

**FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE
UNIVERZITETA U BEOGRADU
KATEDRA ZA HIGIJENU I TEHNOLOGIJU NAMIRNICA
ANIMALNOG POREKLA**

**5.
SIMPOZIJUM**

**BEZBEDNOST I KVALITET NAMIRNICA
ANIMALNOG POREKLA**

ZBORNIK RADOVA

Beograd, 03. i 04. novembar 2016.

ZBORNIK RADOVA 5. SIMPOZIJUMA

BEZBEDNOST I KVALITET NAMIRNICA ANIMALNOG POREKLA

Organizator Simpozijuma:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu
Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla

Organizacioni odbor:

prof. dr Vera Katić, prof. dr Vlado Teodorović, dr Zoran Rašić, dr Vesna Đorđević,
dr Dobrila Jakić, prof. dr Mirjana Dimitrijević, prof. dr Neđeljko Karabasil, prof. dr
Snežana Bulajić, prof. dr Dragan Vasilev, doc. dr Radoslava Savić Radovanović,
veterinar specijalista Darko Bošnjak.

Predsednik organizacionog odbora: prof. dr Vlado Teodorović

Naučni odbor:

prof. dr Vera Katić, prof. dr Vlado Teodorović, prof. dr Mirjana Dimitrijević, prof.
dr Neđeljko Karabasil, prof. dr Snežana Bulajić, prof. dr Dragan Vasilev, doc. dr
Radoslava Savić Radovanović.

Predsednik naučnog odbora: prof. dr Vera Katić

Sekretari:

Nevena Ilić
Branko Suvajdžić

Recenzent:

prof. dr Vera Katić

Urednici:

prof. dr Mirjana Dimitrijević
prof. dr Snežana Bulajić
prof. dr Dragan Vasilev

Izdavač:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu
Bulevar oslobođenja 18
11000 Beograd

Za izdavača:

prof. dr Vlado Teodorović

Tiraž:

120 primeraka

SADRŽAJ

1. Virusne bolesti prenosive hranom	1
Mirjana Dimitrijević, Nevena Ilić, N. Karabasil, Vera Katić, V. Teodorović, D. Vasilev	
2. Epidemiološki značaj virusnih bolesti koje se prenose hranom.....	17
Nevenka Pavlović, Tijana Relić	
3. Procena rizika od nalaza enterotoksina stafilokoka u mekim sirevima.....	27
Radoslava Savić Radovanović, Vera Katić, B. Velebit	
4. Uloga bakterija mlečne kiseline u prenosu gena rezistencije na antibiotike	43
Snežana Bulajić, Tijana Ledina	
5. Novija saznanja o nalazu histamina u mesu riba.....	53
S. Stefanović, S. Janković, Tatjana Radičević, Vesna Đorđević, Mirjana Dimitrijević	
6. Fleksibilnost i kategorizacija objekata za proizvodnju hrane životinjskog porekla.....	64
N. Karabasil, Tamara Bošković, D. Vasilev, B. Suvajdžić, V. Teodorović	
7. Uticaj premortalnih postupaka na odabrane parametre stresa i kvalitet mesa svinja	76
Silvana Stajković, Sunčica Borozan, M. Ž. Baltić, V. Teodorović, D. Vasilev, N. Čobanović, N. Karabasil	
8. Uticaj ishrane na masnokiselinski sastav goveđeg mesa	85
Mirjana Lukić, Jelena Janjić, Jelena Ivanović, Jasna Đorđević, Marija Bošković, Radmila Marković, M. Ž. Baltić	
9. Kvalitet proizvoda od mesa sa oznakom geografskog porekla i utvrđivanje njihove autentičnosti	93
D. Vasilev, N. Karabasil, Mirjana Dimitrijević, B. Suvajdžić, V. Teodorović	
10. Primena etarskih ulja u cilju unapređenja bezbednosti i kvaliteta mesa	107
Marija Bošković, Jasna Đorđević, Jelena Janjić, Jelena Ivanović, Milica Glišić, Nataša Glamočlija, Radmila Marković, M. Ž. Baltić	
11. Dobrobit životinja u objektima za klanje	119
N. Karabasil, Maja Andrijašević, Mirjana Dimitrijević, N. Čobanović, Silvana Stajković	

