

Sastav masnih kiselina tradicionalnih hrvatskih i slovenskih suhomesnatih proizvoda

Pleadin¹, L. Demšar², T. Polak², A. Vulić¹, T. Lešić¹, D. Kovačević³

Originalni znanstveni rad

SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je istražiti sastav masnih kiselina tradicionalnih suhomesnatih proizvoda iz Hrvatske i Slovenije. Uz analize osnovnih kemijskih parametara šest vrsta tradicionalnih suhomesnatih proizvoda (tri iz Hrvatske i tri iz Slovenije), analiziran je i uspoređen sastav masnih kiselina s obzirom na skupine zasićenih (SFA), mononezasićenih (MUFA) i polinezasićenih (PUFA) masnih kiselina, kao i omjeri n-6/n-3 te PUFA/SFA. Oleinska kiselina (C18:1n9c) se općenito pokazala kao najzastupljenija masna kiselina u rasponu od 36,23±0,19% u Kraškom zašinku do 47,44±0,36% u istarskoj kobasici i sličnoj vrijednosti od 47,41±0,24% u Zgornjesavinjskom želodecu. Palmitinska kiselina (C16:0) bila je najzastupljenija SFA određena u rasponu od 23,68±0,16% do 27,50±0,17%, a druga po zastupljenosti bila je stearinska (C18:0), u rasponu od 12,21±0,21% do 18,61±0,15%. Po skupinama, MUFA se pokazala kao glavni sastavni dio hrvatskih proizvoda istarske kobasice (50,07%) i Dalmatinskog pršuta (49,92%) te slovenskih proizvoda Zgornjesavinjskog želodeca (51,97%) i Kraškog pršuta (48,03%), dok su SFA bile najznačajnije u buđole (49,40%) i Kraškog zašinka (45,86%). Dobivene vrijednosti omjera n-6/n-3 bile su u rasponu od 7,52 do 25,30 te za PUFA/SFA od 0,19 do 0,31, u skladu sa ranije objavljenim podacima za druge europske tradicionalne suhomesnate proizvode, za koje su također određene više vrijednosti omjera u odnosu na preporuke međunarodnih zdravstvenih organizacija. Uzimajući u obzir preporuke za spomenute nutritivne omjere, tradicionalni suhomesnati proizvodi iz Hrvatske i Slovenije ne bi se nalazili unutar poželjnih vrijednosti, no istodobno je važno imati na umu činjenicu da se ovi proizvodi proizvode i konzumiraju kao specijaliteti i samim time uobičajeno u umjerenim količinama.

Ključne riječi: sastav masnih kiselina, tradicionalni suhomesnati proizvodi, Hrvatska, Slovenija, SFA, MUFA i PUFA

UVOD

U europskim zemljama postoji rastući trend proizvodnje i konzumacije tradicionalnih mesnih proizvoda. Posljedično, provode se mnogobrojna istraživanja prehrambenih i nutritivnih svojstava takvih proizvoda. Poznato je da je proizvodnja tradicionalnih mesnih proizvoda nestandardizirana i općenito pod subjektivnim nadzorom i bez stroge kontrole karakteristika važnih za takve proizvode, primjerice po pitanju ovitka i parametara proizvodnje, kao što su temperatura, relativna vlažnost i protok zraka, te uvjeta sušenja (Fernández-Fernández i sur., 2002).

Na stotine europskih mesnih proizvoda danas su zaštićene sa jednom od tri oznake: PDO (zaštićena oznaka izvornosti), PGI (zaštićena oznaka zemljopisnog podrijetla) te TSG (garantirano tradicionalni specijalitet), kako

bi se promovirala i zaštitila imena kvalitetnih proizvoda. Istraživanja tradicionalnih mesnih proizvoda doprinose standardizaciji, osiguranju kvalitete takvih proizvoda, a na taj način i zaštiti potrošača. Zbog geografskih i klimatskih specifičnosti, povijesti i mnogobrojnih kulturnih utjecaja, Hrvatska i Slovenija također imaju veliki broj tradicionalnih mesnih proizvoda, koji posljednjih desetljeća postaju prepoznatljiv brend te sastavni dio specifične turističke ponude. Među njima, proizvedeni i učestalo konzumirani su pršuti, šunke, fermentirane kobasice te drugi suhomesnati proizvodi, proizvedeni u različitim regijama ovih zemalja s obzirom na tradicionalne recepte u kućanstvima te mesnim industrijama.

Sa nutricionističke točke gledišta, suhomesnati proizvodi važan su izvor proteina visoke biološke vrijednosti

1 **Doc. dr. sc. Jelka Pleadin**, znanstveni savjetnik; **dr. sc. Ana Vulić**, znanstveni suradnik; Tina Lešić, mag. ing. biotehnologije, Laboratorij za analitičku kemiju, Hrvatski veterinarski institut, Savska cesta 143, 10 000 Zagreb, Hrvatska;

2 **prof. dr. sc. Lea Demšar**, redoviti profesor; **doc. dr. sc. Tomaž Polak**, Biotehnički fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Jamnikarjeva 101, 1 000 Ljubljana, Slovenija;

3 **prof. dr. sc. Dragan Kovačević**, redoviti profesor, Prehrambeno tehnološki fakultet u Osijeku, J. J. Strossmayer Sveučilište u Osijeku, Franje Kuhača 20, 31 000 Osijek, Hrvatska

Autor za korespondenciju: pleadin@veinst.hr

(Beriain i sur., 2000), ali istodobno su poznati i negativni aspekti ovakve vrste proizvoda kao posljedica visokog udjela životinjske masti. Relativno visok udio kolesterola i nizak omjer polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina faktori su rizika za neke poremećaje kao što su koronarne bolesti (Muguerza i sur., 2004; Cordain i sur., 2005). Podaci pokazuju da je nutritivni sastav tradicionalnih suhomesnatih proizvoda u smislu sastava masnih kiselina pod utjecajem mnogobrojnih čimbenika, od odabira vrste, režima prehrane i uzgoja životinja do tehnoloških procesa i parametara primjenjenih tijekom proizvodnje (Jiménez-Colmenero i sur., 2001; Siciliano i sur., 2013; Pleadin i sur., 2015). S obzirom na činjenicu da su meso i mesni proizvodi bogati mastima, posebno zasićenim masnim kiselinama, potrošačima se savjetuje umjerena konzumacija istih (Valsta i sur., 2005; Fernández i sur., 2007), dok se istodobno, proizvođači trude utjecati na profil masnih kiselina kako bi ga približili nutritivno prihvatljivim vrijednostima (Valencia i sur., 2006; Pelsler i sur., 2007; Pleadin i sur., 2014a).

Proizvodi od svinjskog mesa općenito sadrže visok udio zasićenih (SFA) te manji udio mononezasićenih (MUFA) i polinezasićenih (PUFA) masnih kiselina u odnosu na preporučene razine (Wood i sur., 2004; Wood i sur., 2008; Woods i Fearon, 2009; Pleadin i sur., 2014a; Pleadin i sur., 2015). Uslijed primjene različitih tehnoloških procesa tijekom proizvodnje, lipidi u tradicionalnim mesnim proizvodima podliježu nizu transformacija koji uključuju hidrolitičke procese, otpuštanje kratko-lančanih masnih kiselina i oksidaciju, uz nastajanje peroksida i hlapljivih komponenti, doprinoseći na taj način aromi finalnog proizvoda (Toldrá, 1998; Jiménez-Colmenero i sur., 2001; Siciliano i sur., 2013; Barbir i sur., 2014).

