

Nutritivna vrijednost svinjskog mesa s aspekta sadržaja i sastava intramuskularne masti

Đuro Senčić¹, Danijela Samac¹, Mirjana Baban¹

Sažetak

U radu se ukazuje na udio intramuskularne masti u mesu nekih genotipova svinja, na masnokiselinski sastav intramuskularne masti, odnos omega-6 i omega-3 masnih kiselina u intramuskularnoj masti, te na ulogu polinezasićenih masnih kiselina u organizmu i zaštiti zdravlja ljudi. Kvocijent između polinezasićenih (PUFA) i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) u svinjskom mesu najčešće je povoljan i kreće se u zdravstveno preporučenim vrijednostima ($\geq 0,4$). Međutim, omjer n-6/n-3 u ukupnim masnim kiselinama u svinjskom mesu je izrazito u korist n-6, što znači više od nutritivno preporučenih vrijednosti (< 4).

Cljučne riječi: svinjsko meso, nutritivna vrijednost, intramuskularna mast, masnokiselinski sastav

Uvod

Od svih vrsta mesa, u Republici Hrvatskoj se godišnje po stanovniku najviše troši svinjsko meso (37,0 kg). Međutim, u javnosti vlada mišljenje da je svinjetina nezdrava za ljudski organizam, jer je masna i sadrži kolesterol, te pogoduje pojavi bolesti krvožilnoga sustava (Senčić i Samac, 2016.). Nutricionisti preporučuju smanjivanje unosa ukupnih masti u organizam, posebice zasićenih masnih kiselina i transmasnih kiselina, koje su povezane s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti i nekih tipova raka (Burlingame i sur., 2009.; Mapiye i sur., 2011.). Svjetska zdravstvena organizacija (World Health Organization-WHO, 2003.) preporuča smanjivanje konzumacije masti. One bi trebale osigurati samo 10-15% ukupnih energetske potrebe u prehrani, a svega 10

% bi trebalo potjecati od zasićenih masnih kiselina. Udio polinezasićenih masnih kiselina (Polysaturated fatty acid-PUFA) u ukupnim energetskim potrebama trebao bi biti 6-10 % od čega u n-6 PUFA trebaju činiti 5 - 8%, a n-3 PUFA od 1 - 2%. Udio mononezasićenih masnih kiselina (Monosaturated fatty acid-MUFA) u energetskim potrebama ljudi treba biti 10 - 15 %.

Na tržištu prevladava potražnja za mesom svinja mesnih pasmina i njihovih križanaca. U posljednje vrijeme sve je veći interes za uzgojem autohtonih masnih i polumasnih pasmina. Sve se više govori o većoj nutritivnoj, zdravstvenoj, pa čak i terapijskoj vrijednosti mesa, točnije masti iz mišićnog i masnoga tkiva ovih pasmina. Cilj ovoga rada je ukazati na udio i sastav intramuskularne masti nekih

¹ Prof. dr. sc. Đuro Senčić, doc. dr. sc. Danijela Samac, prof. dr. sc. Mirjana Baban, Sveučilište J. J. Strossmayera, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Zavod za animalnu proizvodnju i biotehnologiju, Vladimira Preloga 1, Osijek

*Autor za korespondenciju: dsamac@fazos.hr

pasmina različitog proizvodnog tipa (masni, polu-masni i mesnati), te s tim u vezi i nutritivnu vrijednost mesa.

Sadržaj intramuskularne masti u mesu

Svinjsko meso ima manji udio vode, a veći udio masti u odnosu na neke druge vrste mesa. Udio masti u mesu varira ovisno o genotipu svinja, stupnju utovljenosti (mesnatosti) svinjskih trupova, načinu hranidbe, sustavu držanja, dijelu trupa i dr. (Karolyi, 2007.) Masti mesa čine: intramišićna, tj. intramuskularna mast (intramuscular fat - IMF), međumišićna mast, tj. intermuskularna mast i potkožna (subkutana) mast.