UTICAJ ISHRANE NA MASNOKISELINSKI SASTAV GOVEĐEG MESA

Mirjana Lukić¹, Jelena Janjić², Jelena Ivanović², Jasna Đorđević², Marija Bošković², Radmila Marković², M. Ž. Baltić²

¹Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

²Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Kratak sadržaj

Količina intramuskularne masti i njen masnokiselinski sastav, kao i biološki vredni proteini, mikroelementi i vitamini, predstavljaju ključne faktore koji doprinose hranljivoj vrednosti mesa. Veza između unosa zasićenih masnih kiselina i povećanja rizika za nastanak kardiovaskularnih bolesti, doprinela je stavu da je uticaj mesa na zdravlje ljudi u najvećoj meri određen sadržajem masti i njenim masnokiselinskim sastavom. Prosečan sastav intramuskularne masti goveđeg mesa čine 45-48% zasićene masne kiseline (SFA), 35-45% mononezasićene masne kiseline (MUFA) i do 5% polinezasićene masne kiseline (PUFA). Masnokiselinski sastav goveđeg mesa zavisi od rase, genotipa, pola, starosti, ishrane životinja i uslova gajenja, ali je uticaj ishrane dominantan. Uprkos visokom nivou ruminalne biohidrogenizacije, ishrana predstavlja najefikasniju strategiju za poboljšanje masnokiselinskog profila goveđeg mesa. Osnovni cilj primene različitih režima ishrane je redukcija SFA i odnosa n-6/n-3 PUFA i istovremeno povećanje sadržaja n-3 PUFA i konjugovane linoleinske kiseline (CLA). Ishrana govedana paši uslovljava veći sadržaj n-3 PUFA i ukupnih MUFA u odnosu na ishranu na bazi koncentrata, koja povećava sadržaj n-6 PUFA u intramuskularnoj masti, što je utvrđeno i našim ispitivanjima.

Ključne reči: goveđe meso, masne kiseline, ishrana

Uvod

Poslednjih decenija, izuzetna nutritivna vrednost goveđeg mesa je u senci činjenice da je intramuskularna mast goveđeg mesa bogata zasićenim masnim kiselinama. Krto goveđe meso sadrži do 5% intramuskularne masti, koja je odgovorna za sočnost, aromu i mekoću mesa, a kako je ona neodvojivi deo mišićnog tkiva sa kojim se konzumira, njen masnokiselinski sastav ima veliki zdravstveni značaj. Prosečan sastav intramuskularne masti goveđeg mesa čine 45-48% zasićene masne kiseline (SFA), 35-45% mononezasićene masne kiseline (MUFA) i do 5% polinezasićene masne kiseline (PUFA). Meso je nezamenljiva i najkvalitetnija komponenta pravilne i dobro izbalansirane ishrane. Goveđe meso odlikuje izuzetna nutritivna vrednost, koja ga izdvaja u odnosu na druge vrste mesa i čini veoma cenjenom hranom. Meso goveda je bogat izvor proteina visoke biološke vrednosti i svarljivosti, sadrži mali procenat masti i značajne količine vitamina B12 i drugih vitamina B kompleksa, kao i mineralnih materija, posebno magnezijuma, gvožđa, cinka, fosfora, kalijuma i selen. Krto goveđe meso sadrži oko 23% proteina, 2,8% masti, 73% vode, 1,2% mineralnih materija i ima energetska vrednost oko 494 kJ (116 kcal) na 100 g. Prema podacima Organizacija za hranu i poljoprivredu (Food and Agriculture Organization - FAO) prosečna godišnja potrošnja goveđeg mesa po stanovniku u svetu, za 2014. godinu,

iznosila je 9,4 kg, a države sa najvećom potrošnjom po stanovniku bile su Argentina (56,9 kg), Brazil (41,8 kg) i SAD (37,4 kg). U zemljama Evropske unije godišnja potrošnja goveđeg mesa za 2014. godinu iznosila je prosečno 15,3 kg po stanovniku.