U ovom radu, istraženi su osnovni nutritivni parametri te sastav masnih kiselina hrvatskih i slovenskih tradicionalnih mesnih proizvoda iz kategorije trajnih fermentiranih kobasica, pršuta i suhomesnatih proizvoda. S obzirom na manjak podataka za tradicionalne mesne proizvode, cilj istraživanja bio je odrediti i usporediti profil masnih kiselina s obzirom na skupine SFA, MUFA i PUFA te nutritivne omjere n-6/n-3 i PUFA/SFA za hrvatske i slovenske proizvode, kao i usporediti ih sa podacima objavljenim za tradicionalne suhomesnate proizvode iz drugih zemalja Europe.

MATERIJALI I METODE

Uzorci i priprema uzoraka

Istraživanje je provedeno na tri vrste tradicionalnih suhomesnatih proizvoda podrijetlom iz Hrvatske (istarska kobasica, buđola i Dalmatinski pršut) i tri vrste proizvoda iz Slovenije (Zgornjesavinjski želodec, Kraški zašink i Kraški pršut). Od svake vrste uzorka uzeta su tri paralelna uzorka (ukupno 18 uzoraka) na analizu osnovnih kemij-

skih parametara i profil masnih kiselina.

Svi uzorci/proizvodi su proizvedeni od mesa prve i druge kategorije (izuzev iznutrica) prema tradicionalnoj recepturi i tehnologiji, koja je za Dalmatinski pršut kao proizvod zaštićen sa oznakom zemljopisnog podrijetla na nacionalnom nivou, ili za Kraški pršut, Kraški zašink i Zgornjesavinjski želodec kao proizvode zaštićene oznakom zemljopisnog podrijetla na nivou EU (European Commission, 2011, 2012a,b), detaljno opisano u Specifikacijama (2012a,b; 2013a,b) te za istarsku kobasicu i buđolu u literaturi (Kovačević, 2001; Kovačević, 2014; Bratulić i sur., 2011). Sirovi proizvodi su podvrgnuti procesu fermentacije, sušenja i dugog zrenja u zamračenim prostorijama (samo Dalmatinski pršut i buđola su dimljeni). Zrenje se odvija na prosječnim temperaturama od 12 - 18 °C i relativnoj vlažnosti od 70-80%, sa sporim protokom zraka, tijekom razdoblja dužeg od tri mjeseca (Kraški zašink, Zgornjesavinjski želodec, istarska kobasica, buđola) te dužeg od 12 mjeseci (Dalmatinski i Kraški pršut).

Reprezentativni uzorci mesnih proizvoda za analizu su pripremljeni u skladu sa normom ISO 3100-1:1991. Uzoci su homogenizirani na 5000-6000 rpm kroz 20 s, koristeći homogenizator Grindomix GM 200 (Retch, Njemačka), te pohranjeni u plastične posude na 4 °C do određivanja parametara osnovnog kemijskog sastava te sastava masnih kiselina.

Standardi, referentni materijal i reagensi

Standardna otopina metilnih estera masnih kiselina (37 masnih kiselina), koncentracije 10 mg/mL, pripremljena je otapanjem standarda Supelco™ 37 Component FAME Mix (Bellefonte, Pennsylvania, SAD) u heksanu. Tako pripravljena otopina čuvana je u ledenici na -20 °C i korištena za identifikaciju metilnih estera masnih kiselina sa svakom analizom. Heksan i metanol korišteni za analizu masnih kiselina su bili HPLC čistoće (J.T. Baker Derventer, Nizozemska). Ultra čista voda elektrolitičke provodljivosti $\leq 0,05 \mu\text{S/cm}$ dobivena je uređajem Milipore Direct-Q 3 UV (Merck, Darmstadt, Njemačka). Sve ostale korištene kemikalije bile su analitičke čistoće (Kemika, Zagreb, Hrvatska).

Određivanje osnovnog kemijskog sastava

Udjel vode određivan je gravimetrijski (ISO 1442:1997) koristeći termostat Epsa 2000 (Bari, Velika Gorica, Hrvatska). Udjel ukupnih bjelančevina određivan je metodom po Kjeldahl-u (HRN ISO 937:1999) uz uporabu bloka za razaranje Unit 8 Basic (Foss, Höganäs, Švedska) i automatiziranog uređaja za destilaciju i titraciju Kjeltex 8400 (Foss, Höganäs, Švedska). Ukupne masti određene su metodom po Soxhlet-u (HRN ISO 1443:1999) razlaganjem uzorka kiselinskom hidrolizom, ekstrakcijom masti petroleterom pomoću uređaja za ekstrakciju Soxtherm

2000 Automatic (Gerhardt, Munich, Njemačka). Pepeo je određen prema normi ISO 936:1998 uz upotrebu mufolne peći LV9/11/P320 (Nobertherm, Lilienthal, Njemačka). Udjel ugljikohidrata određen je računskim putem. Rezultati analiza izraženi su kao srednja vrijednost triju paralelnih određivanja po uzorku, u postotku (%) mase, s preciznošću od 0,01%.

Određivanje masnih kiselina

Priprema uzoraka za analizu metilnih estera masnih kiselina ranije je opisana u istraživanju Pleadin i sur. (2014a). Metilni esteri masnih kiselina analizirani su primjenom plinske kromatografije (GC) prema HRN EN ISO 5508:1995. Korišten je plinski kromatogram 7890BA sa plameno ionizacijskim detektorom (FID), kapilarnom kolonom HP88 dužine 100 m, promjera 0,25 mm te debljinom sloja nepokretne faze 0,20 μm (Agilent Technologies, Santa Clara, SAD). Komponente su detektirane FID-om, uz temperaturu od 280 °C, protok vodika od 40 mL/min, zraka 450 mL/min i dušika 30 mL/min. Početna temperatura kolone bila je 120 °C, nakon 1 minute programirano je povećavana brzinom od 10 °C/min do 175 °C/min, uz zadržavanje 10 minuta, zatim je brzinom od 5 °C/min grijana do 210 °C, uz zadržavanje od 5 minuta, nakon toga se ponovno brzinom od 5 °C/min zagrijavala do 230 °C uz zadržavanje od 5 minuta. Jedan μL uzorka je injektiran u split-splitless injektor temperature 250 °C, uz omjer razdjeljenja 1:50. Plin nosioc bio je helij (99,9999%) uz konstantni protok od 2 mL/min. Metilni esteri masnih kiselina su identificirani usporedbom s vremenima zadržavanja metilnih estera masnih kiselina standardne smjese kako je opisano ranije u istraživanju Pleadin i sur. (2015). Rezultat je izražen kao postotak (%) pojedine masne kiseline u odnosu na ukupno određene masne kiseline, s preciznošću od 0,01%.

Statistička analiza podataka

Statistička analiza provedena je primjenom računalnog programa SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija. Shapiro Wilks test proveden je da bi se utvrdilo da li rezultati analiziranih parametara imaju normalnu distribuciju ($p > 0,05$). Za utvrđivanje razlika među skupinama u udjelu osnovnih kemijskih parametara i sastava masnih kiselina korišteni su One way ANOVA te Kruskal Wallis test, s statističkom značajnosti definiranoj pri $p < 0,05$.

REZULTATI I RASPRAVA

Osnovni kemijski sastav određen u tradicionalnim mesnim proizvodima iz Hrvatske (istarska kobasica, buđola i Dalmatinski pršut) te Slovenije (Zgornjesavinjski želodec, Kraški zašink i Kraški pršut), prikazan je u Tablici 1.