Intramuskularno masno tkivo najvećim dijelom čine masne stanice (adipociti) oko mišićnih vlakana. Dolaze pojedinačno ili u nakupinama i sadrže pretežno trigliceride, tj. neutralne masti. Ostali dio intramuskularnoga masnoga tkiva čine lipidi mišićnih vlakana u obliku kapljica triglicerida u sarkoplazmi i fosfolipida i kolesterola u strukturama staničnih membrana (Miller, 2002., Gandemer, 2002., Raes i sur., 2002., cit. Karolyi, 2007.). U unutrašnjosti mišićnih vlakana nalazi se tek manji dio ukupnih intramuskularnih triglicerida (Raes i sur., 2004.). Prema tome, intramuskularno masno tkivo sadrži pretežno trigliceride, nešto fosfolipida, dok je sadržaj monoglicerida, diglicerida, kolesterola i slobodnih masnih kiselina vrlo mali. Udjel triglicerida u mišićima može varirati od 0,2 do više od 5% (De Smet i sur., 2004. cit., Karolyi, 2007.). Fosfolipidi su zastupljeniji u crvenim mišićnim vlaknima, tj. u oksidativnim mišićima, nego li u glikolitičkim mišićima.

Udjel intramuskularne masti u mesu može varirati, ovisno o genotipu svinja, načinu držanja, načinu hranidbe i dr. Masne pasmine svinja sadrže više intramuskularne masti od mesnih pasmina i njihovih križanaca (hibrida). Primjerice, u mesu crne slavonske svinje ima od 6,89 do 12,35 % intramuskularne masti (Senčić i sur., 2010.; Senčić i sur. 2011.), a u mesu od belgijskog landrasa, a naročito pietrena, ispod 1 % (Verbeke i sur., 1999.). Šević i sur. (2017.) utvrdili su razinu intramuskularne masti kod mangulice od 7,95 %, a kod landrasa od 1,59 %. Lugasi i sur. (2006.) naveli su sadržaj intramuskularne masti u mesu mangulice od 9,9 do 10,3 %, ovisno o hranidbi, a kod križanaca između velikog jorkšira i nizozemskog landrasa od 5,0 do 6,3 %, također u ovisnosti o hranidbi. Petrović i sur. (2009.) utvrdili su sadržaj masti u mesu mangulice od 4,91 do 9,04 %, dok su Parunović i sur. (2012.) utvrdili da su te vrijednosti od

13,5 do 16,8 %. Senčić i sur. (2016.) naveli su sadržaj intramuskularne masti u mesu crnih slavonskih svinja od 6,97 %, a u mesu švedskog landrasa od 1,71 %.

Sadržaj intramuskularne masti utječe na senzorna svojstva mesa (okus, mekoća, sočnost), ali i na preradbenu i nutritivnu vrijednost (Higgs, 2002.). Meso svinja s više intramuskularne masti pogodnije je za preradu u tradicionalne suhomesnate proizvode. Prevelik sadržaj IMF-a (iznad 6%) može djelovati odbijajuće na neke potrošače (prevelika prožetost mesa masnim tkivom, tj. mramoriranost). Optimalan udio intramuskularne masti u svinjetini je od 2,5 do 3% (Grebens, 2004., cit. Karolyi, 2007.).

Masnokiselinski sastav intramuskularne masti

Sastav (kompozicija) intramuskularne masti može varirati, ovisno o genotipu (pasmini), hranidbi i spolu. Intramuskularna mast sastoji se od zasićenih masnih kiselina (Saturated fatty acid – SFA), mononezasićenih masnih kiselina (Monounsaturated fatty acid – MUFA) i polinezasićenih masnih kiselina (Polyunsaturated fatty acid – PUFA).