Kabasta i koncentrovana hrana u ishrani goveda- značaj za masnokiselinski sastav mesa

Meso goveda, kao i drugih preživara, odlikuje se složenijim masnokiselinskim profilom u odnosu na meso monogastričnih životinja, što je posledica aktivnosti mikroflore buraga (Dugan i sar., 2011). Mikroorganizmi buraga proizvode masne kiseline sa konjugovanim dvostrukim vezama, razgranate masne kiseline, trans masne kiseline (t11-18:1 - trans vakcenska kiselina), kao i masne kiseline sa neparnim brojem C atoma (pentadekanska kiselina 15:0 i heptadekanska kiselina C17:0), koje nastaju u buragu kada je kao prekursor u sintezi masnih kiselina, umesto acetate, uključena propionka kiselina. Zastupljenost masti u hrani za goveda obično iznosi 1-4% i one se uglavnom sastoje od PUFA, linolne(LA, 18:2n-6) i α - linolenske kiseline (ALA, 18:3n-3) (Vahmani i sar., 2015).

Lipidi u buragu podležu dejstvu mikrobnih lipaza, oslobađajući uglavnom slobodne PUFA koje su toksične za mikroorganizme buraga (Jenkins i sar., 2008), tako da ruminalna mikroflora veoma efikasno hidrogenizuje PUFA do SFA, posebno do stearinske kiseline (C18:0). Mali deo PUFA koje ne podlegnu procesu biohidrogenizacije, dospevaju u tanko crevo gde se resorbuju i inkorporiraju u goveđe meso. Količina i sastav PUFA u goveđem mesu u velikoj meri zavisi od izvora PUFA u hrani, odnosno od načina ishrane životinja i uslova u buragu jer oni određuju stepen biohidrogenizacije (Mapiye i sar., 2012). Odnos kabaste i koncentrovane hrane u obroku utiče na puteve biohidrogenizacije linolne kiseline (LA) i α -linolenske kiseline (ALA) glavnih masnih kiselina u hrani za goveda (Chilliard i sar., 2007), što se odražava na masnokiselinski profil tkivnih lipida.

Masnokiselinski sastav goveđeg mesa u određenom proizvodnom sistemu određen je uticajem rase, genotipa, pola, starosti, ishrane životinja i uslova gajenja (Marmer i sar., 1984), ali je uticaj ishrane dominantan (De Smet, 2004). Uprkos visokom nivou ruminalne biohidrogenizacije manipulacija ishranom predstavlja najefikasniju strategiju za poboljšanje masnokiselinskog profila goveđeg mesa. Osnovni cilj primene različitih režima ishrane je redukcija SFA i odnosa n-6/n-3 PUFA i istovremeno povećanje sadržaja n-3PUFA i CLA. Ishrana goveda na paši uslovljava veći sadržaj n-3 PUFA i ukupnih MUFA u odnosu na ishranu na bazi koncentrata (Marmer i sar., 1984), koja povećava sadržaj n-6PUFA u intramuskularnoj masti (Enser i sar., 1998). Sveža trava u obrocima goveda povećava udeo n-3 PUFA i u trigliceridnoj i fosfolipidnoj frakciji mišićnih lipida (Scollan i sar., 2014). Nuernberg i sar. (2005) ispitivali su masnokiselinski sastav mesa bikova simentalске i holštajn rase koji su hranjeni na paši i koncentrovanim obrocima i ustanovili značajno manji sadržaj palmitinske (C16:0) i stearinske kiseline (C18:0) a povećanje sadržaja n-3 PUFA i CLA, kao i povoljniji n-6/n3 odnos masnih kiselina u intramuskularnoj masti goveda hranjenih kabastom hranom. Do sličnih rezultata su došli Ponnampalam i sar. (2006) koji navode smanjenje udela SFA, veću zastupljenost n-3 PUFA i CLA, kao niži odnos n-6/n3 u intramuskularnoj masti odrezaka m. longissimus lumborum, goveda hranjenih na paši u odnosu na goveda hranjena koncentratima. Dostupni rezultati brojnih studija o

povoljnom uticaju paše na masnokiselinski profil mesa goveda pokazuju konzistentne rezultate (Tabela 1).

