bx^2 \pm cx$ .

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ekonomski i poljoprivredno razvijenim državama stočarstvo predstavlja veći dio ukupne vrijednosti poljoprivredne proizvodnje (Ažderski i sur. 2011). Vrijednost stočarske proizvodnje određuje broj stoke, proizvodnja po grlu te tržišne cijene stoke i stočarskih proizvoda.

Na promjene u brojnosti stoke utječu ekonomski te u novije doba i sve više neekonomski čimbenici. Tako se sve veća pozornost posvećuje higijenskim standardima držanja životinja, načinu postupanja s njima (halal, košer), a utjecaj je i stilova življenja stanovništva (vegetarijanstvo, veganstvo i sl.).-Zbog ukupnog svjetskog porasta potražnje za hranom poljoprivredna proizvodnja postaje i značajna prijetnja za okoliš zbog emisije stakleničkih plinova, onečišćenja agrokemikalijama te gubitka ekološke raznolikosti i ekosustava zbog prenamjene prirodnih zemljišta u oranice i pašnjake (Tilman, 2015). Današnja stočarska proizvodnja tako se nalazi pod naizgled suprotstavljenim pritiscima - kako zadovoljiti potrebe rastućeg broja stanovnika (s rastućim dohotkom) uz očuvanje okoliša.

Iako su stočarska i veći dio biljne proizvodnje, zbog potreba za stočnom hranom, komplementarne djelatnosti, razvijenije stočarstvo u konačnici „oduzima“ ljudima poljoprivredne površine za druge proizvodnje<sup>7</sup> te taj odnos u mnogim zemljama u znatnoj mjeri određuju vrstu, brojnost, tehnologiju te u konačnici i ponudu mesa i prerađevina. Zbog velikog utjecaja potrošača, EU kroz mjere ruralnog razvoja potiče ekološku proizvodnju što je jedan od razloga nedovoljne ponude te značajnog uvoza goveđeg mesa u zemlje članice (Grgić i Zrakić, 2015).

Često se potrošnja mesa per capita koristila kao pokazatelj razvijenosti stočarstva te standarda pučanstva određene države (Grgić i Zrakić, 2015). U zemljama s visokim dohotkom, potrošnja se kreće između 80 i 130 kg mesa godišnje i to se smatra gornjom granicom potrošnje po osobi (Steinfeld i sur., 2006). U Hrvatskoj se,

<sup>5</sup> Broj stoke do 2005. se odnosi na stanje 31. prosinca prethodne godine za pravne osobe i njihove dijelove, 15. siječnja tekuće godine za obiteljska poljoprivredna gospodarstva, a od 2006. podaci se odnose na stanje 1. prosinca tekuće godine.

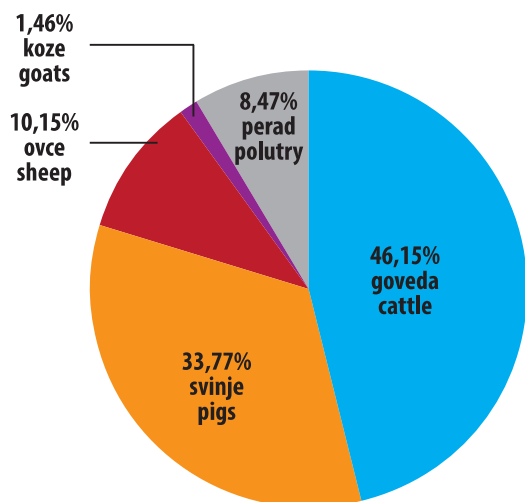
<sup>6</sup> Prirast goveda, ovaca, svinja i peradi izračunavamo tako da tržišni višak (razliku prodaje i kupnje) pribrojimo težini zaklane stoke i razlici težine stada (od težine stada u ovoj godini oduzima se težina stada u prethodnoj godini).

<sup>7</sup> Tu su i drugi utjecaji na smanjenje poljoprivrednih površina (biodizel, suše....)

tradicionalno, u najvećoj mjeri konzumiraju govedina, svinjetina i meso peradi te suhomesnati proizvodi i prerađevine (Kralik, Tolušić i Zmaić, 2013a) i u prosjeku se troši oko 50 kg mesa godišnje po osobi. Najviše se troši mesa peradi (oko 19 kg per capita) zbog niske cjenovne elastičnosti potražnje i promocije te vrste mesa kao „zdravog“ izvora proteina životinjskog porijekla. Manje se troši svinjetina (oko 17 kg per capita), zatim govedina (oko 10 kg per capita) te meso ovaca i koza (oko 2,5 kg per capita) (Klopčić i sur., 2014).

### Promjene brojnog stanja stoke

U strukturi hrvatskog stočarstva, izraženo u uvjetnim grlima (UG), dominantno je govedarstvo koje čini skoro polovicu (46,15%) broja uvjetnih grla stoke Hrvatske. Manje su zastupljene svinje (33,77%), ovce (10,15%), zatim perad te najmanje koze (Graf 1).



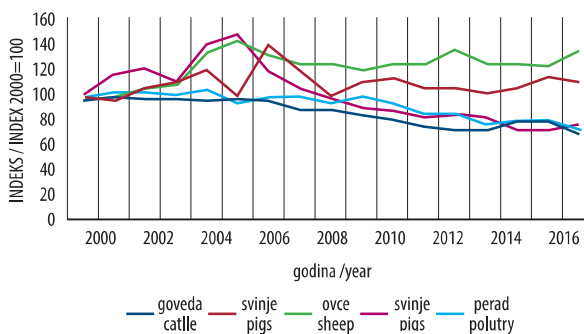
Graf 1. Struktura uvjetnih grla stoke (UG), prosjek 2000/2015. godina  
Figure 1: Structure of livestock units (LU), 2000/15 average

Izvor: Izračun autora / Source: Author's calculations

Tijekom analiziranog razdoblja značajna su godišnja kolebanja brojnosti životinja. Naročito velike su oscilacije kod svinja, a najmanje su kod goveda i peradi (Graf 2). Razlike u oscilacijama su zbog reproduktivnog ciklusa i najmanje su kod onih koje imaju duži (goveda) ili najkraći (perad).

Broj goveda se od 2000. godine stalno smanjuje te se i u 2016. godini očekuje nastavak toga trenda. Prema Kralik i sur. (2013a), iako se najveći dio proizvodnih potpora, unatoč apsolutnom smanjenju odnosio na go-

vedarsku proizvodnju, u razdoblju 2005. - 2010. godine došlo je do smanjenja broja goveda za 5,73%<sup>8</sup>. Očekuje se i daljnji uvoz te se kao i do sada pretpostavlja se da će uvoz živih goveda biti uglavnom iz država članica EU, posebice Rumunjske, Bugarske i Mađarske<sup>9</sup>. Prvenstveno će se uvoziti telad namijenjena tovu jer će se tendencija smanjenja matičnog stada odnosno krava u Hrvatskoj nastaviti i dalje (Grgić i Zrakić, 2015). Smanjenje broja teladi iz domaćeg uzgoja namijenjena tovu pod utjecajem je visokih troškova stočne hrane i ostalih inputa (Salajpal i Karolyi, 2011). Međutim, kako se oko 60% životinja namijenjenih proizvodnji mesa uvozi, postoji opasnost pogoršanja stanja na domaćem tržištu jer je zabilježen smanjen broj teladi na nekim dijelovima istočnoeuropskog tržišta (Anon., 2014a) kao što su



Graf 2. Broj stoke u Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2015. i projekcija za 2016. godinu / Figure 2: Number of livestock in Croatia, in the period from 2000 to 2015, and projection for 2016

Izvor: Izračun autora / Source: Author's calculation

Rumunjska (Anon., 2015a) i Bugarska (Anon., 2015b). Uz navedeno i niska razina proizvodnje mlijeka po grlu u odnosu na ostale zemlje EU ne mogu osigurati konkurentnost govedarstva u uvjetima otvorenog tržišta, pa se i dalje uvozi mlijeko i meso da bi se zadovoljile potrebe domaćeg tržišta.

U posljednje doba broj svinja u Hrvatskoj je, iako na niskoj razini, relativno stabilan pri čemu se ne očekuju značajnije promjene niti u 2016. godini, a domaće potrebe za svinjskim mesom će se i dalje namirivati uvozom. Prema prethodnim istraživanjima (Kralik i sur., 2013b) u razdoblju 2006.-2011. godina broj svinja se značajno smanjuje, a istovremeno se uvoz povećava za oko 30%. Hrvatska domaće potrebe za svinjskim mesom podmiruje s oko 50% količina iz uvoza što je svrstava u jednu od najznačajnijih EU država uvoznica svinjskog

<sup>8</sup> Ovo ne znači da bi se potpore govedarstvu trebale smanjiti ili ukinuti nego samo pokazuje da potpore nisu jedini čimbenik zadržavanja ili povećanja proizvodnih kapaciteta i time same proizvodnje. Posebno je pitanje što bi se dogodilo da potpora uopće nije bilo.

<sup>9</sup> Osim uvoza živih goveda, značajniji je uvoz mesa i mesnih prerađevina.

mesa<sup>10</sup>. Kao i do sada, uvoz će biti većinom iz država članica EU, posebice Danske, Nizozemske i Njemačke (Grgić i sur., 2015). U posebno teškim ekonomskim uvjetima su „mali“ proizvođači te imamo relativno nepovoljnu strukturu obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava kada govorimo o broju svinja na jednom gospodarstvu (Kralik i sur., 2013b). Prema Kralik i sur. (2013b) uzroci neuspjeha malih proizvođača su neodgovarajuća agrarna politika, nedostatak infrastrukture (klaonice, kapaciteti za preradu mesa), neorganiziranost malih proizvođača i nesnalaženje u tržišnim uvjetima privređivanja. Osnovni problem koji umanjuje konkurentnost domaćih proizvođača je taj da je trošak izgradnje suvremene farme u Hrvatskoj za 15-20% veći nego npr. u Danskoj ili Nizozemskoj (Kralik i sur., 2013b).

Potrošnju i proizvodnju mesa peradi u većini razvijenih zemalja u zadnjih desetak godina pratio je trend povećanja, ali ne i u Hrvatskoj. Zbog promjena higijenskih i zdravstvenih uvjeta došlo je do smanjenja broja peradi.

Jedio se bilježi povećanje broja ovaca iako se, kao i kod drugih vrsta stoke, veći dio domaćih potreba podmiruje iz uvoza.

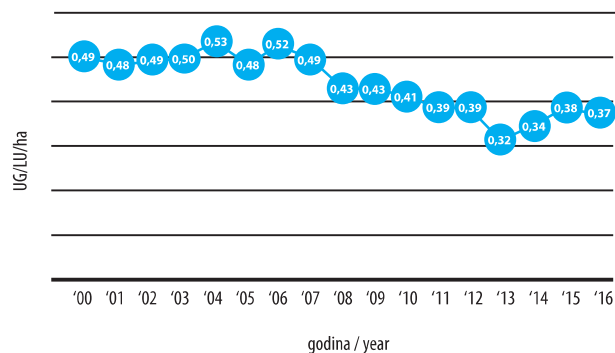
### Intenzivnost stočarske proizvodnje

Za izračun intenzivnosti stočarske proizvodnje mogu se koristiti različiti pokazatelji. Jedan od pokazatelja je broj grla po korištenoj ili raspoloživoj poljoprivrednoj površini. Drugi pokazatelj je broj uvjetnih grla po korištenoj ili raspoloživoj poljoprivrednoj površini pri čemu je na ovaj način omogućen agregatni pristup tj. za ukupno stočarstvo. Treći pokazatelj je stočarska proizvodnja pojedinačno (prirast, proizvodnja mlijeka, jaja) po površini ili agregatno u žitnim jedinicama. A također je moguća uporaba vrijednosnih pokazatelja kao što je output proizvodnje u tekućim ili stalnim cijenama.

### Broj uvjetnih grla

Često korišten pokazatelj intenzivnosti stočarske proizvodnje je broj uvjetnih grla stoke po hektaru zemljišne površine (Deže i sur., 1998). On ovisi ne samo o brojnom stanju stoke, nego i o vrsti te o načinu držanja. Više stoke znači i veći broj UG. Zbog pojedinačno veće težine isti broj goveda i svinja znači i veći broj UG goveda nego svinja. Način držanja, npr. stajski uzgoj u govedarstvu zahtijeva manje površine u odnosu na slobodno, pašno držanje odnosno uzgoj. Prema podacima iz Zelenog izvješća (Anon., 2014b) prosječna intenzivnost poljopri-

vredne proizvodnje u 2007. godini iznosila je 0,77 UG/ha da bi se 2013. godine smanjila na 0,60 UG/ha, što je u značajnoj mjeri posljedica ekonomske krize. Nakon toga, dolazi do povećanja broja UG/ha, ali u 2016. godini očekujemo ponovno smanjenje (Graf 2). Na temelju ovih prosječnih pokazatelja može se zaključiti da je stočarstvo u Hrvatskoj niske intenzivnosti (Anon., 2013).<sup>11</sup>



Graf 3. Promjena broja uvjetnih grla stoke po ha u Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2015. i projekcija za 2016. godinu / Figure 3: Change in the number of livestock units per hectare in Croatia, in the period from 2000 to 2015, and projection for 2016

Izvor: Izračun autora / Source: Author's calculation

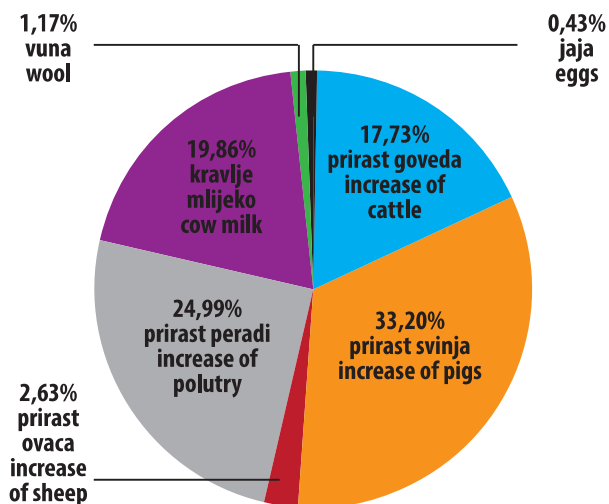
Zbog geografske različitosti Hrvatske, neki autori istražuju razvijenost stočarstva na manjim teritorijalnim jedinicama, primjerice razini županija. Tako Babić (2012) analizira intenzivnost stočarske proizvodnje na području Požeško-slavonske županije i ustanovljuje da je najveći broj uvjetnih grla po hektaru u govedarstvu koji iznosi 0,2333 UG/ha, slijedi svinjogojstvo sa 0,2330 UG/ha, zatim ovčarstvo sa 0,0787 UG/ha, sljedeće je peradarstvo sa 0,0572 UG/ha, nakon toga je kozarstvo sa 0,0175 UG/ha te konjogojstvo sa 0,0072 UG/ha. Za sve grane stočarstva na području Požeško-slavonske županije izračunata srednja razina intenzivnosti od 0,63 UG/ha zemljišne površine odnosno srednja razina intenzivnosti. Uporabom iste metodologije Gorup (2014) analizira intenzivnost stočarske proizvodnje u Osječko-baranjskoj Županiji gdje je također najviše zastupljeno govedarstvo (0,2127 UG/ha), a znatno manje svinjogojstvo (0,0658 UG/ha), ovčarstva (0,0203 UG/ha), konjogojstva (0,0012 UG/ha), kozarstva (0,0009 UG/ha) te peradarstvo (0,0004 UG/ha). Ukupna intenzivnost proizvodnje iznosi 0,3013 UG/ha tj. radi se o niskoj razini intenzivnosti.

<sup>10</sup> U 2011. godini Hrvatska je uvezla preko 600.000 odojaka i više od 45.000 tona svinjskog mesa u vrijednosti od oko 150 milijuna eura. 9 Osim uvoza živih goveda, značajniji je uvoz mesa i mesnih prerađevina.

<sup>11</sup> Prema ovom pokazatelju imamo sedam razina intenzivnosti i to: I izvanredno visoka intenzivnost >1,2 UG/ha; II vrlo visoka intenzivnost 1,2 UG/ha; III visoka intenzivnost 0,8 - 1,2 UG/ha; IV srednja intenzivnost 0,6 - 0,8 UG/ha; V niska intenzivnost 0,4 - 0,6 UG/ha; VI slaba intenzivnost 0,25 - 0,4 UG/ha i VII vrlo slaba intenzivnost < 0,25 UG/ha

### Proizvodnja u žitnim jedinicama

Osim korištenja broja UG-a, intenzitet stočarske proizvodnje može se iskazati i pomoću žitnih jedinica. Žitna jedinica (žj) je prirodna mjera pomoću – koeficijenti, kojim se različiti poljoprivredni proizvodi svode na zajedničku osnovu<sup>12</sup>. I u količinskoj strukturi stočarske proizvodnje (Graf 4) dominantno je govedarstvo s ukupnim udjelom (meso i mlijeko) od 37,59%. Manji (33,20%) udjel je prirasta svinja, zatim peradi (24,99%) te ovaca.



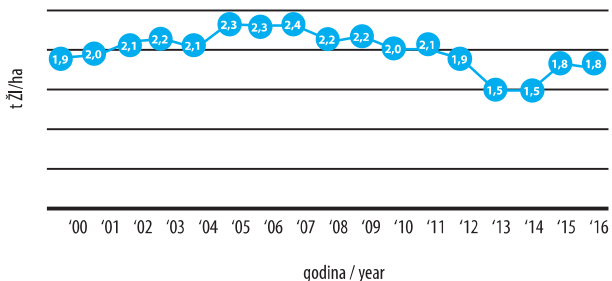
Graf 4. Količinska struktura stočarske proizvodnje Hrvatske, prosjek 2000/2015. godina / Figure 4: Quantitative structure of Croatian livestock production, 2000/15 average

Izvor: Izračun autora / Source: Author's calculations

Prema intenzivnosti proizvodnje iskazanoj u žitnim jedinicama, najviša intenzivnost tijekom analiziranog razdoblja bila je u 2007. godini i iznosila 2,4 tone žj/ha. Nakon toga intenzivnost proizvodnje značajno pada sve do 2014. godine kad je ponovno uslijedilo povećanje (na 1,8 t žj/ha). U 2016. godini ne očekuju se promjene tj. intenzivnost će ostati na razini iz 2015<sup>13</sup>. (Graf 5).

### Vrijednosni output stočarske proizvodnje

Posljednjih godina bilježi se intenzivan proces restrukturiranja u stočarskom sektoru, pri čemu se ova proizvodnja nastoji prilagoditi uvjetima otvorenog tržišta i postizanja više razine konkurentnosti proizvođača. U tim procesima upravo 2013. godina bila je prijelomna. Ulaskom na otvoreno europsko tržište s jedne strane te izlaskom iz okruženja CEFTA-e došlo je do bitnih promjena tržišnih okolnosti. Output stočarske proizvodnje obuhvaća proizvodnju i proizvode stoke, peradi i ostalih životinja.



Graf 5. Intenzitet stočarske proizvodnje u Hrvatskoj u žitnim jedinicama (ŽJ) u razdoblju od 2000. do 2015. i projekcija za 2016. godinu / Figure 5: The intensity of livestock production in Croatia in grain units (GU) for period 2000 - 2015 and projections for 2016

Izvor: Izračun autora / Source: Author's calculation

Ukupna vrijednost stočarske proizvodnje tijekom analiziranog razdoblja bilježi godišnje oscilacije i do 2012. godine je u prosjeku bila 7,7 milijardi kuna. Nakon toga dolazi do smanjenja ukupne vrijednosti i projekcija za 2016. predviđa i daljnje smanjenje (za oko 14%). Cijene stoke i stočnih proizvoda u 2015. godini pale su za 6,1% u odnosu na 2014. Iako goveda, perad i kokošja jaja bilježe rast cijena na godišnjoj razini na pad cijena utjecale su cijene svinja i kravljeg mlijeka, koji u vrijednosti otkupa i prodaje stočnih proizvoda imaju najveći udio (Anon., 2016).

Govedarska proizvodnja strukturno je najznačajnija stočarska grana u kojoj su najzastupljenije krave i steone junice što doprinosi proizvodnji mlijeka i povećanju stočnog fonda. Prema vrijednosti proizvodnje svinjogojstvo sudjeluje sa najvećim postotkom i u analiziranom razdoblju generiralo je oko 49% vrijednosti stočarske proizvodnje. Do 2011. godine udjel se povećavao i dosegnuo 54,8%, nakon koje bilježi i apsolutno i relativno smanjenje te se u 2016. godini očekuje udjel od 39,2%. Znatno veće smanjenje je vrijednost prirasta goveda nego mlijeka. U 2016. godini očekuje se da će vrijednost prirasta goveda biti oko 41% vrijednosti prirasta iz 2005. godine. U istom razdoblju će to kod mlijeka iznositi oko 59%.

Vrijednost prirasta svinja u analiziranom razdoblju bila je nešto iznad petine (23,5%) vrijednosti stočarske proizvodnje pri čemu se od 2009. godine i apsolutno i relativno smanjuje te se očekuje da će 2016. godine iznositi samo oko 37% vrijednosti sa početka razdoblja. Slične tendencije se očekuju i kod ovaca i koza (u 2016. godini 83% vrijednosti iz 2005.) isto kao i kod peradi. Jedino se povećanje očekuje kod vrijednosti kokošnjih jaja.

<sup>12</sup> Tako su koeficijenti žitnih jedinica sljedeći: prirast goveda 6, prirast svinja 5, prirast ovaca i koza 6, prirast peradi 6, mlijeko 0,7, jaja 0,25 te vuna 40.

<sup>13</sup> Razlike između broja uvjetnih grla i žitnih jedinica u 2016. u odnosu na 2015. godinu (smanjuje se broj UG a proizvodnja ŽJ ostaje ista) pokazuju da će doći do blagog povećanja proizvodnje po jedinici kapaciteta.

**Tablica 1.** Output stočarske proizvodnje od 2005. do 2015. i projekcija za 2016. godinu, tekuće cijene, milijuna kuna  
**Table 1.** Output of livestock production from 2005 to 2015 and projection for 2016; current prices in HRK million

Sastojci	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>UKUPNO / TOTAL</b>	<b>7.719</b>	<b>7.542</b>	<b>7.595</b>	<b>8.193</b>	<b>8.039</b>	<b>7.596</b>	<b>7.678</b>	<b>7.153</b>	<b>6.086</b>	<b>5.636</b>	<b>5.242</b>	<b>4.501</b>
<b>Prirast / Increase</b>	<b>5.251</b>	<b>5.058</b>	<b>5.015</b>	<b>5.260</b>	<b>5.291</b>	<b>4.709</b>	<b>4.703</b>	<b>4.562</b>	<b>3.749</b>	<b>3.508</b>	<b>3.222</b>	<b>2.716</b>
Goveda / Cattle	1.620	1.650	1.648	1.854	1.744	1.761	1.781	1.675	1.281	1.194	946	656
Svinje / Pigs	2.030	1.914	1.958	2.049	2.151	1.669	1.668	1.617	1.453	1.230	988	758
Konji / Horses	5	13	5	5	19	16	8	5	5	8	10	10
Ovce i koze / Sheep and goats	448	474	431	345	349	379	392	437	239	306	370	373
Perad / Poultry	1.058	901	885	927	974	831	804	805	741	729	870	882
Ostale životinje / Other animals	90	105	87	79	54	53	50	24	31	41	39	37
<b>Ostalo / Other</b>	<b>2.467</b>	<b>2.485</b>	<b>2.580</b>	<b>2.934</b>	<b>2.748</b>	<b>2.887</b>	<b>2.975</b>	<b>2.591</b>	<b>2.337</b>	<b>2.128</b>	<b>2.019</b>	<b>1.785</b>
Mlijeko / Milk	1.889	1.924	2.025	2.350	2.144	2.346	2.429	2.021	1.728	1548	1363	1109
Jaja / Eggs	512	496	490	533	536	463	459	443	494	462	533	545
Ostali proizvodi / Other products	66	65	65	51	68	78	87	127	115	118	124	130

Izvor: Za 2014. i 2015. izračuna autora, za 2016. projekcija, Anon., 2016, DZS RH / Source: Author's calculations for 2014 and 2015, Croatian Bureau of Statistics, 2016 Economic Accounts for Agriculture for 2016 projections

Na ovakve promjene osim smanjenja količinskih pokazatelja (broj životinja i proizvodnja stočarskih proizvoda) veći utjecaj su imale promjene cijena koje će se i u buduću smanjivati.

## ZAKLJUČAK

U strukturi hrvatske stočarske proizvodnje dominantna grana je govedarstvo koje čini gotovo polovicu broja uvjetnih grla stoke Hrvatske, dok je svinjogojstvo zastupljeno u nešto manjoj mjeri. Broj goveda se od 2000. godine smanjuje te se prema projekciji i u 2016. godini očekuje nastavak toga trenda. Broj svinja u Hrvatskoj je, iako na niskoj razini, relativno stabilan pri čemu se ne očekuju značajnije promjene niti u 2016. godini, dok će se domaće potrebe za svinjskim mesom i dalje namirivati uvozom. Također je tijekom razdoblja zabilježen pad broja kljunova peradi što je, uz ostale čimbenike, uvjetovano i promjenama higijenskih i zdravstvenih uvjeta.

Prema intenzivnosti ukupne stočarske proizvodnje iskazanoj u žitnim jedinicama, najviša intenzivnost tijekom analiziranog razdoblja bila je u 2007. godini i iznosila 2,4 tone žj/ha. Nakon toga intenzivnost proizvodnje značajno pada sve do 2014. godine kad je ponovno uslijedilo povećanje. Ukupna vrijednost stočarske proizvodnje tijekom analiziranog razdoblja bilježi oscilacije i do 2012. godine je u prosjeku bila oko 7 milijardi kuna. Nakon toga dolazi do smanjenja ukupne vrijednosti a projekcija za 2016. pretpostavlja i daljnje smanjenje

Stočarstvo Hrvatske je u odnosu na poljoprivredno razvijene zemlje nerazvijeno s tendencijom daljnjeg nazadovanja. Na to egzaktno upućuju statistički podaci i pokazatelji intenzivnosti stočarske proizvodnje. Stupanj intenzivnosti proizvodnje osjetno se smanjio nakon 2009. godine. Posljedice toga su sve veća zastupljenost uvoznih proizvoda u domaćoj potrošnji, napuštanje proizvodnje od strane manjih proizvođača, neracionalno korištenje odnosno zapuštanje poljoprivrednih povr-

šina, smanjenje zaposlenosti i dohotka u poljoprivredi. Utjecaj ekonomske krize te trgovinskog embarga EU – Ruska federacija imali su veliki, nepovoljan utjecaj na periferne države Unije pa tako i na Hrvatsku te se negativne tendencije očekuju i u 2016. godini.

## LITERATURA

**Anonimno (2013):** Priručnik za tumačenje izvješća za poljoprivredno gospodarstvo. Dostupno na: [http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/FADN/2013/FADN\\_izvjesce\\_PG\\_definicije\\_za\\_2011.pdf](http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/FADN/2013/FADN_izvjesce_PG_definicije_za_2011.pdf) (pristupljeno 06.05.2016.)

**Anonimno (2014a):** The expanding EU dairy herd and the growing importance of overseas markets, including in Africa, Dostupno na: <http://agritrade.cta.int/en/layout/set/print/Agriculture/Commodities/Dairy/The-expanding-EU-dairy-herd-and-the-growing-importance-of-overseas-markets-including-in-Africa> (pristupljeno 06.05.2016.)

**Anonimno (2014b):** Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2013. godini - Zeleno izvješće, Snježana Španjol (ur.), Ministarstvo poljoprivrede, Ulica grada Vukovara 78, Zagreb Uprava poljoprivrede i prehrambene industrije

**Anonimno (2015a):** Livestock existent at December 1, 2014, provisional results, Press release No. 123 of May 15, 2015. Dostupno na: [http://www.insse.ro/cms/files/statistici/comunicare/com\\_anuale/Efec\\_anim/ef.animale\\_e2014.pdf](http://www.insse.ro/cms/files/statistici/comunicare/com_anuale/Efec_anim/ef.animale_e2014.pdf) (pristupljeno 06.05.2016.)

**Anonimno (2015b):** Bulgaria: Dairy Sector Update, GAIN Report Number:BU1545, Dostupno na: [http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Dairy%20Sector%20Update\\_Sofia\\_Bulgaria\\_12-17-2015.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Dairy%20Sector%20Update_Sofia_Bulgaria_12-17-2015.pdf) (pristupljeno 06.05.2016.)

**Anonimno (2015c):** Priručnik za tumačenje izvješća za poljoprivredna gospodarstva, Sustav poljoprivrednih knjigovodstvenih podataka - poljoprivredno knjigovodstvo. Dostupno na: [http://www.savjetodavna.hr/fadn/SPKP\\_manual\\_izvjesce\\_PG\\_završno.pdf](http://www.savjetodavna.hr/fadn/SPKP_manual_izvjesce_PG_završno.pdf), (pristupljeno 29.4.2016.)

**Anonimno (2016):** Ekonomski računi u poljoprivredi u 2015., Priopćenje 1.1.6., Zagreb 1. ožujka 2016.

**Babić, V. (2012):** Intenzivnost stočarske proizvodnje na području Požeško-slavonske županije, završni rad – preddiplomski studij, Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Deže, J., Lj. Ranogajec, I. Štefanić (1998.):** Međuovisnost veličine zemljišnog posjeda i obujma stočarske proizvodnje u obiteljskim gospodarstvima. Poljoprivreda 4(1): 25-30

**Geist, H., E. Lambin (2002):** Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. BioScience 52(2): 143–150.

**Grgić, I., M. Zrakić (2015):** Self-sufficiency of the Republic of Croatia in the production of beef. Meso – prvi hrvatski časopis o mesu. XVII (1): 73-77

**Grgić, I., M. Zrakić, L. Hadelan (2015):** Balance sheet of pork production and consumption in

Croatia. Meso - prvi hrvatski časopis o mesu. XVII (2): 160-165

**Grgić, I., M. Zrakić, L. Hadelan, G. Salputra (2015):** Proizvodno-potrošna bilanca mesa peradi u Republici Hrvatskoj. Poljoprivreda 21(1): 82-88. DOI: 10.18047/poljo.21.1.13

**Gorup, A. (2014):** Intenzivnost stočarske proizvodnje na području Osječko-baranjske županije u 2012. godini, završni rad - preddiplomski studij, Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Klopčič, M., M. Špehar, A. Ivanković, V. Bogdanović, D. Janković, G. Bunevski (2014):** Livestock sector in the region, policy in relation to food production and efficiency. conference paper FAO, Budapest, 2014.

Dostupno na: <http://www.animalchange.eu/Docs/Budapest2014/S11.pdf> pristupljeno 26.4.2016.

**Kralik, I., Z. Tolušić, K. Zmaić (2013a):** Karakteristike stočarske proizvodnje Republike Hrvatske pri ulasku u Europsku uniju. Krmiva, 54(1): 23-30.

**Kralik, G., V. Margeta, Z. Luković, I. Kralik (2013b):** Stanje i smjernice razvoja svinjogojstva s posebnim osvrtom na istočnu Hrvatsku. Stočarstvo 67(4): 151-159.

**Salajpal, K., D. Karolyi (2011):** Stočarska proizvodnja kao osnova buduće suradnje između zemalja kvadrilaterale. Stočarstvo 65(4): 299-316.

**Smith, J., K. Sones, D. Grace, S. MacMillan, S. Tarawali, M. Herrero (2013):** Beyond milk, meat, and eggs: Role of livestock in food and nutrition security. Animal Frontiers 3(1): 6-13.

DOI:10.2527/af.2013-0002

**Steinfeld H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, C. de Haan (2006):** Livestock's long shadow: environmental issues and options. Rome, Italy: FAO.

**Tilman, D. (2015):** Food, Agriculture & the Environment: Can We Feed the World & Save the Earth?, Daedalus 144 (4): 8-23 DOI: 10.1162/DAED\_a\_00350

Dostavljeno: 6.5.2016.

Prihvaćeno: 16.5.2016.

## Animal husbandry in the Republic of Croatia: current situation and expectations

### SUMMARY

*Economically and agriculturally developed countries are characterized by developed animal husbandry sector, evident in the agricultural land structure of use that is fulfilling all nutritional needs of livestock. This paper will make projections for 2016 based on the change in the number of livestock and livestock production observed in the period from 2000 to 2015. The dominant branch of animal husbandry in Croatia with a share of 46.17 % in the total number of livestock units is the breeding of cattle, pig breeding occupies the second place (33.77 %) while other branches include the breeding of goats, sheep and poultry. The breeding of cattle (37.59 %), followed by the breeding of pigs (33.2 %) and poultry (25.42 %) at the same time occupies the central place in the quantitative model of livestock production, expressed in grain units. Furthermore, the breeding of cattle occupies the first place (49 %), followed by the breeding of pigs (23.5 %) and poultry (19.7 %), in due value structure. We expect a reduction in the number of livestock, with the exception of goats and sheep, in 2016, caused by the increase in production per unit while maintaining the total production at the level achieved in 2015. The expected further reduction in price of agricultural products will consequently ensure a continuation of the decline of agricultural output value, what will in turn lead to even worse economic position of livestock breeders in Croatia.*

**Key words:** agriculture, animal husbandry, projection, Croatia

## Viehucht in der Republik Kroatien: Situation und Erwartungen

### ZUSAMMENFASSUNG

*Die wirtschaftlich und landwirtschaftlich entwickelten Länder kennzeichnet eine entwickelte Viehzucht, die durch die Struktur der Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen den Nahrungsanforderungen des Viehs angepasst ist. In der Arbeit wird auf der Grundlage der Änderung der Viehzahl und der Viehproduktion im Zeitraum zwischen 2000 und 2015 eine Projektion für 2016 gegeben. In Kroatien dominiert bei der Viehzucht die Rinderzucht mit einem Anteil von 46,17% an der Gesamtzahl der Großvieheinheiten, gefolgt durch die Schweinezucht (33,77%), während der restliche Anteil auf die Ziegen-, Schafs- und Geflügelzucht entfällt. Betrachtet man die Viehzucht mengenmäßig, in Getreideeinheiten, kommt der Rinderzucht die größte Bedeutung zu (37,59%), gefolgt von der Schweinezucht (33,2) und der Geflügelzucht an dritter Stelle mit 25,42%. Bezogen auf die Wertstruktur nimmt die Rinderzucht den ersten Platz ein (49%), gefolgt von der Schweinezucht (23,5%) und der Geflügelzucht (19,7%). In 2016 ist mit einem Rückgang der Viehzahl zu rechnen, mit Ausnahme von Ziegen und Schafen, wobei infolge des Anstiegs der Produktion pro Einheit die Gesamtproduktion das Volumen aus 2015 beibehalten wird. Der zu erwartende weitere Preisrückgang bei landwirtschaftlichen Produkten wird teilweise den weiteren Wertrückgang bei der landwirtschaftlichen Leistung verursachen, was die nationalen Viehzüchter in eine wirtschaftlich noch ungünstigere Lage bringen wird.*

**Schlüsselwörter:** Landwirtschaft, Viehzucht, Projektion, Kroatien

## La ganadería en Croacia: la situación y las expectativas

### RESUMEN

*Los países con las economía y agricultura desarrolladas tienen también la ganadería desarrollada por la estructura del uso de los agros adaptados a las necesidades nutricionales del ganado. En este trabajo se hace proyección para el año 2016 basada en el cambio de los números del ganado y de la producción ganadera en el periodo de 2000 a 2015. En la ganadería de Croacia la ganadería bovina es prevalente con la proporción de 46,17% de unidades ganaderas en total, sigue ganadería porcina (33,77%) mientras el resto hacen la cría de las cabras, ovejas y de aves de corral. En la producción ganadera, la ganadería bovina es la más importante (37,59%), sigue la ganadería porcina (33,2%) y la cría de los aves de corral con 25,42%. En la estructura de valor la posición más alta tiene la ganadería bovina (49%), la sigue la ganadería porcina (23,5%) y la cría de aves de corral (19,7%). Se espera la reducción del número de ganado en 2016, con la excepción de las cabras i ovejas, mientras la producción general estará al nivel del año 2015 por el aumento de la producción por UP (unidad productiva). La esperada caída en los precios tendrá como consecuencia la tendencia de la bajada de los valores de la producción agrícola, lo que significa una posición desfavorable económica para los ganaderos croatas.*

**Palabras claves:** agricultura, ganadería, proyección, Croacia

## La zootecnica nella Repubblica di Croazia: status quo e attese

### SUNTO

Gli stati con un'economia e un'agricoltura avanzate sono caratterizzati da una struttura zootecnica sviluppata di sfruttamento delle superfici agricole ai fini della soddisfazione delle esigenze alimentari del bestiame. Nello studio, in base al variare del numero dei capi di bestiame e della produzione zootecnica dal 2000 al 2015, si dà la proiezione per il 2016. In Croazia in ambito zootecnico domina l'allevamento bovino con il 46,17% del numero complessivo di capi da 500 kg, seguito dall'allevamento suino (33,77%), mentre il resto comprende l'allevamento di capre, pecore e pollame. Anche nella produzione zootecnica quantitativa, espressa in unità di frumento, prevale l'allevamento bovino (37,59%), seguito a ruota da quello suino (33,2%) e, al terzo posto, dalla pollicoltura (19,7%). Nel 2016 si attende una decrescita del numero di capi, ad eccezione delle capre e delle pecore, laddove, per la crescita della produzione per unità, la produzione complessiva resterà al livello del 2015. L'attesa e continua diminuzione dei prezzi dei prodotti agricoli determinerà il continuo calo del valore dell'output agricolo, il che porterà gli allevatori domestici in una posizione economica ancora più svantaggiata.

**Parole chiave:** agricoltura, zootecnia, proiezione, Croazia

### UPUTE AUTORIMA



U časopisu MESO se objavljuju sve kategorije znanstvenih radova, stručni radovi, autorski pregledi, te izlaganja sa stručnih i znanstvenih skupova, kao i drugi tematski prihvatljivi članci na hrvatskom i engleskom jeziku. **Navedene kategorije radova podliježu recenziji.**

#### — Sadržaj i opseg rukopisa —

Naslov rada treba biti što kraći. Ispod naslova navode se imena i prezimena autora. Svaki autor treba navesti: akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, zvanje i funkciju u organizaciji u kojoj je zaposlen. Radi lakšeg kontakta molimo autore da navedu broj telefona, telefaksa i elektroničku adresu (e-mail). Brojevi telefona i telefaksa neće biti objavljivani u časopisu.

Svaki rad mora imati sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku. Neposredno ispod sažetka treba navesti tri do pet ključnih riječi.

Autorima citiranima u tekstu navodi se prezime i godina objavljivanja (u zagradi). Ako je citirani rad napisalo više od tri autora, navodi se prezime prvog autora uz oznaku i sur. te godina objavljivanja (u zagradi). U popisu literature autori se navode abecednim redom, i to na sljedeći način:

#### a) rad u časopisu:

Cvrtila Fleck, Ž., L. Kozačinski, B. Njari, D. Marenčić, G. Mršić, K. Špiranec, D. Špoljarić, M. Jelena Čop, M. Živković, M. Popović (2015): *Technological properties and chemical composition of the meat of sheep fed with Agaricus bisporus supplement*. Vet arhiv 85 (6), 591-600

#### b) rad u zborniku:

Bratulić, M., N. Cukon, Ž. Cvrtila Fleck, B. Njari, L. Kozačinski (2015): *Hygienic and technological aspects of production of traditional fermented sausages in Istra county, Croatia*. International scientific conference *Hygiene alimentorum XXXVI*, Strbske Pleso, 13.15 May, 2015. *Proceedings*, 236-239

#### c) zbornik sažetaka:

Pinter, N., L. Kozačinski, B. Njari, B. Mioković, Ž. Cvrtila Fleck, V. Dobranić, I. Filipović, N. Zdolec (2009): *Integrirani sustav upravljanja*. Znanstveno-stručni sastanak *Veterinarska znanost i struka*. Zagreb, listopad 2009., Zbornik sažetaka str. 48-49.

#### d) knjiga:

Njari, B., N. Zdolec (2012): *Klaonička obrada i veterinarski pregled* / Herak-Perković, Vlasta (ur.). Zagreb; Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2012.

Original rada (do 15 strojem pisanih stranica) treba imati sve slike, crteže i dijagrame. Prilozi (tablice, dijagrami i slike) dostavljaju se zasebno, na posljednjoj stranici rada. Legende slika i tablica moraju biti pisani na hrvatskom i engleskom jeziku. Grafikone je potrebno dostaviti i u jednom od grafičkih ili slikovnih formata (\*.xls, \*.tif ili \*.jpg).

Rukopis s priložima (tablice, dijagrami, sheme i crteži) dostavljaju se Uredništvu putem elektroničke pošte na jednu od adresa:

**meso@meso.hr / klidija@vef.hr / zcvrtila@vef.hr**

# Nutritivna vrijednost svinjskog mesa – predrasude i stvarnost

Senčić, Đ.<sup>1</sup>, Samac Danijela<sup>1</sup>

Stručni pregledni rad

## SAŽETAK

Općenito vlada stereotipno mišljenje da je svinjetina masna, bogata kolesterolom i nezdrava za ljudski organizam. Međutim, mršava (krta) svinjetina bogata je bjelančevinama, esencijalnim aminokiselinama, esencijalnim masnim kiselinama i vitaminima B-kompleksa. Svinjska mast ima povoljan omjer zasićenih, nezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina u odnosu na druge vrste mesa. Nezasićene masne kiseline zaštitno djeluju na srce i krvne žile. Sadržaj kolesterola u mršavoj svinjetini manji je nego u nekim drugim vrstama mesa. Tako, npr., mršava janjetina i govedina više pogoduju nastanku koronarne tromboze i infarkta miokarda nego mršava svinjetina. Bogatstvo svinjetine vitaminima B-kompleksa (B1, B2, B6, B12, niacin, folna kiselina) štite ljudski organizam od bolesti živčanog sustava i mentalnih poremećaja.

**Cljučne riječi:** svinjsko meso, nutritivna vrijednost

## UVOD

Ljudi su svejedi pa im je, osim biljne hrane, potrebna i hrana životinjskog podrijetla - meso, mlijeko i jaja. Meso je izvor za ljudski organizam esencijalnih (nezamjenjivih) aminokiselina i esencijalnih masnih kiselina jer ih ne može sam sintetizirati. U strukturi potrošnje svih vrsta mesa u Republici Hrvatskoj, svinjetina je na prvom mjestu. To proizlazi iz prehrambenih navika (tradicije), ali i povoljnih proizvodnih uvjeta za uzgoj svinja. Općenito, vlada stereotipno mišljenje da je svinjetina nezdrava za ljudski organizam, jer je masna i sadrži kolesterol, te da pogoduje pojavi bolesti krvožilnog sustava. Jel' to tako, odgovoriti ćemo u ovom radu.

## Osnovni kemijski sastav

Osnovni kemijski sastav svinjskog, u odnosu na druge vrste mesa, vidljiv je iz tablice 1. Svinjsko meso ima manji maseni udio vode, a značajan maseni udio masti, zbog čega uz pačje i gušćje, svinjsko meso ima najveću energetska vrijednost. Svinjsko meso bogato je i proteinima i esencijalnim aminokiselinama. Posebno je dobar odnos aminokiseline triptofana (T), koja je sastojak proteina mišićnog tkiva, i aminokiseline oksiprolina (O), koja

**Tablica 1.** Osnovni kemijski sastav i energetska vrijednost nekih vrsta mesa (Senčić, 1994.)

Vrsta mesa	Hranjive tvari (%)				Energijska (kJ/kg)
	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
Govede	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	1194-1659
Gušćje	48,9-59,4	12,2-16,9	28,8-38,1	0,8-0,9	1174-1638

dolazi samo u proteinima vezivnog tkiva, a iznosi T/O = 7,2. Kod govedeg mesa T/O je 6,4, kod ovčjeg T/O je 5,2, a kod mesa peradi T/O je 6,7. Poznato je da proteini mišićnog tkiva imaju povoljniji aminokiselinski sastav (veći udio esencijalnih aminokiselina) u odnosu na proteine vezivnog tkiva, odnosno imaju veću biološku vrijednost.

Proteaze probavnog sustava lakše razgrađuju bjelančevine mišićnog nego vezivnog tkiva, pa meso bogato vezivnim tkivom ostaje više neprobavljeno. Sastav

<sup>1</sup> Prof. dr. sc. Đuro Senčić, dr. sc. Danijela Samac, Sveučilište J. J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Zavod za stočarstvo, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek

Autor za korespondenciju: [dbutko@pfos.hr](mailto:dbutko@pfos.hr)



**Tablica 2.** Sastav mršave svinjetine, malo masne junetine, mršave janjetine i cijelog pileta u 100 g (Šimundić i sur., 1994.)

Sastojci	Mršava svinjetina	Malo masna junetina	Mršava janjetina	Cijelo pile
Voda (g)	72,00	72,00	56,00	66,00
Energija (kJ)	615	582	1298	892
Bjelančevine (g)	20,20	21,00	15,40	18,30
Lipidi (g)	6,80	5,50	27,10	14,80
Zasićene masne kiseline (g)	2,34	2,14	15,18	4,24
Mononezasićene masne kiseline (g)	3,06	2,41	7,76	6,08
Polinezasićene masne kiseline (g)	0,71	0,23	0,81	3,19
Kolesterol (mg)	65,00	60,00	71,00	90,00
Kalcij (mg)	7,00	6,00	9,00	11,00
Željezo (mg)	1,00	2,30	1,10	1,3
Magnezij (mg)	23,00	23,00	17,00	20,00
Fosfor (mg)	224	201	135	149
Kalij (mg)	358	358	246	189
Natrij (mg)	64,00	63,00	54,00	70,00
Cink (mg)	2,45	4,34	3,40	1,48
Bakar (mg)	0,08	0,08	0,12	0,06
Mangan (mg)	0,01	0,01	0,01	0,03
Tiamin (B1-mg)	0,90	0,11	0,14	0,06
Riboflavin (B2-mg)	0,28	0,19	0,19	0,19
Pantotenska kiselina (B3-mg)	0,80	0,37	0,59	1,07
Piridoksin (B6-mg)	0,47	0,44	0,10	0,34
B12 (mg)	0,80	3,30	-	1,10
Niacin (PP-mg)	5,10	3,60	4,50	6,60
Folna kiselina (mg)	6,00	8,00	1,00	30,00
Vitamin A (mg)	2,00	-	-	0,20

svinjskog mesa ovisi o stupnju utovljenosti svinja i razini njihove mesnatosti.

U tablici 2. prikazan je sastav mršave svinjetine u odnosu na mršavo meso ostalih vrsta životinja.

### Bjelančevine

Mršava (krta) svinjetina ima visok udio bjelančevina i u njima za čovjeka sve neophodne aminokiseline. Od 19 aminokiselina, koje su važne za prehranu ljudi, osam ih je neophodnih ili esencijalnih (fenilalanin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, treonin, triptofan, valin), jer se u tijelu čovjeka ne mogu sintetizirati, pa ih mora primiti hranom. Od nevažnih (neesencijalnih) aminokiselina tri (cistein, tirozin, arginin) su bitne za djecu (Živković, 1999; Kaić-Rak i sur., 1999.) pa su nazvane poluesencijalne (Živković, 1999.). Također, postoje i uvjetno neophodne (uvjetno esencijalne) aminokiseline (Laidlaw i Dopple, 1987.; Garlik i Reeds, 1994.), a to su: serin, tirozin, arginin, prolin, histidin i glicin. U tablici 3. prikazani su udjeli (%) esencijalnih i uvjetno esencijalnih aminokiselina u nekim vrstama mesa. Svinjetina sadrži sve esencijalne i uvjetno esencijalne aminokiseline. Nedovoljne količine esencijalnih aminokiselina ugrožavaju rad organa i organskih sustava, slabe imunitet organizma, pa se u starijih ljudi ubrzava pojava i tijek bolesti. Krto svinjsko meso ima veliki udjel bjelančevina i u njemu sve esenci-

jalne i uvjetno esencijalne aminokiseline, zbog čega je povoljno za prehranu bolesnih i starijih ljudi jer sprječava pojavu kroničnih bolesti, usporava njihov razvoj i produžava ljudski vijek.

Za dobro zdravlje ljudi, osobito starijih osoba, povoljna je prehrana mesom s većim sadržajem bjelančevina, a s manje masti. Izrazito takvo je meso kunića (22% bjelančevina i 4% masti) i posno meso pilića (21,5% bjelančevina i 6,9% masti), ali i krto svinjsko meso. Bjelančevine su u ljudskom organizmu prvenstveno građevne tvari. One grade nokte, kosu, unutarstanične matrice, enzime, hormone, nukleinske kiseline i druge tvari bitne za život. Kao izvor energije za organizam su od sekundarnog značenja. Smatra se da je za odrasle ljude potrebno dnevno 0,8 g bjelančevina po kg tjelesne mase (Kovačić i Senta, 1999.). Djeca i mladi, zbog rasta, trebaju više bjelančevina, 1,0 – 1,5 g/kg tjelesne težine. Preporuča se da odrasli ljudi konzumiraju i više bjelančevina od datih preporuka, oko 80 – 100 g dnevno, s tim da je 40% biljnog, a 60% animalnog porijekla (Kovačić i Senta, 1999.). Ako bi čovjek sve potrebe za životinjskim bjelančevinama podmirio mesom, trebao bi dnevno pojesti oko 240 g mesa.

### Masti i kolesterol

Svinjsko meso sadrži značajan udio masti, koji varira ovisno o stupnju utovljenosti (mesnatosti) svinjskih trupova, genotipa svinja, načinu hranidbe, području trupa i drugom. Značajno je da svinjska mast sadrži znatne količine nezasićenih esencijalnih masnih kiselina (linolna, linolenska i arahidonska) i ima dobar omjer zasićenih, nezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina u odnosu na druge vrste mesa (tablica 4.). Masnoće koje sadrže veći postotak nezasićenih masnih kiselina zaštitno djeluju na srce i krvne žile. U svinjskoj masti je najviše nezasićenih masnih kiselina. Maleni omjer (oko 0,2) polinezasićenih

**Tablica 3.** Udjeli (%) esencijalnih i uvjetno esencijalnih aminokiselina u bjelančevinama nekih vrsta mesa (Sviben, 2001, prema više autora)

Aminokiseline	Udio (%) u bjelančevinama		
	Svinjetina	Govedina	Ovčjetina
Arginin	6,4	6,6	6,9
Cistin	1,3	1,4	1,3
Fenilalanin	4,1	4,0	3,9
Glicin	6,1	7,1	6,7
Histidin	3,2	2,9	2,7
Izoleucin	4,9	5,1	4,8
Leucin	7,5	8,4	7,4
Lizin	7,8	8,4	7,5
Metionin	2,5	2,3	2,3
Tirozin	3,0	3,2	3,2
Treonin	5,1	4,0	4,9
Triptofan	1,4	1,1	1,3
Valin	5,0	5,7	5,0

**Tablica 4.** Udjeli (%) masnih kiselina u intermišičnoj (intramuskularnoj) masti nekih vrsta životinja (Vuković, 2012.)

Vrsta masti	Zasićene masne kiseline	Mononezasićene masne kiseline	Polinezasićene masne kiseline
Goveđa	46	48	6
Svinjska	39	53	8
Ovčja	48	46	6
Mast peradi	31	39	30

**Tablica 5.** Udio (%) nezasićenih masnih kiselina te esencijalnih masnih kiselina u sadržaju masnih kiselina nekih masnoća (Karačaš i Tomčov, 1973.)

Masnoća	Nezasićene masne kiseline	Esencijalne masne kiseline		
		Linolna	Linolenska	Arahidonska
Svinjska mast	59	0,7	10	2,0
Ovčji loj	48	0,5	4	0,3
Goveđi loj	40	0,5	2	0,1
Maslac	30	1,0	2	0,2

i zasićenih masnih kiselina (polyunsaturated fatty acid/saturated fatty acid – P/S) općenito se veže za visoke koncentracije kolesterola u krvi i koronarne srčane bolesti ljudi, kao što su angina pectoris i infarkt miokarda.

Svinjska mast sadrži pet puta više esencijalne lino-lenske kiseline nego goveđi loj, a dva i pol puta više nego ovčji loj ili maslac (tablica 5.). Udio arahidonske kiseline u ukupnom sadržaju masnih kiselina u svinjskoj masti je 6,7 puta veći nego u ovčjem loju, 10 puta veći nego u maslacu te 20 puta veći nego u govedem loju.

Masne kiseline iz hrane za svinje se resorbiraju i de-poniraju skoro nepromijenjene. Zbog toga visoka razina polinezasićenih masnih kiselina u hrani za svinje povećava njihov sadržaj u masnom tkivu svinja. Tako se masnokiselinski profil tjelesnih masti svinja može hranidbom modificirati i prilagoditi potrebama ljudskog organizma (funkcionalna hrana).

Sadržaj kolesterola u krtoj svinjetini (tablica 2.) manji je nego u pilećem mesu (cijelo pile), mršavoj janjetini, a nešto veći nego u malo masnoj junetini. Utvrđeno je da je veća razina kolesterola u plazmi ljudske krvi povezana s većim unosom zasićenih masnih kiselina, a niža razina kolesterola s većim unosom polinezasićenih masnih kiselina hranom u organizam. Također, utvrđena je velika povezanost ( $r = 0,8$ ) između razine kolesterola u serumu ljudske krvi i pojave bolesti srca. Veće razine kolesterola u krvnoj plazmi češće su povezane sa smrću ljudi, nego li niže razine kolesterola, u bilo kojoj populaciji ljudi na svijetu. Sadržaj kolesterola u krvnoj plazmi ljudi pojedinih populacija dosta varira, a kreće se od 2,6 mmol/l (100 mg/100ml) u Novoj Gvineji do 7,0 mmol/l (270 mg/100ml) u istočnoj Finskoj, na što svakako naj-više utječu prehrambeni čimbenici. Omjer polinezasiće-

nih prema zasićenim masnim kiselinama (P/S) u hrani je široko primjenjivan pokazatelj smanjivanja razine kolesterola u ljudskoj krvnoj plazmi.

Kao pokazatelj sklonosti hrane da utječe na pojavu koronarnih bolesti koristi se i indeks ateroproizvodnosti (index of atherogenicity – IA) i tromboproizvodnosti (index of thrombogenicity – IT), kako je vidljivo iz tablice 6.

Na temelju veličine IA i IT vrijednosti, vidljivo je da mršava janjetina i govedina više pogoduju nastanku koronar-ne tromboze i infarkta miokarda nego mršava svinjetina.

U razvijenim zemljama bolesti krvožilnog sustava su na prvom mjestu kao uzroci smrti. I u Hrvatskoj veliki broj ljudi (>50%) umire od aterotromboze. U većine starijih ljudi ustanovljena je hiperlipidemija, kao posljedica prehrane s više zasićenih masnih kiselina, kolesterola i soli. Velika je učestalost (20 - 50%) i hipertenzije, tahiaritmije i bradikardije.

### Mineralne tvari i vitamini

Krta svinjetina ističe se i većim sadržajem fosfora i kalija, ali i magnezija i natrija. U manjim količinama ima i drugih elemenata (oligoelementi): bakar, kobalt, aluminij, nikel, mangan, molibden, olovo, fluor, jod, barij i dr.

Svinjsko meso je naročito bogato vitaminima B-kompleksa, topivim u vodi. Posebice je bogato tiaminom (B1), tj. aneurinom kojega u 100 g mesa ima 15 puta više nego u istoj masi pileta, oko 8 puta više nego u malo masnoj junetini i oko 6,5 puta više nego u mršavoj janjetini. Vitamin B1 je neophodan za normalno funkcioniranje živčanog sustava. S odreskom krte svinjetine od 100-135 g mogu se podmiriti dnevne potrebe čovjeka za ovim vitaminom jer se one kreću od 0,5-0,7 mg/dan (djeca do

**Tablica 6.** Indeks aterogeneriranja (IA) i trombogeneriranja (IT) živežnih namirnica (Ulbricht i Southgate, 1991.)

Živežne namirnice	IA	IT
Suncokretovo ulje	0,07	0,28
Maslinovo ulje	0,14	0,32
Margarin s polinezasićenim masnim kiselinama	0,35	0,53
Pirjana goveđa jetra	0,41	0,82
Pečeno pile	0,50	0,95
Čvrsti margarin (od biljnih ulja)	0,56	1,26
Pržene kobasice od svinjetine	0,58	1,35
Pečeno meso svinjskog buta	0,60	1,37
Odrisci bekona (meso i masnoća)	0,69	1,66
Pečena krta govedina s leđa	0,70	0,79
Sirova mljevena govedina	0,72	1,27
Pržene govede kobasice	0,74	1,39
Janjeće meso kotleta	1,00	1,33
Pečena janjeća prsa	1,00	1,58
Mlijeko, maslac, sir	2,03	2,07
Ulje kokosova oraha	6,18	13,63

3 godine) do 0,9-1,3 mg/dan (pedesetgodišnjaci). Značajne su u svinjskom mesu i količine riboflavina (B2), piridoksina (B6), kobalamina (B12), niacina i folne kiseline. U nedostatku ovih vitamina može doći do oboljenja živčanog sustava i mentalnih poremećaja. U manjoj mjeri svinjsko meso sadrži i vitamine topive u mastima (A i D).

## ZAKLJUČAK

Nemasno (krto) svinjsko meso bogat je izvor bjelančevina, esencijalnih aminokiselina, esencijalnih masnih kiselina i vitamina B-kompleksa. Svinjska mast ima povoljan omjer zasićenih, nezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina. Sadržaj kolesterola u krtoj svinjetini manji je nego u drugim vrstama mesa. Zbog toga, konzumacija mršave svinjetine doprinosi zaštiti ljudskog organizma od bolesti kardiovaskularnog i živčanog sustava te mentalnih poremećaja.

## LITERATURA

**Garlik, P. J., Reeds, P. J. (1994.):** Proteins Human nutrition and dietetics. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo.

**Kaić-Rak, Antoinette, Antonić Degač, Katica (1999.):** Prehrambene potrebe i

bioiskoristivost bjelančevina. Proteini u prehrani i dijetetici, str. 27-31. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.

**Karakaš, R., Tomčev Dragica (1973.):** Gastronomske mogućnosti i dijetetske odlike svinjskog mesa i njegovih prerađevina. SVIND-Symposium „Kakvoća svinjskog mesa, njegova prerada i korištenje“, Zagreb.

**Kovačić, L., Senta, Ankica (1999.):** Proizvodnja i potrošnja proteina u svijetu i Hrvatskoj. Proteini u prehrani i dijetetici, str. 17-25. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.

**Laidlaw, S. A., Dopple, J. D. (1987.):** Newer concepts of the indispensable amino acids. American Journal of Clinical Nutrition 46, 593-605.

**Senčić, Đ. (1994.):** Peradarstvo. Gospodarski list, Zagreb.

**Sviben, M. (2001.):** Opskrba ljudi mesom za zdravlje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.

**Šimundić, B., Jakovlić, Vlasta, Tadejević, V. (1994.):** Poznavanje robe i živežne namirnice s osnovama tehnologije i prehrane. Tiskara Rijeka d. d., Rijeka.

**Ulbricht, T. L. V., Southgate, D. A. T. (1991.):** Coronary heart disease: seven dietary factors. The Lancet 338: 485-492.

**Vuković, K. I. (2012.):** Osnove tehnologije mesa. IV izdanje. Veterinarska komora Srbije, Beograd.

**Živković, R. (1999.):** Proteini u prehrani i dijetetici. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.

**Dostavljeno: 30.3.2014.**

**Prihvaćeno: 11.4.2016.**

## Nährwert von Schweinefleisch – Vorurteile und Wirklichkeit

### ZUSAMMENFASSUNG

Allgemein herrscht die stereotype Meinung, dass Schweinefleisch reich an Cholesterol und für den menschlichen Organismus ungesund ist. Jedoch ist das magere Schweinefleisch reich an Eiweiß, essenziellen Aminosäuren, essenziellen Fettsäuren und an Vitamin B-Komplex. Schweinefett hat im Vergleich zu anderen Fleischsorten ein günstiges Verhältnis an gesättigten, ungesättigten und mehrfach gesättigten Fettsäuren. Die ungesättigten Fettsäuren haben eine schützende Wirkung auf das Herz und die Blutgefäße. Der Gehalt an Cholesterol im mageren Schweinefleisch ist geringer als in einigen anderen Fleischsorten. So begünstigen z. B. mageres Lamm- und Rindfleisch eher das Entstehen einer Koronarthrombose und eines Myokardinfarkts als mageres Schweinefleisch. Der hohe Gehalt an Vitamin B-Komplex (B1, B2, B6, B12, Niacin, Folsäure) schützt den menschlichen Organismus vor Erkrankungen des Nervensystems und mentalen Störungen.

**Schlüsselwörter:** Schweinefleisch, Nährwert

## Valor nutricional de la carne de cerdo - prejuicios y la realidad

### RESUMEN

Prevalece la opinión de que la carne de cerdo es grasa, rica en colesterol y dañina para el cuerpo humano. No obstante, la carne de cerdo magra es rica en proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales y vitaminas del complejo B. La grasa del cerdo tiene la proporción favorable de los ácidos grasos saturados, insaturados y poliinsaturados en comparación con otros tipos de carne. Los ácidos grasos insaturados ayudan proteger el corazón y los vasos sanguíneos. El contenido del colesterol en la carne de cerdo magra es más bajo que en otros tipos de carne. Por lo tanto, la carne de cordero magra y la carne bovina magra facilitan la aparición de la trombosis coronaria y el infarto de miocardio más que la carne de cerdo magra. La carne de cerdo es rica en vitamina del complejo B (B1, B2, B6, B12, niacina, ácido fólico) que protege el cuerpo humano de las enfermedades del sistema nervioso y de los trastornos mentales.

**Palabras claves:** carne de cerdo, valor nutricional

## Il valore nutritivo della carne suina – preconcetti e realtà

### SUNTO

È generalmente diffusa l'opinione che la carne di suino sia grassa, ricca di colesterolo e poco sana per l'organismo umano. La carne di maiale magra è, invece, ricca di proteine, di aminoacidi essenziali, di acidi grassi essenziali e di vitamine del complesso B. Lo strutto vanta un ottimo rapporto di acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi rispetto alle altre tipologie di carne. Gli acidi grassi insaturi proteggono il cuore e i vasi sanguigni. Il contenuto di colesterolo nella carne di maiale magra è inferiore rispetto ad alcuni altri tipi di carne. E così, ad esempio, la carne d'agnello e quella di manzo, entrambe magre, sono più pericolose della carne di maiale magra come fattori che favoriscono l'insorgenza della trombosi coronarica e dell'infarto del miocardio. La ricchezza di vitamine del complesso B (B1, B2, B6, B12, niacina, acido folico) nella carne di maiale protegge l'organismo umano dalle malattie del sistema nervoso e dai disturbi mentali.

**Parole chiave:** carne suina, valore nutritivo

### AUTHOR INSTRUCTIONS



In the Meso journal all categories of scientific papers, expert papers, authors' reviews, presentations from scientific and expert conferences as well as other thematically acceptable articles in Croatian and English are published.

**The papers are subject to review.**

#### Content and volume of articles

The headline of the article should be concise. The names of the authors should follow the title. Titles and addresses should be indicated on a separate sheet of paper. Every author should provide: academic degree, name and address of the organisation in which is employed, so as function in the organisation in which is employed.

For easier contact authors needs to provide telephone number, fax and email address. Telephone and fax numbers will not be published in the journal.

Every discussion must have a short summary in Croatian and English. Below the summary three to five key words must be stated.

The names of those authors that are quoted in the text and the year of publishing must be stated (in brackets). If more than three authors wrote the quoted article, the surname of the first one is mentioned, and add et al., followed by the year of publishing. A list of References should be arranged alfabetically, as follows:

#### a) Article in the journal:

Abu-Ruwaida, A. S., W. N. Sawaya, B. H. Dashti, M. Murard, H. A. Al-Othman (1994): Microbiological quality of broilers during processing in a modern commercial

slaughterhouse in Kuwait. *J. Food Protect.* 57, 887-892.

#### b) Proceedings:

Guerra, M., F. Bernardo (1997): Occurrence of *Listeria spp.* in traditional cheeses from Alentejo, Portugal. *World Congress of Food Hygiene. The Hague, The Netherlands, 1997 August 24-29. Proceedings*, p.214.

#### c) Book of abstracts:

Hadžiosmanović, M., L. Kozačinski, Ž. Cvrtila (2002): Shelf life of fresh poultry meat. *Technology - food - nutrition - health, CEFOOD Congress, Ljubljana, September 22-25, 2002. Book of Abstracts*, p. 99.

#### d) Book:

Gracey, J., D. S. Collins, R. J. Huey (1999): *Meat hygiene. Tenth edition. W. B. Saunders company Ltd London, Edinburg, New York, Philadelphia, Sydney, Toronto.*

The original (up to 15 typed pages) should have all the pictures, drawings, and diagrams. Supplements (charts, diagrams and pictures) are enclosed separately, at the end of the work. All appendices, graphs, photos and pictures must be bilingual (Croatian and English). Charts and photographs should be delivered in one of the graphic or image formats (\*.xls, \*.tif or \*.jpg)

It is recommended to write in Word (Microsoft) programme, to use Word (Microsoft) or Excel (Microsoft) for charts.

Article with all supplements should be sent to one of the following emails:

[meso@meso.hr](mailto:meso@meso.hr) / [klidija@vef.hr](mailto:klidija@vef.hr) / [zcvrtila@vef.hr](mailto:zcvrtila@vef.hr)

# Quality of prosciutto

Tomić<sup>1</sup>, M., A. Segarić<sup>2</sup>, L. Kozačinski<sup>3</sup>, B. Njari<sup>3</sup>, J. Pleadin<sup>4</sup>, D. Alagić<sup>5</sup>, Ž. Cvrtila Fleck<sup>3</sup>

Original scientific paper

## SUMMARY

*Prosciutto is one of the most distinguished and supreme products of the Republic of Croatia. Its production is associated with Croatian coastal area. The technology of its production varies from region to region. Due to the diversity of raw ingredients, technological processes and production conditions, Dalmatian and Drniš Prosciutto received a protected geographical indication, while Istrian Prosciutto holds a protected designation of origin. The aim of this study was to compare the quality of prosciutto produced in different regions. We examined 3 samples of prosciutto from Istria, 3 samples of prosciutto from the Zadar area and 3 samples of prosciutto from Drniš. In addition to sensory and physical analysis, we determined due chemical and fatty acid composition. Samples used in sensory analysis received average scores of 4.5 to 5. Water activity of Istrian Prosciutto amounted to 0.760, with due content of water, fat, protein, ash and NaCl amounting to 38.82 %, 16.01 %, 33.78 %, 7.29 % and 9.74 %, respectively. Water activity of Dalmatian Prosciutto amounted to 0.770, with due content of water, fat, protein, ash and NaCl amounting to 40.97 %, 14.85 %, 31.78 %, 7.73 % and 9.06 %, respectively. Water activity of Drniš Prosciutto amounted to 0.755, with due content of water, fat, protein, ash and NaCl amounting to 42.89 %, 16.76 %, 29.13 %, 8.81 % and 11.27 %, respectively. Fatty acid composition of Istrian Prosciutto was as follows: SFA 44.44 %, MUFA 47.36 %, PUFA 8.20 %, ratio PUFA/SFA 0.18, n-6 0.91 %, n-3 0.10 %, ratio n-6/n-3 9.1. Dalmatian Prosciutto: SFA 38.13 %, MUFA 51.39 %, PUFA 10.48 %, ratio PUFA/SFA 0.27, n-6 1.33 %, n-3 0.11 %, ratio n-6/n-3 12.09. Drniš Prosciutto: SFA 45.19 %, MUFA 46.12 %, PUFA 8.68 %, ratio PUFA/SFA 0.19, n-6 1.38 %, n-3 0.13 %, ratio n-6/n-3 10.61. Average chemical compositions of prosciutto, regardless of the region where it was produced and irrespective of applied technological production process, did not significantly differ.*

**Key words:** Istrian Prosciutto, Dalmatian Prosciutto, Drniš Prosciutto, chemical composition, fatty acid composition

## INTRODUCTION

The production of prosciutto is in the Republic of Croatia associated with coastal area, particularly Istria and Dalmatia. Climate and tradition made possible for this superior product to retain its popularity, not only in Croatia but throughout Europe. Other Mediterranean countries such as Spain, Italy, France and Portugal also produce prosciutto. However, there are major differences in the production process and the properties of prosciutto produced in different countries. The Republic of Croatia produces Dalmatian, Drniš and Istrian Prosciutto of unquestionable quality. Istrian Prosciutto

has in 2011 become the first Croatian indigenous product which according to EU standards and due to the fact that all stages of due technological process are connected to the geographical area of its production, received a protected designation of origin. Pursuant to the European Union Standards, the Drniš Prosciutto was in 2015 protected by a geographical designation, while the Dalmatian Prosciutto received the same designation in 2016. They received such geographical designations because the pigs they were produced from were not bred in the same area and the necessary raw ingredients were, for the most part, imported.

<sup>1</sup> Monika Tomić, dr.med.vet., OdMonika Tomić, DVM, Ph. D., Odranska 8, Pav 5, Soba 117, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Antoneta Segarić, DVM, Ph. D., Gruška 22, 10000 Zagreb

<sup>3</sup> Prof. Lidija Kozačinski, Ph. D., Prof. Bela Njari, Ph. D., Assoc. Prof. Željka Cvrtila Fleck, Ph. D., Department of Hygiene, Technology and Food Safety, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Heinzelova 55, Zagreb

<sup>4</sup> Assist. Prof. Jelka Pleadin, Ph. D., Veterinary Public Health Division, Laboratory for Analytical Chemistry, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

<sup>5</sup> Assoc. Prof. Davor Alagić, PhD, Department of Food Hygiene and Technology, Veterinary Faculty University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 90, Sarajevo, BiH

Corresponding author: [klidija@vef.hr](mailto:klidija@vef.hr)

Table 1 demonstrates the specificities of particular technological processes in the production of prosciutto (Figure 1 to 4) in the Republic of Croatia.

**Table 1:** Comparison of distinct stages during the technological process of prosciutto production

Stage of technological production process	ISTRIA	ZADAR	DRNIŠ
Curing	Dry-curing with sea salt 16-20 days No over-salting	Dry-curing with sea salt 7 days, 4 °C Over-salting 7 days	Dry-curing with sea salt 6-7 days, 4 °C Over-salting 5-7 days
Pressing	4-6 days	10 days 4 °C Rinsing and wringing 24 hours	6-7 days Rinsing and wringing 24 hours
Smoking	No smoking	Individual estimate, dependant on weather conditions	45-60 days 25 °C
Drying	5-7 months Temperature 9-10 °C	50-60 days	40-60 days
Ripening	18 months 15-16 °C	12 months 15 °C	7-12 months up to 22 °C



**Figure 1.** Dry-curing



**Figure 2.** Pressing



**Figure 3.** Drying



**Figure 4.** Ripening

We will describe differences in the technology of prosciutto production in Croatia. In this respect, the basic aim of this paper is to determine the chemical composition of prosciutto and its correlation with particular technological processes in the production of prosciutto. Bearing in mind the diversity of animal genetic potential, the technology of breeding and fattening, and due specificities of technological processes in the production of prosciutto, we expect to confirm that differences of chemical and fatty acid composition determine parameters of quality of Istrian, Dalmatian and Drniš Prosciutto.

## MATERIALS AND METHODS

The experimental research material used in this study included samples of Istrian (samples 1-3), Zadar (samples 4-6) and Drniš Prosciutto (samples 7-9) of different producers, produced in traditional way, for their private household consumption. We conducted the sensory analysis, the analysis of physical characteristics (water activity) and chemical composition on two parallel samples. In the analysis of data we used the mean value of the two corresponding measurements. Fatty acid composition was determined using the bulk sample of prosciutto from a certain region (A - Istria, B - Dalmatia, C - Drniš).

Sensory (organoleptic) evaluation was carried out by a panel of five assessors. They evaluated the external appearance, cross-sectional appearance, consistency, colour, aroma and taste. A scoring system of 1 to 5 was used for each examined characteristic. We determined the water activity using the instrument Testo 650. The mean value that was obtained in conducted measurements was used for the further analysis of data. Chemical analyses were carried out at the Department of Hygiene, Technology and Food Safety at the Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, and the fatty acid composition was analysed in the Laboratory for Determination of Residues at the Croatian Veterinary Institute. Due determinations were performed by using the reference gravimetric method ISO 1442. The amount of protein was determined by using a modified ISO 937 method which is based on principles of Kjeldahl method for the determination of the presence of nitrogen in due sample. The calculated percentage of nitrogen was subsequently multiplied by a factor that applies to the meat in order to determine the percentage of total protein in due sample. The content of fat in meat was determined by using the method ISO 1443.

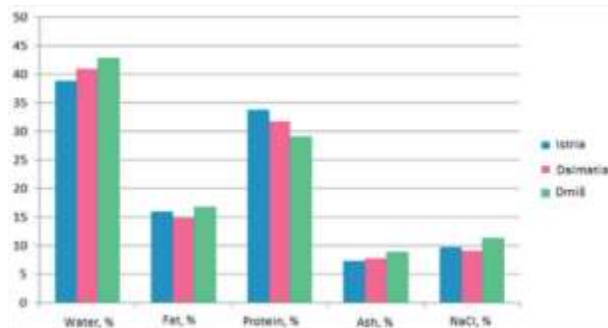
The content of ash was determined by using the method ISO 936. The amount of NaCl was determined by using the Mohr method. The fatty acid composition was determined by using gas chromatography to separate and quantify fatty acids that were then compared with internal standards (Commission regulation (EU) 796/2002).

## RESULTS AND DISCUSSION

During the process of prosciutto production, from pork leg to finished product, many changes take place, primarily dehydration and chemical-enzymatic reactions that occur in meat that was ripened in brine in controlled conditions including temperature, humidity and air flow. Achieved consistency of prosciutto is the result of dehydration. The specific aroma and taste of fully ripened prosciutto derive from the products of protein breakdown that occur during the process of ripening. Lipolytic products produced by the breakdown of fat greatly impact the formation of fla-

avour, aroma and taste of the finished product. The loss of water and the increase of the concentration of dry matter and salt (NaCl) take place during the production. By evaluating the results obtained by the sensory analysis of prosciutto in this research, we can say that all examined prosciutto samples complied with the required organoleptic properties and specifications for the region of origin. The total score for the sensorial properties of prosciutto ranged in the interval from 4.5 to 5. We emphasize that we noticed an off-white layer on the surface of samples 7 and 8 that were in vacuum packaging, at the time of opening the package. This layer disappeared when exposed to air and had no significance in terms of changes of sensory properties even though it may cause discomfort in certain consumers and thereby influence a lower score.

According to our results, the water activity ( $a_w$ ) of Istrian Prosciutto ranged from 0.744 to 0.773, in Dalmatian Prosciutto from 0.749 to 0.784, and in Drniš Prosciutto from 0.704 to 0.781. Due to the fact that the low water activity prevents the growth of bacteria and mould, the water activity is considered a very important factor, we might even say the most important factor, in the sustainability of meat and meat products (Karolyi, 2004). The low water activity allows prosciutto and other meat products to be stored at room temperature. According to due specifications, the water activity of Istrian and Dalmatian Prosciutto must be lower than 0.93, and lower than 0.90 in Drniš Prosciutto. The comparison of our results and due specifications points to the conclusion that all analysed prosciutto samples complied with their respective specifications.



**Figure 18.** Overview of mean values of the chemical composition of prosciutto samples

The water content of analysed samples greatly varied between individual samples. The water content in Istrian Prosciutto thus ranged from 31.94 to 44.93 %, in Dalmatian Prosciutto from 39.19 to 42.8 % and in Drniš Prosciutto from 36.73 to 49.66 %. Specifications for each region prescribe the amount of water allowed in prosciutto. Istrian Prosciutto must therefore have due water content lower than 55 % and Dalmatian Pro-

ciutto between 40 and 50 %, while Drniš Prosciutto is allowed up to 40 % of water. In this respect, we can say that even though the results we obtained for Istrian Prosciutto fully complied with due specifications, there were significant discrepancies between obtained results and due specifications for Dalmatian and Drniš Prosciutto. We can explain the lower amount of water in Istrian Prosciutto by the method of ham processing. Namely, because Istrian Prosciutto comes with no skin or subcutaneous fat, the loss of water is significantly more substantial. In the comparison of Istrian with Dalmatian and Drniš Prosciutto, results of our research indicated no significant differences in the amount of water. The considerable difference of the determined amount of water between analysed prosciutto samples originating from different regions can be explained by the different weight of freshly processed hams (Krvavica and Đugum, 2006). Moreover, in the comparison between Istrian and all other types of prosciutto, Krvavica and Đugum (2006) found a significantly higher dry matter content, i.e. a lower amount of water, in Istrian Prosciutto which they associated with the method of ham processing, namely the amount of surface area exposed to micro-climate (when larger surface area of ham is exposed, the dehydration is increased). Based on results of previous studies (Krvavica and Đugum, 2006; Kos et al., 2014) that also demonstrated variations in the amount of water, we can conclude that technological process itself does not affect the amount of water.

One of the most important properties of prosciutto is due amount of fat, primarily intramuscular fat that affects the organoleptic properties in terms of the intensity of appearance, texture and taste, as well as the sustainability of prosciutto (Jiménez-Colmenero et al., 2010). Greater fat content improves sensory properties of prosciutto. The fat content in analysed samples of Istrian Prosciutto ranged from 10.52 to 21.25 %, in samples of Dalmatian Prosciutto from 7.69 to 20.94 % and in samples of Drniš Prosciutto from 9.44 to 20.95 %. According to data of previous studies, mentioned in relevant literature, the amount of fat varies considerably (Marušić et al. 2012; Kos et al., 2014, Pleadin et al. 2015; 2016). This was also confirmed by our results. It is important to note that the amount of fat in Dalmatian and Drniš Prosciutto was not significantly different from the amount of fat in Istrian Prosciutto. Considering that there are differences in due technological production processes, one may, in fact, expect differences in due prosciutto fat content as well (Marušić et al. 2012). During the production of Istrian Prosciutto, skin and subcutaneous fat are removed, unlike the production of Dalmatian and Drniš Prosciutto, during which they stay intact. Since Istrian Prosciutto bears a protected designation of origin, we received due data on breed, feeding and rearing of pigs directly

from the producer. Pigs were of Landrace and Yorkshire breed, and fed with boiled potatoes, corn flour, barley and wheat, and in the summer with clover. Since producers of Dalmatian and Drniš Prosciutto mostly procured fresh pork for ham from import, they could not provide us with the information on feeding and rearing of pigs. Considering the aforementioned in line with previous research (Kos et al., 2012), we came to the conclusion that the amount of fat is closely related to the type of feed and the method of animal rearing, as well as the breed of pig (Pleadin et al. 2015).

Due to proteolytic changes that occur during the ripening, the content of free amino acids is significantly higher in prosciutto than in fresh meat, which from the standpoint of human nutrition seems very interesting (Toldra et al., 1992; Toldra and Aristoy, 1993). Protein content in analyzed samples ranged from 30.33 to 35.78 % in Istrian Prosciutto, from 30.15 to 35.00 % in Dalmatian and from 26.65 to 31.50 % in Drniš Prosciutto. Although previous research indicated a slightly higher protein content of Istrian Prosciutto caused by the method of processing and lower water content (Karolyi, 2006; Kravica and Đugum, 2006; Marušić et al., 2011; Krišto, 2013), results of this research showed that there were no significant differences in the amount of protein between Istrian Prosciutto and Dalmatian Prosciutto in particular, as well as between Istrian and Drniš Prosciutto.

The ash content in analysed samples of Istrian Prosciutto ranged from 6.9 to 7.92 %, in samples of Dalmatian Prosciutto from 7.23 to 8.68 % and in samples of Drniš Prosciutto from 8.42 to 9.51 %. Our research was also confirmed by the fact that the difference in the amount of ash found in Istrian, Dalmatian and Drniš Prosciutto between the results obtained by Kravica and Đugum (2006) and our research was not significant.

Due specifications prescribe that the amount of NaCl in Istrian Prosciutto must be lower than 8 %, in Dalmatian Prosciutto from 4.5 to 7.5 % and in Drniš Prosciutto up to 7 %. Karolyi (2006), Kravica (2006) and Krišto (2013) have determined that the amount of salt in the Istrian Prosciutto complied with due prescribed specification and covered the range between 5.96 and 6.83 %. Furthermore, Kos et al. (2014) found 6.83 % of NaCl in Dalmatian Prosciutto, and Karolyi and Đikić (2013) 6.12 % in Drniš Prosciutto. However, the results obtained by Marušić et al. (2011) indicate the amount of 9.18 % NaCl in Istrian Prosciutto, while Džapo (1969) determined that NaCl content of Drniš Prosciutto amounts to 8.74 %, all of which was consistent with the results of our study in which the amount of NaCl did not comply with due specifications and ranged from 8.06 to 10.73 % in Istrian Prosciutto, 9.05 to 9.07 % in Dalmatian Prosciutto and 10.96 to 11.6 % in Drniš Prosciutto. We can explain this by each producer's personal preferen-

ce for the amount of salt, as well as by the weight of certain prosciutto and the amount of subcutaneous fat, especially in the case of Dalmatian and Drniš Prosciutto.

**Table 2:** Fatty acid composition

FATTY ACIDS (%)	Sample A	Sample B	Sample C
SFA	44,44	38,13	45,19
MUFA	47,36	51,39	46,12
PUFA	8,20	10,48	8,68
n-6	0,91	1,33	1,38
n-3	0,10	0,11	0,13
n-6/n-3	9,1	12,09	10,61

The fatty acid composition analysis performed on the bulk sample of Istrian Prosciutto produced the following results: SFA 44.44 %, MUFA 47.36 %, PUFA 8.20 %, n-6 0.91 %, n-3 0.10 %, ratio PUFA/SFA 0.18, ratio n-6/n-3 9.1. In the bulk sample of Dalmatian Prosciutto SFA amounted to 38.13 %, MUFA to 51.39 %, PUFA to 10.48 %, n-6 to 1.33 %, n-3 to 0.11 %, the ratio of PUFA/SFA to 0.27 and the ratio of n-6/n-3 to 12.09, while in Drniš Prosciutto SFA amounted to 45.19 %, MUFA to 46.12 %, PUFA to 8.68 %, n-6 to 1.38 %, n-3 to 0.13, the ratio of PUFA/SFA to 0.19 and the ratio of n-6/n-3 to 10.61. If we compare these results with the results obtained in previous studies (Marušić et al. 2013, Karolyi 2006), we can conclude that determined fatty acid compositions show no significant discrepancies. Evolutionary speaking, human evolution was empowered by consuming a diet rich in unsaturated fatty acids, n-3 acid in particular. Although the optimal ratio between n-6 and n-3 fatty acid amounts to 1:1, in the diet of Western populations this ratio is often closer to 10:1 or even 25:1 in favour of n-6 fatty acid. According to the WHO Recommendations (2003), the ratio of polyunsaturated and saturated fatty acids (PUFA/SFA) should range between 0.4 and 1, while the ratio of omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids (n-6/n-3) should range between 1 and 4. On the other hand, the British Nutrition Foundation (1992) states that the ratio of n-6/n-3 should be within the range between 4 and 6. Our results indicated the ratio of PUFA/SFA of less than 0.4, which is in line with earlier research (Marušić et al. 2013, Karolyi 2006, Pleadin et al. 2015; 2016), while the ratio of n-6/n-3 determined by our research amounted to more than 6. Although our results did not comply with WHO Recommendations, there were studies with even greater discrepancies that placed the ratio of n-6/n-3 between 15 and 20 (Simopolus, 2002). This ratio ranged between 9.1 and 10.61 in all our samples (all analysed prosciutto samples), which was significantly less than due amounts presented by Simopolus (2012). Due to the availability of information and knowledge about the impact of food on health diseases, consumers nowadays consider the fatty acid composi-



on of meat an important criterion when purchasing food (Wood et al., 2003). It is therefore recommended that the fatty acid composition of meat, including prosciutto, represents the baseline which will determine the composition and type of pig feed (Ruiz et al., 1998).

## CONCLUSION

By evaluating the results obtained by the sensory analysis of prosciutto in this research, we can say that all examined prosciutto samples complied with the required organoleptic properties for the region of origin. Average chemical compositions of prosciutto, regardless of the region where it was produced and irrespective of applied technological production process, did not significantly differ. Furthermore, we can conclude that technological processes applied in the production do not significantly affect parameters related to the chemical composition of finished product but nevertheless exert a significant impact on prosciutto's sensory properties.

In line with modern trends in food production, ever more attention is paid to the nutritional value of food, including prosciutto. We should thus pay more attention to breed, the type of feed and the method of pig rearing in order to achieve even more favourable chemical composition of meat that will guarantee nutritionally more valuable products. Both chemical and fatty acid composition of pig hams from known origin can therefore be positively influenced by the proper selection of feeding regime and breeding method. This will in turn guarantee the production of prosciutto of improved nutritional value, i.e. prosciutto that has favourable content of both individual fatty acids and the ratio of n-6/n-3 acids.

## REFERENCES

- Anonimno (2013).** „Facts and fi” **Anonimno (2005).** Pravidnik o provođenju analitičkih metoda i tumačenju rezultata. Narodne novine 2/2005.
- Anonimno (2012).** Vodič za registraciju oznaka izvornosti i oznaka zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede i GIZ – njemačko društvo za međunarodnu suradnju. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/Vodi%C4%8D%20OI-OZP.pdf>)
- Anonimno (2012).** Pravidnik o mesnim proizvodima. Narodne novine 131/2012.
- Bosi, P., J.A. Cacciavillanni, L. Cassini, D.P. Lo Fiego, M. Marchetti, S. Mattuzzi (2000).** Effects of dietary high-oleic acid sun flower oil copper and vitamine E levels on the fatty acid composition and quality of dry cured Parma ham. *Meat Science*, 54, 119–126.
- British Nutrition Foundation (1992).** Unsaturated fatty acids. Nutritional and physiological significance. The Report of British Nutrition Foundation's Task Force, London, Chapman and Hall.
- Božac, R., M. Uremović, D. Šišović, U. Toić (2011).** Istarski pršut. Zaštićena oznaka izvornosti. Specifikacija. Udruga proizvođača istarskog pršuta. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/Specifikacija%20proizvoda.pdf>)
- Bučar, F., S. Renčelj (1986).** Faktori koji utiču na gubitak mase pršuta. *Tehnologija mesa*, 27, (11), 316–319.
- Džapo, Š. (1969).** Prilog poznavanju proizvodnje i svojstva dalmatinskog pršuta, Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- HRN ISO 1443.** Meso i mesni proizvodi - Određivanje ukupne količine masti (ISO 1443:1973).
- HRN ISO 937.** Meso i mesni proizvodi - određivanje količine dušika (referentna metoda) ISO 937.
- HRN ISO 936.** Meso i mesni proizvodi - određivanje količine pepela ISO 936.
- ISO 1442.** Meat and meat products- Determination of moisture content (Reference method).
- Jiménez-Colmenero, F., J. Ventanas, F. Toldra (2010).** Nutritional composition of drycured ham and its role in a healthy diet. *Meat Science*, 84, 585–593.
- Karolyi, D. (2004).** Aktivitet vode (aw) kao čimbenik održivosti mesa. *MesoVI*, 1, 9–13.
- Karolyi, D. (2006).** Chemical properties and quality of istrian dry-cured ham. *Meso VIII*, 4, 224–228.
- Karolyi, D. (2007).** Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi *Meso IX*, 3, 151–158.
- Karolyi, D., M. Đikić (2013).** Dmiški pršut – osobine sirovine i finalnog proizvoda. *Meso XV*, 2, 132–137.
- Kos, I., R. Božac, I. Širić, B. Mioč, M. Hajenić (2012).** Utjecaj spola na sastav masnih kiselina dalmatinskog pršuta. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, 13.-17. veljače 2012., Opatija, Hrvatska, str. 710–713.
- Kos, I., A. Madir, U. Toić (2012).** Dalmatinski pršut. Oznaka zemljopisnog podrijetla. Specifikacija. Udruga dalmatinski pršut. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/DALM%20PRŠUT/Specifikacija%20dalmatinski%20pr%20A1ut8%20plus%20cover.pdf>)
- Kos, I., A. Kaić, I. Širić, Z. Luković, D. Škorput, A. Matic (2014).** Utjecaj genotipa i spola svinja na proizvodni kalo i osnovni kemijski sastav dalmatinskog pršuta. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma, 16.-21. veljače 2014., Dubrovnik, Hrvatska, str. 590–594.
- Krišto, A. (2013).** Hlapljivi spojevi arome Istarskog pršuta. Studentski rad, Prehrambeno-biotehno-loški fakultet Sveučilište u Zagrebu. Str. 42.
- Krvavica, M., J. Đugum (2006).** Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. *Meso VII*, 6, 355–365.
- Krvavica, M., J. Đugum (2007).** Razgradnja lipida mišićnog i masnog tkiva tijekom zrenja pršuta. *Meso IX*, 5, 267–273.
- Marušić, N., M. Petrović, S. Vidaček, T. Petrak, H. Medić (2011).** Characterization of traditional Istrian dry-cured ham by means of physical and chemical analyses and volatile compounds. *Meat Science*, 88, 786–790.
- Marušić, N., M. Petrović, S. Vidaček, T. Jančić, T. Petrak, H. Medić (2013).** Udio masti i sastav masnih kiselina u istarskom i dalmatinskom pršutu. *Meso XV*, 4, 279–284.
- Mattson, F.H., S.M. Grundy (1985).** Comparison of effects of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *Journal of Lipid Research*, 26, 194–202.
- Pleadin, J., N. Vahčić, M. Malenica Staver, G. Krešić, T. Bogdanović, T. Lešić, I. Raspović, D. Kovačević (2015).** Sezonske varijacije u sastavu masnih kiselina Istarskog i Dalmatinskog pršuta. *Meso XVII*, 5, 428–434.
- Pleadin, J., L. Demšar, T. Polak, A. Vulić, T. Lešić, D. Kovačević (2016).** Sastav masnih kiselina tradicionalnih hrvatskih i slovenskih suhomesnatih proizvoda. *Meso XVIII*, 1, 44–52.
- Ruiz, J., R. Cava, T. Antequera, L. Martín, J. Ventanas, J. López- Bote (1998).** Prediction of the feeding background of Iberian pigs using the fatty acid profile of subcutaneous, muscle and hepatic fat. *Meat Science*, 49, 155–163.
- Simopoulos, A.P. (2002).** The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother.*, 56 (8), 365–379.
- Toldra, F., M.C. Aristoy, C. Part, C.I. Cerveró, E. Rico, M. J. Moltiva, J. Folres (1992).** Muscle and adipose tissue amino peptidase activities in raw and dry-cured ham. *Journal of Food Science*, 57 (4), 816–818,833.
- Toldra, F., M. C. Aristoy (1993).** Availability of essential amino acids in dry-cured ham. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 44, 3, 215–219.
- UK Department of health (1994).** Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social Subject No. 46. London.
- WHO/FAO (2003).** Diet, nutrition and prevention of chronic diseases (p. 148). Report of Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, World Health Organization.
- Wood, J.D., R.I. Richardson, G.R. Nute, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard, M. Enser (2003).** Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66, 21–32.

# Nutritional value of pork - prejudice and reality

Senčić, Đ.<sup>1</sup>, Samac Danijela<sup>1</sup>

Scientific review

## SUMMARY

A stereotypical opinion that pork is fatty, rich in cholesterol and harmful to the human body is prevalent. However, lean (lower fat content) pork is rich in protein, essential amino acids, essential fatty acids and vitamin B complex. In comparison to other types of meat, lard has the optimum balance of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids. Unsaturated fatty acids have a protective effect on the heart and blood vessels. The content of cholesterol in lean pork is lower than in certain other types of meat. For example, lean lamb and beef are thus more often associated with a risk of developing coronary thrombosis and myocardial infarction than lean pork. The abundance of vitamin B complex (B1, B2, B6, B12, niacin, folic acid) found in pork protects the human body from nervous system diseases and mental disorders.

**Key words:** pork, nutritional value

## INTRODUCTION

Since humans are omnivores, in addition to plant-based foods, their diet also requires animal-based products - meat, milk and eggs. Meat represents a source of essential (indispensable) amino acids and essential fatty acids for the human body because humans cannot synthesize them themselves. Pork occupies the first place in the structure of overall meat consumption in the Republic of Croatia. Such trend reflects Croatian eating habits (tradition) and favourable production conditions for pig breeding. A stereotypical opinion that pork is harmful to the human body because of its high fat and cholesterol content, as well because it increases the risk of developing cardiovascular diseases is prevalent nonetheless. In this paper we will answer whether such opinion is actually true.

### Basic chemical composition

The comparison of basic chemical composition of pork and other types of meat is shown in Table 1. Pork contains a lower mass fraction of water and a higher mass fraction of fat that make pork, alongside duck and goose meat, a meat with the highest energy value. Pork is

**Table 1.** Basic chemical composition and energy value of different types of meat (Senčić, 1994).

Type of meat	Nutrients (%)				Energy (kJ/kg)
	Water	Protein	Fat	Ash	
Pork	49,0-71,0	16,0-21,0	7,0-34,0	0,8-1,1	631-1597
Veal	69,0-74,0	19,0-22,0	3,1-11,0	1,0-1,1	493-752
Beef	55,0-74,0	19,0-21,0	4,0-25,0	0,9-1,1	514-1296
Mutton	54,0-66,0	15,2-16,5	15,5-30,0	0,8-1,0	899-1404
Older chicken meat	65,5-70,9	19,8-21,4	6,8-13,7	0,9-1,0	631-874
Chicken	67,5-72,1	19,8-22,8	4,0-11,5	1,1-1,2	548-786
Turkey	60,1-66,8	19,9-24,0	8,0-19,1	1,0-1,2	719-1083
Duck	49,4-58,4	13,0-17,5	22,9-37,0	0,6-0,9	1194-1659
Goose	48,9-59,4	12,2-16,9	28,8-38,1	0,8-0,9	1174-1638

rich in protein and essential amino acids. It has a particularly good ratio between amino acid tryptophan (T), which builds muscle tissue protein, and amino acid oxoproline (O), which occurs only in connective tissue protein, that amounts to  $T/O = 7.2$ . The ratio  $T/O$  amounts to 6.4 in beef, 5.2 in mutton and 6.7 in poultry meat. It is well known that muscle tissue proteins have a more favourable amino acid composition (i.e. higher content

<sup>1</sup> Prof. Đuro Senčić, Ph. D.; Danijela Samac, Ph. D., J. J. Strossmayer University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Husbandry, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek  
Corresponding author: [dbutko@pfos.hr](mailto:dbutko@pfos.hr)

**Table 2.** Nutritional value of 100 g of lean pork, somewhat fatty veal, lean lamb and a whole chicken (Šimundić et al., 1994).

Sastojci	Mršava svinjetina	Malo masna junjetina	Mršava janjetina	Cijelo pile
Voda (g)	72,00	72,00	56,00	66,00
Energija (kJ)	615	582	1298	892
Bjelančevine (g)	20,20	21,00	15,40	18,30
Lipidi (g)	6,80	5,50	27,10	14,80
Zasićene masne kiseline (g)	2,34	2,14	15,18	4,24
Mononezasićene masne kiseline (g)	3,06	2,41	7,76	6,08
Polinezasićene masne kiseline (g)	0,71	0,23	0,81	3,19
Kolesterol (mg)	65,00	60,00	71,00	90,00
Kalcij (mg)	7,00	6,00	9,00	11,00
Željezo (mg)	1,00	2,30	1,10	1,3
Magnezij (mg)	23,00	23,00	17,00	20,00
Fosfor (mg)	224	201	135	149
Kalij (mg)	358	358	246	189
Natrij (mg)	64,00	63,00	54,00	70,00
Cink (mg)	2,45	4,34	3,40	1,48
Bakar (mg)	0,08	0,08	0,12	0,06
Mangan (mg)	0,01	0,01	0,01	0,03
Tiamin (B1-mg)	0,90	0,11	0,14	0,06
Riboflavin (B2-mg)	0,28	0,19	0,19	0,19
Pantotenska kiselina (B3-mg)	0,80	0,37	0,59	1,07
Piridoksin (B6-mg)	0,47	0,44	0,10	0,34
B12 (mg)	0,80	3,30	-	1,10
Niacin (PP-mg)	5,10	3,60	4,50	6,60
Folna kiselina (mg)	6,00	8,00	1,00	30,00
Vitamin A (mg)	2,00	-	-	0,20

of essential amino acids) then connective tissue proteins, as well as a higher biological value.

In the human digestive system, proteases break down muscle tissue proteins more easily than connective tissue proteins. Meats that are high in connective tissue therefore remain more undigested. The composition of pork is affected by the degree of fatness and meatness of pigs.

Table 2 demonstrates the difference in nutritional value between lean pork and other types of lean meats.

### Proteins

Lean (lower fat content) pork is rich in protein and amino acids essential for human development. Of the 19 amino acids contained in food that are considered important for human nutrition, eight are considered essential or indispensable (phenylalanine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, threonine, tryptophan and valine). Since these essential amino acids cannot be synthesized by the human body, they must be supplied by food. Dispensable (non-essential) amino acids include three amino acids (cysteine, tyrosine and arginine) that are important for children (Živković, 1999; Kaić-Rak et al., 1999) and therefore considered semi-essential (Živković, 1999). We also differ conditionally essential (conditionally indispensable) amino acids (Laidlaw and

Dopple, 1987; Garlik and Reeds, 1994) that include serine, tyrosine, arginine, proline, histidine and glycine. Table 3 shows the share (%) of essential and conditionally essential amino acids in certain types of meat. Pork contains all essential and conditionally essential amino acids. Since insufficient amounts of essential amino acids jeopardize the proper functioning of organs and organ systems, and weaken the immune system, they accelerate the incidence and development of disease in elderly. Lean pork is rich in proteins that contain all essential and conditionally essential amino acids. Because it prevents the occurrence of chronic diseases, slows their development and prolongs life span, we can consider lean pork beneficial for the sick and the elderly.

A healthy diet, especially for the elderly, consists of meat that is higher in protein and lower in fat. Such meat aside from rabbit (22 % protein and 4 % fat) and skinless chicken (21.5 % protein and 6.9 % fat) also includes lean pork. Proteins are in human body primarily used as building materials. They build nails, hair, intracellular matrices, enzymes, hormones, nucleic acids and other substances essential for sustaining life. Their importance as a source of energy for the body is secondary. A daily intake of protein in adults should amount to 0.8 g of protein per kg of body weight (Kovačić and Senta, 1999). Children and young persons require even more protein, namely 1.0 - 1.5 g / kg of body weight, because of growth. It is recommended that adults consume even more protein than recommended daily amounts, namely about 80 - 100 g per day, whereas 40 % should be of plant and 60 % of animal origin (Kovačić and Senta, 1999). To fulfil all animal protein requirements by eating meat, a person should eat about 240 g of meat a day.

**Table 3.** Shares (%) of essential and conditionally essential amino acids in proteins of different types of meat (Sviben, 2001; different authors).

Amino acid	Share (%) in proteins		
	Pork	Beef	Mutton
Arginine	6.4	6.6	6.9
Cysteine	1.3	1.4	1.3
Phenylalanine	4.1	4.0	3.9
Glycine	6.1	7.1	6.7
Histidine	3.2	2.9	2.7
Isoleucine	4.9	5.1	4.8
Leucine	7.5	8.4	7.4
Lysine	7.8	8.4	7.5
Methionine	2.5	2.3	2.3
Tyrosine	3.0	3.2	3.2
Threonine	5.1	4.0	4.9
Tryptophan	1.4	1.1	1.3
Valine	5.0	5.7	5.0

**Table 4.** Shares (%) of fatty acids in intramuscular fat of different animals (Vuković, 2012).

Type of fat	Saturated fatty acids	Monounsaturated fatty acids	Polyunsaturated fatty acids
Beef	46	48	6
Pork	39	53	8
Mutton	48	46	6
Poultry	31	39	30

**Table 5.** Shares (%) of unsaturated fatty acids and essential fatty acids fatty acid content of different types of fat (Karaklaš and Tomčov, 1973).

Fat	Unsaturated fatty acids	Essential fatty acids		
		Linoleic	Linolenic	Arachidonic
Lard	59	0.7	10	2.0
Mutton tallow	48	0.5	4	0.3
Beef tallow	40	0.5	2	0.1
Butter	30	1.0	2	0.2

### Fat and cholesterol

Depending on the degree of fatness (meatness) of pig carcasses, pig genotype, method of feeding, body size and other factors, pork can contain a significant proportion of fat. Notably, in comparison to other types of meat, lard contains significantly greater amounts of unsaturated essential fatty acids (linoleic, linolenic and arachidonic) and favourable ratio of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids (Table 4). Fats that contain a higher percentage of unsaturated fatty acids exert a protective effect on the heart and blood vessels. Most fatty acids in lard are unsaturated. A low ratio (about 0.2) between polyunsaturated and saturated fatty acids (polyunsaturated fatty acid / saturated fatty acid - P/S) is generally associated with the high concentration of cholesterol in the blood and the development of coronary heart diseases such as angina pectoris and myocardial infarction in humans.