Zasićene masne kiseline (SFA) ne sadrže dvostruke kovalentne veze ili druge funkcionalne skupine u ugljikovu lancu. Ugljikov lanac na jednom kraju ima metilnu skupinu (–CH₃), a na drugom kraju karboksilnu skupinu (–COOH). Zasićene masne kiseline čine ravne lance atoma i, zbog toga, mogu se zgusnuto skladištiti u organizmu i povećati količinu energije po jedinici volumena. Zbog zasićenosti ugljikovih atoma, struktura molekule zasićene masne kiseline je stabilna i slabije podložna kemijskim reakcijama. Konzumacija zasićenih masnih kiselina povezana je s povećanjem razine LDL („lošeg“) kolesterola. Suvremena prehrana ljudi u razvijenim zemljama, bogata je zasićenim mastima, što je povezano s češćom pojavom kardiovaskularnih bolesti i učestalije smrtnosti. U istraživanju Šević i sur. (2017.) najzastupljenija zasićena masna kiselina kod mangulice i landrasa bila je palmitinska (C16), čiji je sadržaj bio značajno veći u mesu landrasa (25,15%) u odnosu na meso mangulice (23,15 %). Općenito, u mišićnom tkivu svinja najzastupljenija su oleinska, palmitinska i stearinska kiselina (Valsta i sur., 2005.)

Mononezasićene masne kiseline (MUFA) imaju jednu dvostruku (C = C) vezu. Zamjena zasićenih masnih kiselina mononezasićenim masnim kiselinama u prehrani ljudi dovodi do snižavanja razine „lošeg“, LDL kolesterola i porasta razine „dobrog“, HDL kolesterola. To se pozitivno odražava na funkciju krvnih žila, krvni pritisak, zgrušavanje krvi i drugo.

Polinezasićene masne kiseline (Polyunsaturated fatty acid – PUFA) imaju u ugljikovom lancu više od jedne dvostruke veze. Dije se na temelju kemijske strukture temeljene na dužini ugljikovog lanca, broja dvostrukih veza i položaja prve dvostruke veze u ugljikovom lancu. Broj u nomenklaturi (omega ili n-) polinezasićenih masnih kiselina uveden je radi njihove identifikacije, a označava broj prve dvostruke veze u ugljikovom lancu, brojano od metilne (CH₃) skupine. Osnovna masna kiselina iz omega – 3 skupine je alfa linolenska kiselina (ALA, C 18:3, n-3). To je esencijalna masna kiselina. Utvrđeno je da je nizak unos ove masne kiseline u organizam čovjeka povezan s nižim stupnjem bolesti i smrtnosti. Iz skupine omega-3 kiselina su i eikosapentaenska (EPA, 20:5, n-3) i dokosaheksaenska (DHA, 22:6, n-3). EPA i DHA reguliraju razinu triglicerida u krvi, a u manjoj mjeri i kolesterola. Osim toga, pozitivno djeluju na krvni pritisak, zgrušavanje krvi, srčani ritam i dr. EPA i DHA dobivaju se, uglavnom, iz morske ribe i nekih biljnih ulja (uljana repica, soja).

Sisavci, uključujući i čovjeka, ne mogu sintetizirati LA (linolensku kiselinu) i ALA, zbog nepostojanja potrebnih enzima, već ih moraju unositi putem hrane, pa su za njih esencijalne. Pretvorbe polinezasićenih masnih kiselina odvijaju se putem niza izmjeničnih procesa denaturacije i elongacije iza devedog ugljikovog atoma. Denuracijski enzimi uvode novu dvostruku vezu, a elongacijski enzimi dodaju dva nova ugljikova atoma u njihov lanac. Procesi-

ma denaturacije i elongacije u jetri iz LA nastaju polinezasićene n-6 masne kiseline, poput arahidonske (AA, 20:4, n-6), dok iz ALA nastaju polinezasićene n-3 masne kiseline, kao što su EPA i DHA.

Polinezasićene masne kiseline n-6 i n-3 skupine ulaze u sastav fosfolipida staničnih membrana. Također ulaze u sastav strukturnih lipida mozga, moždane opne, testisa, sperme, retine oka. Polinezasićene masne kiseline s više od 20 C atoma: EPA, Dihomo- γ -linolenska (DGLA, C 20:3, n-6) i AA prekursori su eikosanoida, tkivnih hormona (prostaglandini, tromboksani i leukotrieni) koji reguliraju brojne fiziološke procese, poput grušanja krvi i upalne reakcije. O ulozi polinezasićenih masnih kiselina u organizmu i utjecaju na zdravlje pregledno je napisao Karolyi (2017.).