Tabela 1. Sadržaj PUFA u mesu goveda hranjenih na paši i koncentratom

Način ishrane	Masne kiseline							Referenca
	LA	ALA	EPA	DPA	DHA	ΣPUFA	n6/n3	
g/100g masti								
Paša	12,55	5,53	2,13	2,56	0,20	28,99	1,77	Alfaia i sar., (2009)
Koncentrat	11,95	0,48	0,47	0,91	0,11	19,06	8,99	
g/100g masti								
Paša	2,01	0,71	0,31	0,24	np	3,41	2,78	Leheska i sar., (2008)
Koncentrat	2,38	0,13	0,19	0,06	np	2,77	13,6	
% ukupnih FA								
Paša	3,41	1,30	0,52	0,70	0,43	9,31	1,72	Garsia i sar., (2008)
Koncentrat	3,93	0,74	0,12	0,30	0,14	7,95	10,38	
% FA IMF								
Paša	3,29	1,34	0,69	1,04	0,09	9,96	1,44	Raelini i sar., (2004)
Koncentrat	2,84	0,35	0,30	0,56	0,09	6,02	3,00	

Legenda: LA-linolna kiselina; ALA- α -linolenska kiselina; EPA – eikozapentaenska kiselina; DPA – dokozapentaenska kiselina ; DHA-dokozaheksaenska kiselina; ΣPUFA-ukupne polinezasićene kiseline; n-6/n-3 - odnos n-6/n3 PUFA

Različiti odnosi koncentrovane i kabaste hrane, kao i izbor koncentrovane i kabaste hrane utiču na sastav intramuskularne masti. French i sar. (2000) su poredili uticaj obroka koji su sadržali različite odnose trave, travne silaže i koncentrata na masnokiselinski sastav mesa volova. Ustanovljeno je da je sa smanjenjem udela koncentrovane hrane u obroku, linearno rastao sadržaj n-3 PUFA, a sadržaj SFA se smanjivao, istovremeno nisu zabeležene razlike u sadržaju n-6 PUFA. Pored toga, najveći udeo PUFA i CLA u intramuskularnoj masti imale su životinje iz grupe koja je konzumirala samo travu (5,35g/100g ukupnih FA odnosno 1,08g/100g ukupnih FA). Različiti načini ishrane u završnom delu tova mogu značajno uticati na masnokiselinski sastav mesa goveda. Završni tov na paši povećava udeo n-3 PUFA, kao i udeo CLA u intramuskularnoj masti (Realini i sar., 2004), dok ishrana goveda koncentratom dva meseca pred klanje, nakon pašne ishrane, uslovljava smanjenje udela n-3 PUFA i porast udela n-6 PUFA (Aldai i sar., 2011). Kabastu hranu, kao što je trava i detelina karakteriše visok udeo (50-75%) α -

linolenske kiseline (ALA) u masnokiselinskom sastavu (Dewhurst i sar., 2006), koja predstavlja osnovni gradivni element za nastanak serije n-3 dugolančanih PUFA, kao što su eikozapentaenska (EPA), dokozapentaenska (DPA) i dokozahexaenska (DHA) kiselina. Shodno tome, pašna ishrana u poređenju sa koncentratom ne samo da doprinosi povećanju ALA u intramuskularnoj masti, već i dugolančanih n-3 PUFA, kao što su EPA, DPA i DHA (Dannenberga i sar., 2004). U prilog ovome su i rezultati Garcia i sar. (2008) koji su ustanovili da je kod pašnog načina ishrane, meso goveda sadržalo 15mg EPA/100 g i 12mgDHA/100 g, dok je kod konvencionalno (koncentratom) tovljenih životinja ustanovljeno 4 mg EPA/100 g i 6 mg DHA/100 g. Različite vrste kabaste hrane u različitoj meri utiču na povećanje koncentracije n-3 PUFA. Duckett i sar. (2013) su utvrdili da lucerka ima najveći doprinos povećanju udela n-3 PUFA u mesu goveda. Ishrana mešavinom trave i crvene deteline u odnosu na ishranu travom dovodi do povećanja i n-6 i n-3 PUFA u intramuskularnoj masti, što rezultira povećanjem P:S(PUFA:SFA) odnosa (Scollan i sar., 2006). Smatra se da crvena detelina utiče na smanjenje ruminalne biohidrogenizacije PUFA, što se pripisuje zaštitnom efektu enzima polifenol-oksidaze (PPO) koji sprečava poslednji korak biohidrogenizacije (Lee i sar., 2004). Sadržaj n-3 PUFA je veći u mesu pri ishrani svežom travom u odnosu na travnu silažu, kao i pri većem udelu trave u obroku i dužem boravku na paši (Scollan i sar., 2006). Primena pojedinih vrsta silaže u ishrani goveda pokazuje različit uticaj na masnokiselinski sastava mesa.