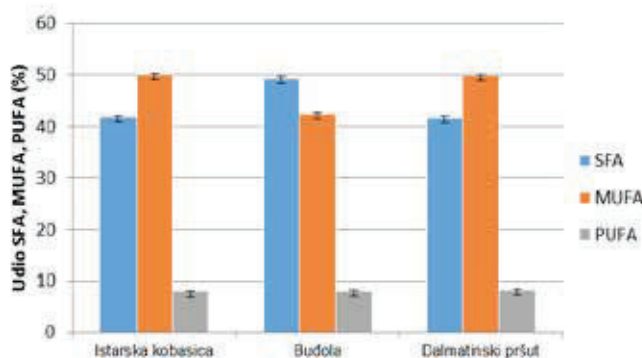
Tablica 1. Osnovni kemijski sastav hrvatskih i slovenskih tradicionalnih mesnih proizvoda

Podrijetlo proizvoda	Mesni proizvod	Maseni udio srednja vrijednost (n = 3) \pm SD (%)			
		Voda	Ukupni protein	Ukupna mast	Pepeo
Hrvatsko	Istarska kobasica	17.40 \pm 1.15	33.37 \pm 0.92	44.00 \pm 1.09	5.34 \pm 0.20
	Buđola	41.70 \pm 1.44	20.93 \pm 0.21	31.20 \pm 0.44	6.03 \pm 0.29
	Dalmatinski pršut	34.50 \pm 0.72	36.38 \pm 0.46	21.70 \pm 0.82	7.42 \pm 0.19
Slovensko	Zgornjesavinjski želodec	36.00 \pm 1.22	34.23 \pm 0.38	24.00 \pm 0.56	6.10 \pm 0.11
	Kraški zašink	41.00 \pm 1.14	35.42 \pm 1.15	16.70 \pm 0.78	7.20 \pm 0.11
	Kraški pršut	42.80 \pm 0.56	27.12 \pm 0.89	23.20 \pm 1.16	7.10 \pm 0.36

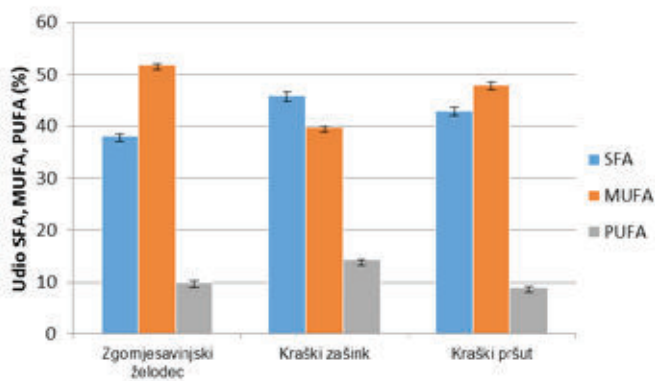
Dobivene vrijednosti kemijskog sastava karakteristične su i usporedive sa ranije objavljenim podacima za ovakve vrste proizvoda (Kovačević, 2001; Kovačević, 2014; Prevolnik i sur., 2012; Andronikov i sur., 2013; Pleadin i sur., 2014b). Udio vode bio je u rasponu od 17,40 \pm 1,15% u istarskoj kobasici do 42,80 \pm 0,56% u Kraškom pršutu. Raspon udjela ukupne masti bio je od minimalne vrijednosti u Kraškom zašinku (16,70 \pm 0,78%) do najviše u istarskoj kobasici (44,00 \pm 1,09%). Udio proteina najniži je bio u buđoli (20,93 \pm 0,21%), a najviši u Dalmatinskom pršutu (36,38 \pm 0,46%), međutim, općenito visoki udio ukupnih proteina ($> 20\%$) u svim proizvodima pokazuje da je riječ o visoko kvalitetnim mesnim proizvodima. Udio ugljikohidrata u svim hrvatskim i slovenskim mesnim proizvodima bio je manji od 0,10%. Osnovni kemijski parametri (osim udjela ugljikohidrata i pepela) uglavnom se statistički značajno razlikuju ($p < 0,05$), ali su u isto vrijeme karakteristični za ovakve mesne proizvode.

Sastav masnih kiselina analiziranih hrvatskih i slovenskih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda prikazan je u Tablici 2. Udjeli SFA, MUFA i PUFA ovih proizvoda s obzirom na zemlju podrijetla prikazani su na Slikama 1 i 2.

Literaturni podaci pokazuju da su najzastupljenije masne kiseline prisutne u fermentiranim kobasicama i šunkama MUFA (41-59%), zatim SFA (30-45%) te PUFA



Slika 1. Udio SFA, MUFA i PUFA određen u hrvatskim tradicionalnim suhomesnatim proizvodima



Slika 2. Udio SFA, MUFA i PUFA određen u slovenskim tradicionalnim suhomesnatim proizvodima

(9-18%). U skupini MUFA najzastupljenije su oleinska (C18:1n9) (38-42%) i palmitoleinska (C16:1n7) (2-3%) masna kiselina. Glavne SFA su palmitinska (C16:0) (23-24%) i stearinska (C18:0) (10-15%) kiselina (Casaburi i sur., 2007; Fernández i sur., 2007; Visessanguan i sur., 2006; Pleadin i sur., 2014a; Pleadin i sur., 2015). Glavna komponenta PUFA je linolenska kiselina (C18:2n-6) sa udjelom od 6-16%, općenito nižim u suhomesnatim proizvodima (7-10%) u usporedbi sa fermentiranim kobasicama (10-16%) (Moretti i sur., 2004; Karolyi, 2006; Jiménez-Colmenero i sur., 2010; Olivares i sur., 2011; Jurado i sur., 2008).

U ovom istraživanju, prema pojedinoj masnoj kiselini, oleinska kiselina (C18:1n9c) je također pronađena u najvećem udjelu, u rasponu od 36,23±0,19% u Kraškom zašinku do 47,44±0,36% u istarskoj kobasici te sličnoj vrijednosti od 47,41±0,24% u Zgornjesavinjskom želodecu. Palmitinska kiselina (C16:0) bila je glavna SFA određena u udjelu od 23,68±0,16% u Zgornjesavinjskom želodecu do 27,50±0,17% u buđoli, te zatim stearinska kiselina (C18:0) od 12,21±0,21% do 18,61±0,15% u Zgornjesavinjskom želodecu i buđoli. S obzirom na skupine masnih kiselina, MUFA je bila glavni sastavni dio hrvatskih proizvoda istarske kobasice (50,07%) i Dalmatinskog pršuta (49,92%) te slovenskih proizvoda Zgornjesavinjskog želodca (51,97%) i Kraškog pršuta (48,03%), dok su SFA bile glavni sastavni dio buđole (49,40%) i Kraškog zašinka (45,86%). Dobiveni udio MUFA može se usporediti sa literaturno objavljenim podacima za suhomesnate proizvode: 42% (Muguerza i sur., 2004), 51% (De Campos i sur., 2007), 44% (Rubio i sur., 2007) i 47% (Del Nobile i sur., 2009). Sličan trend za PUFA i SFA uočen u ovom istraživanju, određen je i u spomenutim istraživanjima.