U tablici 1. dat je komparativni prikaz sastava masnih kiselina intramuskularne masti kod različitih pasmina svinja, prema nekim autorima. Vidljivo je da najveći dio intramuskularne masti čine nezasićene masne kiseline (Unsaturated fatty acid – USFA), od kojih veći dio čine MUFA, a manji dio PUFA.

U istraživanju Szabo (2006.) i Szabo i sur. (2010.) utvrđen je značajno veći udio nezasićenih masnih kiselina u masti masnih pasmina: bijele mangulice (60,45 %, odnosno 73,30 %), crvene mangulice (63,01 %), nego li u masti plemenitih pasmina: velikog jorkšira (58,05 %), landrasa (57,16 %) i duroka (56,83 %).

U istraživanju Záhan i sur. (2010.) u intramu-

Tablica 1. Sastav masnih kiselina u mesu svinja različitih proizvodnih tipova (masnih, polumasnih i mesnih)
Table 1 Composition of fatty acids in different retail pork cuts (fatty, moderately fatty and lean)

Genotip svinja / Genotype of pigs	SFA* (%)	USFA* (%)	MUFA* (%)	PUFA* (%)	PUFA/ SFA*	n-6/n-3*	Autori/ Authors
Veliki jorkšir/ Large Yorkshire	41,95	58,05	42,22	15,83	0,38	13,86	Szabo, 2006.
Landras/Landrace	42,84	57,16	41,58	15,58	0,36	13,34	Szabo, 2006.
Landras/Landrace	38,74	54,16	41,83	12,33	0,32	19,90	Šević i sur., 2017.
Durok/Duroc	43,17	56,83	40,56	16,27	0,38	14,24	Szabo, 2006.
Bijela mangulica/White mangulica	39,55	60,45	45,68	14,77	0,37	12,68	Szabo, 2006.
Bijela mangulica/White mangulica	33,80	63,21	58,00	5,21	0,15	34,01	Parunović i sur., 2013.
Bijela mangulica/White mangulica	26,70	73,30	53,80	19,40	0,73	16,00	Szabo, 2010.
Crvena mangulica/Red mangulica	36,99	63,01	46,80	16,15	0,44	14,08	Szabo, 2006.
Mangulica/Mangulica	33,31	61,83	50,25	11,55	0,35	17,92	Šević i sur., 2017.
Turopoljska svinja/Turopolje pig	39,60	60,40	54,80	5,60	0,14	-	Đikić i sur., 2010.
Turopoljska svinja/Turopolje pig	37,20	62,80	47,40	15,40	0,41	13,70	Karolyi i sur., 2019.
Crna slavonska svinja (krmna smjesa) /Black Slavonian pig (compound feed)	38,68	61,33	52,93	8,40	0,46	69,26	Karolyi i sur., 2007.
Crna slavonska svinja (žir) /Black Slavonian pig (acorn)	38,22	65,37	56,20	9,17	0,42	24,10	Karolyi i sur., 2007.

*SFA (Saturated fatty acids) - Zasićene masne kiseline; USFA (Unsaturated fatty acids) - Nezasićene masne kiseline; MUFA (Monounsaturated fatty acids) - Mononezasićene masne kiseline; PUFA (Polyunsaturated fatty acids) - Polinezasićene masne kiseline

skularnoj masti mangulice utvrđen je veći udio nezasićenih masnih kiselina (64,41%), a sličan udio (61,83%) utvrđen je i u istraživanju Šević i sur. (2017.).

Czapó i sur. (2002.) utvrdili su da je sadržaj nezasićenih masnih kiselina (UFA) u masti mangulice veći od 60% i da dostiže slične vrijednosti i kod križanaca s drugim pasminama.

Parunović i sur. (2012.) također su, utvrdili veće koncentracije ukupnih UFA u mesu mangulice u odnosu na meso švedskog landrasa.