Ulja i masti u ishrani goveda- značaj za masnokiselinski sastav mesa

Osim strategije povećanja udela nezasićenih masnih kiselina u goveđem mesu ishranom kabastom hranom, uključivanje u obroke preživara ulja i uljarica bogatih PUFA predstavlja direktniji put povećanja njihovog udela u intramuskularnoj masti. Glavni izvori za suplementaciju masnih kiselina kod preživara su biljna ulja, uljarice, riblje ulje, i morske alge (Woods i Fearon, 2009). Međutim, ovaj način suplementacije je limitiran kako efikasnom biohidrogenizacijom mikroflora buraga, tako i činjenicom da uključivanje masnih kiselina hranom mora biti ograničeno (do 60g/kg konzumirane suve materije) kako bi se izbegao poremećaj funkcije buraga (Scollan i sar., 2014). Laneno seme i laneno ulje sadrže oko 53% ALA (Raes i sar., 2004) i veoma efikasno povećavaju koncentraciju ALA u tkivu koja je praćena poželjnim smanjenjem odnosa n-6/n-3 PUFA (Scollan i sar., 2001). Seme i ulje suncokreta sadrži velike količine LA (C18:2n-6) i dovodi do povećanja ove masne kiseline u tkivu, što je povezano sa nepovoljnim povećanjem odnosa n-6/n-3 PUFA. Sojino ulje i ulje uljane repice sadrži oko 7% ALA (Raes i sar., 2004) i značajne količine LA, a samim tim visok odnos n-6/n-3 PUFA. Zbog toga ova ulja imaju mali uticaj na povećanje sadržaja n-3 masnih kiselina u intramuskularnoj masti, posebno kada se porede sa lanenim uljem (Marković i sar., 2011). U prilog ovome su rezultati Gonzalez i sar. (2014) koji su poredili uticaj dodavanja 4,5% lanenog, suncokretovog i sojinog ulja u obroke na bazi koncentrata, pri čemu je suplementacija lanenim uljem u odnosu na suncokretovo i sojino ulje imala najpovoljniji uticaj na sadržaj n-3 PUFA u mesu (2,48%, 1,06%, 1,37% ukupnih FA, pojedinačno), kao i masnom tkivu goveda (0,83%, 0,30%, 0,32% ukupnih FA, pojedinačno). Pored toga, laneno ulje doprinosi značajno većim vrednostima EPA i DPA i povoljnijem odnosu n-6/n-3 PUFA u mesu i masnom tkivu, u odnosu na suncokretovo i

sojino ulje. Mapiye i sar. (2013) su ispitivali uticaj semena suncokreta i semena lana na masnokiselinski sastav mesa goveda koji su dodati u obroke na bazi koncentrata i kabastog dela (livadsko seno ili crvena detelina) u količini koja obezbeđuje 5,4% ulja na suhu materiju obroka. Obroci koji su sadržali seme lana značajno su povećavali udeo n-3 PUFA u intramuskularnoj masti, dok je je suncokretovo seme doprinelo značajno većem udelu TVA, c9t11-CLA i n-6 PUFA. Obzirom da zaštita od ruminalne biohidrogenizacije PUFA predstavlja važan korak za njihovo povećano deponovanje u intramuskularnoj masti, ispitano je mnoštvo procedura kako bi se lipidi uneti hranom zaštitili. U tom cilju primenjeni su različiti hemijski tretmani, kao što je saponifikacija, formiranje amida masnih kiselina, emulzifikacija, enkapsulacija ulja sa proteinom i naknadna hemijska zaštita.