U proizvodima iz Slovenije, u usporedbi s onima iz Hrvatske, određen je nešto veći udio PUFA (viši n-6 i niži n-3), rezultirajući većim n-6/n-3 omjerom. Udio skupina masnih kiselina padajućim redoslijedom za većinu proizvoda bio je MUFA > SFA > PUFA, izuzev buđole i Kraškog zašinka kao tehnološki sličnih proizvoda, za koje je

Tablica 2. Sastav masnih kiselina hrvatskih i slovenskih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda

Masne kiseline	Maseni udio masnih kiselina (%) ^a					
	Srednja vrijednost (n=3) ± SD			Slovenian products		
	Hrvatski proizvodi	Slovenski proizvodi	Dalmatinski pršut	Zgornjesavinjski želodec	Kraški zašink	Kraški pršut
C10:0	Istarska kobasica	Budola	Dalmatinski pršut	Zgornjesavinjski želodec	Kraški zašink	Kraški pršut
C12:0	0.09±0.00	0.12±0.03	0.09±0.02	0.08±0.01	0.09±0.01	0.08±0.01
C14:0	1.42±0.01	2.04±0.05	1.47±0.00	1.42±0.02	1.46±0.02	1.36±0.04
C15:0	n.d.	0.22±0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C16:0	25.51±0.32	27.50±0.17	25.43±0.27	23.68±0.16	25.92±0.24	26.25±0.20
C17:0	0.26±0.05	0.62±0.10	0.35±0.05	0.35±0.03	0.67±0.04	0.24±0.02
C18:0	13.86±0.23	18.61±0.15	13.77±0.25	12.21±0.21	17.45±0.18	14.72±0.29
C20:0	0.43±0.03	0.22±0.03	0.28±0.07	0.24±0.03	0.19±0.01	0.19±0.03
C14:1	n.d.	0.12±0.02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C16:1	2.48±0.02	2.35±0.01	3.17±0.04	2.96±0.04	2.22±0.02	2.86±0.02
C18:1n9t	0.15±0.01	0.31±0.00	0.16±0.01	0.47±0.11	0.47±0.09	n.d.
C18:1n9c	47.44±0.36	39.06±0.15	46.31±0.22	47.41±0.24	36.23±0.19	44.36±0.22
C20:1	n.d.	0.67±0.05	n.d.	1.14±0.02	0.86±0.02	0.80±0.01
C22:1n9	n.d.	n.d.	0.28±0.04	n.d.	n.d.	n.d.
C18:2n6c	6.82±0.11	7.14±0.12	7.49±0.15	8.60±0.12	12.83±0.09	8.26±0.09
C18:2n6t	n.d.	n.d.	n.d.	0.15±0.01	n.d.	n.d.
C18:3n6	0.23±0.02	n.d.	0.16±0.02	n.d.	n.d.	n.d.
C20:2n6	n.d.	0.28±0.03	n.d.	0.52±0.02	0.62±0.03	0.42±0.01
n-6	7.05±0.07	7.42±0.11	7.65±0.15	9.47±0.11	13.76±0.14	8.69±0.13
C18:3n3	0.94±0.03	0.67±0.01	0.61±0.02	0.52±0.01	0.59±0.03	0.34±0.03
n-3	0.94±0.03	0.67±0.01	0.61±0.02	0.52±0.01	0.59±0.03	0.34±0.03

^a maseni udio masnih kiselina izražen je kao udio ukupnih masnih kiselina
n.d. – nije detektirano; limit detekcije (LOD) = 0.05%

redosljed bio SFA > MUFA > PUFA. S obzirom na veći udio PUFA u slovenskim proizvodima, omjer PUFA/SFA za te proizvode je također nešto veći, iako ne statistički značajno ($p > 0.05$).

Nutritivni omjeri prema skupinama proizvoda koji potječu iz Hrvatske i Slovenije, dani su u Tablici 3.

Tablica 3. Nutritivni omjeri hrvatskih i slovenskih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda

Mesni proizvod	Nutritivni omjer		
	n-6/n-3	PUFA/SFA	MUFA/SFA
Istarska kobasica	7.52	0.19	1.19
Buđola	11.11	0.16	0.86
Dalmatinski pršut	12.54	0.20	1.19
Zgornjesavinjski želođec	18.17	0.26	1.37
Kraški zašink	23.31	0.31	0.87
Kraški pršut	25.30	0.21	1.12

SFA – zasićene masne kiseline; PUFA – polinezasićene masne kiseline; MUFA – mononezasićene masne kiseline

Prema preporukama, dnevni unos masti ne bio trebao prelaziti preporučenih 15 - 30% ukupnog unosa energije, među kojima bi SFA trebala predstavljati do 10%, PUFA 6 - 10% (n-6: 5 - 8%; n-3: 1 - 2%), MUFA 10 - 15%, te trans masne kiseline manje od 1% ukupnog dnevnog unosa energije (Whitney i Rolfes, 2005). Istraživanja su pokazala da prehrambene masti imaju zdravstvene učinke na ljude, kao posljedica prisutnosti SFA, MUFA i PUFA n-6 i n-3 masnih kiselina, i njihovih udjela. Omjer n-6/n-3 povezan je sa poremećajima brojnih fizioloških procesa koji povećavaju učestalost tzv. kroničnih bolesti povezanih sa prehranom (Cordain i sur., 2005), uključujući kardiovaskularne bolesti (CVD), rak, te upalne i autoimune bolesti, dok povećani udio n-3 (nizak n-6/n-3 omjer) djeluje supresivno (Simopoulos, 2008). U skladu s tim, preporučeni n-6/n-3 omjer ne bi trebao prelaziti 4 (WHO, 2003).

Omjer PUFA/SFA trenutno je jedan od glavnih parametara korišten za procjenu nutritivne kvalitete lipidnih frakcija u hrani. Nutritivna preporuka omjera PUFA/SFA je iznad 0,4, iako nekoliko istraživača izvještava da se ovaj omjer mora razmatrati zajedno sa omjerom n-

6/n-3 zbog povoljnih učinaka linolenske kiseline (n-6) na zdravlje, koji se odvijaju samo kada omjer PUFA/SFA nije veći od 1,5. Za SFA se smatra da povećavaju kolesterol u plazmi, izuzev stearinske kiseline koja reducira ukupni te LDL kolesterol; stoga, udio ove masne kiseline (stearinske) izuzima se iz skupine SFA kada se istražuje povezanost između SFA u hrani i rizika od srčanih bolesti. Nadalje, MUFA posjeduju hipokolesterolski učinak, ali ne smanjuju HDL kolesterol, koji štiti od kardiovaskularnih bolesti (Kris-Etherton, 1999).

U ovom istraživanju su za sve proizvode određene značajno veće vrijednosti u odnosu na preporučene za oba omjera, i n-6/n-3 i PUFA/SFA. U ranijim istraživanjima Dalmatinskog pršuta dobiveni omjeri PUFA/SFA i n-6/n-3 bili su 0,2 i 14,7 u istraživanju Marušić i sur. (2013) te $0,17 \pm 0,05$ i $8,38 \pm 4,59$ u istraživanju Pleadin i sur. (2015), što je usporedivo sa omjerima od 0,20 i 12,54, određenim za Dalmatinski pršut u ovom istraživanju. Za druge vrste hrvatskih i slovenskih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda istraživanih u ovom radu, prema našem saznanju, postoji manjak obavljene literature o sastavu masnih kiselina kao i njihovim nutritivnim omjerima.