Nutritivni omjeri omega-6 i omega-3 masnih kiselina

U posljednjih stotinu godina došlo je do gubitka ravnoteže između omega-6 i omega-3 polinezasićenih masnih kiselina u prehrani ljudi. Unos omega-6 polinezasićenih masnih kiselina u prehrani stanovništva u razvijenim zemljama, jako se uvećao u odnosu na unos polinezasićenih omega-3 masnih kiselina. Pretpostavlja se da je prethistorijski čovjek imao prehranu koja je sadržavala podjednaku količinu esencijalnih omega-6 i omega-3 masnih kiselina. Omjer n-6/n-3 bio je 1-2:1, dok je danas taj odnos narušen u korist omega-6 masnih kiselina i iznosi ≥ 10 do 20 : 1. Promjena odnosa (omjera) n-6 i n-3 masnih kiselina smatra se uzrokom pojave i stalnog porasta bolesti moderne civilizacije, kao što su krvoločno-srčane bolesti, alergije i maligne bolesti. Porast unosa omega-6 masnih kiselina rezultat je povećanog unosa biljnih ulja, a sve manje životinjskih masti u prehrani stanovništva zbog loše predodžbe o štetnosti životinjskih masti na zdravlje ljudi. Zasićene životinjske masti zamjenjivane su biljnim uljima (suncokretovo, kukuruzno, repino), a time je višestruko povećan unos linolenske kiseline (LA), osnovne esencijalne PUFA n-6 masne kiseline. Osim toga, meso životinja tovljenih žitaricama, koje su bogate s LA, također ima povećan sadržaj omega-6 masnih kiselina, a smanjen sadržaj omega-3 masnih kiselina. Prema preporukama WHO (2003.) važan je odnos (kvocijent) između polinezasićenih (PUFA) i zasićenih (SFA) masnih kiselina, koji bi trebao biti između 0,4 i 1, kao i odnos između n-6 i n-3 masnih kiselina, koji bi trebao biti između 1 i 4.

U tablici 1. vidljivi su odnosi (kvocijenti) između navedenih masnih kiselina kod različitih genotipova svinja, prema različitim autorima. Na navedeni odnos između masnih kiselina utječu i režimi hranidbe svinja. Zbog visokog udjela PUFA, kvocijent između polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) u svinjskom mesu najčešće je povoljan i kreće se u zdravstveno preporučenim vrijedno-

stima ($\geq 0,4$) ili oko tih vrijednosti. Međutim, omjer n-6/n-3 u ukupnim masnim kiselinama u svinjskom mesu je izrazito u korist n-6, što znači više od nutritivno preporučenih vrijednosti (< 4). Nepovoljan omjer n-6/n-3 polinezasićenih masnih kiselina jedan je od glavnih čimbenika sve učestalije pojave kardiovaskularnih bolesti koju prati konzumacija svinjskoga mesa. Snižavanje omjera n-6/n-3 masnih kiselina može se postići i posebnim „dizajniranjem“ hrane za svinje s većim udjelom n-3 masnih kiselina. Za razliku od preživača, kod kojih se masno-kiselinski sastav obroka u probavnom traktu mijenja pod utjecajem mikroorganizama, kod svinja to nije slučaj, pa se mijenjanjem masno-kiselinskog sastava hrane može mijenjati i masno-kiselinski sastav mesa, jer se masne kiseline hrane tijekom probave ne mijenjaju. Karolyi i sur. (2007.) u cilju promjene masnokiselinskog sastava mesa, hranili su žirom crne slavonske svinje po volji u završnom tovu tijekom tri tjedna. Sadržaj alfa-linolenske (n-3) masne kiseline bio je značajno viši u mesu svinja hranjenih žirom nego li u mesu svinja hranjenih krmnom smjesom na temelju kukuruza (0,37 % : 0,12 %). Hranidbom svinja žirom umjesto kukuruzom, odnosno krmnom smjesom u tovu, može se poboljšati omjer masnih kiselina n-6/n-3 u mesu, što je vrlo značajno za potrošače sa zdravstvenog aspekta.