Enkapsulacija PUFA formaldehid tretiranim proteinom predstavlja delotvoran način zaštite lipida hrane (Scott, 1997). Ovakva struktura je otporna na proteolizu u buragu i na taj način štiti polinezasićene kapljice ulja od ruminalne biohidrogenizacije. U kiseloj sredini abomazusa kompleks formaldehid-protein hidrolizuje i na taj način PUFA postaju dostupne za apsorpciju u tankom crevu. U studiji Scollan i sar. (2006) u obrok za šarole goveda dodat je protektirani lipidni suplement sastavljen od sojinog (0,7), lanenog (0,2) i suncokretovog ulja (0,1) koji su pomešani i zaštićeni enkapsulacijom. Analizom masnokiselinskog sastava *m. longissimus dorsi* ustanovljeno je da je suplement uticao na povećanje sadržaja ALA u neutralnim lipidima od 0,4-1,7%, a u fosfolipidima od 2,5-3,3%. Moloney i sar. (2011) su ustanovili da primena protektiranog ribljeg ulja višestruko povećava udeo EPA i DHA u intramuskularnoj masti goveda, EPA od 2,51 g na 8,89 g /100 g masti, a DHA od 0,45 g na 2,79 g/100 g masti u odnosu na grupu životinja kod koje suplementacija nije primenjena.

Zaključak

Izborom hraniva, odnosno sastavom obroka može značajno da se utiče na masnokiselinski sastav mesa goveda. Pašna ishrana, odnosno upotreba kabaste hrane značajno utiče na povećanje sadržaja PUFA, kao i na poboljšanje odnosa n-6/n-3 masnih kiselina u mesu goveda. Od posebnog značaja u ishrani goveda je upotreba biljnih ulja, iako je njihova upotreba ograničena biohidrogenizacijom mikroflore buraga i mogućnostima poremećaja funkcije buraga, kojom može značajno da se utiče na masnokiselinski sastav mesa.

Napomena

Ovaj rad predstavlja rezultat **Projekta TR31034** finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (2011-2016. godine).

Literatura

1. Aldai N, Lavín P, Kramer JKG, Jaroso R, Mantecón A R. Breed effect on quality veal production in mountain areas: emphasis on meat fatty acid composition. *Meat Science* 2012; 92(4): 687–96.

2. Alfaia CPM, Alves SP, Martins SIV, Costa ASH, Fontes CMGA, Lemos JPC, Bessa RJB, Prates JAM. Effect of feeding system on intramuscular fatty acids and conjugated linoleic acid isomers of beef cattle, with emphasis on their nutritional value and discriminatory ability. *Food Chemistry* 2009; 114: 939-46.
3. Chilliard Y, Glasser F, Ferlay A, Bernard L, Rouel J, Doreau M. (2007). Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology* 2007; 109: 828–55.
4. Dannenberger D, Nurnberg G, Scollan N, Schabbel W, Steinhart H, Ender K. Effect of diet on the deposition of n _ 3 fatty acids, conjugated linoleic and 18:1 trans fatty acid isomers in muscle lipids of German Holstein bulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2004; 52: 6607–15.
5. De Smet S, Raes K, Demeyer D. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors. *Animal Research* 2004; 53: 81–98.
6. Dewhurst RJ, Shingfield K J, Lee MRF, Scollan ND. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Animal Feed Science and Technology* 2006; 131(3–4): 168–206.
7. Duckett SK, Neel JP, Lewis RM, Fontenot JP, Clapham WM. Effects of forage species or concentrate finishing on animal performance, carcass and meat quality. *Journal of Animal Science* 2013; 91(3): 1454–67.
8. Dugan M, Aldai N, Aalhus J, Rolland D, Kramer J. Trans-forming beef to provide healthier fatty acid profiles. *Canadian Journal of Animal Science* 2011; 91: 545–56.
9. Enser M, Hallett KG, Hewitt B, Fursey GA, Wood JD, Harrington G. Fatty acid content and composition of SUP1 beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science* 1998; 49: 329–41.
10. French P, Stanton C, Lawless F, O’Riordan EG, Monahan FJ, Caffrey PJ, Moloney A.P. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *Journal of Animal Science* 2000; 78: 2849–55.
11. Garcia PT, Pensel NA, Sancho AM, Latimori NJ, Kloster AM, Amigone MA, Casal JJ. Beef lipids in relation to animal breed and nutrition in Argentina. *Meat Science* 2008; 79(3): 500-8.
12. González L, Moreno T, Bispo E, Dugan MER, Franco D. Effect of supplementing different oils: Linseed, sunflower and soybean, on animal performance, carcass characteristics, meat quality and fatty acid profile of veal from “Rubia Gallega” calves, *Meat Science* 2014; 96: 829–36.
13. Jenkins T, Wallace R, Moate P, Mosley E. Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. *J Anim Sci.*, 2008; 86: 397–412.
14. Lee M RF, Winters A L, Scollan ND, Dewhurst RJ, Theodorou MK, Minchen FR. Plant-mediated lipolysis and proteolysis in red clover with different polyphenol oxidase activities. *Journal of Science of Food and Agriculture* 2004; 84(13): 1639–45.