U slovenskim prehrambenim tablicama za meso i mesne proizvode (Golob i sur., 2006) pronađeno je da šunka kraškog tipa u prosjeku sadrži 2812 mg/100 g SFA (40,10% ukupnih masnih kiselina), 3001 mg/100 g MUFA (42,79%) te 1200 mg/100 g PUFA (17,11%), a izračunati omjeri n-6/n-3 i PUFA/SFA bili su 9,7 i 0,43. Ovi podaci nisu potpuno u skladu sa našim rezultatima, posebno u slučaju omjera (25,30 i 0,21). Podaci o sastavu masnih kiselina Kraškog pršuta u našem istraživanju mogu se usporediti sa podacima Vipavskog pršuta proizvedenog u susjednoj regiji pri sličnim uvjetima (Žlender i sur., 2008); ove šunke pokazuju karakteristike veoma slične Kraškom pršutu: 38,0% SFA, 50% MUFA i 11,8% PUFA te usporedive omjere od 14,1 i 0,31 za PUFA/SFA te n-6/n-3.

Rezultati sastava masnih kiselina prema skupinama SFA, MUFA i PUFA te nutritivni omjeri n-6/n-3, PUFA/SFA i MUFA/SFA, objavljeni za proizvode iste kategorije koji potječu iz različitih europskih zemalja su prikazani u Tablici 4.

Tablica 4. Sastav masnih kiselina određenih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda iz različitih europskih zemalja

Mesni proizvod	SFA ^a	MUFA ^a	PUFA ^a	PUFA/SFA	n-6/n-3	Literatura
Chorizo	35.9-37.3	47.6-48.6	13.9-16.2	0.4-0.5	11.5-15.1	Jiménez-Colmenero et al., 2010
Sicilian salami	36.3	55.1	8.5	0.2	7.8	Moretti et al., 2004
Serrano šunka	32.6-33.4	52.8-54.1	9.1-10.5	0.2	18.3-18.6	Santos et al., 2008 Campo and Sierra, 2011
Teurrel šunka	35.7-37.4	54.6-54.7	7.4-8	0.1-0.2	17.4-17.6	Campo and Sierra, 2011
Iberijska šunka	32.5-35.2	51.4-59.4	67.8-13.4	0.2-0.4	9.4-28.2	Fernández et al., 2007; Ventanas et al., 2007
Bayonne šunka	36.5	52.9	10.7-15.3	0.3-0.4	14.1-29.6	Gandemer, 2009
Corsican šunka	34.9-35.0	53.8-55.4	9.7-11.2	0.3	8.7	Gandemer, 2009
Parma šunka	30.4-37.9	50.2-54.6	7.3-17.8	0.2-0.6	12.3-39.9	Lo Fiego et al., 2005; D'Evoli et al., 2009
Cinta Senese šunka	33.3	51.4	15.4	0.5	14.2	Pugliese, 2009

^a vrijednosti su izražene kao maseni udio masnih kiselina (%)

SFA – zasićene masne kiseline; PUFA – polinezasićene masne kiseline; MUFA – mononezasićene masne kiseline

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem usporedivi su sa podacima dobivenim za pršute i druge proizvode svinjskog mesa koji potječu iz različitih zemalja Europe (Tablica 4). U ovim su proizvodima vrijednosti u rasponu od 0,2 do 0,6 za PUFA/SFA i u rasponu od 7 do 40 za n-6/n-3 omjer, općenito ukazujući na značajne varijacije u vrijednostima s obzirom na vrstu tradicionalnih mesnih proizvoda (Fernández i sur., 2007; Santos i sur., 2008; Jiménez-Colmenero i sur., 2010; Campo i Sierra, 2011; Pugliese, 2009; Pleadin i sur., 2015). Jiménez-Colmenero (2007) objašnjava nepoželjne nutritivne omjere kao posljedicu vrlo niskih vrijednosti n-3 masnih kiselina općenito prisutnim u proizvodima od svinjskog mesa (često manje od 0,15 g/100 g). Uzimajući u obzir preporuke koje daju međunarodne zdravstvene organizacije (WHO, 2003), suhomesnati proizvodi iz Hrvatske i Slovenije također se ne bi nalazili unutar poželjnih granica, bilo da se radi o omjeru n-6/n-3 (7,52 – 25,30) ili omjeru PUFA/SFA (0,19 – 0,31) (Tablica 3), ali se slažu sa ranije objavljenim vrijednostima koje također ukazuju na veće omjere u odnosu na preporučene.

Kako istraživanja otkrivaju da, prema preporukama, tradicionalni suhomesnati proizvodi nisu unutar poželjnih granica za oba omjera, proizvođači nastoje modificirati profil masnih kiselina mesnih proizvoda kako bi ih približili nutritivno prihvatljivim vrijednostima (Muguerza i sur., 2004; Pelser i sur., 2007; Fernández i sur., 2007; Valencia i sur., 2006). Jiménez-Colmenero i sur. (2001) zaključili su da su u proizvodnji mesa tri osnovne strategije za dobivanje zdravijih mesnih proizvoda: modifikacija sastava trupa, manipulacija sirovim materijalom i reformulacija proizvoda. Modifikacija profila masnih kiselina proizvoda od svinjskog mesa uglavnom se postiže genskom selekcijom u kombinaciji sa praksom hranjenja (Ansorena i Astiasarán, 2007). Međutim, proizvodnja zaštićenih tradicionalnih suhomesnatih proizvoda često ne dozvoljava modifikacije u tom pogledu budući da je tehnologija proizvodnje striktno definirana specifikacijama takvih proizvoda.

ZAKLJUČAK

U svim analiziranim proizvodima u najvećoj količini određena je oleinska kiselina, zatim palmitinska te stearinska. MUFA je predstavljala glavni sastavni dio hrvatskih proizvoda istarske kobasice i Dalmatinskog pršuta, kao i slovenskih proizvoda Zgornjesavinjskog želodeca i Kraškog pršuta, dok su SFA bile glavni sastavni dio buđole i Kraškog zašinka kao suhomesnatih proizvoda. Dobivene vrijednosti nutritivnih omjera n-6/n-3 i PUFA/SFA bile su u skladu sa ranije objavljenim podacima za druge europske tradicionalne suhomesnate proizvode koji su također ukazivali na omjere veće nego što je to preporuka međunarodnih zdravstvenih organizacija.

Uzimajući u obzir preporuke za n-6/n-3 i PUFA/SFA, tradicionalni suhomesnati proizvodi iz Hrvatske i Slovenije ne bi se nalazili unutar poželjnih granica, ali u isto vrijeme važno je uzeti u obzir činjenicu da se ovi proizvodi proizvode i konzumiraju kao specijaliteti, te prema tome uglavnom u umjerenim količinama.

Zahvale

Autori se zahvaljuju za financijsku potporu Ministarstvu znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske i Ministarstvu za visoko školstvo, znanost i tehnologiju Republike Slovenije, putem projekta "Poboljšavanje kvalitete i sigurnosti hrvatskih i slovenskih tradicionalnih mesnih proizvoda (TMP)."

LITERATURA

- Andronikov, D., L. Gašperlin, T. Polak, B. Žlender (2013):** Texture and quality parameters of Slovenian dry-cured ham Kraški pršut according to mass and salt levels. *Food Technology and Biotechnology* 51 (1), 112–122.
- Ansorena, D., I. Astiasarán (2007):** Functional Meat Products. pp. 257–266. In: F. Toldrá (ed.). *Handbook of fermented meat and poultry*. Blackwell Publishing, Iowa.
- Barbir, T., A. Vulić, J. Pleadin (2014):** Masti i masne kiseline u hrani životinjskog podrijetla. *Veterinarska stanica* 2, 97–110.
- Beriain, M.J., J. Chasco, G. Lizaso (2000):** Relationship between biochemical and sensory quality characteristics of different commercial brands of Salchichón. *Food Control* 11, 231–237.
- Bratulić, M., Ž. Cvrtić-Fleck, T. Mikuš, B. Njari, L. Kozračinski (2011):** Proizvodnja i kakvoća domaćih istarskih kobasica. *Meso* 13, 262–264.
- Campo, M.M., I. Sierra (2011):** Fatty acid composition of selected varieties of Spanish dry-cured ham. Surveys from 1995 and 2007. *Spanish Journal of Agricultural Research* 9, 66–73.
- Casaburi, A., M.C. Aristoy, S. Cavella, R. Di Monaco, D. Ercolini, F. Toldra, F. Villani (2007):** Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallodi Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter culture. *Meat Science* 76, 295–307.
- Cordain, L., B.S. Eaton, A. Sebastian, N. Mannine, S. Lindeberg, B. A. Watkins, J.H. O'Keefe, J. Brand-Miller (2005):** Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *The American Journal of Clinical Nutrition* 81, 341–354.
- De Campos, R.M., L.E. Hierro, J.A. Ordóñez, T.M. Bertol, N.N. Terra, L. de la Hoz (2007):** Fatty acids and volatile compounds from salami manufactured with yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract and pork back fat and meat from pigs fed on diets with partial replacement of maize with rice bran. *Food Chemistry* 103, 1159–1167.
- Del Nobile, M.A., A. Conte, A.L. Incoronato, O. Panza, A. Sevi, R. Marino (2009):** New strategies for reducing the pork backfat content in typical Italian salami. *Meat Science* 81, 263–269.
- D'Evoli, L., M. Lucarini, S. Nicoli, A. Aguzzi, P. Gabrielli, G. Lombardi-Boccia (2009):** Nutritional profile of traditional Italian hams. In: *Proceeding of 5th World congress of dry-cured ham*. Aracena, Spain.
- European Commission (2011):** Commission implementing regulation (EU) No 1154/2011 of 10 November 2011 entering a name in the register of protected designations of origin and protected geographical indications (Zgornjesavinjski želodec (PGI)). *Official Journal of the European Union* L 296, 14.
- European Commission (2012a):** Commission implementing regulation (EU) No 506/2012 of 14 June 2012 entering a name in the register of protected designations of origin and protected geographical indications (Kraški pršut (PGI)). *Official Journal of the European Union* L 154, 20.
- European Commission (2012b):** Commission implementing regulation (EU) No 681/2012 of 24 July 2012 entering a name in the register of protected designations of origin and protected geo-

graphical indications (Kraški zašink (PGI). Official Journal of the European Union L 198, 10.

Fernández, M., H.A. Ordonez, I. Cambero, C. Santos, C. Pin, L. De la Hoz (2007): Fatty acid compositions of selected varieties of Spanish dry ham related to their nutritional implications. *Food Chemistry* 101 107–112.

Fernández-Fernández, E., M.L. Vázquez-Odériz, M.A. Romero-Rodríguez (2002): Effects of manufacturing process variables on the physicochemical and sensory characteristics of Galician chorizo sausage. *Journal of Science of Food and Agriculture* 82, 273–279.

Gandemer, G. (2009): Dry cured ham quality as related to lipid quality of raw material and lipid changes during processing: A review. *Grasas Aceites* 60, 297–307.

Golob, T., V. Stibilj, B. Žlender, U. Kropf, M. Korošec, T. Polak, J. Salobir, M. Čandek Potokar (2006): Slovenian food composition tables, Meat and meat products. Golob, T., J. Bertoncelj, In: M. Kropf, B. Korošec, Koroušić-Seljak (Eds.). Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology, pp. 122–123.

HRN EN ISO 5508:1995 standard. Životinjske i biljne masti i ulja - Analiza metilnih estera masnih kiselina plinskom kromatografijom.

HRN ISO 1443:1999 standard. Meso i mesni proizvodi - Određivanje ukupne količine masti.

HRN ISO 937:1999 standard. Meso i mesni proizvodi - Određivanje količine dušika.

ISO 3100-1:1991 standard. Meat and meat products - Sampling and preparation of test samples.

ISO 1442:1997 standard. Meat and meat products - Determination of moisture content.

ISO 936:1998 standard. Meat and meat products - Determination of total ash.

Jiménez-Colmenero, F. (2007): Healthier lipid formulation approaches in meat-based functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats. *Trends in Food Science and Technology* 18, 567–578.

Jiménez-Colmenero, F., J. Carballo, S. Cofrades (2001): Healthier meat and meat products: their role as functional food. *Meat Science* 59, 5–13.

Jiménez-Colmenero, F., J. Ventanas, F. Toldrá (2010): Nutritional composition of dry-cured ham and its role in a healthy diet. *Meat Science* 84, 585–593.

Jurado, Á., C. García, M.L. Timón, A.I. Carrapiso (2008): Improvement of dry-cured Iberian ham sensory characteristics through the use of a concentrate high in oleic acid for pig feeding. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 47, 195–203.

Karolyi, D. (2006): Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. *Meso* 7, 224–228.

Kovačević, D. (2001): Kemija i tehnologija mesa i ribe. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Kovačević, D. (2014): Tehnologija kulena i drugih fermentiranih kobasica. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Kris-Etherton, P.M. (1999): Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease. *Circulation* 100, 1253–1258.

Lo Fiego, D.P., P. Macchioni, P. Santoro, G. Pastorelli, C. Corino (2005): Effect of dietary conjugated linoleic acid (CLA) supplementation on CLA isomers content and fatty acid composition of dry-cured Parma ham. *Meat Science* 70, 285–291.

Marušić, N., M. Petrović, S. Vidaček, T. Jančić, T. Petrak, H. Medić (2013): Fat content and fatty acid composition in Istrian and Dalmatian dry-cured ham. *Meso* 15, 279–284.

Moretti, V.M., G. Madonia, C. Diaferia, T. Mentasti, M.A. Paleari, S. Panseri, G. Pirone, G. Gandini (2004): Chemical and microbiological parameters and sensory attributes of a typical Sicilian salami ripened in different conditions. *Meat Science* 66, 845–854.

Muguerza, E., D. Ansorena, I. Astiasaran (2004): Functional dry fermented sausages manufactured with high levels of n-3 fatty acids: nutritional benefits and evaluation of oxidation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84, 1061–1068.

Olivares, A., J.L. Navarro, M. Flores (2011): Effect of fat content on aroma generation during processing of dry fermented sausages. *Meat Science* 87, 264–273.

Pelsler, W.M., J.P.H. Linssen, A. Legger, J.H. Houben (2007): Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausages. *Meat Science* 75, 1–11.

Pleadin, J., G. Krešić, T. Barbir, M. Petrović, I. Milinović, D. Kovačević (2014a): Changes in basic nutrition and fatty acid composition during production of „Slavonski kulen“. *Meso* 16, 514–519.

Pleadin, J., L. Demšar, T. Polak, D. Kovačević (2014b): Količina aflatoxina B1 i okratoksina A u hrvatskim i slovenskim tradicionalnim mesnim proizvodima. *Meso* 16, 480–486.

Pleadin, J., N. Vahčić, M. Malenica Staver, G. Krešić, T. Bogdanović, T. Lešić, I. Raspo- vić, D. Kovačević (2015): Sezonske varijacije u sastavu masnih kiselina Istarskog i Dalmatinskog pršuta. *Meso* 17, 428–434.

Prevolnik, M., Z. Povše, M. Skrlep, D. Skorjanc, M. Candek-Potokar (2012): Chemical composition of dry ham "Kraški pršut" predicted by NIR spectroscopy. In: De Pedro E.J., Cabezas A.B. (ed.). 7th International Symposium on the Mediterranean Pig. Zaragoza: CIHEAM, 2012. p. 543–549. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 101). 7. International Symposium on the Mediterranean Pig, 2010/10/14–16, Córdoba (Spain).

Pugliese, C. (2009): Effect of genetic type and rearing conditions on characteristics of Italian quality hams: The instance of Tuscan ham. In: Proceeding of 5th world congress of dry-cured ham, Aracena, Spain.

Rubio, B., B. Martínez, M.J. Sánchez, M.D. García-Cachán, J. Rovira, I. Jaime (2007): Study of the self life of dry fermented sausage "salchichon" made from raw material enriched in mono-unsaturated and polyunsaturated fatty acids and stored under modified atmospheres. *Meat Science* 76, 128–137.

Santos, C., L. Hoz, M.I. Cambero, M.C. Cabeza, J.A. Ordoñez (2008): Enrichment of dry-cured ham with α -linolenic acid and α -tocopherol by use of linseed oil and α -tocopheryl acetate. *Meat Science* 80, 668–674.

Siciliano, C., E. Belsito, R. De Marco, M.L. DiGioia, A. Leggio, A. Liguori (2013): Quantitative determination of fatty acid chain composition in pork meat products by high resolution 1H NMR spectroscopy. *Food Chemistry* 136, 546–554.

Simopoulos, A.P. (2008): The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine* 233, 674–688.

Specifikacija proizvoda Dalmatinski pršut za registraciju oznake zaštite zemljopisnog podrijetla (2012a): od 18. 07. 2012. URBROJ: 525-08/0497-12-4.

(<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/DALM%20PRŠUT/izmijenjena%20Specifikacija%20Dalmatinski%20pr%20C5%A1ut.pdf>)

Specifikacija za zaštitu geografske oznake Kraški pršut (2013a): from 13. 5. 2013. No. 324-01-13/2002/66. (http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/podroca/Varna_in_kakovostna_hrana_in_krma/zasciteni_kmetijski_pridelki/Specifikacije/kraški_pršut.pdf)

Specifikacija za zaštitu geografske oznake Kraški zašink (2013b): from 13. 5. 2013. No. 33203-37/2006/49.

(http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/podroca/Varna_in_kakovostna_hrana_in_krma/zasciteni_kmetijski_pridelki/Specifikacije/Kraški_zasink.pdf)

Specifikacija za zaštitu geografske oznake Zgornjesavinjski zelodec (2012b): from 6. 2. 2012. No. 324-01-6/2002/44.

(http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/podroca/Varna_in_kakovostna_hrana_in_krma/zasciteni_kmetijski_pridelki/Specifikacije/Zgornjesav_zelodec_15052012.pdf)

Toldrá, F. (1998): Proteolysis and lipolysis in flavour development of dry cured meat products. *Meat Science* 49, 101–110.

Valencia, I., D. Ansorena, I. Astiasaran (2006): Nutritional and sensory properties of dry fermented sausages enriched with n-3 PUFAs. *Meat Science* 72, 727–733.

Valsta, L.M., H. Tapanainen, S. Mannisto (2005): Meat fats in nutrition. *Meat Science* 70, 525–530.

Ventanas, S., J. Ventanas, J. Tovar, C. Garcia, M. Estevez (2007): Extensive versus oleic acid and tocopherol enriched mixed diets for the production of Iberian dry-cured hams: Effect on chemical composition, oxidative status and sensory traits. *Meat Science* 77, 246–256.

Visessanguan, W., S. Benjakul, S. Riebroy, M. Yarchai, W. Tapingkae (2006): Changes in

the lipid composition and fatty acid profile of Nham, a Thai fermented pork sausage, during fermentation. *Food Chemistry* 94, 580-588.

Whitney, E., S.R. Rolfes (2005): Understanding nutrition, Wadsworth publishing 2005.

World Health Organization – WHO (2003): WHO Technical Report Series, no. 916 (TRS 916).

Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. p. 87-88. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/download/en/>.

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 acids composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78, 343-358.

Wood, J.D., R.I. Richardson, G.R. Nute, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard, M. Enser (2004): Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science* 66, 21-32.

Woods, V.B., A.M. Fearon (2009): Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: A review. *Livestock Science* 126, 1-20.

Žlender, N., T. Polak, D. Špacapan, D. Andronikov, L. Gašperlin (2008): Influence of raw matter origin and production period on fatty acid composition of dry-cured hams. *Acta agriculturae Slovenica* 92, 53-60.

Dostavljeno: 5.1.2016.

Prihvaćeno: 14.1.2016.

Zusammensetzung von Fettsäuren in traditionellen kroatischen und slowenischen Rohwurstprodukten

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war es, die Zusammensetzung der Fettsäuren in traditionellen Rohwurstprodukten aus Kroatien und Slowenien zu untersuchen. Neben der Auswertung der wichtigsten chemischen Parameter in sechs Sorten traditioneller Rohwurstprodukte (drei aus Kroatien und drei aus Slowenien), wurde auch die Zusammensetzung der Fettsäuren in Bezug auf die Gruppen der gesättigten Fettsäuren (SFA), einfach gesättigten Fettsäuren (MUFA) und der mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) ausgewertet und verglichen sowie das Verhältnis zwischen n-6/n-3 und PUFA/SFA untersucht. Es zeigte sich, dass die Ölsäure (C18:1n9c) im Allgemeinen die am meisten vertretene Fettsäure ist, deren Werte sich in einem Bereich von 36,23±0,19% im Kraški zašinek (luftgetrockneter Schweinenacken) bis 47,44±0,36% in der istrischen Wurst und 47,41±0,24% im Zgornjesavinjski želodec bewegen. Die Palmitinsäure (C16:0) war die am meisten vertretene gesättigte Fettsäure mit Werten von 23,68±0,16% bis 27,50±0,17%, gefolgt von der Stearinsäure (C18:0), mit Werten von 12,21±0,21% bis 18,61±0,15%. Nach Gruppen betrachtet zeigten sich die einfach gesättigten Fettsäuren als der wichtigste Bestandteil der kroatischen istrischen Wurst (50,07%) und des dalmatinischen Schinkens (49,92%) sowie der slowenischen Produkte Zgornjesavinjski želodec (51,97%) und Kraški pršut (48,03%), während die gesättigten Fettsäuren am meisten in der Budjola (49,40%) und im Kraški zašink (45,86%) vertreten sind. Beim Verhältnis von n-6/n-3 ergaben sich Werte von 7,52 bis 25,30 und beim Verhältnis PUFA/SFA von 0,19 bis 0,31, was den bereits veröffentlichten Angaben für andere traditionelle europäische Rohwurstprodukte entspricht, bei denen auch höhere Werte im Vergleich zu den Empfehlungen internationaler Gesundheitsorganisationen festgestellt wurden. Berücksichtigt man die Empfehlungen für die genannten nutritiven Verhältnisse, würden die Werte traditioneller Rohwurstprodukte aus Kroatien und Slowenien nicht zu den wünschenswerten Werte zählen; zugleich darf man aber nicht außer Acht lassen, dass diese Produkte als Spezialitäten hergestellt und verzehrt werden, somit gewöhnlich auch in gemäßigten Mengen.