Umjesto zaključka

Nutritivna vrijednost svinjskoga mesa ovisi i o sadržaju te sastavu intramuskularne masti. Sadržaji sastav intramuskularne masti može varirati, ovisno o genotipu (pasmini), hranidbi i spolu svinja. Najveći dio intramuskularne masti čine nezasićene masne kiseline (UFA) od kojih veći dio čine mononezasićene masne kiseline (MUFA), a manji dio polinezasićene masne kiseline (PUFA). Kvocijent između polinezasićenih (PUFA) i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) u intramuskularnoj masti svinjskoga mesa najčešće je povoljan i kreće se u zdravstveno preporučenim vrijednostima ($\geq 0,4$). Međutim, omjer n-6/n-3 u ukupnim masnim kiselinama intramuskularne masti svinjskog mesa izrazito je u korist n-6, tj. viši je od nutritivno preporučenih vrijednosti (< 4). Snižavanje omjera n-6/n-3 masnih kiselina intramuskularne masti može se postići „dizajniranjem“ hrane za svinje s većim udjelom n-3 masnih kiselina, a time postići i bolju nutritivnu vrijednost svinjskoga mesa.

References

- [1] Burlingame, B., B. Mouillé, R. Charrondière (2009): Nutrients, bioactive non-nutrients and anti-nutrients in potatoes. *J. Food Compos. Anal.* 22, 494–502
- [2] Csapó, J., É. Varga-Visi, Z. Csapó-Kiss, É. Csokona (2002): Fatty acid composition and cholesterol content of the fat of pigs of various genotypes. *Acta Agrar. Kap.* 6 (2), 107–113
- [3] Đikić, M., K. Salajpal, D. Karolyi, D. Đikić, V. Rupić (2010): Biological characteristics of turopolje pig breed as factors in renewing and preservation of population. *Stočarstvo* 64 (2-4), 79-90
- [4] Karolyi, D. (2007): Masti u mesu svinja. *Meso* 6, 335-340
- [5] Karolyi, D. (2007): Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi. *Meso* 3, 151-158
- [6] Karolyi, D. (2007): Utjecaj genotipa na sastav masnih kiselina mišićnog i masnog tkiva svinja. Disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb.
- [7] D. Karolyi, K. Salajpal, G. Kiš, Marija Đikić, I. Jurić (2007): Influence of finishing diet on fatty acid profile of longissimus muscle of black slavonian pig. *Agriculture Scientific and Professional Review* 13 (1), 176-179
- [8] Karolyi, D., Z. Luković, K. Salajpal, D. Škorput, I. Vnučec, Ž. Mahnet, V. Klišanić, N. Batorek-Lukač (2019): Turopolje Pig (Turopoljska svinja) // European Local Pig Breeds - Diversity and Performance. A study of project TREASURE / Čandek-Potokar, Marjeta ; Nieto Linan, Rosa M. (ur.). London, UK: IntechOpen, 2019. str. 267-277 doi:10.5772/intechopen.83782
- [9] Lugasi, A., A. Gergely, J. Hóvári, É. Barna, V.K. Lebovics, M. Kontraszti, I. Hermán, J. Gundel (2006): Meat quality and human nutritional importance of Mangalica. *Állatt. Taka.* 55 (3), 263–276
- [10] Mapiye, C., M. Chimonyo, K. Dzama, A. Hugo, P.E. Strydom, V. Muchenje (2011): Fatty acid composition of beef from Nguni steers supplemented with Acacia karroo leaf-meal. *J. Food Compos. Anal.* 24, 523–528
- [11] Parunović, N., M. Petrović, V. Matekalo-Sverak, D. Trbović, M. Mijatović, Č. Radović (2012): Fatty acid profile and cholesterol content of m. longissimus of free-range and conventionally reared Mangalitsa pigs. *South African J. Anim. Sci.* 42, 101–113
- [12] Parunović, N., M. Petrović, V. Matekalo-Sverak, Č. Radović, N. Stanišić (2013): Carcass properties, chemical content and fatty acid composition of the musculus longissimus of different pig genotypes. *South African J. Anim. Sci.* 43 (2), 123–136
- [13] Petrović, Lj., V. Tomović, N. Džinić, T. Tasić, P. Ikončić (2009): Parametri i kriterijumi za ocenu kvaliteta polutki i mesa svinja. *Meat Tech.* 50, 121–139
- [14] Raes K., S. De Smet, D. Demeyer (2004): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat. *Anim. Feed Sci.* 113, 199-221
- [15] Senčić, Đ., D. Samac, Z. Antunović (2010):– Svježa svinjetina od crne slavonske svinje - marketinška priprema. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
- [16] Senčić, Đ., D. Samac, Z. Antunović (2011): Utjecaj proizvodnog sustava na fizikalno-kemijska i senzorska svojstva mesa crnih slavonskih svinja. *Meso* 13 (1), 32-35
- [17] Senčić, Đ., D. Samac (2016): Fenotipsko očitovanje mesnatosti u svinja polumasnog i mesnatog proizvodnog tipa. *Meso* 4, 324-327
- [18] Szabó, A., P. Horn, R. Romvári, R. Házás, Z. Fébel (2010): Comparison of Mangalica and Hungarian Large White pigs at identical bodyweight: Fatty acid regio-distribution analysis of the triacylglycerols. *Arch. Tierz.* 53 (2), 147–161
- [19] Szabó, P. (2006): Fatty-acid compositions of the tissues of Mangalica and other pig genotypes. *Állatt. Taka.* 55, 293–311
- [20] Šević, R. J., D. R. Lukač, V. S. Vidović, N. M. Puvača, B. M. Savić, D. B. Ljubojević, V. M. Tomović, N. R. Džinić (2017): Neki parametri nutritivnog kvaliteta mesa svinja rase mangulica i landras. *Hem. Ind.* 71 (2), 111-118
- [21] Valsta, L. M., H. Tapanainen, S. Männistö (2005): Meat fats in nutrition. *Meat Science* 70, 525-530
- [22] Verbeke, W., M. J. Oeckel, N. Warnants, J. Viaene, Ch. V. Boucqué (1999): Consumer perception, facts and possibilities to improve acceptability of health and sensory characteristics of pork. *Meat Science* 3, 77-95
- [23] WHO (2003): Diet nutrition and prevention of cronic diseases. Report of a joint WHO/FAO Expert Consultations. WHO Technical Report Series 916, Geneve
- [24] Zăhan, M., V. Miclea, A. Hettig, I. Miclea, P. Raica, I. Roman (2010): The use of molecular and biochemical markers in Mangalitsa breed characterization. *Anim. Sci. Biotech.* 67 (1-2), 224–228