15. Leheska JM, Thompson LD, Howe JC, Hentges E, Boyce J, Brooks JC, Shriver B, Hoover L, Miller MF. Effect of conventional and grass-feeding system on the nutrients composition of beef. *Journal Animal Science* 2008; 86:3575-85.
16. Mapiye C., Aldai N., Turner T.D., Aalhus J.L., Rolland D.C., Kramer J.K.G., Dugan M.E. The labile lipid fraction of meat: From perceived disease and waste to health and opportunity. *Meat Science* 2012;92: 210–20.
17. Marković R, Todorović M, Šefer D, Karabasil N, Radulović S, Drljačić A, Baltić MŽ. Značaj izbora hraniva za masnokiselinski sastav mesa. Zbornik radova i kratkih sadržaja/ 22.Savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor, 14-17 Septembra 2011.
18. Marmer WN, Maxwell RJ, Williams JE. Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles. *Journal of Animal Science* 1984; 59: 109–21.
19. Moloney AP, Shingfield KJ, Dunne P. Fatty acid composition of longissimus dorsi muscle of early or late maturing heifers offered supplements containing either safflower oil or ruminally-protected tuna oil while at pasture. *Advances in Animal Biosciences* 2011; 2(2): 275.
20. Nuernberg K, Dannenberger D, Nuernberg G, Ender K, Voigt J, Scollan ND, Wood JD, Nute GR, Richardson R.I. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livestock Production Science* 2005, 94(1–2): 137–47.
21. Ponnampalam EN, Mann NJ, Sinclair AJ. Effect of feeding systems on omega-3 fatty acids, conjugated linoleic acid and trans fatty acids in Australian beef cuts, potential impact on human health. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 2006; 15(1): 21-9.
22. Raes K, de Smet S, Demeyer D. Effect of double-muscling in Belgian Blue young bulls on the intramuscular fatty acid composition with emphasis on conjugated linoleic acid and polyunsaturated fatty acids. *Animal Science* 2004; 73: 253–60.
23. Realini CE, Duckett SK, Brito GW, Dalla Rizza M, De Mattos D. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. *Meat Science* 2004; 66: 567-77.
24. Scollan ND, Hocquette JF, Nuernberg K, Dannenberger D, Richardson I, Moloney A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science* 2006; 74(1): 17–33.
25. Scollan ND, Choi NJ, Kurt E, Fisher AV, Enser M, Wood JD (2001). Manipulating of fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition* 2001, 85: 115–24.
26. Scollan ND, Dannenberger D, Nuernberg K, Richardson I, MacKintosh S, Hocquette JF, Moloney AP. Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science* 2014; 97: 384-94.
27. Scott JM. Bioavailability of vitamin B12. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1997; 51: 49-53.
28. Vahmani P, Mapiye C, Prieto N, Rolland DC, McAllister TA, Aalhus JL, Dugan MER. The scope for manipulating the polyunsaturated fatty acid content of beef. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 2015; 1-13.

29. Woods VB, Fearon AM. Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs. *Livestock Science* 2009; 126(1–3): 1–20.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

637.04/.07(082)
664:658.56(082)
614.31(082)

СИМПОЗИЈУМ Безбедност и квалитет намирница анималног
пореkla (5 ; 2016 ; Београд)

Zbornik radova / 5. simpozijum Bezbednost i kvalitet namirnica
animalnog porekla, Beograd, 03. i 04. novembar 2016. ; [organizator]
Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Katedra za
higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla ; [urednici Mirjana
Dimitrijević, Snežana Bulajić, Dragan Vasilev]. - Beograd : Fakultet
veterinarske medicine, 2016 (Beograd : Naučna KMD). - [4], 124 str. :
ilustr. ; 26 cm

Tiraž 120. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-80446-09-7

а) Животне намирнице - Контрола квалитета - Зборници
б) Животне
намирнице - Хигијена - Зборници с) Ветеринарска хигијена -
Зборници

COBISS.SR-ID 226925836