Lard contains five times more essential linolenic acid than beef tallow and two and a half times more essential linolenic acid than mutton tallow or butter (Table 5). The share of arachidonic acid in the total fatty acid content in lard is 6.7 times greater than the share of arachidonic acid in mutton tallow, 10 times greater than the share of arachidonic acid in butter and 20 times greater than the share of arachidonic acid in beef tallow.

Fatty acids derived from pig feed are absorbed and deposited almost unchanged. Higher levels of polyunsaturated fatty acids in pig feed therefore increase their content in pig fat. The fatty acid profile of pig body fat can thus be modified and adapted to human nutrition requirements by feeding (functional feeds).

The content of cholesterol in lean pork (Table 2) is lower than the content of cholesterol in chicken (who-

le chicken) and lean lamb, but slightly higher than the content of cholesterol in somewhat fatty veal. Higher levels of cholesterol in the human blood plasma were determined to be associated with a higher intake of saturated fatty acids, while lower levels of cholesterol were associated with a greater intake of foods high in polyunsaturated fatty acids in organism. A strong correlation ( $r = 0.8$ ) was also established between levels of cholesterol in human blood serum and incidence of heart disease. Higher cholesterol levels in blood plasma were more often associated with death than lower cholesterol levels, in all human populations in the world. Levels of cholesterol in human blood plasma in different populations not only vary considerably, ranging from 2.6 mmol/l (100 mg / 100 ml) in New Guinea to 7.0 mmol/l (270 mg / 100 ml) in eastern Finland, but are without doubt directly affected by nutritional factors. The ratio of polyunsaturated to saturated fatty acids (P/S) in food is a widely used indicator of reducing cholesterol levels in human blood plasma.

An index of atherogenicity - IA) and an index of thrombogenicity - IT demonstrated in Table 6 are also used to indicate the tendency of food to influence the incidence of coronary heart disease.

Based on the value of IA and IT indices, it is evident that lean lamb and beef are more conducive to the development of coronary thrombosis and myocardial infarction than lean pork.

Cardiovascular diseases are the main cause of death in developed countries. A large number of people (> 50 %) also die from atherothrombosis in Croatia. The majority of older people is as a consequence of consuming too much saturated fat, cholesterol and salt diagnosed with hyperli-

**Tablica 6.** Index of atherogenicity (IA) and index of thrombogenicity (IT) of different foods (Ulbricht and Southgate, 1991).

Food	IA	IT
Sunflower oil	0.07	0.28
Olive oil	0.14	0.32
Margarine with polyunsaturated fatty acids	0.35	0.53
Braised beef liver	0.41	0.82
Roasted chicken	0.50	0.95
Hard margarine (from vegetable oils)	0.56	1.26
Fried pork sausages	0.58	1.35
Pork ham roast	0.60	1.37
Cuts of bacon (meat and fat)	0.69	1.66
Roast beef tenderloin	0.70	0.79
Raw ground beef	0.72	1.27
Fried beef sausages	0.74	1.39
Lamb chops	1.00	1.33
Roast breast of lamb	1.00	1.58
Milk, butter, cheese	2.03	2.07
Coconut oil	6.18	13.63

pidemia. The incidence of hypertension, tachyarrhythmia and bradyarrhythmia is also high (20 - 50 %).

### Minerals and vitamins

Lean pork is also distinguished by the abundance of phosphorus and potassium, as well as magnesium and sodium. It also contains smaller quantities of other elements (trace elements): copper, cobalt, aluminium, nickel, manganese, molybdenum, lead, fluorine, iodine, barium etc.

Pork is especially rich in water-soluble vitamin B complex. It is particularly rich in thiamine (B1), i.e. aneurin. Namely 100 g of pork contains 15 times more thiamine than the same weight of chicken, about 8 times more thiamine than somewhat fatty veal and about 6.5 times more thiamine than lean lamb. Vitamin B1 is essential for the normal function of nervous system. Considering that daily human requirements for this vitamin range from 0.5-0.7 mg/day (children up to 3 years of age) to 0.9-1.3 mg/day (fifty-year-olds), they can be met by a lean pork cut weighing about 100-135 g. Pork also contains significant quantities of riboflavin (B2), pyridoxine (B6), cobalamin (B12), niacin and folic acid. The absence of these vitamins may result in the development of nervous system diseases and mental disorders. Furthermore, pork also contains smaller quantities of fat-soluble vitamins (A and D).

### CONCLUSION

Lean (lower fat content) pork is a valuable source of protein, essential amino acids, essential fatty acids and vitamin B complex. Lard has the optimum balance of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids.

The content of cholesterol in lean pork is lower than the content of cholesterol in certain other types of meat. The consumption of lean pork therefore contributes to the protection of the human body from cardiovascular and nervous system diseases and mental disorders.

### REFERENCES

- Garlik, P. J., Reeds, P. J. (1994.):** Proteins Human nutrition and dietetics. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo.
- Kaić-Rak, Antoinette, Antonić Degač, Katica (1999.):** Prehrambene potrebe i bioiskoristivost bjelančevina. Proteini u prehrani i dijetetici, str. 27-31. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.
- Karakaš, R., Tomčović Dragica (1973.):** Gastronomske mogućnosti i dijetetske odlike svinjskog mesa i njegovih prerađevina. SVIND-Symposium „Kakvoća svinjskog mesa, njegova prerađiva i korištenje“, Zagreb.
- Kovačić, L., Senta, Ankica (1999.):** Proizvodnja i potrošnja proteina u svijetu i Hrvatskoj. Proteini u prehrani i dijetetici, str. 17-25. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.
- Laidlaw, S. A., Dopple, J. D. (1987.):** Newer concepts of the indispensable amino acids. American Journal of Clinical Nutrition 46, 593-605.
- Senčić, Đ. (1994.):** Peradarstvo. Gospodarski list, Zagreb.
- Sviben, M. (2001.):** Opskrba ljudi mesom za zdravlje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
- Šimundić, B., Jakovlić, Vlasta, Tadejević, V. (1994.):** Poznavanje robe i živčane namirnice s osnovama tehnologije i prehrane. Tiskara Rijeka d. d., Rijeka.
- Ulbricht, T. L. V., Southgate, D. A. T. (1991.):** Coronary heart disease: seven dietary factors. The Lancet 338: 485-992.
- Vuković, K. I. (2012.):** Osnove tehnologije mesa. IV izdanje. Veterinarska komora Srbije, Beograd.
- Živković, R. (1999.):** Proteini u prehrani i dijetetici. Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.

Received: 30/03/2014

Accepted: 11/04/2016



## ŠESTI HRVATSKI VETERINARSKI KONGRES

— Opatija, od 26. do 29. listopada 2016. —

HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA  
VETERINARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU  
HRVATSKI VETERINARSKI INSTITUT  
pozivaju Vas na

**ŠESTI HRVATSKI VETERINARSKI KONGRES**  
s međunarodnim sudjelovanjem  
koji će se održati od 26. do 29. listopada 2016.

u OPATIJI, GRAND HOTEL 4 OPATIJSKA CVIJETA\*\*\*\*  
pod pokroviteljstvom  
MINISTARSTVA POLJOPRIVREDE  
Za organizacijski odbor  
Predsjednik HVK, Ivan Forgač, dr. med. vet.

### OBAVIJEST O RADU KONGRESA

Rad Kongresa odvijat će se putem uvodnih predavanja po pozivu te znanstveno-stručnih radova s kratkim usmenim izlaganjem odabranih radova, koji će biti objavljeni u Zborniku.

## K-LINE KK500 - Dual vacuum technology for best product quality

Heinrich Frey, Maschinenbau GmbH

■ **K-Line** works with a unique rotary piston system. Six rotating pistons feed the product for loading the pistons to the large dimensioned cover outlet.

■ **The Frey rotary piston system** is actually the most gentle feeding-system. Smearing effects are reduced to an absolut, thereby also critical products can optimally be filled. The result is a perfect filling finish also with processing temperatures of over 0°C. Therefore KK500 is especially suitable for production plants producing half- and long keeping food and natural dried raw sausages.

■ **K-LINE KK500** achieves a filling performance of max. 8.500

*The integrated cleaning system in the rotary system of KK500 (clean in place) is unique*

kg/h and a filling pressure of maximum 25 bar. The filling performance is maximum 350 port./min.

■ **The use of two vacuum systems** in the rotary system and the hopper brings important advantages to the user compared with the conventional loading via an open filling hopper.

■ Already during **loading the product** is placed under vacuum, thereby importantly more rest air is removed from the product. The optical appearance of the first cut is more homogeneous and the shelf life of the product is increased. The feeding supply process of the product to the meat pump is more regular and gentle. Thereby at the same time the portioning exactness is improved and a high filling performance is achieved. The dual vacuum generates highest bond and homogeneity of products with whole muscle pieces. A further advantage results from the automatic loading of the filling hopper combined with the continual filling process.

■ **A simple cleaning** is the basic requirement for best hygienic conditions in the production. FREY-stuffers therefore have smooth external contours. The machine housing is completely made of high-quality stainless steel.

■ **Simple dismantling** and automatic cleaning-process form ideal conditions for a minor effort for cleaning- and maintaining. The integrated cleaning system in the rotary system of KK500 (clean in place) is unique. The rotary system is automatically cleaned with water after the activation via the touch control.



# FOOD.com3

Društvo za trgovinu i usluge d.o.o.  
Kovinska 4a, 10000 Zagreb  
Tel.: +385 1 247 9447  
Faks.: +385 1 247 9448  
E-mail: [prodaja@foodcom.hr](mailto:prodaja@foodcom.hr)  
<http://www.bizerba.com>

# BIZERBA

closer to your business

S+S

Generalni smo zastupnik za sisteme vaganja i etiketiranja proizvođača Bizerba i S+S za područje Hrvatske i Bosne i Hercegovine

## Vaga klase GLM-I evo:

- nova generacija najviše korištenog uređaja za dinamičko vaganje i etiketiranje u mesnim industrijama
- omogućava integraciju metal detektora i X-ray detektora
- naprava omogućava vaganje i etiketiranje do 170 komada u minuti
- nanašanje etiketa moguće je s donje i s gornje strane (do 6 aplikatra)



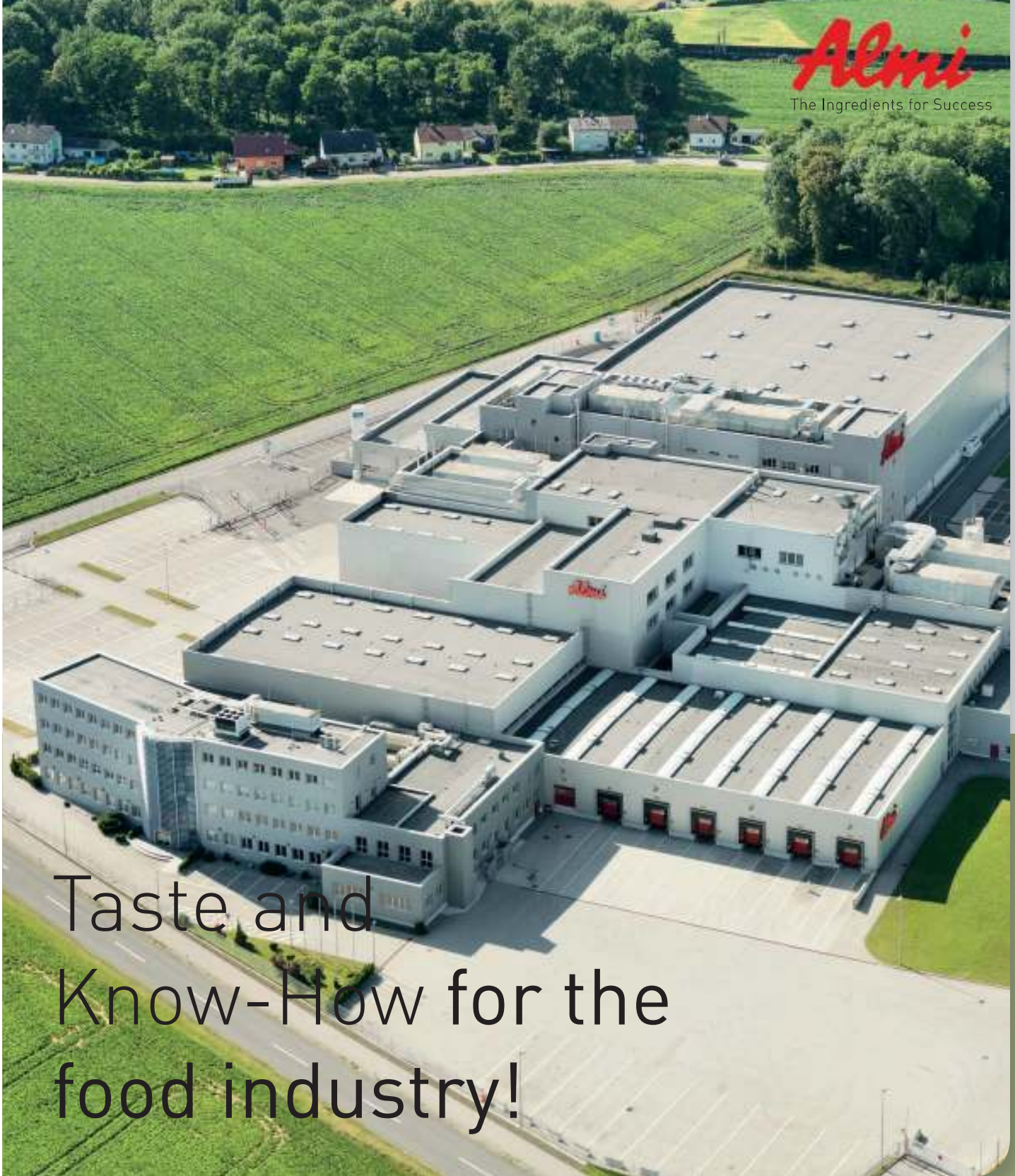
## A550 – Industrijski stroj za narezivanje mesa i mesnih prerađevina te sira:

- ugrađena funkcija vaganja
- brzina 250 rezova u minuti
- mogućnost komunikacije s računalom
- mogućnost egaliziranja proizvoda



*Almi*

The Ingredients for Success



Taste and  
Know-How for the  
food industry!