Dostavljeno: 9.11.2019.

Prihvaćeno: 27.02.2020.

Nutritional value of pork in terms of intramuscular fat content and composition

Abstract

The paper focuses on the content of intramuscular fat in the meat of several pig genotypes, the fatty acid composition of intramuscular fat, the ratio of Omega-6 and Omega-3 fatty acids in intramuscular fat, and the role of polyunsaturated fatty acids in human organism and health protection. The ratio of polyunsaturated (PUFA) to saturated fatty acids (PUFA/SFA) in pork is in most cases favourable and within the recommended values (≥ 0.4). However, the share of n-6 in the n-6/n-3 ratio of the total pork fatty acids is significantly higher, exceeding the nutritionally recommended values (< 4).

Key words: pork, nutritional value, intramuscular fat, fatty acid composition

Nährwert von Schweinefleisch in Bezug auf den intramuskulären Fettgehalt und die Zusammensetzung

Zusammenfassung

Diese Arbeit befasst sich mit dem intramuskulären Fettgehalt im Fleisch einiger Schweinegenotypen, der Fettsäurezusammensetzung des intramuskulären Fettes, dem Verhältnis der Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren im intramuskulären Fett und der Rolle der mehrfach ungesättigten Fettsäuren für den menschlichen Organismus und den Gesundheitsschutz. Das Verhältnis von mehrfach ungesättigten (PUFA) zu gesättigten Fettsäuren (PUFA/SFA) im Schweinefleisch ist in den meisten Fällen günstig und liegt innerhalb der empfohlenen Werte ($\geq 0,4$). Der Anteil von n-6 am n-6/n-3-Verhältnis an den Gesamtfettsäuren im Schweinefleisch ist jedoch extrem dominant und liegt über den ernährungsphysiologisch empfohlenen Werten (< 4).