Schlüsselwörter: Zusammensetzung von Fettsäuren, traditionelle Rohwurstprodukte, Kroatien, Slowenien, SFA, MUFA und PUFA

La composición de los ácidos grasos en los productos cárnicos crudo-curoados tradicionales de Croacia y Eslovenia

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue examinar la composición de los ácidos grasos en los productos cárnicos crudo-curados tradicionales de Croacia y Eslovenia. Junto con el análisis de los parámetros básicos de seis tipos de productos cárnicos crudo-curados tradicionales (tres de Croacia y tres de Eslovenia), también fueron hechos el análisis y la comparación de la composición de los ácidos grasos teniendo en cuenta los ácidos grasos saturados (SFA), ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y las proporciones n-6/n-3 PUFA/SFA. El ácido oleico (C18:1n9c) se mostró como el ácido graso generalmente más común comprendido de 36,23±0,19% en zašink de Karst a 47,44±0,36% en la salchicha de Istria, con valores similares de 47,41±0,24% en Zgornjesavinjski želodec. El ácido palmítico (C16:0) fue el SFA más común entre 23,68±0,16% y 27,50±0,17%, seguido por el ácido esteárico (C18:0) comprendido de 12,21±0,21% a 18,61±0,15%. Entre grupos, el MUFA se mostro como el componente principal de los productos croatas como la salchicha de Istria (50,07%) y el jamón de Dalmacia (49,92%), pero también de los productos eslovenos Zgornjesavinjski želodec (51,97%) y el jamón de Karst (48,03%), mientras los SFA eran los más importantes en buđola (tipo de embutido) (49,40%) y en zašink de Karst (45,86%). Los valores obtenidos en proporciones n-6/n-3 estaban comprendidas entre 7,52 y 25,30 y 0,19 a 0,31 para los PUFA/SFA, de acuerdo con los datos publicados anteriormente para otros productos cárnicos crudo-curados tradicionales europeos, para los cuales fueron determinados los valores de las proporciones en vista de las recomendaciones de las organizaciones internacionales de salud. Tomando en cuenta las recomendaciones para las proporciones nutritivas mencionada, los productos cárnicos crudo-curados tradicionales de Croacia y Eslovenia no están entre las valores deseables, pero hay que recordar que estos productos están producidos y se consumen con la intención de ser especialidades y es común consumirlos en cantidades moderadas.

Palabras claves: composición de los ácidos grasos, productos cárnicos crudo-curados tradicionales, Croacia, Eslovenia, SFA, MUFA y PUFA

Composizione degli acidi grassi nei salumi tradizionali croati e sloveni

SUNTO

In questo studio è stata analizzata la composizione degli acidi grassi nei salumi insaccati tradizionali della Croazia e della Slovenia. Oltre ad aver analizzato i fondamentali parametri chimici di sei tipi di salume tradizionale (tre della Croazia e tre della Slovenia), è stata anche analizzata ed equiparata la composizione degli acidi grassi rispetto ai gruppi degli acidi grassi saturi (SFA), monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA) anche rispetto al rapporto n-6/n-3 e al rapporto PUFA/SFA. L'acido oleico (C18:1n9c) è risultato, in generale, l'acido grasso più rappresentato secondo un range compreso tra il 36,23±0,19% del Kraški zašinek e il 47,44±0,36% della salsiccia istriana (valori simili - 47,41±0,24% - sono stati riscontrati anche in ordine allo Zgornjesavinjski želodec). L'acido palmitico (C16:0) s'è rivelato l'acido grasso saturo (SFA) più rappresentato secondo un range compreso tra il 23,68±0,16% e il 27,50±0,17%, seguito dall'acido stearico (C18:0) secondo un range compreso tra il 12,21±0,21% e il 18,61±0,15%. Considerati per gruppo, gli acidi grassi monoinsaturi (MUFA) si sono dimostrati l'elemento principale di parte dei due salumi croati salsiccia istriana (50,07%) e prosciutto crudo di Dalmazia (49,92%) e dei salumi sloveni Zgornjesavinjski želodec (51,97%) e Kraški pršut (48,03%), mentre gli acidi grassi saturi (SFA) sono stati riscontrati in prevalenza nella buđola (49,40%) e nel Kraški zašinek (45,86%). Circa il rapporto n-6/n-3, sono stati ottenuti valori compresi tra il 7,52 e il 25,30, mentre, per quanto riguarda il rapporto PUFA/SFA, sono stati ottenuti valori compresi tra lo 0,19 e lo 0,31, in sintonia con i dati precedentemente pubblicati e riferiti ad altri salumi tradizionali europei, anch'essi con valori superiori rispetto alle raccomandazioni delle organizzazioni sanitarie internazionali. Prendendo in considerazione le raccomandazioni circa i summenzionati rapporti nutritivi, i salumi tradizionali della Croazia e della Slovenia non possono essere annoverati tra i prodotti nella norma (i cui valori corrispondono a quelli desiderati). Tuttavia, è importante anche aver presente il fatto che i prodotti in oggetto si producono e consumano come specialità tipiche regionali e quindi, di norma, in piccole quantità.

Parole chiave: composizione degli acidi grassi, salumi tradizionali, Croazia, Slovenia, SFA, MUFA e PUFA

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.

Radovi podliježu recenziji.

— Sadržaj i opseg rukopisa —

Naslov rada treba biti što kraći. Ispod naslova navode se imena i prezimena autora. Titule i adrese navode se na posebnom listu papira. Svaka rasprava mora imati kratak sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku. Neposredno ispod sažetka treba navesti tri do pet ključnih riječi.

Autorima citiranim u tekstu navodi se prezime i godina objavljivanja (u zagradama). Ako je citirani rad napisalo više od tri autora, navodi se prezime prvog autora uz oznaku i sur. te godina objavljivanja (u zagradama).

U popisu literature autori se navode abecednim redom, i to na sljedeći način:

a) rad u časopisu:

Živković, J., M. Hadžiosmanović, B. Mioković, B. Njari, L. Kozačinski, D. Pranjić (1997): Mikrobiologija - sastavnica veterinarsko - sanitarnog nadzora namirnica. Vet.stanica 28, 133-139.

b) rad u zborniku:

Mioković, B., B. Njari, M. Hadžiosmanović, L. Kozačinski, D. Pranjić, Ž. Cvrtila (2000): Veterinarsko - sanitarni nadzor školjkaša i glavonožaca na tržištu. Drugi hrvatski veterinarski

kongres s međunarodnim sudjelovanjem.

Cavtat, 10.-13. listopada 2000. Zbornik radova, Cavtat, 165-174.

c) zbornik sažetaka:

Hadžiosmanović, M., B. Mioković, L. Kozačinski, D. Pranjić, Ž. Cvrtila (2001): Paraziti-uzročnici zoonoza koji se prenose namirnicama. Zoonoses. Croatian and Slovenian symposium on microbiology and infection diseases. 21-23 June, Plitvička jezera, 2001. Abstracts. str. 93.

d) knjiga:

Živković, J. (2001): Higijena i tehnologija mesa. Veterinarsko - sanitarni nadzor životinja za klanje i mesa. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 2001.

Prilozi (tablice, dijagrami i slike) se prilažu zasebno, na kraju rada. Original rada (do 15 strojem pisanih stranica) treba imati sve slike, crteže i dijagrame. Obavezan je font Arial, veličina 10 pt.

Preporuča se pisanje rada u Word (Microsoft) programu, za tablice koristiti Word (Microsoft) ili Excel (Microsoft). Svi radovi moraju biti pisani dvojezično (na hrvatskom i engleskom jeziku) ili barem svi prilozi, tablice, grafikoni i slike.

Radovi se šalju elektroničkom poštom na e-mail

meso@meso.hr / klidija@v ef.hr / zcvrtila@v ef.hr

Separati

Prvom autoru rada dostavit će se 3 primjerka časopisa MESO.