Schlüsselwörter: Schweinefleisch, Nährwert, intramuskuläres Fett, Fettsäurezusammensetzung

Valor nutricional del carne de cerdo en cuanto al contenido y la composición de la grasa intramuscular

Resumen

Este artículo se centra en el contenido de la grasa intramuscular de algunos genotipos de cerdo, en la composición de los ácidos grasos de la grasa intramuscular, en la proporción de los ácidos grasos omega-6 y omega-3 en la grasa intramuscular, en el rol de los ácidos grasos poliinsaturados en el organismo humano y en la protección de la salud de los humanos. La proporción entre los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y los ácidos grasos saturados (PUFA/SFA) en la carne de cerdo en general es favorable y está dentro de los valores recomendados ($\geq 0,4$). No obstante, la proporción n-6/n-3 en total de los ácidos grasos en la carne de cerdo está predominantemente en favor de n-6, lo que excede los valores nutricionalmente recomendados (< 4).

Palabras claves: carne de cerdo, valor nutricional, grasa intramuscular, composición de ácidos grasos

Valore nutrizionale della carne di maiale dal punto di vista del contenuto e della composizione dei trigliceridi intramuscolari

Riassunto

Nella ricerca si fa il punto sul contenuto di trigliceridi intramuscolari (o grasso intramuscolare) nella carne di alcuni genotipi di maiale, sulla composizione di acidi grassi dei trigliceridi intramuscolari, sul rapporto tra acidi grassi omega-6 e acidi grassi omega-3 nei trigliceridi intramuscolari e sul ruolo degli acidi grassi polinsaturi nell'organismo e nella tutela della salute umana. Il quoziente tra acidi grassi polinsaturi (PUFA) e acidi grassi saturi (PUFA/SFA) nella carne di maiale è nella maggior parte dei casi positivo ed oscilla entro i valori raccomandati ($\geq 0,4$). Tuttavia, il rapporto di n-6/n-3 negli acidi grassi totali nella carne di maiale è di molto a favore di n-6, è cioè superiore ai valori nutrizionali raccomandati (<4).

Parole chiave: carne di maiale, valore nutrizionale, trigliceridi intramuscolari, composizione di acidi grassi

9.3.2020. | veterina.com.hr

ODRŽAN SIMPOZIJ

“SIGURNOST HRANE I ZAŠTITA POTROŠAČA”

Dvorana velikogoričkog Pučkog otvorenog učilišta bila je 6. ožujka 2020. domaćin simpozija “Sigurnost hrane i zaštita potrošača”. I ovogodišnji je simpozij održan u organizaciji velikogoričkog Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Hrvatskog veterinarskog instituta. Ovaj zavod je zadnje osnovani Zavod HAZU sa zadatkom djelovanja u okviru lokalne zajednice što uspješno ostvaruje od svog osnutka.

Pozdravnu riječ održali su izv. prof. dr. sc. Boris Habrun, ravnatelj Hrvatskog veterinarskog instituta, prof. dr. sc. Jadranka Frece, dekanica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Mirjana Hruškar, prorektorica za prostorni razvoj i sustav kontrole kvalitete Sveučilišta u Zagrebu te Dražen Barišić, gradonačelnik Grada Velika Gorica.

Tijekom simpozija održana su sljedeća predavanja:

KULTURA SIGURNOSTI HRANE

Prof. dr. sc. Sanja Vidaček Filipec
Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

MIKOTOKSINI U HRANI – IZLOŽENOST POTROŠAČA I JAVNOZDRAVSTVENI ZNAČAJ

Izv. prof. dr. sc. Jelka Pleadin
Hrvatski veterinarski institut, Zagreb

NOROVIRUS KAO VODEĆI PROBLEM U SIGURNOSTI HRANE

dr. sc. Ines Škoko, znanstvena suradnica
Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Split

ZNANJE O SIGURNOSTI HRANE ZAPOSLENIKA U PREHRAMBENIM OBJEKTIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Jelena Pešić, mag. ing. techn. aliment.
Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu