

**UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE**

Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla

Mirjana S. Đorđević
Doktor veterinarske medicine

**UPOREDNA ANALIZA MESNATOSTI
TRUPOVA I ODABRANIH
PARAMETARA MESA JUNADI U
TOVU**

Doktorska disertacija

Beograd, 2016. godine

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**

Department of Food Hygiene and Technology of Animal Origin

Mirjana S. Đorđević
Doctor of veterinary medicine

**COMPARATIVE ANALYSIS OF
CARCASS MEATINESS AND
SELECTED PARAMETERS OF MEAT
IN FATTENING BEEF CATTLE**

PhD THESIS

Belgrade, 2016.

MENTOR

Dr Milan Ž. Baltić, redovni profesor

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

ČLANOVI KOMISIJE

Dr Milan Ž. Baltić, redovni profesor

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

Dr Vlado Teodorović, redovni profesor

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

Dr Nedeljko Karabasil, vanredni profesor

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

Dr Radmila Marković, vanredni profesor

Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu
Katedra za ishranu i botaniku

Dr Milka Popović, docent

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Datum odbrane doktorske disertacije

.....

Rezultati istraživanja ove doktorske disertacije deo su istraživanja u okviru projekta „ Odabrane biološke opasnosti za bezbednost/kvalitet hrane animalnog porekla i kontrolne mere od farme do potrošača” (Ev. br. TR 31034). Ovaj projekat finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u periodu 2011-2016. godine.

Disertacija je podržana i od strane HERD, Agriculture: Project “Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing” 09-1548 (332160UÅ), koji je finansirala Kraljevina Norveška.

Iskreno se zahvaljujem mom mentoru prof. dr Milanu Ž. Baltiću na ukazanom poverenju, svesrdnoj pomoći, prenetom znanju i usmeravanju tokom izrade doktorske disertacije.

Veliko hvala dr. Vesni Đorđević, direktoru Instituta za higijenu i tehnologiju mesa u Beogradu, na izuzetnim savetima koje mi je pružila, koji su uticali na moj profesionalni i lični razvoj.

Zahvaljujem se mr. Dragici Karan na ohrabrenjima i pruženoj prijateljskoj podršci kada mi je ona bila najpotrebnija.

Hvala svim mojim kolegama iz Instituta koji su mi praktično ili moralno pružili veliku pomoć pri izradi doktorske disertacije. Ovom prilikom im se svima izvinjavam što njihova imena nisu pomenuta.

Iskreno i veliko hvala naučnim saradnicima dr Jeleni Ivanović i dr Jeleni Janjić koje su mi pružile veliku pomoć pri izradi doktorske disertacije.

Neizmernu zahvalnost dugujem svojim roditeljima i sestri koji su tokom svih ovih godina bili uz mene, jer bez njih ne bih bila ono što sam danas. Hvala vam za podršku, ljubav i razumevanje koje mi nesebično pružate.

Na kraju se zahvaljujem suprugu Dejanu, svom najboljem prijatelju na ogromnoj pomoći i izuzetnom strpljenju, kao i na ljubavi koju mi zajedno sa našom Lolom svakodnevno pruža.

Autor

UPOREDNA ANALIZA MESNATOSTI TRUPOVA I ODABRANIH PARAMETARA MESA JUNADI U TOVU

Rezime

Cilj istraživanja u okviru ove doktorske disertacije vezan je za analizu proizvodnje mesa goveda u zadnjih 25 godina, parametre mesnatosti, hemijskog sastava hrane za životinje, mesa kao i masno kiselinskog sastava hrane za životinje mišićnog i masnog tkiva. Ispitivanja su obavljena na junadima koja su poticala od devet različitih proizvođača, od čega su šest grupa junadi bila muškog pola (pet domaće šareno goveče u tipu simentalca i jedna istočno frizijsko) i tri grupe junadi ženskog pola (domaće šareno goveče u tipu simentalca). Desetu grupu junadi činila su junad otkupljena od privatnih proizvođača. Transport životinja, smeštaj u depou, postupci omamljivanja, klanja, obrade trupa i hlađenja obavljani su na način karakterističan za industrijske klanice. Rasecanje trupa na četvrti izvršeno je rezom između dvanaestog i trinaestog rebra. Sva merenja (životinja pre klanja, trupova, polutki i četvrti) obavljeno je na način uobičajan za industrijsku klanicu. Za potrebe hemijskih analiza i masno kiselinskog sastava uzorci mišićnog (*m. longissimus dorsi*) i masnog tkiva (bubrežni loj) uzeti su od po deset ohlađenih trupova od svake grupe. Uzorci su pakovani u plastične kese, obeležavani i do laboratorije transportovani u ručnim frižiderima sa ledom. Do početka analiza uzorci su čuvani pri -18 °C. Od svakog proizvođača ispitivani su parametri od po deset junadi. Uzorci hrane korišćene za ishranu junadi uzimani su u vremenu od mesec dana, svaki peti dan (ukupno šest uzoraka), u odnosima u kojima se uobičajeno za svaku farmu koriste, pakovani u plastične kese i transportovani u laboratoriju. Do početka analize čuvani su pri -18 °C.

Od 1985. godine broj goveda u Srbiji smanjen je do 2011. godine za 40%, a ovaj trend smanjenja nastavljen je do 2013. godine. U istom periodu smanjena je i proizvodnja goveđeg mesa za 30%, dok je ukupna proizvodnja mesa smanjena za 25%. Najveće prosečne mase junadi pre klanja, mase toplih i ohlađenih polutki imala su muška junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca, ženska, odnosno muška junad iste rase iz otkupa, a najmanje muška junad istočno frizijske rase. Utvrđena je da je randman bio veći kod junadi sa većom masom pre klanja. Kalo hlađenja trupova junadi bio je veoma varijabilan (1,82% do 3,26%). Trupovi ženske junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu

simentalca imali su veće ocene za konformaciju i prekrivenost trupa masnim tkivom od ocene ovih parametara mesnatosti muške junadi iste rase, kao i trupova muške junadi istočno frizijske rase. Obroci za ishranu junadi su veoma različiti, kako po sadržaju vlage, masti, celuloze, BEM-a, proteina, tako i po sadržaju pepela, kalcijuma i fosfora. Obroke za ishranu junadi karakteriše različitost, kako u sadržaju SFA, MUFA i PUFA, tako i u sadržaju n-6 i n-3 masnih kiselina, kao i njihovog međusobnog odnosa. Sadržaj PUFA u obrocima za ishranu junadi bio je veći od zbira sadržaj SFA i MUFA. Od SFA u obrocima za ishranu junadi najzastupljenija je bila C16:0, od MUFA C18:1cis-9, a od PUFA C18:2-n6. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina bio je u obrocima za ishranu junadi od 9,88 do 40,99. Utvrđene su i značajne razlike između pojedinačnih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi. Od ispitivanih hemijskih parametara kvaliteta mesa junadi (*m. longissimus dorsi, pars thoracis*) najmanja učestalost razlika bila je između prosečnih sadržaja proteina, a najveća učestalost između prosečnih sadržaja masti, odnosno prosečnih sadržaja vode. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj masti u mesu ženskih grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio veći od prosečnog sadržaja masti u mesu muških grla junadi. Prosečan sadržaj MUFA u mesu ispitivanih grupa junadi bio je neznatno veći od prosečnog sadržaja SFA i znatno veći od prosečnog sadržaja PUFA. Razlike između prosečnih vrednosti sadržaja PUFA bile su učestalije od prosečnih sadržaja SFA, odnosno prosečnih sadržaja MUFA u mesu junadi. Odnos n-6/n-3 bio je najpovoljniji u mesa junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa. U masnom tkivu ispitivanih grupa junadi zastupljenost SFA bila je neznatno veća od zastupljenosti sadržaja MUFA, a višestruko veća od zastupljenosti PUFA. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja SFA, odnosno prosečnih sadržaja MUFA u masnom tkivu junadi. Statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja PUFA utvrđene su u većem broju poređenja. Od ispitivanih CLA najzastupljeniji u mesu i masnom tkivu je bio izomer c9t11. Prosečni sadržaj ukupnih CLA u mesu junadi bio je veći od prosečnog sadržaja CLA u masnom tkivu junadi. Sadržaj holesterola u mesu ispitivanih grupa junadi je značajno varirao, odnosno bio je od 43,12 ml/100 g do 74,83 ml/100 g. Prosečan sadržaj SFA bio je u svim slučajevima poređenja veći u masnom tkivu junadi u odnosu na meso, dok je prosečan sadržaj MUFA i PUFA bio veći u mesu u odnosu na masno tkivo. Utvrđeno je

i da je sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina bio veći u mesu junadi u odnosu na masno tkivo, a odnos n-6/n-3 bio je povoljniji (manji) u mesu nego u masnom tkivu.

Ključne reči: meso junadi, kvalitet trupova, kvalitet mesa, masne kiseline

Naučna oblast: Veterinarska medicina

Uža naučna oblast: Higijena i tehnologija mesa

UDK broj: 636.2: 637.5'62

COMPARATIVE ANALYSIS OF CARCASS MEATINESS AND SELECTED PARAMETERS OF MEAT IN FATTENING BEEF CATTLE

Summary

The aim of the research within this doctoral thesis is related to analysis of production of bovine meat in the last 25 years, conformation parameters, chemical composition of animal feed, meat and fatty acid composition of feed muscle and adipose tissue. Tests were carried out on young bulls that have emanated from nine different manufacturers, of which six groups of heifers were males (five Domestic Spotted Simmental type and one East Friesian) and three groups of young cattle females (Domestic Spotted Simmental type). The tenth group of young bulls accounted for beef cattle purchased by private producers. Transport of animals, accommodation in the depot, the methods of stunning, slaughter, processing and cooling of the hull were carried out in a manner characteristic of the industrial slaughterhouses. Cutting the hull at the fourth section was made between the twelfth and thirteenth ribs. All measurements (of animals before slaughter, carcasses and fourth) was performed in a manner customary for industrial slaughterhouse. For the purposes of chemical analysis and fatty acid composition of muscle samples (m. Longissimus dorsi) and fat (suet) were taken from ten refrigerated carcasses of after each grupe. Uzorci are packed in plastic bags, have labeled and transported to the laboratory in manual fridges with ice. To the beginning of the analysis the samples were stored at -18°C . Since each manufacturer tested the parameters of ten heifers. Samples of the food used to feed beef cattle were taken for a period of one month, every fifth day (a total of six samples), in relations where commonly used for each farm, packed in plastic bags and transported to the laboratory. Until analysis were stored at -18°C .

Since 1985, the number of cattle in Serbia has been reduced to 2011 by 40%, and this trend has continued to decrease in 2013. In the same period was reduced beef production by 30%, while total meat production decreased by 25%. The highest average weight of cattle, masses of hot and chilled carcass had been male cattle domestic spotted cattle of Simmental type, female, or male cattle of the same breed of purchase, at least male cattle east Friesian breed. It was found that the yield was higher in beef cattle with greater weight before slaughter. Chilling of carcasses of heifers was very variable (from under 2% to over 3%). The carcasses of female beef cattle domestic spotted cattle of

Simmental type had higher ratings for the covering of carcass conformation and fat tissue from the estimates of these parameters conformation of male young cattle of the same breed, as well as carcasses of male yearlings East Friesian. Meals for feeding beef cattle are very different, both in terms of moisture content, fat, cellulose, BEM, a protein, and substance ash, calcium and phosphorus. Meals for feeding beef cattle characterized by diversity, both in the content of SFA, MUFA and PUFA, and the content of n-6 and n-3 fatty acids as well as their mutual relations. The content of PUFA in diets for beef cattle feeding was greater than the sum of the content of SFA and MUFA. From SFA in diets for beef cattle feeding was the most common C16: 0, C18 of MUFA: 1CIS-9, a PUFA from C18: 2 n6. The ratio of n-6 / n-3 fatty acids was in diets for beef cattle feeding from 9.88 to 40.99. We also found significant differences between individual fatty acids in diets for beef cattle nutrition. Of the tested chemical parameters of meat quality beef cattle (*m. Longissimus dorsi, pars thoracis*) The minimum frequency of the difference between the average protein content, and the highest incidence between the average fat content, average or ssadržaja water. It was found that the average fat content in the meat of female Domestic Spotted cattle of Simmental type was higher than the average fat content in the meat of male heads of cattle. The average content of MUFA in the meat examined groups of heifers was slightly higher than the average content of SFA and significantly higher than the average content of PUFA. The differences between the average value of the contents PUFA were more frequent than the average content of SFA, MUFA or the average content in the meat of beef cattle. The ratio of n-6 / n-3 was the most favorable of beef of domestic spotted cattle of Simmental type of purchase. In adipose tissue examined groups of heifers representation SFA was slightly higher than the representation of MUFA content, a much higher representation of PUFA. There were no statistically significant differences between the average content of SFA, MUFA or the average content in fatty tissue of young cattle. Statistically significant differences between the average content of the PUFA were established in a number of comparisons. Of the tested the most common CLA in meat and fat tissue was c9t11 isomer. The average content of total CLA in meat heifers was higher than the average content of CLA in the fat tissue of young cattle. Cholesterol content in meat examined groups of young cattle is significantly varied, and ranged from 43.12 ml/100 g to 74.83 ml/100 g. The average

content of the SFA was in all cases higher in the comparison of the fatty tissue of beef cattle with respect to the meat, and the average content of MUFA and PUFA was higher in the meat as compared to adipose tissue. It was also found that the content of n-6 and n-3 fatty acids was higher in the flesh of beef cattle in relation to the fat, and the ratio of n-6 / n-3 has a more favorable (smaller) in the meat than in adipose tissue.

Key words: beef, carcass quality, meat quality, fatty acids

Scientific field: Veterinary medicine

Field of academic expertise: Meat Hygiene and Technology

UDC: 636.2: 637.5'62

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	4
2.1. Uloga mesa u evolutivnom razvoju ljudi.....	4
2.2. Značaj mesa u ishrani ljudi.....	6
2.2.1. Proteini mesa	6
2.2.2. Masti mesa.....	8
2.2.3. Minerali i vitamini	9
2.3. Proizvodnja i potrošna goveđeg mesa u svetu i Srbiji.....	11
2.4. Rase goveda za proizvodnju mesa.....	15
2.4.1. Šorthorn (Shorthorn).....	15
2.4.2. Hereford.....	16
2.4.3. Aberdin Angus (Aberdeen Angus)	17
2.4.4. Limuzin (Limousine).....	19
2.4.5. Šarole (Charolais).....	20
2.4.6. Simentalska rasa i domaće šareno goveče u tipu simentalca.....	21
2.5. Kvalitet goveda za klanje	26
2.6. Kvalitet trupova goveda	27
2.6.1. Klasifikacija trupova goveda u Evropskoj Uniji	29
2.7. Nutritivna vrednost goveđeg mesa	34
2.8. Ishrana junadi u tovu	42
2.9. Masne kiseline	51
2.9.1 Konjugovana linolna kiselina (CLA)	57
2.9.2. Sinteza konjugovane linolne kiseline (CLA)	59
2.9.3. Biološki efekti konjugovane linolne kiseline (CLA) na zdravlje ljudi.....	62
2.10. Uticaj ishrane na masnokiselinski sastav goveđeg mesa.....	65
3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA	71
4. MATERIJAL I METODE	72
4.1 Materijal	72
4.2 Metode.....	72
5. REZULTATI ISPITIVANJA	82
5.1. Ispitivanje obima i strukture klanja goveda u Srbiji.....	82
5.2. Ispitivanje mase junadi pre klanja, mase toplih i ohlađenih trupova, randmana i kala hlađenja.....	85
5.2.1 Mase junadi pre klanja i mase toplih i ohlađenih trupova.....	85
5.2.2 Randman klanja junadi	87
5.2.3 Kalo hlađenja trupova junadi.....	89
5.2.4 Mase prednjih i zadnjih četvrti junadi	89
5.3. Ispitivanje mesnatosti trupova junadi	92
5.4. Hemijski sastav obroka za ishranu junadi	94
5.5. Masno kiselinski sastav obroka za ishranu junadi.....	99
5.5.1. Sadržaj pojedinačnih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi	99
5.5.2. Sadržaj pojedinačnih mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi	102

5.5.3. Sadržaj pojedinačnih polinezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi	103
5.5.4. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u obrocima za ishranu junadi	106
5.6. Hemijski sastav mesa junadi.....	110
5.7. Masnokiselinski sastav mesa junadi	113
5.7.1. Sadržaj pojedinačnih zasićenih masnih kiselina u mesu junadi	113
5.7.2 Sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u mesu junadi	116
5.7.3. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u mesu junadi.....	117
5.7.4. Sadržaja SFA, MUFA i PUFA u mesu junadi.....	120
5.7.5. Sadržaja n-6 i n-3 masnih kiselina i njihov međusobni odnos u mesu junadi....	122
5.7.6. Sadržaj CLA u mesu junadi.....	123
5.8. Masnokiselinski sastav masnog tkiva junadi.....	125
5.8.1. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi.....	125
5.8.2. Sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi.....	128
5.8.3. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi.....	130
5.8.4. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u masnom tkivu junadi	132
5.8.5. Sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina i njihov međusobni odnos u masnom tkivu junadi	133
5.8.6. Sadržaj CLA u masnom tkivu junadi	134
5.9. Sadržaj holesterola u mišićnom tkivu junadi.....	136
6. DISKUSIJA	138
6.1 Obim i struktura klanja goveda u Srbiji.....	138
6.2. Mase junadi pre klanja, mase trupova, randman i kalo hlađenja.....	145
6.3. Ispitivanje mesnatosti trupova	159
6.4. Ispitivanje hemijskog sastava hrane	163
6.5. Masnokiselinski sastav hrane za junad	172
6.6. Hemijski sastav mesa junadi.....	186
6.7. Masnokiselinski sastav mesa i masnog tkiva junadi	192
6.8 Sadržaj holesterola u junećem mesu.....	218
7. ZAKLJUČCI	222
8. SPISAK LITERATURE	224
9. PRILOZI	266

1. UVOD

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.

U ukupnoj potrošnji mesa u svetu sa učešćem od 24% goveđe meso se nalazi na trećem mestu, iza svinjskog mesa koje je sa učešćem od 36% najviše konzumirano meso u svetu, dok se živinsko meso sa učešćem od 33% nalazi na drugom mestu. Potrošnja mesa u svetu beleži blagu tendenciju rasta i trenutno je prosečna potrošnja oko 43 kg po stanovniku godišnje, pri čemu je ona znatno veća u razvijenim zemljama, gde iznosi 79,0 kg, dok je u zemljama u razvoju približno 33,1 kg po stanovniku godišnje. Kupovna moć potrošača je ključna determinanta nivoa potrošnje mesa, što posebno, dolazi do izražaja kod goveđeg mesa čija je cena, generalno, veća od cene drugih vrsta mesa. Niska konkurentnost goveđeg mesa je uslovljena, pre svega, dugim proizvodnim ciklusom i većim utroškom hrane za kilogram prirasta. Nedavni porast potrošnje goveđeg mesa u azijskim zemljama, koje beleže jak ekonomski rast, potvrđuje značaj ovog ekonomskog kriterijuma. Prema predviđanjima FAO (*Food and Agriculture Organisation of the United Nations*) očekuje se da će do 2020. godine u zemljama u razvoju proizvodnja goveđeg mesa porasti za 6,7%, a u razvijenim zemljama svega 1,9%. Sa druge strane, na nivo potrošnje ove vrste mesa u pojedinim delovima sveta značajan uticaj imaju: religijski faktor, zdravstveni aspekti, pojava novih i ponovljenih zoonoznih bolesti, sve razvijenija svest potrošača o zaštiti životne sredine i dobrobiti životinja, kao i veća dostupnost goveđeg mesa u pojedinim zemljama uslovljena povoljnim prirodnim resursima i klimatskim uslovima za gajenje goveda. Vodeći proizvođači goveđeg mesa u svetu su SAD, Brazil i Kina. U zemljama EU 2014. godine je proizvedeno oko 7,7 miliona tona goveđeg mesa, od toga 72% u Francuskoj, Nemačkoj, Italiji, Velikoj Britaniji, Španiji i Irskoj. Prema podacima 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 EU godišnja potrošnja goveđeg mesa za 2014. godinu iznosila je prosečno 15,3 kg po stanovniku, a posmatrano na nivou država najveća je bila u Luksemburgu 43,8 kg, zatim u Francuskoj 25

kg, Italiji 23 kg i Danskoj 20 kg. Prognoza FAO je da će do 2020. godine ukupna svetska potrošnja goveđeg mesa rasti po stopi od 1,5% godišnje, a ovaj rast će, primarno, biti uslovljen porastom svetske populacije i povećanjem potrošnje goveđeg mesa u zemljama u razvoju.

Kao glavni faktori koji određuju uspešnost i ekonomičnost proizvodnje u tovnom govedarstvu navode se proizvodni pokazatelji (dnevni prirast, konverzija hrane), telesna i mišićna razvijenost, kao i klanične karakteristike. Sa druge strane, tržište postaje sve više odlučujući faktor koji određuje proizvodnju goveđeg mesa, naročito u pogledu količine i kvaliteta. Tržište utiče na pravac proizvodnje izrazito kvalitetnog mesa, određenog ukusa i ujednačene strukture i traži proizvod definisanog kvaliteta, klasifikovan standardima pojedinih zemalja. U tom smislu, i masa goveda pre klanja je određena zahtevima i potrebama tržišta. Svakako da se većom telesnom masom tovljenika zadovoljavaju potrebe na tržištu u pogledu količine goveđeg mesa, međutim odgovor na zahteve potrošača u pogledu kvaliteta mesa se u tom slučaju dovodi u pitanje. Potrošači sa visokim standardom sve više traže kvalitetno meso teladi, pa proizvođači u postojećim prilikama visokog standarda tove telad telesne mase 200–250 kg. Meso starije junadi, telesne mase preko 500 kg, za evropske potrošače je premasno i slabijeg kvaliteta. Način ishrane, kao i dužina trajanja tova predstavljaju faktore koji značajno utiče na kvalitet trupa. Uticaj načina ishrane na nutritivni aspekt kvaliteta goveđeg mesa, poslednjih godina sve više dobija na značaju. Sa druge strane potrošači su sve više svesni uticaja ishrane na pojavu masovnih, hroničnih, nezaraznih bolesti kao što su kardiovaskularna oboljenja, dijabetes tip 2, kancer, gojaznost, alergije. Naučno potvrđena veza između povećanog unosa zasićenih masti hranom i povećana učestalost kardiovaskularnih bolesti uticala je da se izuzetna nutritivna vrednost goveđeg mesa nađe u senci činjenice da su masnoće ovog mesa bogate zasićenim masnim kiselinama. S obzirom na uticaj koji masne kiseline hrane imaju na zdravlje ljudi i prevenciju bolesti, velika pažnja je usmerena na poboljšanje masnokiselinskog profila goveđeg mesa, a samim tim i njegove hranljive vrednosti. Uprkos visokom nivou biohidrogenizacije polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) u buragu, ishrana preživara predstavlja glavnu strategiju ka povećanju korisnih masnih kiselina u mesu. Danas, brojne studije govore o modifikaciji masnokiselinskog sastava goveđeg mesa primenom odabranih hraniva. Kako biljke predstavljaju primarni izvor n-3 PUFA u kopnenim i morskim ekosistemima, veliki broj istraživanja bio je usmeren na ispitivanje potencijala trava u cilju povećanja PUFA u goveđem mesu. Prenos α -linolenske kiseline (C18:3n-3) iz stočne hrane u meso prvenstveno zavisi od dva faktora:

povećanja nivoa ove esencijalne masne kiseline u hrani za životinje i smanjenja stepena njene biohidrogenizacije u buragu. Pored nepovoljnog aspekta ruminalne biohidrogenizacije koji se ogleda u stvaranju zasićenih masnih kiselina, istovremeno ovaj proces je odgovoran za stvaranje konjugovane linolne kiseline (CLA - *conjugated linoleic acid*) kojoj se danas pripisuje niz povoljnih uticaja na zdravlje ljudi. Pozitivni biološki efekti CLA na veoma prisutne bolesti savremenog čoveka (kancer, ateroskleroza, dijabetes, gojaznost), uticali su da se sprovede niz ispitivanja kako bi se povećao sadržaj CLA u mišićnoj masti preživara. Ako se isključi genetski faktor i proizvodna praksa, ishrana predstavlja faktor koji ima dominantan uticaj na sadržaj CLA u mesu goveda jer obezbeđuje supstrat za njeno formiranje.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Uloga mesa u evolutivnom razvoju ljudi

Meso je ključni element čovekovog evolutivnog nasleđa (**Smil, 2002**). Danas nema apsolutno nikakve sumnje da je početak konzumiranja mesa na mnogo načina označio prekretnicu u čovekovoj evoluciji. Integracija mesa sa čovekovim razvojem uticala je na njegove biološke i društvene aspekte funkcionisanja. Smatra se da su se u ranom pleistocenu (pre oko 2.5 miliona godina) desila dva krucijalna događaja za čovekovu evoluciju: pronalazak kamenog alata i početak redovnog konzumiranja mesa. Rekonstrukcija načina ishrane na osnovu dostupnih arheoloških nalaza ukazuje da se ishrana čoveka nije značajno menjala od perioda paleolita (**Eaton i Konner, 1985**).

Naučnici posebno ističu nekoliko činjenica koje ukazuju na povezanost ishrane i čovekovog razvoja, kao što su promene u kranio-dentalnoj morfologiji i građi creva, povećanje veličine i energetske zahteva mozga, kao i nesrazmeran odnos između veličine tela i mozga (**Mann, 2007**). Pored toga, antropološki podaci govore o značajnom uticaju konzumiranja mesa na čovekov uspravan položaj tela. Hod na dve noge je prva i najvažnija karakteristika koja je ljude znatno udaljila od svojih predaka, omogućivši efikasnije kretanje i nošenje tereta, što je jako bitno za uspešan lov. Shodno tome, hod na dve noge se može smatrati jednom od prvih strategija u evoluciji ishrane ljudi (**Wang i Crompton, 2004**). U odnosu na veličinu tela, primati imaju veliki mozak koji je energetski veoma zahtevan što se objašnjava procesom encefalizacije (**Aiello, 1992**). Nezavisno od toga šta je u procesu evolucije dovelo do encefalizacije, hemijski procesi u mozgu su determinisani sa dva ključna faktora: pre svega u mozgu je konstantan fluks jona i elektriciteta, neophodan za funkciju mozga, a pored toga sofisticirana komunikacija u mozgu odvija se preko transmembranskih transportnih sistema koji su uglavnom sastavljeni od lipida (60%). Lipidi mozga se sastoje od fosfolipida i holesterola. Oni su bogati masnim kiselinama dugih lanaca, kao što su arahidonska (C20:4n-6) i dokozaheksaenska kiselina (C22:6n-3) čiji je glavni izvor tkivo životinja (**Crawford, 1970**). Povećano konzumiranje mesa je obezbedilo osnovu za trostruko povećanje veličine ljudskog mozga u poslednjih 4,5 miliona godina, kako iz perspektive izvora energije (**Mann, 1998**), tako i supstrata sa dostupnim masnim kiselinama (**Chamberlain, 1996**). Uporedo sa veličinom tela, veličina mozga je povećana od 400 cm³ kod najranijih australopitecina do 1300-1400 cm³ kod savremenog čoveka, mada tokom evolucije u pravilnim vremenskim razmacima nisu ustanovljene ravnomerne promene u veličini mozga. Veći mozak je

omogućio kompleksnije oblike ponašanja kao što je potraga za hranom i upotreba alata. Lov je zahtevao interakciju učesnika koja je vodila u izražavanje mimikom i glasom, što je predstavljalo prekretnicu za razvoj govora (**Leroy i Praet, 2015**). Arheološki nalazi ukazuju da su nakon ubijanja životinje prenošene do centralne lokacije gde je meso deljeno unutar grupe (**Leonard i sar., 2007**). Saradnja u lovu i deljenje mesa predstavljali su jedan od prvih koraka u nastanku društva. Čak i danas, lov se može smatrati načinom da se izbegnu društvene tenzije u prisustvu bliskih prijatelja, a deljenje mesa i hrane uopšte i dalje predstavlja mehanizam povezivanja ljudi (**Leroy i Praet, 2015**).

Sve učestalije prisustvo mesa u ishrani, imalo je za posledicu, neizbežnu pojavu promena u morfologiji digestivnog trakta. Na osnovu građe gastrointestinalnog trakta može se steći uvid u izbor hrane, s obzirom da je način ishrane herbivora i karnivora uslovio jasne razlike u građi digestivnog trakta kao rezultat različitih fizioloških i metaboličkih adaptacija. Ishrana zasnovana na biljnoj hrani uslovlila je vrećast želudac i veoma razvijen cekum i kolon kod biljojeda, dok se kod mesojeda sreće jako kisela sredina želuca sa veoma razvijenim tankim crevom. Ljudi imaju mali želudac i relativno dugo tanko crevo, ali slabo razvijen cekum i kolon (**Mann, 2007**). Razvijenost tankog creva kod ljudi ukazuje na potrebu za adaptacijom na različite izvore hrane, od veoma nutritivno koncentrovanih do onih bogatih vlaknima, kao i na značaj tankog creva u varenju hrane (**Millton, 1999**). Analizom humanih fosila ustanovljene su jasne promene u građi zuba i vilice tokom evolucije. Smanjivanje veličine molara, povećanje sekutića i jačanje vilice ukazuje na korišćenje mesa u ishrani koje je potrebno kidati i žvakati, a sve manju zastupljenost hrane koju je potrebno mrviti kao što su voće, semenke, žitarice (**Speth, 1989**).

Slično obligatnim karnivorima, ljudi imaju ograničenu sposobnost elongacije biljnih masnih kiselina sa 18C atoma u polinezasićene masne kiseline sa 20- i 22-C atoma koje su esencijalne za funkciju ćelijskih membrana i moždanog tkiva (**Emken i sar., 1992**), stoga je neophodno njihovo obezbeđivanje iz animalnih tkiva. Takođe, ljudi su nasledili veoma malu sposobnost sinteze taurina iz prekursora aminokiselina metionina i cisteina (**Chesney i sar., 1998**), zbog male količine enzima cistein sulfitne-dekarboksilaze (**Schuller-Levis i Park, 2006**). Uprkos činjenici da taurin nije inkorporisan u proteine, ova aminokiselina ima značajne biološke funkcije kao što je antioksidativna, antiinflamatorna uloga, prevencija srčanih oboljenja, a najbolji izvor taurina su namirnice animalnog porekla (**Wójcik i sar., 2010**). Za ljude veoma značajna jedinjenja hema i druga porfirinska jedinjenja bogata gvožđem nalaze se samo u mesu, a ljudi i karnivori ih najbolje apsorbuju iz mesa. Biljojedi

ne mogu apsorbirati hem kompleks, ali iskorišćavaju gvožđe u jonskoj formi (**Bothwell i Charlton, 1982**). Značaj biološke adaptacije na konzumiranje mesa sumirao je **Milton (1999)** koji zaključuje da je "inkorporacija animalnih materija u ishranu odigrala najvažniju ulogu u čovekovo evoluciji"

2. 2. Značaj mesa u ishrani ljudi

Meso je nezamenljiva komponenta pravilne i dobro izbalansirane ishrane jer predstavlja bogat izvor hranljivih materija neophodnih za pravilan rast i razvoj, kao i očuvanje zdravlja ljudi. Meso sadrži biološki visoko vredne proteine i mnoštvo mineralnih materija i vitamina, koji u hrani biljnog porekla nisu prisutni ili je njihova bioraspoloživost mala. Mikronutrijenti kao što su gvožđe, cink, selen, fosfor, kalijum i vitamini B kompleksa značajno doprinose hranljivoj vrednosti mesa (**Wyness i sar., 2011**). U zavisnosti od vrste, rase, pola, starosti, stepena uhranjenosti životinje, kao i anatomske regije, meso sadrži različite količine mišićnog, masnog i vezivnog tkiva, što neposredno uslovljava i njegov hemijski sastav (**Ivanović i sar., 2012**). Prosečan hemijski sastav i energetska vrednost krtog mesa različitih vrsta životinja prikazani su u Tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Sadržaj hranljivih materija i energetska vrednost krtog mesa različitih vrsta životinja (**Heinz i Hautzinger, 2007**)

Vrsta mesa	Voda (%)	Proteini (%)	Mast (%)	Pepeo (%)	Energetska vrednost (kcal/100g)
Govede meso	75,0	22,3	1,8	1,2	116
Teleće meso	76,4	21,3	0,8	1,2	98
Svinjsko meso	75,1	22,8	1,2	1,0	112
Živinsko meso	75,0	22,8	0,9	1,2	105

2.2.1. Proteini mesa

Proteini koji se unose putem hrane imaju značaj pre svega kao izvor esencijalnih aminokiselina, ali i nespecifičnog azota koji je neophodan za sintezu neesencijalnih aminokiselina i drugih fiziološki važnih azotnih jedinjenja (**Pellet i Young, 1990**). Kvalitet proteina hrane odražava stepen njihove sposobnosti da zadovolje potrebe organizma za

aminokiselinama (**Grujić, 2010**). Proteine mesa odlikuje izuzetna nutritivna vrednost, kojoj doprinose povoljan aminokiselinski sastav, kao i visoka svarljivost. Prema metodi za procenu kvaliteta proteina na bazi svarljivosti (*Protein Digestibility Corrected Amino Acid Scores - PDCAAS*) proteini mesa sa vrednoću 0,9 PDCAAS nalaze se na drugom mestu, posle najsvarljivijih proteina jajeta i kazeina sa maksimalnom vrednošću 1,0 PDCAAS, dok se ova vrednost za proteine iz hrane biljnog porekla kreće u rasponu od 0,5 - 0,7 PDCAAS (**Schaafsma, 2000**). U odnosu na druge namirnice koje predstavljaju izvor proteina, meso izdvaja visok sadržaj esencijalnih aminokiselina. Od sto devedeset poznatih aminokiselina, samo njih dvadeset učestvuje u sintezi proteina (**Wu, 2009**). Osam aminokiselina koje učestvuju u sintezi proteina su esencijalne, što znači da se u organizmu ne sintetišu, već se moraju unositi hranom. U proteinima mesa zastupljene su sve esencijalne aminokiseline, a posebno je visoko učešće lizina, treonina i triptofana (**Williams, 2007**). Pored toga proteini mesa su najznačajniji izvor aminokiseline taurin koja učestvuje u razvoju nervnog sistema i retine, osmotskoj regulaciji, regulisanju kalcemije i u funkcionisanju imunog odgovora. Taurin je najzastupljenija slobodna aminokiselina u srčanom mišiću koja poboljšava pravilnost i jačinu srčane kontrakcije (**Schmid, 2009**). Aminokiseline koje nastaju razgradnjom proteina u digestivnom traktu, nakon apsorpcije imaju ulogu u biosintezi endogenih proteina čija je uloga od suštinskog značaja za različite fiziološke procese organizma, kao što su rast i reparacija tkiva, funkcija antitela, hormona i enzima.

Bioaktivni peptidi, kao proizvodi enzimskog razlaganja proteina mesa do nižih peptida, imaju niz povoljnih fizioloških uloga u organizmu čoveka jer deluju antihipertenzivno, antioksidativno, antitrombotično, antimikrobno i imunostimulativno (**Baltić i sar., 2014; Schmid, 2009**). Iz muskulature svinja, goveda i živine izolovani su brojni peptidi sa inhibitornim efektom na angiotenzin-konvertujući enzim (*ACE - angiotenzin-converting enzyme*), koji svojim delovanjem izazivaju relaksaciju zidova arterija i redukuju zapreminu tečnosti i na taj način ovi bioaktivni peptidi poboljšavaju funkciju srca i povećavaju protok krvi i kiseonika do srca, jetre i bubrega (**He i sar., 2013**). Karnozin (β -alanil-L-histidin) i anserin (β -alanil-1-metil-histidin) su antioksidativni histidil dipeptidi i predstavljaju najzastupljenije antioksidanse u mesu (**Guiotto i sar., 2005**). Mogu se naći samo u mesu i nekim vrstama ribe, ali ne i u hrani biljnog porekla. Antioksidativna sposobnost ovih dipeptida se pripisuje uglavnom njihovoj sposobnosti da heliraju prooksidativne metale kao što su bakar, cink i kobalt, ali je ustanovljeno da karnozin ima sposobnost da vezuje slobodne

radikale i formira konjugate sa potencijalno toksičnim proizvodima lipidne oksidacije (Young i sar., 2013).

2.2.2. Masti mesa

Sa aspekta zastupljenosti i kvaliteta, masti predstavljaju najvarijabilniju komponentu mesa. Količina i sastav masti u mesu zavise od vrste, rase, starosti, pola, načina uzgoja, ishrane životinja, kao i anatomske regije trupa (Žlender i Gašperlin, 2005). Udeo masti i njen masnokiselinski sastav značajno utiču na nutritivnu vrednost, kao i mekoću, sočnost i ukus mesa. Masne kiseline mesa sastoje se prosečno od oko 40% zasićenih, 40% mononezasićenih i oko 2-25% polinezasićenih masnih kiselina (Krvavica i sar., 2013). U svim vrstama mesa najzastupljenije su oleinska (C18:1), palmitinska (C16:0) i stearinska masna kiselina (C18:0). Živinsko i svinjsko meso sadrže nešto više nezasićenih masnih kiselina (10-15%), u poređenju sa goveđim i ovčjim mesom, kao i značajne količine polinezasićenih masnih kiselina. Linolna kiselina (C18:2n-6) je najzastupljenija (0,5-7%), a posle nje od polinezasićenih masnih kiselina najzastupljenija je α -linolenska kiselina (C18:3n-3) prosečno do 0,5%. *Trans*- masne kiseline predstavljaju oko 1-2% od ukupnih masnih kiselina kod svih vrsta mesa, osim mesa preživara gde su nešto više zastupljene, od 2-4% (Valsta i sar., 2005). Meso je dobar izvor fiziološki važnih dugolančanih n -3 polinezasićenih masnih kiselina, kao što su eikozapentaenska (EPA), dokozapentaenska (DPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA). Ove masne kiseline imaju veliki značaj za pravilan razvoj organizma, kao i preveniranje pojave kardiovaskularnih oboljenja i kancera (Simopoulos i sar., 1999). Morska riba je glavni izvor dugolančanih n - 3 polinezasićenih masnih kiselina, ali meso može da zadovolji do 20% potreba za ovim mastima (Russo, 2009). Crveno meso preživara (govedina i jagnjetina) naročito je bogato u ovim masnim kiselinama, dok su one manje zastupljene u svinjskom i pilećem mesu (Žlender i Gašperlin, 2005).

Količina masti i njen sastav u ishrani ljudi predstavljaju ključne faktore koji utiču na količinu serumskog holesterola, a time i na rizik nastanka bolesti srca i krvnih sudova. Na sadržaj holesterola u mesu utiču brojni faktori, ali je uglavnom koncentracija holesterola u mesu manja od 75 mg/100 g mesa (Chizzolini i sar., 1999). U Tabeli 2.2. prikazan je prosečan sadržaj holesterola u različitim vrstama mesa.

Tabela 2.2. Sadržaj holesterola u različitim vrstama mesa (mg/100 g)
(Vuković, 2012)

Vrsta mesa	Sadržaj holesterola (mg/100g)
Svinjsko	45-55
Goveđe	50-70
Teleće	60-70
Belo meso živine	40-45
Crveno meso živine	50-70

Smatra se da jednu trećinu do polovinu preporučenog dnevnog unosa holesterola (<300mg) ljudi obezbeđuju putem mesa (**Chizzolini i sar., 1999**). Holesterol je važan konstituent ćelijskih membrana i moždanog tkiva i stoga je vrlo značajan za ljudski organizam. Esencijalna je komponenta ćelijskih membrana životinja, utiče na njene fizičke osobine kao što su fluidnost, permeabilnost i funkcionalne osobine, kao što je aktiviranje različitih integralnih proteina (**Crockett, 1998**). Neophodan je za sintezu steroidnih hormona, žučnih kiselina i vitamina D. Nivo holesterola u krvi je pored povećanog alimentarnog unosa holesterola i prevelikog energetskeg unosa, pod snažnim uticajem povećanog unosa zasićenih masnih kiselina dugog lanca (laurinska, miristinska, palmitinska kiselina) i trans izomera nezasićenih masnih kiselina (**Kris-Etherton i sar., 2001**). Sa druge strane, količina endogeno sintetisanog holesterola u jetri je tri puta veća u poređenju sa uobičajeno konzumiranim količinama holesterola hranom, što sve više usmerava pažnju naučne i stručne javnosti, pre svega ka energetskeg vrednosti hrane, zasićenim, mono- i polinezasićenim masnim kiselinama, kao i odnosu n-6/n-3 polinezasićenih masnih kiselina u hrani (**Komprda i sar., 2003**).

2.2.3. Minerali i vitamini

Meso predstavlja jedinstven izvor minerala i vitamina koji su uključeni u esencijalne metaboličke procese organizma. Jedan je od najvažnijih nutritivnih izvora mineralnih materija: gvožđa, cinka, selena i fosfora, kao i vitamina B kompleksa (B₁₂, B₆, niacin, riboflavin, tiamin).

Formu hem-gvožđa iz mesa odlikuje visoka bioraspoloživosti koja je dva do tri puta veća u odnosu na gvožđe iz biljne hrane (**Turhan i sar., 2004**). Pored toga, gvožđe se u ovom obliku i lako apsorbuje jer ga enterociti creva preuzimaju kao intaktan molekul (**Simpson i McKie., 2009**). Crveno meso predstavlja najbolji izvor gvožđa i smatra se da 100 g goveđeg i ovčjeg mesa obezbeđuje najmanje jednu četvrtinu dnevne potrebe za gvožđem kod odraslih ljudi (**Williams, 2007**). Adekvatan unos cinka od ključne je važnosti za zdravlje, s obzirom na njegove uloge u enzimskim reakcijama, imunološkim i reproduktivnim funkcijama. Deficit cinka povećava rizik od infekcije, oksidativnog stresa i genetskih oštećenja (**Prasad, 2009**). Slično gvožđu, cink ima znatno veću bioraspoloživost iz hrane sa visokim sadržajem animalnih proteina, shodno tome cink se iz mesa resorbuje približno 40%, a iz biljne hrane manje od 10% (**Biesalski, 2005**). U odnosu na sadržaj cinka, goveđe (4,1 mg/100 g) i ovčje meso (3,3 mg/100 g) predstavljaju bogate izvore ovog mikroelementa (**Chan i sar., 1996**). Smatra se da 100 g goveđeg mesa obezbeđuje 26% dnevne potrebe za cinkom (**USDA, 2011**).

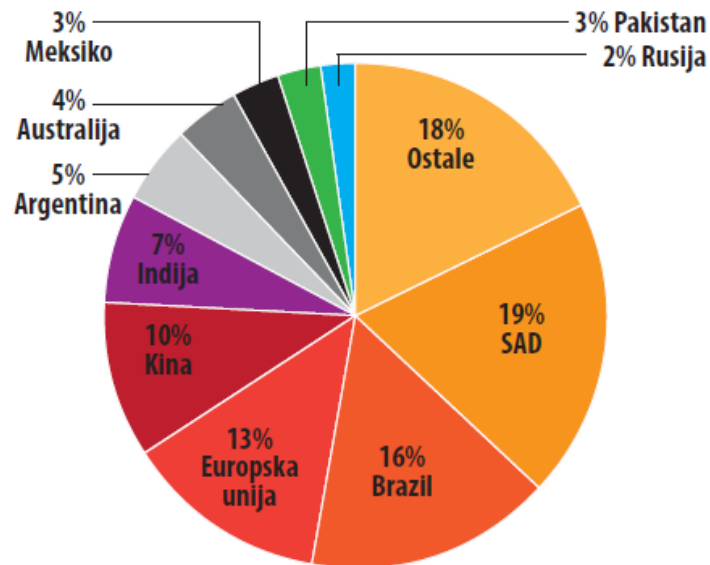
Selen je sastavni deo brojnih selenoproteina, uključujući enzime odgovorne za antioksidativnu zaštitu, redukciju inflamacije, sintezu tiroidnih hormona, DNA sintezu, fertilitet i reprodukciju (**Raymann, 2000**). Prosečan sadržaj selena u svežem mesu iznosi oko 40-50 µg/100 g. Smatra se da se oko 25% dnevne potrebe za selenom, kao jednom od najznačajnijih antioksidanasa, može se zadovoljiti iz mesa (**Biesalski, 2005**). S obzirom da ishrana životinja ima znatan uticaj na prisustvo ovog mikroelementa u mesu, suplementacijom se može povećati njegovo prisustvo u animalnim proizvodima. Meso je odavno prepoznato kao izvor vitamina B kompleksa, posebno vitamina B12. Sa 100 g crvenog mesa može se zadovoljiti više od dve trećine preporučenog dnevnog unosa vitamina B12 (**Cosgrove i sar., 2005**), kao i oko 25% preporučenog dnevnog unosa riboflavina, niacina i vitamina B6. Deficit vitamina B12 povećava rizik od razvoja megaloblastne anemije i neuroloških poremećaja (**Thomson i sar., 2011**). Kod preživara, vitamin B12 se sintetise u buragu i lako resorbuje kroz digestivni trakt (**McDowell, 2000**) pre transporta do telesnih tkiva, najpre jetre, a zatim mišnog tkiva (**Le Gusse i Watier, 1993**). Animalni proizvodi poreklom od preživara (mleko i meso) predstavljaju najveći prirodni izvor vitamina B12 za ljude (**Scott, 1997**). Pileće belo meso je izuzetan izvor niacina, sa 100 g pilećeg mesa zadovoljava se 56% preporučenog dnevnog unosa ovog vitamina. Značajno je istaći postupci termičke obrade mesa utiču negativno na njegovu hranljivu vrednost. Kuvanjem se u velikoj meri smanjuje sadržaj hidrosolubilnih vitamina B grupe (**Lombardi-Boccia i sar., 2005**) pri

čemu je stepen degradacije vitamina B12 i tiamina, znatno veći u odnosu na gubitak riboflavina i niacina (**D' Evoli i sar., 2009**).

2.3. Proizvodnja i potrošna goveđeg mesa u svetu i Srbiji

Podaci FAO (*Food and Agriculture Organisation of United Nations*) pokazuju da je stočarska proizvodnja poslednjih decenija imala rapidan rast kao rezultat povećane potražnje proizvoda animalnog porekla. Od 1960. godine globalna proizvodnja mesa se utrostručila, proizvodnja mleka skoro udvostručila, a proizvodnja jaja povećala četiri puta (**Speedy, 2003**). Globalni porast broja stanovnika, urbanizacija, kao i značajan ekonomski razvoj pojedinih zemalja su imali presudaj uticaj na povećanu proizvodnju i potražnju animalnih proizvoda (**Delgado, 2005**). Prema projekciji FAO, globalna produkcija i potrošnja mesa će i dalje kontinuirano rasti i shodno tome očekuje se da će globalna potrošnja mesa u svetu 2050. godine dostići 465 miliona tona (**FAO, 2012**). Međutim, treba istaći da u ukupnom porastu svetske proizvodnje mesa učešće uzima relativno mali broj zemalja, uključujući zemlje sa velikim brojem stanovnika kao što su Kina i Brazil. Činjenica da je uključujući Kinu i Brazil u periodu od 1960-2000. godine globalna proizvodnja mesa u zemljama u razvoju porasla od 50 do 180 miliona tona, a ne računajući ove dve zemlje od 27 do 50 miliona tona, slikovito govori o snažnom uticaju malog broja zemalja na porast proizvodnje mesa u svetu (**FAO, 2000**).

Ukupna proizvodnja mesa u svetu 2014. godine iznosila je 311,6 miliona tona, što je za 1,1% više u odnosu na proizvodnju u 2013. godini. Proizvodnja goveđeg mesa u svetu po svom obimu, zauzima treće mesto, iza svinjskog i živinskog mesa. Živinsko meso u ukupnoj proizvodnji učestvuje sa 34,5% (107,6 miliona tona), svinjsko meso 37,3% (116,1 miliona tona), goveđe meso 21,9% (68,3 miliona tona) i ovčije meso sa 4,5% (14 miliona tona). Posmatrano na nivou država, 2014. godine, pet vodećih proizvođača goveđeg mesa u svetu su: SAD (11,230 miliona tona), Brazil (9,920 miliona tona), EU-28 (7,680 miliona tona), Kina (5,760 miliona tona) i Indija (4,000 miliona tona) (Grafikon 2.1). Sa svojim procentualnim učešćem u ukupnoj svetskoj proizvodnji SAD (19,08%) i Brazil (16,85%) proizvode više od jedne trećine goveđeg mesa u svetu (**Anon, 2014a**).



Grafikon 2.1. Struktura svetske proizvodnje goveđeg mesa u 2014. godini

(Izvor: <http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=beef-and-veal-meat&graph=production-growth-rate>)

Goveđe meso čini 8% ukupne vrednosti poljoprivredne proizvodnje u Evropskoj Uniji (EU-28) sa ukupnom godišnjom proizvodnjom od oko 7,7 miliona tona (prosek 2011-2013.). Francuska, Nemačka, Italija, Velika Britanija, Španija i Irska najveći su proizvođači goveđeg mesa u Evropi. Ove zemlje zajedno proizvedu oko 5,6 miliona tona ili 72% ukupne proizvodnje u EU-28. Tokom poslednjih deset godina, proizvodnja goveđeg mesa u EU -28 smanjena je za više od 1 milion tona zbog uticaja više faktora: pojave zaraznih bolesti (*BSE - Bovine Spongiform Encephalopathy*, *FMD - Food and Mouth Disease*), visoke cene hrane, smanjenja broja mlečnih grla usled povećanog prinosa mleka (Anon, 2014b).

Prosečna potrošnja mesa po stanovniku u svetu 2014. godine iznosila je 42,8 kg godišnje. Potrošnja mesa enormno varira od regiona do regiona, ali su velike razlike vidljive i unutar pojedinih regiona. U razvijenim zemljama čija populacija čini tek 15% ukupne populacije konzumira se 37% proizvedenog mesa u svetu. U ovim zemljama prosečna godišnja potrošnja mesa po stanovniku je prilično visoka i iznosi 88 kg, u odnosu na zemlje u razvoju gde iznosi 33,1 kg. Stanovnici Amerike konzumiraju najviše mesa, prosečno 120 kg godišnje, zatim slede stanovnici Australije i Novog Zealanda sa približnom istom potrošnjom. U Evropi se konzumira oko 76 kg mesa po stanovniku godišnje. Potrošnja mesa u Aziji po stanovniku iznosi 25% prosečne potrošnje u SAD (31 kg godišnje), međutim treba napomenuti velike razlike između dve najmnogoljudnije države: u Kini potrošnja mesa po stanovniku iznosi 58,4 kg godišnje, a u Indiji svega 4,4 kg godišnje (FAO, 2012). U zemljama članicama Evropske unije, u 2012. godini prosečna godišnja potrošnja mesa

iznosila je 82,8 kg po stanovnika. U ukupnoj potrošnji goveđe meso je učestvovalo sa 18,5% ili 15,4 kg i nalazi se iza svinjskog 40,7 kg (49,1%) i živinskog mesa 24,5 kg (29,5%). Unutar Unije postoje značajne su razlike u potrošnji goveđeg mesa između pojedinih država. Tako je u 2011. godini potrošnja po stanovniku u Francuskoj bila 25,4 kg, u Sloveniji 19,7 kg, Austriji 17,3 kg, dok je u Rumuniji ona iznosila 6,5 kg, a u Bugarskoj samo 4,5 kg (**Grgić i Zrakić, 2015**).

U Srbiji je tokom poslednjih deset godina kontinuirano prisutan negativan trend sa prosečnim godišnjim padom ukupnog broja grla stoke za 2-3% (**Petrović i sar., 2011**). Do sredine sedamdesetih godina prošlog veka broj grla goveda se povećavao, a nakon toga dolazi do kontinuiranog smanjenja, što je 2008. godine posmatrano u odnosu na tri decenije ranije, rezultiralo rapidnim smanjenjem ukupne populacije goveda za 53,3%. Prosečna stopa pada broja goveda u poslednje tri decenije iznosila je 2,47% i predstavlja najveću stopu pada među svim vrstama domaćih životinja. Prema vrednosti proizvodnje, glavni proizvodi govedarstva, kravlje mleko i tovna junad, učestvuju sa 9,6%, odnosno sa 7,6% u ukupnoj vrednosti poljoprivredne proizvodnje. U prethodnom periodu govedarstvo je imalo glavnu ulogu u ukupnoj vrednosti proizvoda stočarstva, ali zbog kontinuiranog smanjenja broja grla gubi primat (**Popović, 2014**). Broj grla goveda 2013. godine iznosio je svega 913. 000. i najmanji je u poslednjih dvadeset godina (Tabela 2.3.).

Tabela 2.3. Kretanje ukupnog broja goveda u Srbiji 1995-2013 (u 000 grla)

Godina	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Broj goveda	1354	1246	1079	938	937	921	913

Izvor: Statistički godišnjak R. Srbije

U registrovanim klanicama 2013. godine zaklano je 318.000 grla goveda, što je za 51,7% manje u odnosu na 1995. godinu (658.000 zaklanih grla). Prosečna telesna masa zaklanih goveda je mala, 450-470 kg, što značajno umanjuje ukupan ekonomski efekat odgajivanja goveda. Pored smanjenja broja grla goveda, sve ove negativne tendencije doprinose ozbiljnoj krizi proizvodnje goveđeg mesa. Prema zvaničnim statističkim podacima u 2013. godini u našoj zemlji je proizvedeno 76.000 tona goveđeg mesa (**Anon, 2014c**), što je najniži obim proizvodnje u poslednjih nekoliko decenija (Tabela 2.4.).

Tabela 2.4. Proizvodnja goveđeg mesa i njeno učešće u ukupnoj proizvodnji mesa u Srbiji 1995-2013 (u 000 kg)

Godina	Goveđe meso	Ukupna proizvodnja mesa	% učešće goveđeg mesa u odnosu na ukupnu proizvodnju mesa
1995	108	571	18,9
2000	108	578	18,7
2005	93	460	20,2
2010	102	536	19,02
2011	87	550	15,81
2012	89	517	17,21
2013	76	513	14,81

Izvor: Statistički godišnjak R. Srbije

Shodno nivou proizvodnje i godišnja potrošnja goveđeg mesa po stanovniku je jako mala i ima tendenciju daljeg smanjenja. Potrošnja svežeg junećeg mesa po stanovniku 2003. godine iznosila je 6,1 kg, 2005 godine 3,6 kg, 2007 godine 4,5 kg, a 2010. godine 3,5 kg (**Zlatanović, 2012**). Ovako izrazito mala proizvodnja i potrošnja goveđeg mesa u našoj zemlji je neprimerena prirodnim resursima i drugim potencijalima kojima raspolažemo. U prilog ovome ide i činjenica da je naša zemlja bila poznata kao tradicionalni izvoznik, veoma cenjenog junećeg mesa "baby-beef" u mnoge zemlje, posebno Italiju i Grčku. Na zahtevno italijansko tržište izvoženo je juneće meso vrhunskog kvaliteta, starosti do jedne godine i telesne mase 450 kg za muška grla i 400 kg za junice, a posebno je bilo cenjeno "baby-beef" meso od kvalitetnih ženskih grla. Zahtev grčkog tržišta odnosio se na meso bikova preko 500 kg telesne mase, sa masom trupa preko 250 kg nakon klanja (**Aleksić i sar., 2012**). Naša zemlja je izgubila status značajnog izvoznika junećeg mesa koji je imala sredinom osamdesetih godina. Trenutno je obim proizvodnje junećeg mesa u toj meri smanjen da Srbija ne ispunjava ni četvrtinu preferencijalne kvote od 8700 kg za izvoz junećeg mesa na tržište EU. Od 2003. godine, od kada je ovaj izvoz obnovljen, najveći izvoz je ostvaren 2007. godine (2.289 t) i svih narednih godina nije prešao 2000 t. Da bi se ostvario izvoz od 8700 kg junećeg mesa, potrebno je 100.000 junadi u tovu, a u Srbiji je trenutno u tovu samo 15–20.000 junadi (**Paraušić i sar., 2010**).

2.4. Rase goveda za proizvodnju mesa

Stvaranju i razvoju tovnih rasa goveda najviše su doprineli odgajivači u Engleskoj. Pojava specijalizovanih tovnih rasa, pružila je mogućnost za značajno povećanje proizvodnje govedeg mesa, s obzirom na to da je polovina poljoprivrednih površina u Americi, Australiji i na Novom Zelandu pod pašnjacima, koji se najekonomičnije koriste uzgojem goveda. Glavna eksterijerna odlika tovnih rasa goveda je zbijena građa tela (**Savić i sar., 2007**). Izražene mišićne partije pokrivaju greben, leđa i slabine, a naročito se ističu široki, zaobljeni i duboki butovi. Goveda ovog tipa odlikuju se usporenim metabolizmom, što omogućuje da u znatno većoj meri, u odnosu na ostale proizvodne tipove goveda, deponuju u svom telu mišićno i masno tkivo (**Čobić i Antov, 2002**). Sve toвне rase odlikuje dobro iskorišćavanje hrane i visok dnevni prirast. Randman je visok i kod srednje utovljenih grla kreće se od 65-70%, a u slučajevima većeg stepena utovljenosti, randman je i do 75% (**Savić i sar., 2007**). Posebno značajna osobina tovnih rasa za proizvodnju kvalitetnog mesa je sposobnost da masnoću talože u mišićno tkivo, što uslovljava mramoriranost i sočnost mesa. Najznačajnije toвне rase goveda u svetu su šorthorn, hereford, aberdin angus, limuzin, šarole, mejn anžu, blond akviten, pijemonteze, romanjola, markidana, belgijska belo-plava rasa.

2.4.1. Šorthorn (Shorthorn)

Šorthorn rasa pripada najstarijim i privredno najznačajnijim tovnim rasama, koje su nastale u 19. veku, kada u industrijalizovanoj Engleskoj počinje gajenje goveda kod kojih se potencira proizvodnja mesa. Smatra se da je ova rasa imala najveći uticaj na svetsko govedarstvo u odnosu na druge toвне rase, učestvujući u pobojšanju pojedinih rasa ili stvaranju novih (luing, rotbunt i dr.). Šorthorn rasa danas uključuje tri tipa: tovní (Beef), šuti (Poll odnosno Polled) i mlečni (Dairy odnosno Milking). Tovni šorthorn je nastao od originalnih šorthorn goveda koja su bila dvojnih proizvodnih sposobnosti i delo je braće Colling, čuvenih engleskih odgajivača. Pripada grupi tovnih rasa srednjeg okvir tela. Gaji se u tri varijante boje, crvena, bela i crveno-bela melirana, s tim da su crvena i crveno-bela varijanta poželjnije. Ima duboko telo pune muskuloznosti, paralelne linije leđa i stomaka i

fini kostur. Ovu rasu karakteriše naglašena ranozrelost, visoka vrednost trupova pri klanju, kao i meko, dobro mramorirano meso (Čobić i Antov, 2002).



Slika 2.1. Šorthorn
(<https://en.wikipedia.org/wiki/Shorthorn>)

Visina grebena ove rase je od 130-137 cm, telesna masa krava 550-650 kg, a bikova 850-1000 kg. Randman dobro utovljenih grla je 65-68%, a dnevni prirast u tovu je 1,2-1,3 kg (Golze i sar., 1997). Danas se šorthorn značajna tovná rasa u Velikoj Britaniji, Irskoj, Danskoj, Nemačkoj, Kanadi i SAD, kao i u pojedinim zemljama južne Amerike, u Australiji i na Novom Zelandu.

2.4.2. Hereford

Goveda hereford rase vode poreklo iz zapadne Engleske i sve do sredine 19. veka služila su za obezbeđenje radnih volova za obradu zemlje, a posebno su bila cenjena grla iz grofovije Hereford (Fraser, 1959). Posebna odlika ove rase je da su to izvanredna pašna grla, koja postižu zadovoljavajuću utovljenost na kvalitetnoj travi. Hereford se gaji u više od pedeset zemalja, a naročito brojna stada u Evropi su u Velikoj Britaniji, Irskoj i Danskoj, a u SAD je najbrojnija tovná rasa, sa preko 18 miliona grla. Pripada tovnim rasama srednjeg okvira tela. Odrasle krave imaju visinu grebena 130 cm i telesnu masu 600 kg, dok je kod bikova visina grebena 138 cm, a telesna masa 900 kg (Čobić i Antov, 2002). Prepoznatljiva odlika hereford rase je nasledno dominantna bela glava i crvena boja

tela. Pored bele glave, bele partije su na grebenu, grudima, truhu i distalnim delovima nogu. Bela je i kićanka repa. Dominantno bela glava određuje hereford kao rasu koja bojom obeležava potomstvo (*colour marking breeds*). Ovo znači da se svaki melez sa herefordom može prepoznati bez obzira sa kojom rasom se ukršta, što ima značaja za kupce odgajivače (**Golze i sar., 1997**).



Slika 2.2. Hereford

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PolledHereford_bull.jpg)

U prošlosti je forsiran hereford nešto manjeg do srednjeg okvira, izraženih dubina tela, sa jakom mišićavošću prednjeg dela i izrazito ranozreli tip. U novije vreme, prilagođavajući se zahtevima potrošača, traži se veći rast, dugo zadržavanje prirasta mesa, kao i manje i kasnije odlaganje loja u trupovima (**Čobić i Antov, 2002**). Osim gajenja u čistoj rasi, hereford se koristi i za ukrštanje sa drugim rasama. U našoj zemlji ova rasa se koristila u programima ukrštanja sa simentalskom rasom i domaćom šarenom u tipu simentalca (**Savić i sar., 2007**).

2.4.3. Aberdin Angus (Aberdeen Angus)

Ova u svetu veoma poznata tovna rasa nosi ime dve grofovije u severoistočnoj Škotskoj. Crna i šuta goveda u oblastima Aberdin i Angus spominju se veoma rano, još sredinom 9. veka. Do kraja 19. veka angus se odlikovao manjim okvirom tela, veoma ranozrelim tipom i dubokim i valjkastim trupom na kratkim nogama. Kao takav danas se može naći samo u

prvobitnom uzgojnom području. Savremeni tip angusa je srednjeg okvira tela, ranozreo i sa dužim trajanjem rasta mišića uz manje stvaranje loja. Visina grebena kod krava je 125 cm, a kod bikova 135 cm, Telesna masa krava je 550-600 kg, a bikova 800-950 kg. Odlika ove rase je izuzetan randman klanja koji iznosi 65%, a kod izrazito utovljenih bikova čak i do 75% (Savić i sar., 2007). Šutost i crna boja angusa su dominantni i prenose se na potomstvo pri ukrštanju sa drugim rasama. Zbog izrazite dominantnosti za boju, angus se svrstava u rase koje bojom obeležavaju potomstvo (*colour marking breeds*). Angus rasu odlikuje punoća mišićne mase na plečkama, slabinama i butovima i proporcionalno tanke kosti, što se odražava na povoljan odnos mesa i kostiju.



Slika 2.3. Aberdeen Angus
(<http://www.whitfieldangus.co.uk/>)

Poseduje odličan kvalitet mesa, naročito u pogledu mramoriranosti. Ipak, rano počinje sa odlaganjem loja, zbog čega je pogodniji za baby-beef proizvodnju, nego za tov do veće telesne mase (Čobić i Antov, 2002). Za dobijanje fine junetine od mlađih grla može se koristiti gajenjem u čistoj rasi ili u programima ukrštanja. Ova rasa je šezdesetih godina prošlog veka bila uvezena i u našu zemlju, radi ukrštanja sa bušom sa kojom je dala veoma dobre rezultate u pogledu tova meleza (Belić, 1988).

2.4.4. Limuzin (Limousine)

Limuzin je francuska toвна rasa koja se razvila u relativno oskudnim uslovima ishrane i oštре klime koji karakterišu oblast Centralnog planinskog masiva. Po broju i značaju, limuzin je druga toвна rasa u Francuskoj, после šarolea, a danas se gaji u više od šezdeset zemalja u svetu. Karakteristika rase je potpuno pigmentirana, crveno-smeđa boja dlake, sa svetlijim krugovima oko očiju i svetlijom njuškom i dlakom između butova. Limuzin grla se odlikuju relativno dugim trupom, širokim leđima i ekstremno muskuloznim butovima, što čini osnovu za visoke vrednosti klaničnih osobina. Telesna masa krava je 800 kg, a bikova 1100 kg (**Čobić i Antov, 2002**).

Limuzinska rasa se ističe izrazito visokim randmanom klanja, a visokoj vrednosti ovog parametra doprinose niska proporcija masti i kostiju u trupu, kao i dobar raspored mišićne mase. Pri tome, mali sadržaj intramuskularne masti u mišićnom tkivu je veoma povoljno raspoređen. U pogledu randmana trupova, ova rasa čini sam vrh tovnih genotipova, sa vrednostima od 61,7% (**Golze i sar., 1997**) do 64,51% (**Samm, 1998**).



Slika 2.4. Limuzin

(<http://minchewlimousin.com/history.htm>)

Ukrštanje limuzin bikova sa mlečnim rasama dalo je odlične rezultate u proizvodnji kvalitetnog junećeg mesa. Ispitivanja u našoj zemlji pokazala su da su melezi limuzina sa kravama mlečnog tipa imali veće dnevne priraste u tovu, veći randman toplih i hladnih

polutki i veći sadržaj mišićnog i masnog , a manji koštanog tkiva u trupovima, u odnosu na grla čiji su očevi bili holštajn bikovi (**Antov i sar., 1995**).

2.4.5. Šarole (Charolais)

Šarole je najznačajnija francuska rasa goveda za proizvodnju mesa. Pripada grupi rasa velikog okvira tela. Odgajivačkim ciljevi u pogledu telesnih mera za ovu rasu su visina grebena krava 140 cm, telesna masa 700-900 kg, a visina bikova 150 cm i telesna masa 1100-1300 kg. Dlačni pokrivač je jednoboje bele do krem boje. Trup se odlikuje vrlo mišićavim leđima, dugim i punim slabinama, vrlo širokom karlicom, kao i zaobljenim i dubokim butovima (**Čobić i Antov, 2002**). U uslovima dobre ishrane ostvaruju visoke dnevne priraste, a u tovu pokazuju sposobnost za dug porast i kasnije odlaganje masti u trupu. Zbog toga se kao optimalna masa na kraju tova kod bikova smatra 700 kg, kod kastrata 550-600 kg, a kod junica oko 500 kg (**Golze i sar., 1997**). Bikovi u tovu postiču veoma intenzivan prirast posle uzrasta od 200 dana, više od 1300 g/dan, dostižući sa 530 dana starosti telesnu masu od skoro 700 kg (**Samm, 1998**).



Slika 2.5. Šarole

(<http://www.agri-genetic.com/toro/CHAROLAIS/92>)

Pored gajenja u čistoj rasi, šarole se često koristi u u programima industrijskog ukrštanja sa mlečnim ili kombinovanim rasama za poboljšanje mesnatosti. U tom pogledu posebno se ističu melezi sa simentalском rasom, koji su u tovnim i klaničnim osobinama bolji od čistokrvnih simentalских grla ili od obe roditeljske rase (**Kögel i sar., 1995; Golze i sar., 1997; Samm, 1998**).

2.4.6. Simentalska rasa i domaće šareno goveče u tipu simentalca

Simentalska rasa je najznačajnija rasa goveda kombinovanih proizvodnih osobina, sa približno 42 miliona grla u svetu (Čobić i Antov, 2002). Zemlja porekla rase je Švajcarska, tačnije doline reka Sime i Sane u kantonu Bern, gde su goveda ove rase bila prisutna još u srednjem veku. U pogledu boje i telesnih mera simentalska goveda su sve do kraja 19. veka bila veoma heterogena. U Švajcarskoj su pod imenom Flekviech, pored žuto do crveno šarenih grla, ubrajana i ona jednobojna crvenosmeđe boje, kao i crnošarena. Pod uticajem zahteva stranih kupaca, koji su tražili bledošarena grla bele glave, došlo je do ujednačavanja boje, a crnošarena grla su potisnuta i od njih je sačuvana samo mala populacija poznata kao frajburško goveče (Liechti, 1990). Formiranje simentalske rase u pogledu telesnih mera odvijalo se kroz više faza. Najpre je potreba za radnim tipom goveda uticala na formiranje grla velikog okvira tela, pa je standardom bila predviđena visina bikova 152 cm, a krava 142 cm (Savić i sar., 2007). Povećana potražnja mleka uslovlila je da se umesto snažnih grla insistira na kravama srednjeg okvira tela sa valjkastim trupom, izrazitim širinama i kratkim nogama. Navedeni zahtevi uslovlili su značajne promene u telesnoj građi, pa je visina grebena kod simentalskih goveda sredinom prošlog veka bila čak 12-14 cm manja nego ranije, a ovakva telesna građa je označavana kao takozvani "privredni tip". Ubrzo je shvaćeno da je selekcija na mali i širi trup imala negativan uticaj na mlečnost, brzinu porasta pri proizvodnji mesa i tok teljenja (German, 1990). Nakon toga, bilo je potrebno skoro dve decenije da krave postignu visinu grebena oko 138 cm u proseku (Čobić i Antov, 2002). Od svog nastanka do danas, pravci u poboljšanju simentalske rase su se često menjali, ali je uvek osnovni cilj bio da se sačuvaju dvojna proizvodna svojstva sa potenciranjem proizvodne osobine koja se vidi kao cilj (proizvodnja mleka ili proizvodnja mesa) (Perišić i sar., 2009). Danas je Evropa sa 17 miliona krava kontinent sa najvećom zastupljenošću simentalske rase. U većini evropskih zemalja selekcija je usmerena ka dvojnog karakteru proizvodnje (mleko-meso). Međutim, jedan deo zemalja daje naglasak na veću mlečnost, kao što je slučaj kod monbelijara (mlečnog tipa simentalske rase) u Francuskoj, dok u pojedinim zemljama ova rasa služi isključivo za proizvodnju mesa u sistemu "krava tele" (Velika Britanija, Irska, Danska, Švedska) (Čobić i Antov, 2002). Važan faktor koji utiče na definisanje proizvodnih ciljeva

za simentalSKU rasu je učešće muznih krava u ukupnom broju goveda i njihova produktivnost. Veće učešće mlečnih rasa u nekoj zemlji, posebno ako je njihov prinos mleka visok, utiče da se poveća broj grla simentalSke rase za proizvodnju mesa koje se uzgajaju u sistemu "krava-tele" (**Perišić i sar., 2009**). Van evropskog kontinenta simentalSka goveda se gaje primarno za proizvodnju mesa. U tim regionima su prisutna velika, delom šuta stada simentalca koja po tovnim performansama ne zaostaju za specijalizovanim tovnim rasama. Ovde se simentalSka rasa može naći i u ekstenzivnom sistemu rančerskog držanja, i u uslovima intenzivne ishrane gde pokazuje izvanrednu sposobnost za korišćenje hrane, kao i visok dnevni prirast. S obzirom na programe ukrštanja, simentalSka rasa sada predstavlja u mnogim zemljama Južne Amerike najzastupljeniju evropsku rasu. Samo u Argentini se gaji preko milion grla sa nasleđem simentalSke rase, od kojih oko 10000 čistokrvnih, a ostala su njeni melezi. U Brazilu ima oko 50500 čistokrvnih simentalaca i 118500 njegovih meleza (**Flückiger, 1997**). Brzo se povećava i broj simentalSkih grla u Kanadi, SAD, kao i u Aziji. Samo u Kini se nalazi preko 5 miliona grla goveda sa simentalSkom krvi, a procenjuje se da ih je u oblastima bivšeg Sovjetskog Saveza preko 16 miliona. Velike klimatske razlike, kao i razlike u strukturi poseda i odgajivačkim programima između zemalja gde se ova rasa odgaja ukazuju na njene izrazite aklimatizacione sposobnosti na širok spektar uslova držanja i iskorišćavanja (**Čobić i Antov, 2002**).

U pogledu eksterijernih karakteristika simentalSko goveče, karakteriše snažna građa sa podjednako dobro razvijenim i prednjim i zadnjim delom tela (Slika 2.6.). Glava je srednje veličine, frontozus tipa. Vrat je muskulozan sa dobro razvijenim đerdanom. Leđa i sapi su široki, grudni koš je dubok i širok, a butove i plečke odlikuje dobra razvijenost muskulature.



Slika 2.6. Bik simentalke rase
(<http://www.nirvot.org.rs/>)

Boja simentalke rase je crveno-bela, sa nijansama od tamno-crvene do svetložute. Bela polja su jasno ograničena. Glava, donji deo nogu i repa su najčešće beli, jer su selekcijom forsirana grla sa potpuno belom glavom. Visina grebena krava je oko 138 cm, a telesna masa 600-700 kg, a kod bikova visina grebena iznosi od 145 do 155 cm, a telesna masa od 1000 do 1200 kg. SimentalSKU rasu odlikuju dobre tovne i klanične osobine. U uzrastu od 12 meseci junice postizu telesnu masu od 360 kg, a muška grla 450 kg sa dnevnim prirastom u tovu junadi preko 1,2 kg. Randman utovljenih grla je od 60 do 62%. Meso je odličnog kvaliteta, dobro mramorirano, poželjne svetlocrvene boje (Savić i sar., 2007). Precizniji uvid u povoljne tovne performanse simentalSKIH grla može se dobiti poređenjem sa specijalizovanim genotipovima tovnih goveda. Crump i sar. (1997) navode da su bikovi simentalke rase u uzrastu 200 dana dostizali telesnu masu 286 kg, a sa 400 dana 518 kg, dok su pri istoj starosti, telesne mase šarole bikova bile 282 kg i 522 kg, a bikova rase limuzin 251 kg i 459 kg. Sann (1998) je poredio tovne i klanične osobine simentalke, šarole i limuzin rase i ustanovio je da su bikovi simentalke rase od rođenja do uzrasta 530 dana ostvarili prosečan dnevni prirast 1236 g, rase šarole 1231 g, a rase limuzin 1079 g. Isti autor navodi da je randman trupova iznosio 60,51% kod simentalca, 60,65% kod šarolea i 64,51% kod limuzina. Ocena za mramoriranost mesa, kao pokazatelj njegove sočnosti i arome, bila je 2,1 kod simentalke rase, što je u granicama zadovoljavajućih vrednosti od 2 do 3 (kod šarolea 2,2, a kod limuzina 1,5).

SimentalSKA rasa je odigrala ključnu ulogu u poboljšanju rasnog sastava goveda u Srbiji. Smatra se da su prva goveda ove rase na naše prostore stigla relativno rano, krajem 19. veka, i to najpre u Hrvatsku i Vojvodinu, a zatim u Srbiju, tačnije Pomoravlje. Prvi

značajniji uvoz odnosio se na grla uvezena iz Švajcarske i Mađarske, od kojih je formiran zapaat simentalke rase na državnoj ekonomiji u Topčideru (**Lazarević, 2000**). Posle Prvog svetskog rata došlo je do većeg uvoza simentalca u Vojvodinu i Pomoravlje, gde su formirani najkvalitetniji zapati. Simentalska goveda su se gajila u čistoj rasi, ali su mnogo više korišćena za popravljjanje osobina autohtonih rasa. Program pretopajućeg ukrštanja imao je za cilj da se proizvodne osobine autohtonih rasa što više približe produktivnosti simentalke rase i dobije domaće šareno goveče u tipu simentalca (Slika 2.7.). U centralnim i južnim delovima Srbije ukrštanja je domaća buša, kao i njeni melezi sa oberintalskim i montafonskim bikovima, a u Vojvodini pretopljena je podolska rasa (**Čobić i Antov, 2002**). U populacijama domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca, koje su gajene u neadekvanim uslovima držanja i ishrane, dužinske i dubinske mere grudnog koša i sapi su nešto slabije izražene. Visina grebena krava je oko 135 cm, telesna masa 500-600 kg, visina bikova 150 cm, a telesna masa do 1000 kg. Randman klanja utovljenih bikova je približno 55%. Po osobinama plodnosti i tovnim karakteristikama, domaće šareno goveče se veoma približilo simentalskoj rasi (**Savić i sar., 2007**). Selekcijiski rad na unapređenju domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca uglavnom je bio usmeren na poboljšanje mlečnosti, dok su osobine tovnosti, a naročito mesnatosti bile relativno zapostavljene. Za razliku od proizvodnje mleka koja je bila dominantna, proizvodnja telećeg i junećeg mesa u našoj zemlji nije imala takav status, već se ona više razvijala kao sekundarna proizvodnja bez jasnog odgajivačkog pravca.



Slika 2.7. Domaće šareno goveče u tipu simentalca

(http://www.uug-mokro-polje_novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf)

Ipak, ne može se reći da se proizvodnja mesa razvijala u potpunosti bez ikakvog selekcijskog rada. Na to najbolje ukazuje činjenica da se mladi bikovi u performans testu prvo testiraju na osobine porasta i telesne razvijenosti, a da se zatim u progenom testu testiraju na osobine mlečnosti i mesnatosti. Međutim, plansko unapređenje proizvodnje mesa zahteva mnogo jasnije definisanje odgajivačkih ciljeva. Pored osobina porasta i telesne razvijenosti koje su do sada uglavnom i bile predmet selekcijskog rada, za proizvodnju mesa značajne su i materinske osobine, konverzija hrane, kao i kvantitativne i kvalitativne osobine trupova i mesa (**Bogdanović i sar., 2005**). Simultana selekcija goveda dvojnog pravca proizvodnje na osobine mlečnosti i tovnosti zahteva kombinovanje različitih odgajivačkih ciljeva i selekcijskih metoda koji značajno odstupaju od postupaka koji se primenjuju u specijalizovanim mlečnim ili tovnim zaptima (**Bittante i sar., 1995**). S obzirom na to da se u našim proizvodnim uslovima proizvodnja junećeg mesa bazira na najzastupljenijoj simentalskoj rasi, selekcija u cilju poboljšanja tovnih i klaničnih karakteristika, mora istovremeno da obezbedi zadržavanje već postignutog nivoa mlečnosti.

Jedan od mogućih načina da se poboljšaju toвне i klanične osobine domaćeg šarenog govečeta predstavlja sistematsko ukrštanje sa tovnim rasama, odnosno dobijanjem grla za tov ukrštanjem domaćih krava nižih proizvodnih svojstava sa bikovima tovnih rasa, kao što su francuske (šarole, limuzin, blond akviten), italijanske (pijemonteze, chianina) i engleske rase (aberdin angus, gelovej, hereford). Cilj ovakvog uzgoja je korišćenje heterozis efekta u kreiranju genotipa koji će kao rezultat imati završnu telesnu masu u F1 generaciji od 550 kg, prosečan dnevni prirast od 1500 g, randman klanja iznad 60% i sadržaj mišićnog tkiva u trupu preko 65% (**Petrović i sar., 2007**).

U našoj zemlji sprovedeno je više ispitivanja o uticaju genetskog unapređenja na toвне i klanične osobine naše domaće šarene rase goveda koja je ukrštana sa francuskim tovnim rasama (šarole, limuzin). **Miščević i sar. (1999)** su ustanovili da pri ovakvom ukrštanju melezi ostvaruju pozitivne rezultate u pogledu telesne razvijenosti, konformacije, tovnih osobina, povećanja randmana i kvaliteta mesa. Visina grebena meleza pokazala je pozitivno odstupanje (-1,2 limuzin i -2,18 šarole) od opšteg proseka (125,4) u odnosu na junad domaće šarene rase (-3,38). Melezi sa limuzin rasom pokazali su najveće pozitivno odstupanje u dubini grudi (+3,09), a zatim melezi sa šarole rasom (-2,05) u odnosu na opšti prosek. Efekat genotipa je još izraženiji u pogledu klaničnih karakteristika. Randman kod

meleza je bio veći za 2,7- 4,1%, a odnos meso/kosti ukazuje da junad novog genotipa ima veći udeo mesa u polutkama. Do sličnih rezultata došli su **Kögel i sar. (1995)** koji saopštavaju da su melezi simentalca sa francuskim tovnim rasama šarole, limuzin i blond akviten imali bolje klanične vrednosti od čistokrvnih grla simentalke rase: veći randman, bolju konformaciju trupa, veći udeo mišićnog, a manji udeo masnog tkiva i kostiju u trupu. **Petričević i sar. (2015)** ispitivali su klanične osobine, konformaciju, prekrivenost trupova lojem i sastav polutki junadi domaće simentalke rase i njenih meleza sa šarole rasom. Dobijeni rezultati istraživanja pokazuju da su melezi ostvarili veći randman toplog trupa, kao i veći udeo bifteka i plečke u trupu. Nije ustanovljena značajna razlika u oceni prekrivenosti trupa masnim tkivom i oceni konformacije trupova između grupa junadi. **Ostojić-Andrić i sar. (2011)** navode značajne razlike u konformaciji i pokrivenosti trupova masnim tkivom između junadi domaće simentalke rase i njenih meleza sa šarole i limuzin rasom. Konformacija trupova meleza šarolea je ocenjena najboljim ocenama (3,94), a značajno više masnog tkiva na spoljašnjem delu trupa utvrđeno je kod domaće simentalke rase (3,44) u poređenju sa melezima šarolea (3,27).

U studiji projekta "Proizvodnja junećeg mesa" **Miščević i sar. (2003)** navode da od postojeće populacije goveda u Srbiji oko 45% može da se koristi u intenzivnoj proizvodnji junećeg mesa. Zbog toga je neophodno da se deo populacije nižih proizvodnih sposobnosti (meso, mleko) obuhvati programom oplemenjivanja sa rasama specijalizovanim za proizvodnju mesa. Programom ukrštanja bi trebalo obuhvatiti oko 200.000 plotkinja, čiji bi se potomci melezi F1 generacije tovali do većih završnih masa od 550-650 kg (umesto sadašnjih 400-470 kg). Pored toga, ističe se da je realno očekivati da će junad novog genotipa bolje iskorišćavati hranu sa pašnjaka i sporedne proizvode prehrambene industrije, imaće veći prirast, veće završne telesne mase (za 100-200 kg), bolji randman (za 3-5%), veći udeo mesa u trupu (za 2-5%), manji udeo kostiju (za 1-2%), povoljniji odnos meso-kosti-loj, kao i poboljšana organoleptička svojstva mesa.

2.5. Kvalitet goveda za klanje

Prvi standard kojim je definisan kvalitet goveda za klanje u našoj zemlji **JUS PK- E2** donet je od strane Jugoslovenskog zavoda za standardizaciju 1969. godine (Sl. list SFRJ br.21/1969) i od tada nije menjan. Prema ovom standardu goveda su razvrstana prema dva

osnovna kriterijuma: po rasi i po starosti. Na osnovu rase kojoj pripadaju razvrstavaju se u tri grupe:

A grupa - goveda plemenitih rasa, sa kombinovanim svojstvima, njihovi međusobni melezi, kao i melezi mlečnih sa tovnim rasama;

B grupa - melezi buše sa plemenitim kombinovanim mlečnim i tovnim rasama, zatim goveda rase crveno-danske, istarske, kolubarske, posavske, podolske i gatačke;

C grupa - goveda rase buša i džerzej.

Na osnovu starosti goveda se razvrstavaju u tri osnovne kategorije:

1. telad (do 6 meseci)
2. junad (mlađa junad do 18 meseci; starija junad - 18-36 meseci)
4. odrasla goveda (preko 3 godine)

Unutar svake starosne kategorije razlikuju se pojedine klase: IA, I, II, III, IV i V. Kriterijumi za razvrstavanje u klase su: rasa, "živa" masa, randman, utovljenost i pol (**Baltić, 1992**). U najviše klase svrstavaju se goveda potpuno zaobljenog tela, punih grudi, vrata i butova sa dobro razvijenim mišićima. Manje klase odlikuju se karakteristikama koje su manje izražene i koje su opisno date za svaku klasu. Navedeni zahtevi i načini klasifikacije ukazuju da su principi koji se primenjuju pri oceni kvaliteta predominantno zasnovani na subjektivnoj oceni. Danas je rasna struktura goveda u našoj zemlji značajno izmenjena, kao i tehnologija tova goveda, a u međuvremenu nije donet novi propis kojim bi se prema trenutnoj rasnoj strukturi goveda u Srbiji, napravila podela svih rasa i genotipova goveda od kojih se dobija meso. Rase i melezi navedeni pod grupama B i C mogu se smatrati prevaziđenim i verovatno se neće nalaziti u bilo kojem budućem propisu koji se odnosi na tu materiju (**Čobić i Antov, 2004**).

2.6. Kvalitet trupova goveda

Značajan segment savremene proizvodnje mesa predstavlja postupak ocenjivanja kvaliteta trupova na liniji klanja, utvrđivanje prinosa i kvaliteta mesa, kao i udela i međusobnog odnosa osnovnih delova trupa. Pozitivni efekti objektivne klasifikacije trupova su višestruki jer se na ovaj način iskazuju rezultati mnogobrojnih aktivnosti u uzgoju i selekciji, utiče se na sistemsko unapređenje proizvodnje i poboljšanje kvaliteta mesa. Pri

tome, značajno je i to što ocenjivanje omogućava odgovarajuće vrednovanje uticajem na cenu, što deluje podsticajno na proizvođače.

Savremeni sistemi ocene trupova goveda na liniji klanja napustili su randman (odnos između mase trupa i mase životinje pre klanja), kao jedan od kriterijuma koji je u prošlosti imao važnu ulogu, kada je primenjivano plaćanje utovljenih grla na osnovu randmanske jedinice. Klasifikacioni sistemi koji se danas primenjuju u svetu baziraju se na deskriptivnom sistemu vizuelne ocene konformacije i prekrivenosti trupa masnim tkivom, podržanom fotografskim standardima (**Čobić i Antov, 2004**).

U našoj zemlji i dalje su na snazi dva propisa koji regulišu kvalitet goveđeg mesa, Pravilnik o kvalitetu mesa stoke za klanje, peradi i divljači (**Sl. List SFRJ br. 34/1974**) i Standard JUS E.C 1. 022/74 (**Sl. List SFRJ br. 55/1974**). Prema Standardu JUS E.C 1.022/74 goveđe meso u trupovima i polutkama za industrijsku preradu razvrstava se prema uzrastu u tri starosne kategorije: telad (oba pola u uzrastu do 6 meseci), junad (bikovi u uzrastu od 6-18 meseci, ženska i kastrirana muška grla u uzrastu od 6-30 meseci) i goveda (bikovi u uzrastu preko 18 meseci, ženska i kastrirana muška grla starija od 18 meseci). Goveđi trupovi se prema Standardu klasifikuju u četiri klase: E (ekstra klasa), I, II, VK (van klase), a kriterijumi za klasifikaciju su: masa trupa (ili masa dve polutke), konformacija trupa, prekrivenost trupa i mramoriranost mesa masnim tkivom, boja mišićnog i masnog tkiva i struktura i konzistencija mišićnog i masnog tkiva. Pod masom trupa ili masom dve polutke podrazumeva se masa primarno obrađenog trupa, sa koga su prilikom obrade odstranjeni koža, glava, donji delovi nogu (odvojeni u tarzalnom i karpalnom zglobu), rep i svi unutrašnji organi grudne, trbušne i karlične šupljine, izuzev bubrega i bubrežnog masnog tkiva.

Konformacija kao veoma značajno obeležje vrednosti i kvaliteta trupa procenjuje se u pet gradacija, kao vrlo povoljna (A), povoljna (A/B), osrednja (B), slaba (B/C) i loša (C). Povoljna konformacija trupa ili polutke podrazumeva da su svi profili izrazito dobro razvijeni i konveksni. Butovi mesnatih trupova poseduju konveksan profil, leđa su dobro razvijena i široka, a lopatice popunjene i dobro oblikovane. Slabu ili nepovoljnu konformaciju trupa ili polutke karakterišu profili koji su konkavni, butovi su slabo razvijeni, leđa su uska, lopatice su ravne i primetne su izbočine kosti. Prekrivenost masnim tkivom odnosi se na količinu i raspored potkožnog, bubrežnog i karličnog masnog tkiva i ostataka na unutrašnjim površinama grudne i trbušne duplje, a procenjuje se kao povoljna

(A), osrednja (B) i nedovoljna (C). Prekrivenost je povoljna kada trupovi ili polutke imaju ravnomerno i pravilno raspoređen, neprekidan, ali ne suviše debeo sloj masnog tkiva. Boja mišićnog i masnog tkiva kao kriterijum za klasiranje posmatra se na svežem preseku mišićnog tkiva prilikom rasecanja, odnosno posle završene primarne obrade, a može biti ocenjena kao povoljna (A), osrednja (B) i nepovoljna (C). Za juneće meso povoljna boja (A) predstavlja svetlo-crvenu boju bez nijanse mrke ili modre boje, a povoljna boja masnog tkiva je svetložuta. Struktura i konzistencija mišićnog i masnog tkiva kao kriterijumi za ocenjivanje goveđeg mesa procenjuju se kao: povoljna (A), osrednja (B) i loša (C). Za povoljnu strukturu i konzistenciju mesa označenu sa A, zahteva se fina struktura mišićnog tkiva, pri čemu se na presecima mišića ne zapažaju jasne granice između snopova i snopića tj. površina preseka ima homogen izgled. Vezivno-tkivne ovojnice mišića imaju finu strukturu i nisu zadebljale. Povoljna konzistencija mesa podrazumeva dobru čvrstinu tj. da nema znakova mlitavosti i vodnjikavosti, a masno tkivo mora biti čvrsto, bez znakova "uljaste" konzistencije. Loša struktura i konzistencija (C) podrazumeva grubu strukturu mišićnog tkiva, veoma zastupljeno vezivno tkivo, zadebljale ovojnice i tetive. Izraženi su mlitava konzistencija i "vodnjikav" izgled mišića, a masno tkivo je izrazito "uljaste" konzistencije (**Baltić, 1992**).

Kriterijumi ocene goveđih trupova sadržani u Standard-u JUS E.C.1. 022/74 su nekoliko godina primenjivan u praksi od strane ocenjivača "Jugoinspekta", uz kontrolu naučnih radnika stočarske struke, ali se sticajem okolnosti više ne primenjuju. Osnovni uslovi efikasne primene ovog sistema su, pre svega prihvatanje klasifikacije nezavisnog ocenjivača od strane proizvođača tovnih goveda i klaničara, kao i povezivanje isplate tovljenika na bazi te klasifikacije. Svakako, okolnosti u kojima se naša zemlja trenutno nalazi nalažu prihvatanje klasifikacije goveđih trupova na način koji je propisan u Evropskoj Uniji, s obzirom na činjenicu da su zemlje EU glavni potencijalni kupci našeg junećeg mesa (**Čobić i Antov, 2004**).

2.6.1. Klasifikacija trupova goveda u Evropskoj Uniji

U Evropskoj Uniji, propisima donetim 1981. godine (Uredbe **EEC No 1208/81**; **EEC No. 2930/81**) započet je proces bodovanja i klasifikacije trupova goveda na liniji klanja, koji je u početku bio na dobrovoljnoj osnovi. Od 1995. godine na osnovu posebne uredbe (Uredba **EEC No 1186/90**) klasifikacija je postala obavezna. SEUROP klasifikacija

omogućava predviđanje prinosa (količine) mesa u glavnim delovima trupa, što predstavlja osnovu za plaćanje proizvođačima. Cena junadi koja se plaća proizvođačima određuje se množenjem mase trupa i cene za određenu klasu u okviru kategorije (A-E). U zemljama članicama EU obavezno je sprovođenje klasifikacije trupova u svim klanicama koje kolju u proseku više od 75 utovljenih junadi nedeljno. Velika pažnja je usmerena na izbor, obuku i kontrolu lica zaduženih za klasifikaciju, a u određenim slučajevima klasifikacija je automatizovana. Izbor modela po kome će se vršiti nadzor klasifikacije je veoma delikatan jer uključuje više subjekata tj. zainteresovanih strana (klanice, ministarstva, instituti i dr.), što se mora uzeti u obzir prilikom njegovog uspostavljanja (**Ostojić- Andrić i sar., 2012**). Da bi se omogućila uniformnost klasifikacije goveđih trupova u zemljama članicama EU, precizno su definisani svi parametri i kriterijumi, kao i mogućnost odstupanja njihove primene od osnovnog modela. Precizno je definisano značenje termina odraslo goveče, prezentacija trupa i kategorija trupa, kriterijumi za ocenu konformacije trupa i pokrivenosti trupa masnim tkivom, kao i identifikacija trupa.

Termin "odraslo goveče" označava goveče žive mase preko 300 kg. Države članice mogu odlučiti da li će skalu Zajednice primenjivati na trupove goveda starosti 12 meseci pri klanju ili starijih (Uredba **EC No 1249/2008**). Prema uredbi (Uredba **EC No 1234/2007**) trup se definiše kao telo zaklane životinje nakon iskrvarenja, evisceracije i skidanja kože. Polutka se definiše kao proizvod dobijen rasecanjem trupa simetrično kroz sredinu svakog vratnog, leđnog, slabinskog i krsnog pršljena i kroz sredinu grudne kosti i išio-pubične simfize. Prema navedenoj uredbi utvrđena su i pravila za prezentaciju trupa pripremljenog za klasifikaciju. Shodno tome, celokupan spisak delova trupa koji se odstranjuju u procesu klanja da bi se trup smatrao pogodnim za klasifikaciju obuhvata sledeće: donje delove nogu odvojene u karpalnom i tarzalnom zglobu, glavu sa jezikom, kožu, organe grudne i trbušne duplje, mast sa trbušne maramice, osrčje, kičmenu moždinu, mast oko karotidne arterije, polne organe, vime, timus, bubrežnu mast, bubrege, mast karlične šupljine, površinsku mast donjih grudi, mast oko analnog otvora, mast na ogledalu buta, mast skrotuma ili vimena, mast na rebarnom zidu, mast na donjem delu vrata, rep i bubrežnu kupu. Međutim, navedene uredbe, dozvoljavaju izbor i primenu deset različitih načina prezentacije trupa, ali se masa trupova u raznim prezentacijama koriguje u odnosu na referentnu masu primenom korektivnih faktora utvrđenim za svaku prezentaciju (Uredba **EC No 1249/2008**).

Klasifikacija, identifikacija i merenje mase trupa moraju se utvrditi u propisanom roku, najkasnije jedan sat nakon klanja životinje. Pri merenju mase uzima se u obzir masa toplog trupa. Propisi sadrže i sve odrednice o ograničenjima gubitka mase na liniji klanja. Ako je za kilogram trupa izračunat gubitak koji je suviše visok, propisom je definisana obaveza da se isporučilac obešteti. Prema SEUROP protokolu goveda se klasifikuju i razvrstavaju u kategorije na bazi starosne grupe, konformacije i prekrivenosti trupa masnim tkivom. Određivanje kategorije trupa vrši se na osnovu pola, starosti, kastracije i teljenja (Uredba EC No 1234/2007). Trupovi se na osnovu navedenih kriterijuma razvrstavaju u pet kategorija od A-E (Tabela 2.5.).

Tabela 2.5. Klasifikacija govedih trupova u kategorije (A-E)
(Council Regulations (EC) No 1234/2007)

A	Mladi bikovi	Trupovi nekastriranih muških životinja do 24 meseca starosti
B	Bikovi	Trupovi nekastriranih muških životinja starijih od 24 meseca
C	Volovi	Trupovi kastriranih muških životinja
D	Krave	Trupovi ženskih životinja koje su se telile
E	Junice	Trupovi ženskih životinja koje se nisu telile

Posebno uredbom (Uredba EC No 1308/2013) predviđena je nova kategorija Z koja obuhvata trupove životinja starih 8 meseci i više, a mlađih od 12 meseci.

Ocenjivanje konformacije trupa vrši se opisom izraženosti profila (konkavan-konveksan) i razvijenosti muskulature tri glavne regije trupa: buta, leđa i plećke. Na osnovu razvijenosti tj. konformacije, trupovi se razvrstavaju u jednu od šest glavnih klasa S - ekstra (superior), E odličan (excellent), U- veoma dobar (very good), R - dobar (good), O - osrednji (fair), P- slab (poor), sa ili bez podklasa (maksimalno tri potklase u okviru svake klase). Klasa S se koristi samo u zemljama gde ima osnova za njeno korišćenje, odnosno za trupove rasa

goveda dvostruke mišićavosti. U Tabeli 2.6. prikazani su kriterijumi za klasifikaciju trupova goveda na osnovu konformacije u šest komercijalnih klasa (S,E,U,R,O,P).

Tabela 2.6. Kriterijumi za klasifikaciju trupova goveda na osnovu konformacije (SEUROP) u zemljama EU
(Council Regulations (EC) No1234/2007, Commission Regulations (EC) No 1249/2008, Commission European, Directorate for Agriculture and Rural Development)

	S - ekstra	E- odlična	U- veoma dobra	R- dobra	O- srednja	P - slaba
Profili	Svi profili su ekstremno konveksni	Svi profili su izrazito zaobljeni; izrazita zaobljenost mišića	Profili su u potpunosti zaobljeni; veoma dobra izraženost mišića	Profili su u potpunosti ravni; dobra je punoća mišića	Profili su ravni do udubljeni ; osrednja punoća mišića	Svi profili su veoma udubljeni, slaba punoća mišića
But	Izrazito zaobljen, jako razvijena muskulatura, tzv. dupla mišićavost (double-muscled carcasse type)	Izrazito popunjen i oblikovan, visoko zaobljen	Dobro oblikovan i popunjen	Dobro razvijen	Srednje razvijen	Slabo razvijen
Leđa	Izrazito su široka i izražena celom dužinom	Vrlo široka, izrazito izbočena celom dužinom	Široka i izbočena	Izbočena, ali ne toliko široka	Srednje razvijena	Uska sa izbočenim kostima
Plečka	Izrazito, visoko zaobljena	Izrazito popunjena i oblikovana	Oblikovana i popunjena	Srednje razvijena	Srednje razvijena do ravna	Ravna sa izbočenim kostima

Prekrivenost trupa masnim tkivom se procenjuje na osnovu spoljašnje prekrivenosti glavnih delova trupa i pokrivenosti torakalne šupljine lojem. Ocenjuje se brojevanim

ocenama od 1 (veoma slaba prekrivenost) do 5 (veoma jaka prekrivenost). Kriterijumi klasifikacije trupova na osnovu prekrivenosti masnim tkivom prikazani su u Tabeli 2.7.

Tabela 2.7. Kriterijumi za klasifikaciju trupova goveda na osnovu prekrivenosti masnim tkivom

(Council Regulations (EC) No1234/2007, Commission Regulations (EC) No1249/2008, Commission European, Directorate for Agriculture and Rural Development)

	1- veoma slaba	2- slaba	3- srednja	4- jaka	5- veoma jaka
Trup	Veoma tanke naslage masnog tkiva na celom trupu	Tanak sloj masnog tkiva na celom trupu	Osim na butu i lopatici, mišići su skoro na celom trupu prekriveni tankim slojem masnog tkiva	Mišići buta i lopatice su samo ponegde vidljivi između naslaga masnog tkiva. Nešto su izraženije naslage na butu	Trup je u potpunosti prekriven masnim tkivom. Deblje naslage su vidljive na butu
Grudna šupljina	Bez vidljivih naslaga masnog tkiva u grudnoj šupljini	Mišići u grudnoj šupljini su jasno vidljivi između rebara	Mišići u grudnoj šupljini između rebara su još vidljivi između tankog sloja masnog tkiva	Mišići u grudnoj šupljini između rebara su prekriveni masnim tkivom	U grudnoj šupljini su prisutne prilične naslage masnog tkiva.

Identifikacija trupova se obavlja postavljanjem pečata na odgovarajućem delu trupa. Pečat sadrži oznaku za kategoriju i klasu prema konformaciji i prekrivenosti trupa masnim tkivom. Za tu svrhu se koristi nebrisivo i netoskično mastilo, a visina slova i brojeva ne sme da bude manja od 2 cm. Pečat se postavljaju na zadnjoj četvrtini, na slabini u nivou četvrtog lumbalnog pršljena i na prednjoj četvrtini, na plečku, 10-30 cm od ivice reza grudne kosti. Identifikacija se može vršiti i pomoću nalepnica, koje sadrže podatke o registarskom broju klanice, masu toplog/hladnog trupa, kategoriju, klasu trupa, datum klanja, broj klanja i duge podatke.

SEUROOP standard je koncipiran tako da omogući uniformnost pri oceni kvaliteta junećih trupova, kao i kvalitetnu bazu podataka o životinjama, rezultatima klasifikacije i cenama što je od velikog značaja za primenu različitih mera podrške na tržištu Evropske Unije. S obzirom da ovaj sistem podržava isplatu odgajivačima prema kvalitetu trupova, ovo je važan instrument kojim se podstiče rad na unapređenju genotipova, ishrane i tehnologije u govedarstvu.

2.7. Nutritivna vrednost govedeg mesa

Pojam kvalitet mesa obuhvata ukupne karakteristike mesa (nutritivne, senzorne, tehnološke, zdravstvenu bezbednost), a istovremeno je direktno povezan sa individualnom percepcijom kupca kao krajnjeg korisnika. **Hocquette i Gigli (2005)** definišu kvalitet junećeg mesa kao približavanje između želja i potreba krajnjeg korisnika sa jedne strane i atributa kvaliteta svežeg junećeg mesa sa druge strane. Isti autor naglašava, da sveobuhvatan pristup koji obezbeđuje objektivnu procenu ukupnog kvaliteta govedeg mesa, pored pokazatelja nutritivnog, senzornog kvaliteta i bezbednosti, podrazumeva uključivanje društvenog i ekološkog značaja proizvodnje govedeg mesa (emisija gasova, zaštita životne sredine, dobrobit životinja, biodiverzitet pašnjaka, ruralni razvoj) (**Hocquette i sar., 2012**). U poslednje dve decenije značajno je porasla zainteresovanost potrošača za načine proizvodnje prehrambenih proizvoda, primenjene proizvodne sisteme, kao i njihov uticaj na zaštitu životne sredine i dobrobit životinja. U skladu sa zahtevom savremenog potrošača, da dobije što više informacija o proizvodu, danas su atributi kvaliteta govedeg mesa koji se razmatraju mnogobrojni. Da bi unapredili definiciju kvaliteta pojedini autori prave razliku između unutrašnjih i spoljašnjih atributa kvaliteta. Unutrašnji kvalitet se odnosi na karakteristike samog proizvoda (mesa) kao što su nutritivna vrednost, senzorna svojstva (mekoća, sočnost, ukus), boja, mramoriranost, bezbednost, doprinos zdravlju. Spoljašnji znaci kvaliteta se odnose na osobine koje su povezane sa proizvodom, kao što su karakteristike proizvodnog sistema, ishrana životinja, proizvodnja i prerada, poreklo, pakovanje, cena, oznaka kvaliteta, mesto prodaje, naziv brenda i dr. (**Grunert i sar., 2004**).

Nutritivni aspekt kvaliteta mesa predstavlja jedan od najznačajnijih parametara u oceni kvaliteta. Govede meso odlikuje izuzetna nutritivna vrednost koja ga izdvaja u odnosu na druge vrste mesa i čini veoma cenjenom hranom (**Petrović i sar., 2002**). Krto govede

meso prosečno sadrži 75% vode, 22% proteina, 1,8% masti i 1,2% pepela i ima energetska vrednost 494 KJ/100g (116 kcal) (**Heinz i Hautzinger., 2007**). Literaturni podaci o prosečnom hemijskom sastavu krtog goveđeg mesa različitog geografskog porekla prikazani su u tabeli 2.8.

Tabela 2.8. Prosečan hemijski sastav krtog goveđeg mesa (vrednosti izražene na 100 g)

Parametar	Danska¹	UK²	Australia³	USA⁴
Energija (KJ)	471	571	520	531
Proteini (g)	22,3	22,5	23,0	22,3
Masti (g)	2,5	5,1	3,6	3,5
Niacin (mg)	10,1	5,0	3,0	6,5
Vit. B12 (µg)	1,4	2,0	1,1	0,9
Gvožđe (mg)	2,4	1,8	2,0	1,6
Cink (mg)	4,7	4,1	4,2	4,0
Selen (µg)	6,5	7,0	10,0	30,8

¹Danish Institute for Food and Veterinary Research (2005);

²Chan i sar. (1995);

³Red Meat and Health Expert Advisory Committee(2001);

⁴Troy i sar. (2006).

Prosečan sadržaj proteina oko 20% i njihova visoka biološka vrednost i svarljivosti, svrstavaju goveđe meso među najvrednije proteinske izvore u ishrani ljudi (**Chan., 1996**). Pored toga, peptidi koji nastaju u procesu varenja ovih proteina poseduju značajne biološke funkcije, kao i potencijal za unapređenje zdravlja (**Bauchart i sar., 2007**). Uloga posnog goveđeg mesa u balansiranoj, energetska restriktivnoj ishrani koja promovise gubitak telesne mase, poboljšava telesni sastav i omogućava dugoročno održavanje telesne mase danas dobija sve više na značaju (**Layman i sar., 2008**).

Konsumiranje goveđeg mesa predstavlja efikasan način da se zadovolje potrebe organizma u mineralima i vitaminima koji su esencijalni za ljudsko zdravlje, jer sadrži značajne količine gvožđa, cinka, selena, fosfora, kalijuma i vitamina B grupe. Anemija posredovana deficijencijom gvožđa predstavlja nutritivnu deficijenciju sa najvećom prevalencijom u

svetu i smatra se da je prisutna kod 20% svetske populacije. Kod odraslih je povezana sa simptomima apatije, depresije i brzog zamaranja, a kod dece sa poremećajem kognitivnih funkcija (**Grantham-McGregor i Ani, 2001**). **Gibson i Ashwell (2002)** navode da konzumiranje manje od 90 g crvenog mesa dnevno značajno povećava rizik od sniženja koncentracije gvožđa u krvi. Zbog sadržaja cinka oko 4,1 mg /100 g (**Chan i sar., 1996**) goveđe meso je klasifikovano kao bogat izvor ovog mikroelementa (**British Nutrition Foundation, 2002**). Poznato je približno sto enzima u čiju aktivnost je uključen cink, među kojima su i RNA polimeraze, superoksid-dismutaze, angiotenzin I konvertujući enzim. Deficijencija cinka može dovesti do oštećenja DNA povezanih sa rizikom od kancera, kao i do sistemske inflamacije. Čelije imunog sistema su jako osetljive na nedostatak cinka. Bioraspoloživost cinka iz goveđeg mesa iznosi 40-50% (**Ramos i sar., 2012**). Konzumiranjem 85 g nemasnog goveđeg mesa zadovoljava se 39% dnevnih potreba u cinku, 14% u gvožđu i 24% u selenu (**Roussel i Kris-Etherton, 2012**).

Mnogi vitamini B kompleksa kao što su tiamin, riboflavin, niacin, pantotenska kiselina, folna kiselina, vitamin B6 su zastupljeni u goveđem mesu, a posebno se izdvaja po sadržaju vitamina B12, pa se smatra bogatim izvorom ovog vitamina (**British Nutrition Foundation, 2002**). Više od dve trećine dnevnih potreba ljudi u vitaminu B12 može se zadovoljiti konzumiranjem 100 g goveđeg mesa (**Cosgrove i sar., 2005**). Ovaj vitamin smanjuje rizik od razvoja megaloblastne anemije, a pored toga smanjen unos vitamina B12, folne kiseline i vitamina B6 povezan je sa povećanjem nivoa homocisteina koji je faktor rizika za pojavu kardiovaskularnih bolesti (KVB) i infarkta (**Wagemakers i sar., 2009**). Goveđe meso može da doprinese u velikom procentu preporučenom dnevnom unosu selena. Selen je esencijalan mikroelement koji inkorporiran u selenoproteine ima ključnu ulogu u očuvanju zdravlja ljudi. Deficit selena povećava predispoziviju za oboljenja povezana sa oksidativnim stresom, smanjuje imunološku funkciju i otpornost na virusne infekcije (**Wang i Fu, 2012**). Sadržaj selena u goveđem mesu značajno određuje njegovo geografsko poreklo (**Hintze i sar., 2002**). Shodno tome, **Cabrera i sar. (2010)**, navode da juneće meso poreklom iz Južne Amerike bolji izvor selena u odnosu na juneće meso poreklom iz Evrope i navodi sadržaj selena od 0,42 -1,3 mg/kg mišićnog tkiva kod rasa hereford i braford. Glavni oblici selena u junećem mesu su selenometionin i selenocistein, koji su nespecifično inkorporirani u mišićne proteine (**Bierla i sar., 2008**), što doprinosi visokoj bioraspoloživosti selena iz junećeg mesa (**Hawkes i sar., 2003**). U

prilog ovome su ispitivanja **Wen i sar. (1997)** koji su ustanovili da je bioraspoloživost selena iz goveđeg mesa 80%. **De la Fuente i sar. (2009)**, **Insani i sar. (2008)** ističu da juneće meso životinja gajenih na paši predstavlja i značajan izvor β - karotena (45-78 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), vitamina C (2500 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) i α -tokoferola (210-460 $\mu\text{g}/100\text{ g}$).

U zavisnosti od rase, pola, starosti, načina ishrane, anatomske regije postoje značajne razlike u sastavu goveđeg mesa, a najvarijabilnija komponenta je sadržaj masti. Uticaj mesa na ljudsko zdravlje u velikoj meri je povezan sa sadržajem masti i njenim masnokiselinskim sastavom (**Fisher i sar., 2000**). U poslednjih nekoliko decenija veza između unosa zasićenih masnih kiselina i učestalosti KVB i kancera debelog creva, dovela je do preporuke o ograničavanju potrošnje hrane bogate zasićenim masnim kiselinama, uključujući i goveđe meso. U međuvremenu, ove smernice o smanjenom unošenju zasićenih masti doprinele su promenama u ishrani, koje su imale za posledicu porast prevalencije gojaznosti, kao i drugih faktora rizika za nastanak bolesti srca (**Danaei i sar., 2009; Slater i sar., 2009**). Smanjeno unošenje energije iz kvalitetnih namirnica kao što su goveđe meso, mleko, jaja bilo je praćeno prekomernim unosom energije iz masti (uključujući trans masti) i rafiniranih ugljenih hidrata (**Slater i sar., 2009**), što je u poslednjih nekoliko decenija rezultiralo da gojaznost i dijabetes tip II poprime razmere epidemije. Uprkos mnogim ispitivanjima koja su ukazala na povezanost između konzumiranja crvenog mesa i rizika od KVB i raka debelog creva, identifikovano je niz metodoloških ograničenja i nedoslednosti u ovim ispitivanjima koji mogu da utiču na validnost njihovih rezultata (**McAfee i sar., 2010**). Sve veći broj studija ukazuju da su preporuke o ograničenom unosu crvenog mesa neopravdano restriktivne i da nisu podržane aktuelnim dokazima. Pored toga, u nedavnim ispitivanjima istraživači ističu da je potrebno napraviti jasnu razliku između neprerađenog crvenog mesa i mesnih prerađevina u pogledu uticaja na zdravlje ljudi. Studije kojima je bila obuhvaćena velika populacija stanovnika u Evropi i Severnoj Americi objavile su da nije ustanovljena veza između unosa neprerađenog crvenog mesa i bilo kog uzroka smrti, uključujući KVB i kancer (**Kappeler i sar., 2013; Rohrmann i sar., 2013**).

U sprovedenoj meta-analizi, razmatranjem 20 studija kojima je bilo obuhvaćeno preko milion ljudi, **Micha i sar. (2010)** zaključuju da konzumiranje neprerađenog crvenog mesa nije povezano sa većom incidencom koronarnih srčanih bolesti (CHD) i dijabetesa tipa II, dok je konzumiranje proizvoda od mesa povezano sa povećanom učestalošću obe bolesti.

Autori ističu da su drugi sastojci, kao što su konzervansi npr. nitrati koji se koriste u proizvodima od mesa, pre nego zasićene masne kiseline (*eng. saturated fatty acid - SFA*), doprinosili negativnim posledicama po zdravlje.

Maki i sar. (2012) i **Roussell i sar. (2012)** ističu da se efekat krkog crvenog mesa na nivo LDL - holesterola ne razlikuje od belog mesa, što je u saglasnosti sa rezultatima **Wyness i sar. (2011)** da posno crveno meso ima relativno neutralan masnokiselinski profil u odnosu na nivo holesterola u krvi. Danas je sve izrazitiji stav da je potrebno dodatno preispitati zdravstvene rizike konzumiranja crvenog mesa kao izvora SFA. Pored toga, sve više se ističe da umerena potrošnja nemasnog crvenog mesa kao deo uravnotežene ishrane svojim hranljivim sastojcima i masnokiselinskim profilom ima dugoročno pozitivne efekte na zdravlje. U tom smislu, goveđe meso se uprkos sadržaju zasićenih masnih kiselina, posmatra kao značajan izvor dugolančanih polinezasićenih masnih kiselina (*eng. long chain polyunsaturated fatty acid - LC-PUFA*), kao i masnih kiselina proizvoda ruminalne biohidrogenizacije kao što su vakcenska kiselina i konjugovana linolna kiselina (*eng. conjugated linoleic acid - CLA*, za koje je dokazano da imaju veliki potencijal za unapređenje zdravlja ljudi (**Salter, 2013**).

Intramuskularnu mast goveđeg mesa čine oko 50% nezasićene masne kiseline; mononezasićene masne kiseline (*eng. monounsaturated fatty acid - MUFA*), prvenstveno oleinska kiselina (C18:n-1c9) i polinezasićene masne kiseline (*eng. polyunsaturated fatty acid - PUFA*), pretežno esencijalne n-6 i n-3 PUFA, linolna kiselina (*eng. linoleic acid-LA*, C18:n-2) i α -linolenska kiselina (*eng. α -linolenic acid - ALA*, C18: n-3) (**McAfee i sar., 2010**). Udeo najzastupljenijih mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina u goveđem mesu i masnom tkivu prikazan je Tabeli 2.9.

Tabela 2.9. Sadržaj mononezasićenih, polinezasićenih, *trans* masnih kiselina i n-6/n-3 odnos u goveđem mesu i masnom tkivu (%/100 ukupnih FA) (**Woods i Fearon, 2009**)

Vrsta tkiva	MASNE KISELINE (MUFA i PUFA)										
	18:1c n-9	18:2 n-6	18:3 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:5 n-3	22:6 n-3	<i>trans</i> mono	<i>trans</i> poly	<i>trans</i> ukupno	n-6/n-3
Govede meso	39,1	2,8	0,8	0,5	0,3	0,5	nd	2,8	0,8	3,6	2,1
Govede masno tkivo	36,6	1,0	0,5	nd	nd	nd	nd	3,5	1,4	4,9	2,0

nd- nije određeno

Lipidi životinja hranjenih na paši sadrže visok udeo α -linolenske kiseline (**Muchenje i sar., 2009a**). Ova esencijalna n-3 masna kiselina endogeno podleže biotransformaciji pri čemu nastaju LC-PUFA (**Razminowicz i sar., 2006**). Dugolančane polinezasićene masne kiseline, eikozapentaenska kiselina (EPA, 20:5n-3), dokozaheksapentaenska (DPA, 22:5n-3) i dokozaheksaenska kiselina (DHA, 22:6n-3) imaju značajnu ulogu u smanjenju rizika od nastanka KVB, kancera, diabetesa tip 2, ključne su za pravilno funkcionisanje mozga, razvoj čula vida kod fetusa (**Lopez-Huertas, 2010**), pozitivno utiču na rast i razvoj dece, kognitivne funkcije i psihološki status ljudi (**Pelliccia i sar., 2013**).

U zemljama gde je zastupljenost ribe u ishrani mala ili zanemarljiva, goveđe meso predstavlja značajan izvor n-3 PUFA: ALA, EPA, DHA i DPA (**Salobir, 2000**). U prilog ovome je i podatak da u Australiji, gde se pašni način ishrane životinja primenjuje tokom većeg dela godine, crveno meso i proizvodi od mesa, doprinose sa 43% od ukupnog unosa LC-PUFA hranom, a riba 48%, pa je s obzirom na konzumirane količine, unos ovih masnih kiselina putem mesa šest puta veći u odnosu na unos putem ribe (**Howe i sar., 2007**). Crveno meso je glavni izvor DPA, koja se akumulira u tkivu sisara, ali ne i u masnoj ribi (**Givens i Gibbs, 2006**). Mali je broj ispitivanja o kliničkom značaju DPA, ali u dostupnim podacima navodi se da ima uticaj na smanjenje rizika od aterosklerotičnih promena i akutnih koronarnih oboljenja kod sredovečnih ljudi (**Hino i sar., 2004**). Uprkos činjenici da se DPA ne razmatra u preporukama o neophodnom dnevnom unosu LC-PUFA, njen zdravstveni značaj u redukciji rizika od KVB je uporediv sa EPA i DHA (**Howe i sar., 2007**).

U odnosu na stav o goveđem mesu kao izvoru zasićenih masti, potrebno je istaći da približno jednu trećinu SFA u goveđem mesu čini stearinska kiselina (C:18) koja nema uticaj na povećanje ukupnog holesterola i LDL - holesterola (**Hunter i sar., 2010**), a pored toga ona se u organizmu jednim delom konvertuje u oleinsku kiselinu (**Valsta i sar., 2005**). Američki savetodavni komitet za preporuke o ishrani (Dietary Guidelines Advisory Committee, DGAC) je u svom izveštaju 2010. godine definisao "holesterol - rastuće" masne kiseline kao SFA izuzev stearinske kiseline (C:18) (**U.S. Department of Health and Human Service, 2010**). Najveći uticaj na povećanje nivoa LDL-holesterola u krvnom serumu imaju palmitinska (C:16), laurinska (C:12) i miristinska kiselina (C:14). Međutim, udeo laurinske (manje od 1%) i miristinske kiseline (2-3%) u goveđem mesu je neznatan. Pored toga, više od 30% masnih kiselina goveđeg mesa čini oleinska kiselina (C18:1) (**Whetsell i sar., 2003**), koja utiče povoljno u preveniranju brojnih faktora rizika KVB, uključujući snižavanje nivoa ukupnog i LDL holesterola u krvnom serumu, pokazuje protektivno dejstvo u odnosu na trombogenezu, kao i uticaj na snižavanje sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska (**Kris-Etherton, 1999**). Sadržaj holesterola u goveđem mesu iznosi od 43-84 mg/100g i pod uticajem je različitih faktora kao što su: rasa, pol, način ishrane, sadržaj ukupne masti u trupu, stepen mramoriranosti mišića (**Dinh i sar., 2011**). Studije pokazuju da postoji visoka korelacija između sadržaj holesterola i prisustva intramuskularne masti (**Rule i sar., 2002**). Sa povećanjem mramoriranosti mišića, raste i koncentracija holesterola po gramu tkiva (**Alfaia i sar., 2007**). Goveda uzgajana na paši karakteriše manji sadržaj ukupne masti (**Ponnampalam i sar., 2006**), kao i slabije izražena mramoriranost mišićnog tkiva (**Leheska i sar., 2008**), što je praćeno i manjim sadržajem holesterola (**Daley i sar., 2010**). U prilog ovome su rezultati **Garsia i sar. (2008)** koji navode sadržaj holesterola od 40,3 mg/100g kod pašne ishrane i 45,8 mg/g mesa kod ishrane goveda koncentrovanom hranom. Konzumiranje krtog goveđeg mesa koje sadrži manje od 5% intramuskularne masti i 75 mg/100g holesterola obezbeđuje 30-50% od preporučenog dnevnog unosa holesterola (**Jimenez-Colmenero i sar., 2001**), koji iznosi do 300 mg/dan (**WHO, 2003**). Navedene podatke potvrđuju i rezultati **Muchenje i sar. (2009b)** koji saopštavaju da konzumiranje 200 g goveđeg mesa pašno gajenih goveda rase angus odgovara unosu holesterola od 81 mg što čini manje od 30% preporučenog dnevnog unosa.

Specifičnost procesa varenja u buragu uslovljava nastanak trans - oktadecenoične masne kiseline (t-C18:1). Ova trans masna kiselina nastaje industrijskom hidrogenizacijom biljnih ulja, a u prirodi u buragu preživara izomerizacijom i biohidrogenizacijom PUFA dejstvom mikroflora buraga. Od brojnih trans-18:1 izomera koji nastaju u buragu preživara, najzastupljeniji su t10-18:1 i t11-18:1 i zajedno predstavljaju 60-90% ovih izomera (**Dugan i sar., 2011**). Goveđe meso predstavlja jedan od prirodno najbogatijih izvora t11-18:1 izomera, koji je poznat kao vakkenska kiselina i njenog derivata rumenske kiseline (c9,t11CLA) za koje je dokazano da imaju niz povoljnih bioloških efekata (**Dilzer i Park, 2012**). Vakkenska kiselina redukuje proinflamatorne citokine (**Jaudszus i sar., 2012**) i smanjuje agregaciju trombocita kod ljudi (**Sofi i sar., 2010**), a u ispitivanjima na ogleđnim životinjama dokazano je da redukuje nivo triglicerida u krvi (**Wang i sar., 2012**). Za razliku od elaidinske kiseline (t9C18:1) glavne industrijske trans masti koja ima negativan efekat na metabolizam holesterola kod ljudi (**Sundram i sar., 1997**), vakkenska kiselina t11-18:1 ne utiče na koncentraciju ukupnog, kao ni LDL holesterola (**Chardigny i sar., 2008**). Prosečan sadržaj vakkenske kiseline u nemasnom goveđem mesu iznosi 2.1-2.8 g/100 g masnih kiselina, a u masnom tkivu 3.5 g/100 g masnih kiselina (**Aldai i sar., 2011**), što odgovara sadržaju 3-8% od ukupnih masnih kiselina (**Gebauer i sar., 2007**). Sadržaj CLA iznosi od 2,7-5,6 mg/g masnog tkiva i određen je u najvećoj meri načinom ishrane životinja (**Vuković, 2012**).

U poslednjih nekoliko decenija, promene u načinu uzgoja i ishrane životinja, kao i savremene klanične tehnike doprinele su značajnom napredku u pogledu smanjenja sadržaja masti u goveđim trupovima. **Lee i sar. (1995)** navode da je poslednjih decenija sadržaj masti u goveđem mesu smanjen za oko 15%, a u pojedinim delovima u maloprodaji i u znatno većem procentu (u goveđem ramsteku od 13,5 g/100 g na 9,6 g/100 g mesa). Sadržaj intramuskularne masti u krtom goveđem mesu iznosi 2-5%, te se ono može smatrati nisko kaloričnom hranom. Bitni pokazatelji koji se uzimaju u obzir pri razmatranju masnokiselinskog sastava hrane u odnosu na njen uticaj na zdravlje su odnos PUFA i SFA (P/S indeks) i odnos n-6/n-3 PUFA. Smatra se da je P/S odnos u najvećoj meri uslovljen genetskim faktorima, sadržajem masti, odnosno stepenom utovljenosti životinje, a daleko manje načinom ishrane (**De Smet i sar., 2004**). U goveđem mesu P/S odnos je nizak približno ima vrednost 0.1, što je značajno manje od vrednosti 0,4 koja se smatra optimalnom, što je posledica biohidrogenizacije nezasićenih masnih kiselina u

buragu. Izuzetak predstavljaju izuzetno mesnate rase goveda (*Belgian Blue Double Muscled Bulls*), kod kojih je sadržaj intramuskularne masti manji od 1%, a P/S indeks ima vrednost od 0,5 do 0,7 (Scollan i sar., 2006b). Odnos n-6/n-3 PUFA je povoljan (prosečno ima vrednost manju od 3), što odražava znatno prisustvo n-3 PUFA u goveđem mesu, posebno ALA, EPA i DHA (Scollan i sar., 2014). Smatra se da je odnos n-6/n-3 optimalan, ako ima vrednost manju od 4 (Simopolous, 2002). Masnokiselinski sastav hraniva ima daleko veći uticaj na odnos n-6/n-3 PUFA u goveđem mesu u odnosu na genetski faktor (Choi i sar., 2000), čiji je uticaj neznatan (De Smet i sar., 2004). Ipak, iako su razlike u masno-kiselinskom sastavu između rasa male one reflektuju razlike u ekspresiji gena ili aktivnosti enzima uključenih u sintezu masnih kiselina, desaturaciju i elongaciju. Genetski faktor i ishrana utiču na sadržaj masti, odnosno stepen utovljenosti životinje. Sadržaj SFA i MUFA se povećava brže u odnosu na sadržaj PUFA sa povećanjem sadržaja masti, što dovodi do smanjenja relativnog udela PUFA i samim tim smanjenja P/S odnosa. Otuda rase sa manjim sadržajem masti i kasnostasne rase goveda imaju veći P/S indeks u odnosu na ranostasne rase pri istoj masi trupa (Raes i sar., 2001).

2.8. Ishrana junadi u tovu

Tov junadi predstavlja najzastupljeniji vid proizvodnje junećeg mesa, kako u našoj zemlji, tako i u svetu, jer obezbeđuje dobijanje velike količine mesa izuzetnog kvaliteta. S obzirom da mlada junad karakteriše intenzivan porast odnosno postizanje visokih dnevnih prirasta, tov životinja omogućava da se ovo svojstvo maksimalno iskoristiti u proizvodnji mesa. Poznato je da goveče intenzivno prirasta do uzrasta 9 meseci i telesne mase od 320 do 350 kg, nakon čega se ovaj intenzitet prirasta smanjuje. Među najvažnijim činiocima koji utiču na rezultate tova goveda ističu se: rasa i pol grla, starost, način držanja, uslovi smeštaja, nivo i tip ishrane, sastav i fizička forma obroka, koncentracija energije u obroku, uslovi spoljne sredine, uslovi pojenja i nega tovljenika. U pogledu pogodnosti za tov, pojedine rase se međusobno razlikuju, kako zbog razlike u građi odnosno konformacije tela, tako i u pogledu razlike u intenzitetu porasta, efikasnosti iskorišćavanja hrane, odnosa mesa i kostiju i randmana klanja (Pavličević, 2001).

U našim uslovima za tov se koriste junad simentalске rase i njenih meleza u tipu domaćeg šarenog govečeta. Sa nešto manjim uspehom, tove se i junad crno-bele istočnofrizijske rase. Najčešće se tove muška nekastrirana grla koja kojih je porast intenzivniji, a

konverzija hrane povoljnija u odnosu na ženska grla. U odnosu na starosne kategorije junadi razlikuje se: rani tov junadi (*ultra baby beef*) starosti od 8-10 meseci do postignute telesne mase od 320 do 350 kg, tov junadi (*baby beef*) koji se završava sa starošću 12-18 meseci i telesnom masom 320-530 kg i tov starije junadi - do telesne mase od 500 do 600 kg koju dostižu sa 18-24 meseca starosti (**Đorđević i sar., 2009**).

Ishrana junadi čini osnov tehnologije tova pa je njen uticaj na rezultate i ekonomičnost tova najveći. Racionalno organizovana ishrana junadi u tovu podrazumeva sastavljanje obroka na osnovu normativa ili preporuka o potrebama u pojedinim hranljivim materijama. Normativi se izražavaju preko ukupne dnevne količine potrebnih hranljivih materija i preko procentualne zastupljenosti hranljivih materija u obroku. Normiranje preko ukupne dnevne količine potrebnih hranljivih materija je podesnije za obroke koji se koriste u tovu i koji se sastoje od više hraniva. Takođe, ovaj način izražavanja je pogodniji za obroke koji su ograničeni po količini. Ako se primenjuje ishrana po volji, pogodnije je izražavanje preko procentualne zastupljenosti potrebnih hranljivih materija u obroku (**Đorđević i sar., 2009**).

Važan parametar u planiranju ishrane grla u tovu je i mogućnost konzumiranja obroka koja je najveća na početku tova. Odlučena telad koja se stavljaju u tov mogu konzumirati 2,8-3,0 kg suve materije (SM) na 100 kg telesne mase (TM). Tokom tova ova količina se smanjuje u relativnim pokazateljima, tako da kod telesne mase od 300 kg iznosi 2,1-2,2 kg SM/100 kg TM, a na kraju tova sa 400-500 kg TM životinje mogu da konzumiraju 1,7-1,9 kg SM na 100 kg TM. Prema tome, da bi prirast bio ujednačen, mora se menjati struktura obroka tokom tova, odnosno povećavati učešće koncentrovanog dela obroka (**Ševković i sar., 1991**). Posmatrano sa aspekta ishrane, rezultati tova zavise prvenstveno od količine neto energije i zastupljenosti proteina u obroku. Odnos između neto energije i proteina treba da bude prilagođen uzrastu i sastavu prirasta. Što su grla starija to je sadržaj suve materije i udeo masti u prirastu veći, a to se odražava na veću energetska vrednost prirasta, kao i na širi odnos energije i proteina. Sa druge strane, potrebna količina neto energije i proteina u obroku zavisi u prvom redu od intenziteta prirasta koji se želi ostvariti, a iskorišćavanje zavisi i od koncentracije energije u suvoj materiji (SM) obroka. Iskorišćavanje metaboličke energije (ME) za održavanje fizioloških funkcija je bolje nego u prirastu, odnosno produktivnom delu obroka. Pri ishrani voluminoznim obrokom iskorišćavanje ME u prirastu iznosi 30%, a pri ishrani obrokom visoke koncentracije

iskorišćavanje iznosi 47%. Prosečni dnevni prirast pri ishrani pretežno kvalitetnom kabastom hranom kreće se od 0,8 do 1,0 kg, a pri intenzivnoj ishrani pretežno koncentrovanom hranom od 1,2 do 1,6 kg (**Pavličević, 2001**). Pri tovu junadi obrocima sastavljenim od koncentrovane i kabaste hrane (40-60% SM obroka potiče iz kabaste hrane), potrebe u energiji za 1 kg prirasta iznose pri telesnoj masi 200 kg 1,2 skrobne jedinice (SJ), pri masi od 250 kg 1,5 SJ, 300 kg 1,7 SJ, 350 kg 2,0 SJ, 400 kg 2,6 SJ, 450 kg 3,2 SJ, 500 kg 3,9 SJ. Potrebe u proteinima najveće su u početku tova, kada je sinteza i deponovanje proteina u telu životinja najintenzivnije. Sa povećanjem telesne mase, odnosno starošću životinja i povećanim učešćem masti u prirastu, smanjuju se relativne potrebe u proteinima, mada se apsolutne potrebe stalno povećavaju. U početku tova potrebno je 180-190 g svarljivih proteina na 1SJ, a kasnije ta količina iznosi 150-160 g svarljivih proteina na 1SJ (**Ševković i sar., 1991**). Našim propisom o uslovima kvaliteta hrane za životinje (Sl. glasnik RS br. 4/2010) potpuna krmna smeša faze I za tov junadi, od 250-350 kg telesne mase, treba da sadrži 14% sirovih proteina, a za fazu II tova, preko 350 kg telesne mase, 12% sirovih proteina u SM obroka (Tabela 2.10.).

Tabela 2.10. Uslovi kvaliteta za potpune smeše za tov junadi I (250-350 kg) i II (preko 350 kg) (Pravilnik o kvalitetu hrane za životinje, Sl.glasnik RS br. 4/2010)

Potpuna smeša za tov junadi I 250-350 kg									
Proteini najmanje %	Protein u obliku NPN ¹ %	Vlaga najviše %	Celuloza najviše %	Pepeo, najviše %	Ca, %	P, %	Na, %	Mg, mg/kg	Vit. A IJ/kg najmanje
14	35	13,5	15	10	0,6 do 0,8	0,4 do 0,6	0,2 do 0,3	40	7.500
Vit D ₃ IJ/kg najmanje	Vit. E IJ/kg najmanje	Co, mg/kg	Cu, mg/kg	Zn, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	I, mg/kg	Se, mg/kg	Ovsene jedinice/kg najmanje
1000	10	0,1	5	20	20	20	0,6	0,1	1,0
Potpuna smeša za tov junadi II preko 350 kg									
Proteini najmanje %	Protein u obliku NPN ¹ %	Vlaga najviše %	Celuloza najviše %	Pepeo najviše %	Ca, %	P, %	Na, %	Mg, mg/kg	Vit. A IJ/kg najmanje
12	25	13,5	10	10	0,9 do 1,1	0,6 do 0,8	0,2 do 0,3	40	10.000
Vit D ₃ IJ/kg najmanje	Vit. E IJ/kg najmanje	Co, mg/kg	Cu, mg/kg	Zn, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	I, mg/kg	Se, mg/kg	Ovsene jedinice/kg najmanje
1500	10	0,05	5	20	20	20	0,6	0,1	0,9

Za uspeh intenzivnog tova junadi pored potreba u energiji i proteinima veoma je značajno obezbediti dovoljne količine vitamina i mineralnih materija. U prvom redu značajno je zadovoljiti potrebe u vitaminu A, naročito kada se radi o korišćenju većih količina koncentrovane hrane koja je siromašna u karotinu. Dodavanje vitamina A pospešuje prirast i konverziju hrane, a potrebe junadi u tovu se kreću oko 6000 IJ vitamina A na 1 kg SM obroka, odnosno 100-200 IJ na 1 kg telesne mase životinje. S obzirom da se vitamin D sintetise pri izlaganju životinja ultravioletnom zračenju, neophodno ga je dodavati u obroke junadi koja se tove u zatvorenom prostoru, posebno obrocima koji su siromašni u prirodno sušenom senu. Potrebe u vitaminu D iznose 1200-1500 IJ /kg SM obroka, a u vitaminu E 0,1-0,3 mg/kg telesne mase životinje. Grlima u tovu je potrebno obezbediti 0,5% kalcijuma i 0,4% fosfora u 1 kg SM obroka (**Ševković i sar., 1991**).

Shodno situaciji u našoj zemlji gde su dominantne rase koje se koriste za tov simentalska i holštajn-frizijska, kao i njihovi melezi u Tabeli 2.11. su prikazane najnovije nemačke norme za tov junadi ovih rasa. U navedenim preporukama može se videti da je napuštena skrobna vrednost kao jedinica za merenje energetske vrednosti hraniva i potreba pojedinih kategorija junadi u tovu i da je zamenjena metaboličkom energijom. Promene su nastale i kod preporuka za sirovi protein jer je ispitivanjima utvrđeno da je na početku tova potrebno više sirovog proteina u obroku, a na kraju tova manje u odnosu na ranije preporuke (**Čobić i Antov, 2002**).

Tabela 2.11. Potrebe u energiji (ME, MJ) i sirovim proteinima (g) za bikove u tovu simentalske i holštajn-frizijske rase (**Span, 1997**)

Telesna masa, kg	Dnevni prirast, g	Simentalska rasa		Holštajn-frizijska rasa	
		ME, MJ	SP, g	ME, MJ	SP, g
175	800	45,7	600	39,4	520
	1000	50,2	730	44,4	590
	1200	55,5	800	-	-
	1400	-	-	-	-
225	800	-	-	46,0	590
	1000	55,9	780	51,2	650
	1200	61,3	850	57,1	730
	1400	64,5	900	-	-
325	800	-	-	59,6	710
	1000	66,4	860	66,4	790
	1200	72,1	930	74,2	880
	1400	75,9	980	83,1	980
425	800	-	-	65,6	810
	1000	76,2	910	74,5	920
	1200	82,1	980	83,8	1040
	1400	86,3	1030	94,7	-
525	800	82,1	900	88,9	900
	1000	88,2	960	102,5	1040
	1200	94,2	1030	-	-
	1400	96,3	1080	-	-

U zavisnosti od međusobnog odnosa koncentrovane i kabaste hrane obroci za tov junadi mogu biti koncentrovani, polukoncentrovani i kabasti. U koncentrovanim obrocima koncentracija čine više od 60% suve materije obroka (**Pavličević, 2001**). U obrocima za tov, pored koncentrovanih hraniva, nalazi se i izvesna količina kabastih hraniva, tako da je količina celuloze u smeši približno 8-9%. S obzirom da se u obroku nalazi mala količina celuloze, grla koja se tove moraju biti pripremljene na ovakvu vrstu ishrane. Telad se hrani mlekom i pretežno koncentratom, a od kabastih hraniva se koristi seno u količini koja ne prelazi 1 kg dnevno. Sa telesnom masom od 200 kg prelazi se na ishranu samo obrocima. Ukoliko postoje uslovi, junad u tovu mogu dobijati seno, u količini do 1 kg po grlu dnevno, ali se daleko češće primenjuje mešanje koncentrovanih sa suvim kabastim hranivima (kukuruzni klip, kukuruzna stabljika, repin rezanac, ljuska suncokretovog semena, seno) (**Ševković i sar., 1991**). Ovakvim načinom ishrane ostvaruju se visoki dnevni prirasti od 1,2-1,6 kg, pri čemu se značajno smanjuje trajanje tova i utrošak hrane za jedinicu prirasta. Bez obzira na visok intenzitet prirasta, ovakav tip tova je isuviše skup,

pa se danas retko primenjuje. Međutim, sedamdesetih godina prošlog veka kod nas je bio veoma raširen, jer je cena koncentrata bila povoljna, a za proizvedeno meso je postojalo sigurno inostrano tržište (**Đorđević i sar., 2009**).

U našoj zemlji polukoncentratni tov junadi je najviše prisutan jer je znatno ekonomičniji od tova koncentrovanim obrocima, a obezbeđuje zadovoljavajući prirast i dobar kvalitet mesa. U dobro organizovanom tovu ovog tipa, ostvaruje se dnevni prirast od 1,15-1,25 kg. Ishrana polukoncentrovanim obrocima bazirana je na većem učešću kabaste hrane, tako da koncentrat čine 40-60% u suvoj materiji obroka, a ostatak kabasta hraniva. U praksi se obično u prvoj fazi tova koriste manje količine koncentrata, a više kabaste hrane i postepeno prelazi na veće učešće koncentrata (Tabela 2.12).

Tabela 2.12. Odnos kabaste i koncentrovane hrane u SM obroka za tov junadi
(**Ševković i sar., 1991**)

Parametar	Telesna masa, kg				
	200	250	300	350	400
Koncentrat, %	40	45	50	55	60
Kabasta hrana, %	60	65	50	45	40

U ovakvim obrocima koncentrat služi kao glavni izvor energije i hranljivih materija koje nedostaju u kabastoj hrani, a kabasta hrana pored delimičnog obezbeđenja hranljivih materija, obezbeđuje uslove za normalno varenje (**Ševković i sar., 1991**). Najjednostavniji način određivanja količine koncentrata u obroku je prema telesnoj masi grla, tako da se na svakih 100 kg telesne mase daje 1-1,5 kg koncentrata (kukuruz, ječam, i dr). Zavisno od vrste i količine kabaste hrane, obrok se dopunjava koncentratima koji sadrže proteine i druge hranljive materije potrebne za dopunjavanje obroka. Podmirivanje potreba u proteinima osigurava se ako se uz ugljenohidratni koncentrat obroku doda 1 kg suncokretove ili druge sačme. Ako se koristi lucerkino seno, računa se da 1 kg sena lucerke u obroku zamenjuje 0,25 kg suncokretove sačme (**Pavličević, 2001**). Kao kabasti deo obroka koristi se livadsko seno i seno leptirnjača, silaža, sirovi rezanci šećerne repe i zelena masa. Količina sena se kreće oko 1 kg/ 100 kg telesne mase, količina silaže 4-5 kg/100 kg, količina rezanaca 5-6 kg/100 kg telesne mase, a ukoliko se daje zelena masa ona čini 20-35% hranljive vrednosti obroka (**Ševković i sar., 1991**).

Osnovni cilj primene silaže u tovu junadi je da se izvrši maksimalno moguća zamena kukuruza u zrnu, a da se pri tome postignu prirasti koji će obezbediti rentabilnost proizvodnje (Čobić i Antov, 2002). U našim uslovima, najbolje konzervirano hranivo za tov goveda predstavlja silaža cele biljke kukuruza u stadijumu voštane zrelosti zrna. Pravovremenim siliranjem, u fazi pune voštane zrelosti zrna, dobija se silaža koja po sastavu SM predstavlja polukonzentrat. Takva silaža sadrži 30-35% SM, a čini je oko 40% zrno kukuruza. Kasnijim siliranjem, sa više od 35% SM, značajno se smanjuje svarljivost ukupne organske materije, naročito sirove celuloze, a siliranjem u ranijim fazama razvića dobija se silaža sa manje zrna i slabije hranljive vrednosti. Siliranje cele biljke omogućava da se najbolje iskoristi ukupan hranljivi potencijal kukuruza i u poređenju sa drugim vrstama silaže ima veću hranljivu vrednost i omogućava najbolje priraste (Đorđević i sar., 2009). Na količinu silaže koju tovu junad mogu da konzumiraju utiče više faktora, pre svega njen kvalitet, naročito u pogledu sadržaja SM, zastupljenost drugih komponenti obroka pre svega koncentrata, sadržaj klipa kukuruza, finoća seckanja, telesna masa i starost junadi. Ustanovljeno je da je konzumiranje silaže koja sadrži 22% SM manje za 10-15% od konzumiranja silaže sa 30% SM, kao i da se konzumiranje ne povećava ako silaža sadrži više od 35% SM (Čobić i Antov, 2002). Pri ishrani junadi sa većim sadržajem SM u silaži postiže se znatno skraćanje tova. Owers (1977) je ustanovio da je pri tovu junadi obrokom koji se sastoji samo od kukuruzne silaže, sa sadržajem SM od 33% u odnosu na silažu sa 23% SM znatno skraćen period trajanja tova (389 dana odnosno 439 dana) od početne telesne mase 140 kg do postizanja završne mase od 450 kg. Povećanje količine koncentrata u obroku utiče da se smanji količina pojedene silaže. Ukoliko tovo grlo telesne mase 400 kg, dnevno pojede 1,6 kg koncentrata konzumiraće 23 kg kukuruzne silaže sa 30% SM, a ako je dnevna količina koncentrata u obroku 4,8 kg isto grlo će pojesti 13,5 kg silaže (ITB-ITCF, 1974). Tovna junad mogu da pojedu više kukuruzne silaže nego travne silaže ili sena, ako se ova hraniva svedu na istu suhu materiju (Kilkenny, 1978). Junad u tovu radije jedu silažu sa većim učešćem klipa i postižu veće dnevne priraste (Fekete, 1974). Ovo ukazuje na korisnost siliranja kukuruzne biljke sa manjim sadržajem vlage i većim učešćem klipa u odnosu na celu biljku, jer se time postiže ne samo veća koncentracija suve materije, već i energije. Sa porastom telesne mase relativno opada količina konzumirane silaže na 100 kg TM, iako se stvarna količina silaže u obroku povećava. Na početku tova, pri telesnoj masi od 200 kg junad jedu od 2 -2,5 kg

SM silaže na 100 kg, između 200 – 350 kg ta količina se smanjuje približno 20%, a između 350 kg i 550 kg za 15%. Ukoliko silaža sadrži veći procenat SM, ovo smanjenje je izrazitije (Čobić i Antov, 2002). Primeri polukoncentrovanih obroka sa silažom cele biljke kukuruza za ishranu junadi u tovu od 120-500 kg kojima se postiže prosečan dnevni prirast 1,15 - 1,25 kg prikazani su u Tabeli 2.13.

Tabela 2.13. Polukoncentrovani obroci za ishranu junadi u tovu od 120-500 kg (Đorđević i sar., 2009)

Hranivo, kg	Telesna težina, kg							
	120-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500
Seno lucerke	1	1	-	-	-	-	-	-
Silaža biljke kukuruza (28-35%SM)	3,1	3,5	4,5	6,5	7,5	9,0	11,0	13,0
Koncentrat (15% UP)	3,3	3,8	4,5	5,0	5,5	5,7	6,0	6,3
Suva materija, kg	4,6	5,0	5,3	6,5	7,3	8,3	8,8	9,5
NEM, MJ	33,6	38,3	43,5	51,5	56,1	61,7	66,8	69,8
Ukupan protein, %	16,5	16,3	16,0	15,5	15,2	13,5	13,4	13,1
Sirova vlakna, %	9,9	12,3	12,3	12,5	12,8	13,4	13,4	13,4

Tov junadi se može organizovati i na pretežno kabastoj hrani. Za ovakvu vrstu tova može se koristiti paša ili zelena hrana proizvedena na oranicama, seno, silaža, kao i nusproizvodi prehrambene industrije. Koncentrati su zastupljeni u obroku u malim količinama, 20-25% SM obroka. Za ovaj ekstenzivniji vid tova koriste se po pravilu junad starija od 12 meseci. (Ševković i sar., 1991). Tov junadi na paši predstavlja najrentabilniji način proizvodnje junećeg mesa. Na veštačkim visokoproduktivnim travnjacima koji daju kvalitetnu zelenu

masu (40-70 t/ha) može se organizovati ekonomičan i inenzivan tov junadi stare 12-14 meseci, prosečne telesne mase oko 350 kg. U toku 100 do 120 dana pašnjačkog tova, može se postići dnevni prirast od 1 kg i završna telesna masa 450 do 470 kg. Po grlu je potrebno obezbediti površinu od 0,2 do 0,3 ha pašnjaka, 35 do 40 kg zelene mase dnevno za postizanje dnevnog prirasta od 1 kg, kao i prihranjivanje kukuruzom u količini od 200 kg po grlu za ceo period tova. Na nekultivisanim pašnjacima može se sprovesti samo ekstenzivan tov, pri čemu je za jedno grlo potrebno 2.5 do 4 ha pašnjaka, a za prihranjivanje tokom tova oko 200 kg zrna kukuruza. Starost junadi pri ulasku u tov je 16 do 20 meseci, a telesna masa 300 do 350 kg. Nakon trajanja tova oko 100 dana postiže se završna masa grla između 400 i 450 kg (**Đorđević i sar., 2009**). Tov junadi na paši u našoj zemlji bi mogao da predstavlja veoma značajan način proizvodnje kvalitetnog junećeg mesa ne samo sa aspekta ekonomičnosti proizvodnje, već i polazeći od toga da naša zemlja raspolaže velikim pašnjačkim površinama u brdsko-planinskom regionu na kojima bi se mogao organizovati ovaj način tova junadi, ali su ovi prirodni resursi neiskorišćeni.

2.9. Masne kiseline

Do tridesetih godina prošlog veka se smatralo da masti nisu esencijalni hranjivi sastojci i da u organizmu nemaju drugu ulogu osim energetske. Prekretnicu predstavljaju otkrića američkih naučnika Evans-a i Burr-a, u periodu od 1927-1930 godine, koji su ukazali na niz zdravstvenih poremećaja izazvanih ishranom bez masti. George i Mildred Burr 1930. godine, uvode termin esencijalne masne kiseline za one masne kiseline koje organizam nije u stanju da sintetiše i koje se moraju unositi hranom da ne bi došlo do simptoma deficita. Od ovog otkrića do danas ne prestaje interes naučnika za zdravstveni značaj masti i pojedinih masnih kiselina. Najznačajnija otkrića u oblasti nutritivnog značaja lipida odnose se na značaj i ulogu polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) u ishrani ljudi (**Sardesai, 1992**). Interesovanje za ulogu PUFA, podstakla su istraživanja danskih naučnika početkom 80-tih godina prošlog veka, koji su zapazili znatno nižu stopu srčanih oboljenja kod grenlandskih Eskima uprkos ishrani sa puno masti (**König i sar., 2005**). Ovakvo zapažanje je dovedeno u vezu sa ishranom koja se bazira na mesu morskih sisara i raznim vrstama riba, koje je glavni izvor PUFA (**Connor, 2000**).

Iz masti životinja, biljaka i mikroorganizama izolovano je preko sto vrsta različitih masnih kiselina. Masne kiseline su obavezni strukturni sastojci svih vrsta masti. Hemijsku građu

masnih kiselina čine dugi i pravi lanci atoma ugljenika za koje su vezani vodonikovi atomi i na čijem se n- ili n-kraju nalazi metil grupa, a na drugom, delta (Δ) kraju karboksilna grupa (Lunn i Theobald, 2006). Fizičke i hemijske karakteristike, zdravstveni i nutritivni značaj masnih kiselina hrane determinisani su vrstom masnih kiselina i njihovom zastupljenošću. Masne kiseline hrane potiču od acilglicerida, slobodnih masnih kiselina, fosfolipida i sterol estara, a među njima trigliceridi predstavljaju glavni izvor masnih kiselina (100 g triglicerida sadrži oko 95g masnih kiselina). Iako je dužina ugljovodoničnog lanca važna determinanta funkcije, masne kiseline se najčešće klasifikuju na osnovu prisustva dvogubih veza, njihovog broja i konfiguracije.

Zasićene masne kiseline (SFA) ne sadrže dvogube veze, svi ugljenikovi atomi su povezani jednostrukim vezama, a na svakom ugljenikovom atomu nalazi se maksimalan broj vodonikovih atoma. Ovakva struktura uslovljava veću stabilnost i manju podložnost hemijskim reakcijama. Najčešće su sastavni deo namirnica za ishranu ljudi zasićene masne kiseline koje sadrže od 4 do 24 ugljenikovih atoma (Tabela 2.14).

Tabela 2.14. Najznačajnije zasićene masne kiseline i njihovo poreklo (Mihailović i Jovanović, 2008)

Trivijalni naziv	Broj C atoma	Poreklo
Buterna	C4:0	Maslac
Kaprnska	C6:0	Maslac
Kaprilna	C8:0	Kokosovo ulje
Kaprinska	C10:0	Ulje palminog semena
Laurinska	C12:0	Kokosovo ulje
Miristinska	C14:0	Ulje mirisnog oraha
Palmitinska	C16:0	Životinjske i biljne masti
Stearinska	C18:0	Životinjske i biljne masti
Arahinska	C20:0	Ulje kikirikija
Behenska	C22:0	Ulje kikirikija
Lignocerinska	C24:0	Ulje kikirikija

Dužina ugljovodoničnog lanca, stepen zasićenosti i konfiguracija molekula masne kiseline presudno utiču na fizička svojstva masti. Sa povećanjem dužine ugljovodoničnog lanca, raste i tačka topljenja, kaprinska kiselina (C10:0) i zasićene masne kiseline sa dužim

lancima su čvrste na sobnoj temperaturi (Ratnayake i Galli, 2009). S obzirom da su zasićene masne kiseline nerazgranate strukture i da formiraju prave lance mogu se gusto skladištiti u organizmu, što povećava količinu energije po jedinici zapremine. Shodno tome, u masnom tkivu životinja najzastupljenije su dugolančane zasićene masne kiseline (Tabela 2.15).

Tabela 2.15. Zastupljenost najznačajnijih zasićenih masnih kiselina u različitim vrstama mesa i masnog tkiva (u % ukupnih masnih kiselina) (Woods i Fearon, 2009)

Vrsta mesa i masnog tkiva	Masna kiselina %			
		Miristinska (C14:0)	Palmitinska (C16:0)	Stearinska (C18:0)
Goveđe	Meso	2,5	24,6	15,0
	Masno tkivo	3,1	25,7	17,4
Jagnjeće	Meso	5,2	21,7	17,6
	Masno tkivo	5,9	21,8	19,9
Svinjetina	Meso	nd	22,8	17,4
	Masno tkivo	1,1	23,3	13,0
Piletina	Tamno meso	nd	20,4	6,0
	Belo meso	nd	18,9	6,0

nd - nije određeno

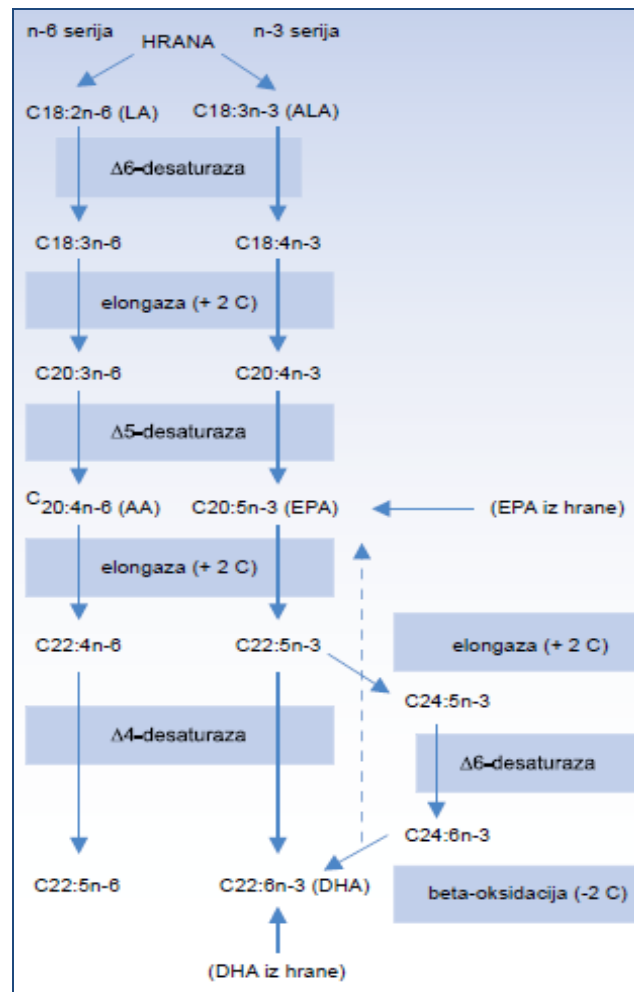
U mastima životinja najveći udeo imaju stearinska (C18:0) i palmitinska kiselina (C16:0). Životinjske masti sadrže u manjem procentu miristinsku (C14:0) i laurinsku kiselinu (C12:0), dok su kapronska (C10:0) i zasićene masne kiseline sa manjim brojem ugljenikovih atoma vrlo malo zastupljene. U trigliceridima se najčešće nalaze dve oleinske i jedna palmitinska ili po jedna oleinska, palmitinska i stearinska kiselina. U trigliceridima goveda ima najviše stearinske, a u trigliceridima svinja najviše oleinske kiseline (Vuković, 2012).

Ukoliko nezasićenim masnim kiselinama nedostaje jedan par vodonikovih atoma u lancu one sadrže jednu dvogubu vezu i predstavljaju - mononezasićene masne kiseline (MUFA). Polinezasićene masne kiseline (PUFA) sadrže dve i više dvogubih veza u ugljovodoničnom lancu. Neke od najznačajnijih nezasićenih masnih kiselina koje se nalaze u prirodnim mastima prikazane su u Tabeli 2.16.

Tabela 2.16. Najznačajnije nezasićene masne kiseline i njihovo poreklo (**Mihailović i Jovanović, 2008**)

Trivijalni naziv	Broj C atoma	Poreklo
Mononezasićene masne kiseline		
Palmitoleinska	16:1n-7	Riblje ulje
Oleinska	18:1n-9	Maslinovo ulje
<i>Trans</i> -vakcenska	18:1n-7 trans	Masti preživara
<i>Cis</i> - vakcenska	18:1n-7 cis	Masti preživara
Eručna	22:1n-9	Ulje semena slačice
Polinezasićene masne kiseline		
Linolna	18:2n-6	Ulje lanenog semena
Linolenska	18:3n-6	Ulje lanenog semena
Arahidonska	20:4n-6	Meso preživara
α - linolenska	18:3n-3	Laneno ulje
Eikozapentaenska	20:5n-3	Riblje ulje
Dokozaheksaenska	20:6n-3	Riblje ulje

U gotovo svim nezasićenim masnim kiselinama u prirodi dvogube veze se javljaju u *cis* konformaciji, pozicionirane na 3. 6. ili 9. atomu ugljenika u odnosu na terminalnu metil grupu odnosno n- kraj. Prema tome su i klasifikovane na masne kiseline n-3, n-6 i n-9 serije. *Cis* izomere nezasićenih masnih kiselina karakteriše položaj vodonikovih atoma sa iste strane dvogube veze, dok se kod *trans* izomera oni nalaze na suprotnim stranama u odnosu na dvogubu vezu (**Ratnayake i Galli, 2009**). Predstavnik klase n-6 PUFA je linolna kiselina (LA, 18:2n-6), a n-3 PUFA α - linolenska kiselina (ALA, 18:3n-3). Ove dve masne kiseline su esencijalne jer se u organizmu ljudi, kao i svih drugih sisara, ne mogu sintetisati (**James i sar., 2000**), usled nedostatka enzima koji bi to omogućili, već se moraju unositi hranom. Ali organizam čoveka je zadržao sposobnost da kroz seriju enzimski katalizovanih reakcija, prevedu osnovne esencijalne masne kiseline u dugolančane PUFA sa 20- i 22 C atoma (Slika 2.8.).



Slika 2.8. Reakcije desaturacije i elongacije linolne (C18:2 n-6) i α -linolenske kiseline (C18:3 n-3) (Karolyi, 2007)

U ovim biotransformacijama esencijalnih masnih kiselina učestvuju enzimi desaturaze i elongaze, a od aktivnosti ovih enzima i količine supstrata zavisi intenzitet i efikasnost ovih reakcija (Pereira i sar., 2002). Enzimi desaturaze su odgovorni za uvođenje nove dvostruke veze u lanac masne kiseline, dok su elongaze odgovorne za produžavanje lanca masne kiseline za dva ugljenikova atoma. Linolna kiselina (LA, 18:2 n-6) se metaboliše do arahidonske kiseline (AA, 20:4 n-6) preko gama-linolenske (GLA, 18:3 n-6) i eikozanoidne kiseline (20:3 n-6), dok od α -linolenske kiseline (ALA) nastaje dokozahexaenska kiselina (DHA, 22:6 n-3) preko eikozapentaenske kiseline (EPA, 20:5 n-3) (Lunn i Theobald, 2006). Postoji kompeticija između n-6 i n-3 masnih kiselina za desaturaza enzime. Afinitet $\Delta 6$ -desaturaze za α -linolensku kiselinu je veći nego za linolnu kiselinu (Sprecher, 2002). Međutim, veća koncentracija linolne kiseline u odnosu na α -

linolensku kiselinu rezultira većim stvaranjem n-6 PUFA koje vode poreklo od linolne kiseline (**Calder i Yaqoob, 2009**), što narušava odnos n-6 i n-3 masnih kiselina u organizmu.

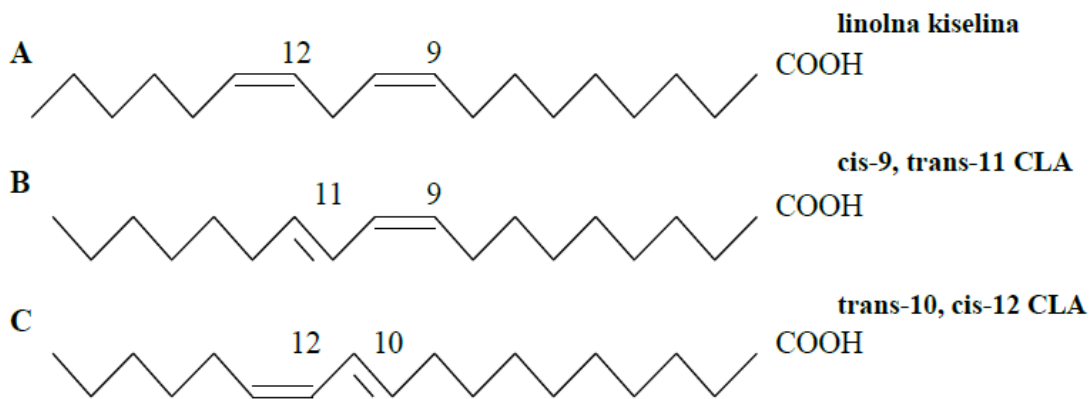
Polinezasićene masne kiseline su vitalno važne komponente ćelijske membrane jer održavaju fluidnost membrane, osiguravaju optimalnu sredinu za funkciju proteina membrane i regulišu mnoge ćelijske funkcije (**Calder, 2008**). Pri nedostatku PUFA, u membranu se ugrađuje više zasićenih masnih kiselina čime se smanjuje fluidnost i stabilnost membrane (**Karolyi, 2007**), što može uticati na aktivnost enzima, receptor-ligand veze, međućelijske interakcije, kao i transport nutrijenata kroz ćelijsku membranu (**Hunter i Roberts, 2000**). Polinezasićene masne kiseline sa 20 i 22 C atoma koje nastaju od linolne i α - linolenske kiseline su od suštinskog značaja za optimalan razvoj mozga, ćelija krvi (eritrocita, leukocita) i kože. Fosfolipidi visoko specijalizovanih membrana kao što su sinaptički završeci, ćelije retine i miociti srca, sadrže znatne količine arahidonske (AA,20:4n-6) i dokozaheksaenske kiseline (DHA,22:4 n-6).

Za razumevanje brojnih bioloških uloga PUFA od ključne važnosti bilo je otkriće da su n-3 i n-6 PUFA prekursori eikosanoida, supstanci sličnih hormonima. Eikosanoidi obuhvataju prostaglandine (PG), leukotrijene (LT), tromboksane (TX), hidroksi eikosatetranoičnu (HETE) i hidroksiperoksieikosatetranoičnu kiselinu (HPETE). Ova jedinjenja imaju značajnu ulogu u regulaciji brojnih fizioloških funkcija kao što su agregacija trombocita, modulacija zapaljenske reakcije, imuni odgovor, ćelijski rast i proliferacija, kontrakcija i dilatacija glatkih mišićnih ćelija (**Lee i Hwang, 2008**). Eikosanoidi koji se sintetišu iz n-3 i n-6 PUFA imaju različitu strukturu, biološke efekte i puteve stvaranja (**Simopoulos i sar., 1999**). Iz arahidonske kiseline (AA) nastaju prostaglandini i tromboksani serije-2 i leukotrijeni serije-4, dok iz eikozapentaenske kiseline (EPA) nastaju prostaglandini i tromboksani serije-3 i leukotrijeni serije-5 (**Karolyi, 2007**). U osnovi eikosanoidi koji nastaju od α -linoleinske kiseline (ALA), odnosno EPA imaju, pre svega, antiinflamatorni, antitrombotični, antiaritmični efekat i izazivaju vazodilataciju. Sa druge strane, eikosanoidi koji nastaju od linolne (LA), odnosno arahidonske kiseline (AA), imaju suprotan efekat jer deluju proinflamatorno, protrombogeno, izazivaju vazokonstrikciju i ćelijsku proliferaciju (**Riediger i sar., 2009**). Ustanovljeno je da eikosanoidi koji nastaju iz arahidonske kiseline imaju snažniji efekat od eikosanoida koji nastaju od eikozapentaenske kiseline (**Ratnayake i Galli, 2009**).

Nivoi pojedinih eikosanoida u organizmu suštinski zavise od količine i odnosa n-3 i n-6 PUFA unetih hranom, a samim tim utiču na patogenezu i manifestacije mnogih oboljenja. U poslednjih nekoliko decenija došlo je do značajnih promena u strukturi masti zastupljenih u ishrani ljudi. Zamena zasićenih životinjskih masti sa nezasićenim biljnim uljima, imala je za posledicu povećan unos linolne kiseline, koja je veoma zastupljena u uljima suncokreta, soje, kukuruza i drugim jestivim uljima (**Higgs, 2002**). Pored toga, razvoj poljoprivrede i proizvodnja mesa bazirana na intenzivnom tovu žitaricama, koje su takođe bogat izvor linolne kiseline doveli su do proizvodnje mesa bogatog n-6 PUFA, uz istovremeno smanjenje sadržaja n-3 PUFA u mesu tovničkih životinja. Ove promene, u relativno kratkom vremenskom roku su uslovile izrazito povećanje unosa n-6 PUFA u odnosu na n-3 PUFA. Smatra se da je praistorijski razvoj čovekovog pretka, kao i kasniji razvoj modernog čoveka tekao uz ishranu koja je sadržavala podjednaku količinu esencijalnih n-3 i n-6 masnih kiselina i da je n-6/n-3 odnos prvobitno bio 1-2:1. Danas je u ishrani ljudi ovaj odnos drastično promenjen i iznosi 10-20:1 u korist n-6 masnih kiselina. Gubitak ravnoteže između n-6 i n-3 PUFA koji je uslovlila promena načina ishrane savremenog čoveka, u velikoj meri objašnjava uzroke pojave i stalnog porasta bolesti moderne civilizacije, kao što su kardiovaskularna i različita maligna oboljenja (**Newton, 2001**).

2.9.1 Konjugovana linolna kiselina (CLA)

Specifičnost varenja lipida u buragu preživara karakteriše proces biohidrogenacije slobodnih masnih kiselina do krajnjih proizvoda zasićenih masnih kiselina. Istovremeno, u ovom procesu nastaje konjugovana linolna kiselina (CLA) kojoj se pripisuje niz povoljnih fizioloških uticaja na organizam ljudi. Konjugovana linolna kiselina (CLA) predstavlja mešavinu pozicionih i geometrijskih izomera linolne kiseline (*c*-9, *c*-12-18:2n-6) sa konjugovanim dvostrukim vezama. Naziva se konjugovana jer su dvostruke veze u molekulu razdvojene sa dva ugljenikova atoma između kojih je jednostruka veza. Prema lokaciji dvostruke veze i *trans/cis* kombinacijama, do sada je identifikovan veliki broj različitih izomera CLA i moguće je da više njih ima povoljnu biološku aktivnost, ali svi do sada poznati fiziološki efekti vezuju se samo za dva izomera, *c*-9, *t*-11 i *t*-10, *c*-12 CLA (Slika 2.9.).



Slika 2.9. Struktura linolne kiseline, cis- 9,trans-11 i trans-10, cis-12 izomera
(modifikovano prema Evans i sar., 2002)

Konjugovana linolna kiselina (CLA) je identifikovana 1935. godine nakon analize mlečne masti kravljeg mleka UV spektrofotometrom (**Booth i sar., 1935**). Međutim, nutritivni potencijal CLA je prepoznat tek 1978. godine kada je dr Michael Pariza sa saradnicima izolovao supstancu iz pečenog goveđeg mesa koja je pokazivala mutagena dejstva (**Pariza i sar., 1979**). Kasnija istraživanja su pokazala da taj “mutagen” ima anti-kancerogena dejstva i da je to u stvari *c*-9, *t*-11 konjugovani derivat linolne kiseline (**Pariza i Hargaves, 1985; Ha i sar., 1987**). Od tada, veliki broj istraživanja je sproveden u cilju ispitivanja njenih funkcionalnih i strukturnih aspekata. Konjugovana linolna kiselina (CLA) nastaje prirodnim putem bakterijskom biohidrogenacijom linolne kiseline (18:2 n-6) u rumenu preživara pod uticajem više vrsta mikroorganizama (**Griinari i sar., 2000**). Shodno tome, meso, mleko i mlečni proizvodi poreklom od preživara predstavljaju glavne izvore CLA u ishrani ljudi (**Wang i Jones, 2004**). U Tabeli 2.17 je prikazan sadržaj CLA u različitim vrstama mesa, mleku i mlečnim proizvodima.

Tabela 2.17. Sadržaj CLA u različitim vrstama mesa, mleku i mlečnim proizvodima

Vrsta mesa	CLA (mg/g masti)	Referenca
Goveđe	2,9-4,3 ^b	Chin i sar.(1992)
	5,8 -6,8 ^b	Shanta i sar. (1997)
	3,6 - 6,2 ^{a,c}	Dufey (1999)
	4,0 - 10,0 ^{a,c}	Raes i sar. (2003)
Ovčje	5,6	Chin i sar.(1992)
	4,3	Badiani i sar.(2004)
Teleće	2,7	Chin i sar.(1992)
Svinjsko	0,6	
Pileće	0,9	
Losos	0,3	
Mleko i mlečni proizvodi		
Mleko	5,5	Chin i sar.(1992)
Maslac	4,7	
Pavlaka	4,6	
Mozzarella sir	4,9	

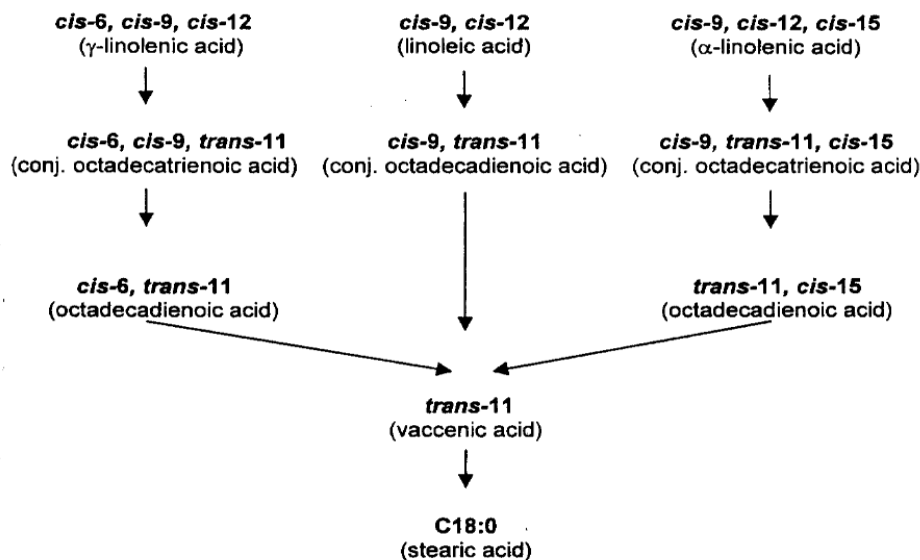
^ameso iz različitih proizvodnih sistema ; ^brazličiti delovi trupa; ^c merena samo c9,t11CLA

Od velikog broja CLA izomera koji se nalaze u hrani poreklom od preživara, najzastupljeniji je *c*-9, *t*-11 izomer i on čini 73-94% ukupne CLA u mleku, mlečnim proizvodima i mesu poreklom od preživara (**Chin i sar., 1993**). U maslacu *c*-9, *t*-11CLA čini 76,5% (**Bauman i sar., 2000**), a u siru 78-84% ukupne CLA (**Sehat i sar., 1998**). Zastupljenost *c*-9, *t*-11 CLA u govedem mesu iznosi 72%, a na drugom mestu je izomer *t*-7 *c*-9 CLA koji čini 7% ukupne CLA (**Fritsche i sar., 2000**).

2.9.2. Sinteza konjugovane linolne kiseline (CLA)

Konjugovana linolna kiselina prisutna u mlečnoj masti i mesu preživara potiče iz dva izvora, jedan je proces bakterijske biohidrogenacije polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) u buragu, a drugi endogena desaturacija *trans*-vakcenske kiseline (*t*-11C18:1, TVA) u masnom tkivu i mlečnoj žlezdi preživara.

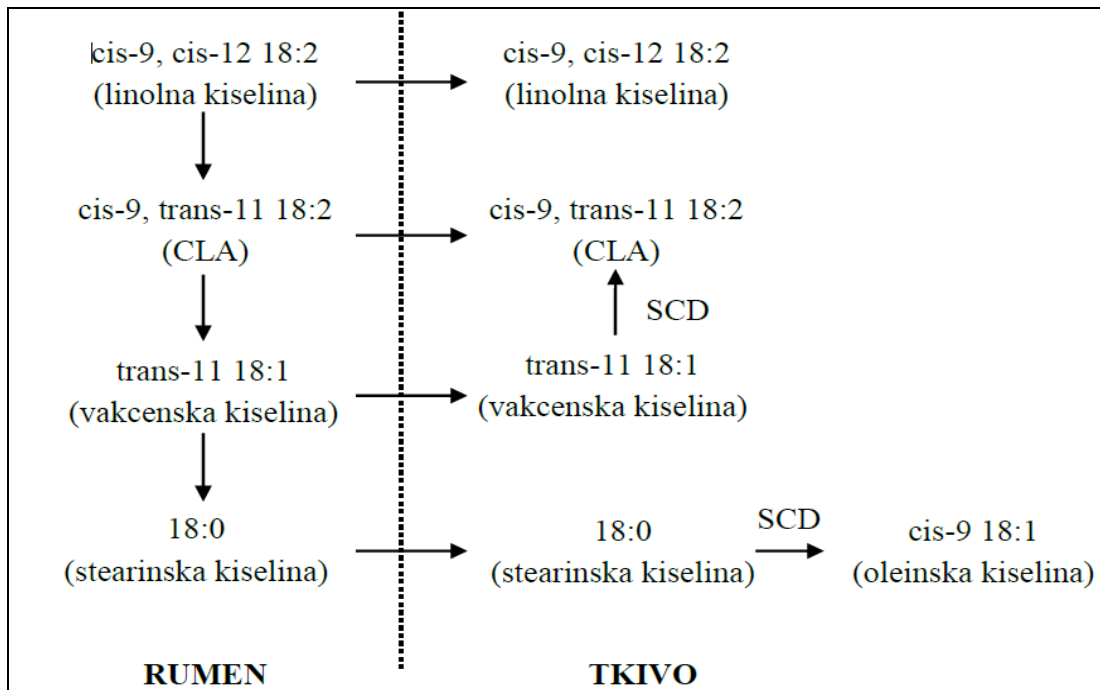
Glavni putevi ruminalne biohidrogenacije linolne, α - i γ -linolenske kiseline prikazani su na Slici 2.10. Prvi korak u procesu biohidrogenacije linolne kiseline predstavlja reakcija izomerizacije *c*-12 dvostruke veze dejstvom enzima linoleat-izomeraze koji proizvodi *Butyrovibrio fibrosolvens* i druge bakterijske vrste pri čemu nastaje *c*-9 *t*-11 izomer CLA. Ovo je najzastupljeniji izomer CLA u masnom tkivu preživara (preko 90% ukupne CLA), a poznatiji je kao rumenska kiselina (RA). U reakciji koja sledi, od RA nastaje *trans*-vaccenska kiselina (TVA *t*11-18:1) kao drugi međuproizvod i glavna *trans*-mononezasićena masna kiselina u mastima poreklom od preživara. *Trans*-vaccenska kiselina se u završnoj reakciji hidrogenizuje do stearinske kiseline (C18:0). Jedan deo *c*-9 *t*-11 CLA i TVA ne podleže kompletnoj biohidrogenaciji, apsorbuje se u tankom crevu i inkorporira u tkivo preživara (Grinnari i Baumann, 1999). Studije sa čistim kulturama bakterija buraga pokazuju da mnoge bakterije imaju sposobnost hidrogenacije linolne kiseline do TVA, ali mali broj ima sposobnost za potpunu redukciju do stearinske kiseline (Fellner i sar., 1995). I za druge PUFA kao što su α - i γ -linolenska kiselina glavni put u procesu biohidrogenizacije vodi do *trans*-vaccenske i stearinske kiseline, ali sa drugim međuproizvodima, koji se razlikuju od CLA (Grinnari i Baumann, 1999).



Slika 2.10. Putevi biohidrogenacije nezasićenih C18 masnih kiselina u buragu (Grinnari i Baumann, 1999).

Izomerizacija i biohidrogenacija su pod snažnim uticajem pH buraga (Bessa i sar., 2000). Snižavanje pH vrednosti u buragu rezultira promenom bakterijske populacije (Van Soest, 1994) i posledično promenama u načinu fermentacije i vrsti krajnjih proizvoda (Bauman i sar., 1999a). U prilog ovome je i činjenica da kod ishrane obrocima sa velikim udelom koncentrata i malim udelom kabaste hrane izomer *trans*-11C18:1 (*trans* vakcenska kiselina, TVA) zamenjuje kao preovlađujući, izomer *trans* - 10 oktadecenska kiselina (Grinari i sar., 1998). Kako ovaj izomer bakterijska izomeraza prevodi u *c*-10 *t*-12 CLA, to objašnjava povećan udeo *c*-10 *t*-12 CLA u mlečnoj masti kod male zastupljenosti kabaste hrane u obroku (Grinari i sar., 1999).

S obzirom da postoji jasna razlika u količini CLA koja se nalazi u mesu i onoj koja se stvara u rumenu, pretpostavljeno je da postoji alternativni izvor koji uslovljava sadržaj CLA u mleku i tkivnim lipidima. Nakon otkrića da je enzim desaturaza (SCD) prisutan u mlečnoj žlezdi (Kinsella, 1972) i činjenice da se desaturacija odigrava u masnom tkivu, utvrđeno je da se sinteza CLA odigrava i endogeno u tkivima preživara (Slika 2.11).



Slika 2.11. Sinteza *c*-9, *t*-11 CLA u rumenu i tkivu preživara (modifikovano prema Grinnari i Baumann, 1999).

Aktivnost desaturaze (SCD) se ogleda u njenoj mogućnosti da transformiše palmitinsku (C16:0) i stearinsku kiselinu (C18:) u palmitoleinsku (C16:1) i TVA(t11C18:1), ali je otkriveno da Δ^9 -desaturaza endogeno desaturiše TVA do *c*-9, *t*-11 CLA (**Bauman i sar., 1999b; Griinari i sar., 2000; Corl i sar., 2001**). **Corl i sar. (2001)** i **Griinari i Bauman (1999)** su ustanovili da je endogena sinteza glavni izvor *c*-9, *t*-11 CLA u mlečnoj masti. **Knight i sar. (2003)** su zaključili da je desaturacija TVA glavni izvor CLA u intramuskularnoj masti na osnovu ustanovljene visoke korelacije između sadržaja CLA i TVA. Endogena sinteza CLA postoji i kod nepreživara (**Turpeinen i sar., 2002**), ali je dostupnost TVA kod preživara mnogo veća zbog ruminalne biohidrogenacije (**Bessa i sar., 2000**). Kod ljudi je takođe dokazana tkivna sinteza CLA, ali su glavni izvor CLA za ljude meso, mleko i mlečni proizvodi preživara (**Turpeinen i sar., 2002**).

2.9.3. Biološki efekti konjugovane linolne kiseline (CLA) na zdravlje ljudi

Do sada je otkriveno 28 različitih CLA izomera (**Bhattacharya i sar., 2006**), ali samo dva izomera imaju značajne biološke efekte, *c*-9, *t*-11 i *t*-10 *c*-12 CLA i prema njima je usmeren glavni fokus ispitivanja. U brojnim studijama je dokazan antikancerogeni efekat CLA, uticaj na prevenciju kardiovaskularnih bolesti, redukciju telesne masti, insulinsku rezistenciju, kao i antiinflamatorna svojstva. Sva dosadašnja saznanja o pozitivnim efektima CLA dobijena su uglavnom u ogledima na ćelijskim kulturama i laboratorijskim životinjama, mali je broj naučnih dokaza iz studija sprovedenih na ljudima (**Rainer i Heiss, 2004**).

Dokazano je da CLA ima antikancerogeni efekat tako što blokira rast i metastaze ćelija tumora (**Benjamin i Spenser, 2009**). U ogledima na miševima i pacovima ustanovljen je inhibični efekat CLA kod hemijski indukovanih tumora kože, creva, mlečne žlezde i kolona (**Bhattacharya i sar., 2006**). Ispitivanja in vitro kod mišje mijeloidne leukemije (**Lui i sar., 2005**), na ćelijama kolorektalnih i tumora prostate ljudi (**Palombo i sar., 2002**), kao i in vivo studije kod tumora dojke (**Chajes i sar., 2003; McCann i sar., 2004**) i prostate ljudi (**Ochoa i sar., 2004**) su pokazala da CLA ima jak antiproliferativni efekat. Rezultati sprovedenih studija ukazuju da su ćelijski mehanizmi kancerogeneze na koje CLA utiče složeni i brojni. Smatra se da CLA utiče na smanjenje proizvodnje eikosanoida, na ćelijske signalne puteve, da inhibiše DNA sintezu, pojačava apoptozu, inhibiše

angiogenezu (**Kelley i sar., 2007**). Izomeri CLA utiču na faktore rizika kardiovaskularnih bolesti, kao što su ateroskleroza i nivo lipida u krvi. U ogleđima na laboratorijskim životinjama je ustanovljeno da CLA ima jak antiaterogeni efekat. Hrana koja je sadržavala 1% CLA tokom 90 dana kod zečeva dovođila je do smanjenja ustanovljenih aterosklerotičnih lezija za 30% (**Kritchevsky i sar., 2000**). Konjugovana linolna kiselina smanjuje nivo ukupnog holesterola, triglicerida, LDL-holesterola, a povećava nivo HDL-holesterola kod ogleđnih životinja (**McLeod i sar., 2004**). Kao mogući mehanizmi ovakvih efekata CLA navode se aktivacija peroksizom-proliferujućih-aktivirajućih receptora (PPARs-a - *Peroxisome proliferator-activated receptors*) koji su ključni u regulaciji homeostaze lipida, aktivacija sterol-regulatornih-element-vezujućih proteina (SREBPs-a-*Sterol-regulatory element -binding proteins*) značajnih za sintezu i elongaciju masnih kiselina, kao desaturaze (*Stearoyl CoA desaturase* - SCD) koja je značajna za sintezu triglicerida i holesterola (**Bhattacharya i sar., 2006**). Utvrđeno je da pojedinačni izomeri CLA mogu ispoljiti različite efekte u odnosu na razvoj aterogenih lezija i nivo lipida u krvi. **Arbones-Mainer i sar. (2006)** su u ogleđu na miševima ustanovili da *c-9, t-11* CLA zaustavlja razvoj aterosklerotičnih lezija, dok izomer *t-10, c-12* promoviša ateroskleroza. Slično ovome, kod ljudi izomer *c-9, t-11* utiče povoljno na nivo lipida u krvi, a izomer *t-10, c-12* ispoljava negativan efekat (**Tricon i sar., 2004**). Pozitivan uticaj CLA na smanjenje telesne masti prvi put je ustanovljen u ogleđu na miševima, kada je otkriveno da unos CLA (0,5% u odnosu na telesnu masu) dovođi do redukcije telesne masti i povećanja mišićne mase (**Park i sar., 1995**). Studije koje su usleđile su pokazale da je za ovaj efekat odgovoran izomer *t-10, c-12* CLA. Ispitivanja na glodarima, svinjama i goveđima su pokazala da CLA utiče na telesni sastav tako što smanjuje deponovanje masti i povećava lipolizu u adipocitima (**Azain, 2004**). U ogleđu sprovedenom na goveđima **Jiang i sar. (2008)** su ustanovili da SCD-1 gen ima ključnu ulogu u metabolizmu masti skeletnih mišića. Inhibitorski efekat *t-10, c-12* CLA na aktivnost SCD-1 gena je konzistentno dokazana kod različitih vrsta životinja (**Brown i McIntosh, 2003**). Stearyl-CoA desaturaza je enzim koji reguliša konverziju zasićenih u mononezasićene masne kiseline, koje su glavni sastojci potkožnog masnog tkiva (**Park i sar., 2000**).

Mehanizmi delovanja kojima se objašnjava uticaj CLA na smanjenje telesne masti su povećanje potrošnje energije (**Terpstra i sar., 2002**), inhibicija enzima ukljućenih u metabolizam masnih kiselina i lipogenezu (**Park i sar., 2000**), smanjenje akumulacije

lipida u masnom tkivu i diferencijacije adipocita, povećanje apoptoze adipocita, moduliranje adipokina i citokina, kao što su leptin, tumor nekrotični faktor α (TNF- α), adiponektin, kao i povećanje β - oksidacije masnih kiselina u skeletnim mišićima (**Park i Pariza, 2007**). Rezultati smanjenja telesne masti kod ljudi pod uticajem CLA su nekonzistentni i manje značajni u odnosu na rezultate kod oglednih životinja. Ovakvi rezultati se objašnjavaju relativno niskim dozama CLA korišćenim u ispitivanjima kod ljudi, specifičnostima metabolizma i različitim režimima ishrane tokom ispitivanja. **Gaullier i sar. (2007)** saopštavaju da je šestomesečna suplementacija 3,4 g/dan CLA uticala značajno na smanjenje telesne masti, posebno abdominalne. Suprotno ovome, **Kreider i sar. (2002)** su u svom ispitivanju ustanovili da suplementacija CLA 6 g/dan tokom 28 dana nije uticala na ukupnu telesnu masu i sadržaj telesne masti. Smatra se da je specifično delovanje izomera *n*10, *n*12 CLA odgovorno za antidijabetički efekat CLA (**Ryder i sar., 2001**). Pretpostavlja se da CLA utiče na metabolizam glukoze kroz sekundarne efekte kao što je aktivacija PPAR γ koja može povećati nivo adiponektina i ublažiti hiperinsulinemiju (**Nagao i sar., 2003**). Dokazano je da adiponektin stimuliše fosforilaciju i aktivaciju 5'–AMP- aktivirane protein kinaze (AMPK) u skeletnim mišićima (**Yamauchi i sar., 2002**), a aktivirana AMPK uzrokuje glukoza-transporter 4 (GLUT4) translokaciju i povećano preuzimanje glukoze u skeletnim mišićima (**Kurth-Kraczek i sar., 1999**). Međutim, rezultati pojedinih studija kod ljudi ukazuju da CLA kod osoba sa prekomernom telesnom masom, može promovisati insulinsku rezistenciju i smanjiti osetljivost na insulin (**Riserus i sar., 2004**). Uticaj na poboljšanje imunološkog odgovora, pripisuje se sposobnosti CLA da modifikuje rastvorljive medijatore imuniteta kao što su eikosanoidi (**Cheng i sar., 2003**), citokini (**Hur i Park., 2007**), kao i produkciju imunoglobulina (**Ringseis i sar., 2006**). Smatra se da modulirajući uticaj CLA na TNF α menja signalne puteve eikosanoida, što utiče na niz bioških funkcija, a posebno je značajan uticaj na prezentaciju antigena (**O'Shea i sar., 2004**). Suplementacija CLA 1,7 g/d kod ljudi dovodi do značajnog povećanja inkorporacije *n*9,*n*11CLA u ćelijsku membranu mononuklearnih ćelija periferne cirkulacije (**Albers i sar., 2003**). Modifikacija ćelijske membrane ima implikacije na kasniju proizvodnju citokina i ćelijsku signalizaciju. Međućelijski kontakt ima ključnu ulogu tokom razvoja T i B ćelijskih efektorskih funkcija. Shodno tome, ovaj mehanizam može biti odgovoran za mnoge imunomodulatorske efekte CLA (**O'Shea i sar., 2004**). Ustanovljeno je da CLA može ispoljiti antihipertenzivna

svojstva. U ogledima na pacovima je dokazano da CLA prevenira hipertenziju indukovanu gojaznošću. Ovaj efekat CLA se pripisuje njenoj sposobnosti da utiče na produkciju fiziološki aktivnih adipocitokina kao što su, adiponektin, leptin i angiotenzinogen (**Nagao i sar., 2003**). Sprovedena klinička studija na ljudima je pokazala značajno smanjenje sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska suplementacijom 4,5 g/d CLA (c9,t11 50%; t10,c12 50%) tokom 8 nedelja. Rezultati ukazuju da je ovom efektu CLA doprineo nivo adipocitokina u krvi, a ne angiotenzin-konvertujućeg enzima (**Zhao i sar., 2009**).

Shodno velikoj pažnji koju su privukli biološki efekti CLA, brojni literaturni podaci, uglavnom proistekli iz ispitivanja na ćelijskim kulturama i oglednim životinjama su potvrdili povoljne fiziološke efekte CLA i pojedinačnih izomera (c9,t11 i t10,c12). Istovremeno, broj studija o zdravstvenim benefitima CLA kod ljudi je nedovoljan, posebno onih sa pojedinačnim izomerima i različitim odnosima izomera (c9,t11 i t10,c12), bez kojih je teško jasno ustanoviti protektivnu ulogu CLA na zdravlje ljudi. Osim toga, postoje različiti rezultati sprovedenih ispitivanja, a pojedini povoljni efekti na animalnim modelima nisu potvrđeni kod ljudi. Smatra se da je potrebno sprovesti više strogo kontrolisanih studija kako bi se CLA ili njeni pojedini izomeri sa odgovornošću mogli preporučiti ljudima u cilju unapređenja zdravlja.

2.10. Uticaj ishrane na masnokiselinski sastav govedeg mesa

Količina intramuskularne masti i njen masnokiselinski sastav, kao i biološki vredni proteini, mikroelementi i vitamini, predstavljaju ključne faktore koji doprinose hranjivoj vrednosti mesa (**Wynes, 2013**). 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. Poslednjih decenija, izuzetna nutritivna vrednost govedeg mesa je u senci činjenice da je intramuskularna mast govedeg mesa bogata zasićenim masnim kiselinama. Krto goveđe meso sadrži do 5% intramuskularne masnoće (**Scollan i sar., 2005**), koja je odgovorna za sočnost, aromu i mekoću mesa (**O'Quinn i sar., 2012**), a kako je ona neodvojivi deo mišićnog tkiva sa kojim se konzumira, njen masnokiselinski sastav ima veliki zdravstveni značaj. Prosečan sastav intramuskularne masti govedeg mesa čine 45-

48% zasićene masne kiseline (SFA), 35-45% mononezasićene masne kiseline (MUFA) i do 5% polinezasićene masne kiseline (PUFA) (**Scollan i sar., 2006b**).

Meso goveda, kao i drugih preživara se odlikuje složenijim masnokiselinskim profilom u odnosu na meso monogastričnih životinja, što je posledica aktivnosti mikroflore buraga (**Dugan i sar., 2011**). Mikroorganizmi buraga produkuju 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 sintezu masnih kiselina umesto acetata uključena propionka kiselina (**Krvavica i sar., 2013**). Zastupljenost masti u hrani 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 govedem 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 hranivima 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 i sar., 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-3 PUFA 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-6 PUFA 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 simentalske i holštajn rase koji su hranjeni na paši i koncentrovanim obrocima i ustanovili značajno manji sadržaj palmitinske (C16:0) i stearinske kiseline (C18:0), 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 2.18.).

Tabela 2.18. 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	

LA - linolna; ALA - α-linolenska; EPA - eikozapentaenska; DPA - dokozapentaenska; DHA - dokozahexaenska kiselina; ΣPUFA-ukupne polinezasićene kiseline; n-6/n-3 - odnos n-6/n3PUFA

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 sadržavali 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 (5,35 g/100g ukupnih FA odnosno 1,08 g/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., 2012**). 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 dokozaheksaenska (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 15 mg EPA/100 g i 12 mgDHA/100 g, dok je kod konvencionalno (koncentratom) tovljenih životinja ustanovljeno 4 mg EPA/100 g i 6 mg DHA/100 g mesa. Različite vrste kabaste hrane u različitoj meri utiču na povećanje koncentracije n-3 PUFA. **Ducket 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 odnosa (**Scollan i sar., 2006a**). Smatra se da crvena detelina utiče na smanjenje ruminalne biohidrogenizacije PUFA, što se pripisuje zaštitnom efektu enzima polifenol-oksidadze (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., 2006a**). Primena pojedinih vrsta silaže u ishrani goveda pokazuje različit uticaj na masnokiselinski sastava

mesa. **Dymnicka i sar. (2004)** navode da je sadržaj n-3 PUFA bio značajno veći u intramuskularnoj masti volova hranjenih travnom silažom u odnosu na silažu kukuruza. Slične rezultate navode **Bilik i sar. (2009)** koji su u mesu bikova rase limuzin hranjenih travnom silažom ustanovili veći udeo n-3 PUFA, niži nivo LA i povoljniji odnos n-6/n-3, kao i veći udeo CLA, u odnosu na bikove hranjene silažom kukuruza. **Barton i sar. (2010)** su saopštili da ishrana goveda silažom na bazi lucerke i drugih leguminoza u odnosu na kukuruznu silažu utiče na manji sadržaj intramuskularne masti (1,04 g/100 g masti odnosno 1,47 g/100 g masti), veći udeo n-3 PUFA (2,47% ukupnih FA odnosno 1,23% ukupnih FA) i povoljniji n-6/n-3odnos (3,28 odnosno 5,27).

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, seme uljarica, riblje ulje i morske alge (**Woods i Fearon, 2009**). Međutim, ovaj način suplementacije je limitiran, kako efikasnom biohidrogenizacijom mikroflore buraga, tako i činjenicom da uključivanje masnih kiselina hranom mora biti ograničeno (do 60 g/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 povećava 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 i rezultati **Gonzalez i sar. (2014)** koji su poredili uticaj dodavanja 4,5% lanenog, suncokretovog i sojino 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 sadržavali seme lana značajno su povećavali udeo n-3 PUFA u intramuskularnoj masti, dok je je suncokretovo seme doprinosilo značajno većem udelu TVA, *c9t11*-CLA i n-6 PUFA. S 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 primenjivani su različiti hemijski tretmani, kao što je saponifikacija, formiranje amida masnih kiselina, emulzifikacija, enkapsulacija ulja sa proteinom i naknadna hemijska zaštita (**Gulati i sar., 2005**).

Enkapsulacija PUFA formaldehid tretiranim proteinom predstavlja delotvoran način zaštite lipida hrane (**Scott i Ashes, 1993**). Ovaka 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. (2003)** u obrok 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. lonissimus dorsi* ustanovljeno je da je suplement uticao na povećanje sadržaja ALA u neutralnim lipidima od 0,4 do 1,7%, a u fosfolipidima od 2,5 do 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.

3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja u okviru ove doktorske disertacije bio je analiza obima proizvodnje govedeg mesa u proteklih 25 godina, ispitivanje parametara mesnatosti trupova, hemijskog sastava obroka za ishranu tovne junadi, hemijskog sastava mesa, kao i masnokiselinskog sastava obroka za ishranu tovne junadi, mesa i masnog tkiva junadi. Za ostvarenje ovog cilja postavljeni su sledeći **Zadaci**:

1. Ispitivanje obima i strukture klanja goveda u R.Srbiji;
2. Utvrđivanje mase junadi pre klanja, mase toplih i ohlađenih trupova, randmana i kala hlađenja;
3. Ispitivanje parametara mesnatosti trupova (konformacija, prekrivenost trupa masnim tkivom);
4. Ispitivanje hemijskog sastava obroka za tovnu junad (sadržaj sirovih proteina, masti, vlage, pepela, celuloze, bezazotnih ekstraktivnih materija-BEM, kalcijuma, fosfora);
5. Ispitivanje masnokiselinskog sastava obroka za tovnu junad;
6. Ispitivanje hemijskog sastava mesa junadi (sadržaj proteina, masti, vode, pepela)
7. Ispitivanje masnokiselinskog sastava mesa i masnog tkiva junadi, uključujući i ispitivanje sadržaja konjugovane linolne kiseline (*CLA-conjugated linoleic acid*);
8. Ispitivanje sadržaja holesterola u mesu junadi;

4. MATERIJAL I METODE

4.1 Materijal

Ispitivanja su obavljena na junadima koja su poticala od devet različitih proizvođača, od čega su šest grupa junadi bila muškog pola (pet domaće šareno goveče u tipu simentalca i jedna istočno frizijsko) i tri grupe junadi ženskog pola (domaće šareno goveče u tipu simentalca). Desetu grupu junadi činila su junad otkupljena od privatnih proizvođača. Junad su poticala iz Golubinaca (Stara Pazova), Pećinaca, Bačke Topole, Smederevske Palanke i Uba. Klanje junadi obavljeno je u klanicama „Đurđević“ (Pećinci), „Leontijević“ (Ub), „Big Bull“ (Bačinci), „Dasa“ (Smederevska Palanka) i „Divci“ (Valjevo). Transport životinja, smeštaj u depou, postupci omamljivanja, klanja, obrade trupa i hlađenja obavljani su na način karakterističan za industrijske klanice. Rasecanje trupa na četvrti izvršeno je rezom između dvanaestog i trinaestog rebra. Sva merenja (životinja pre klanja, trupova, polutki i četvrti) obavljeno je na način uobičajan za industrijsku klanicu. Za potrebe hemijskih analiza i masno kiselinskog sastava uzorci mišićnog (*m. longissimus dorsi*) i masnog tkiva (bubrežni loj) uzeti su od po deset ohlađenih trupova od po svake grupe. Uzorci su pakovani u plastične kese, obeležavani i do laboratorije transportovani u ručnim frižiderima sa ledom. Do početka analiza uzorci su čuvani pri -18 °C.

Od svakog proizvođača ispitivani su parametri od po deset junadi. Uzorci hrane korišćene za ishranu junadi uzimani su u vremenu od mesec dana, svaki peti dan (ukupno šest uzoraka), u odnosima u kojima se uobičajeno za svaku farmu koriste, pakovani u plastične kese i transportovani u laboratoriju. Do početka analize čuvani su pri -18 °C.

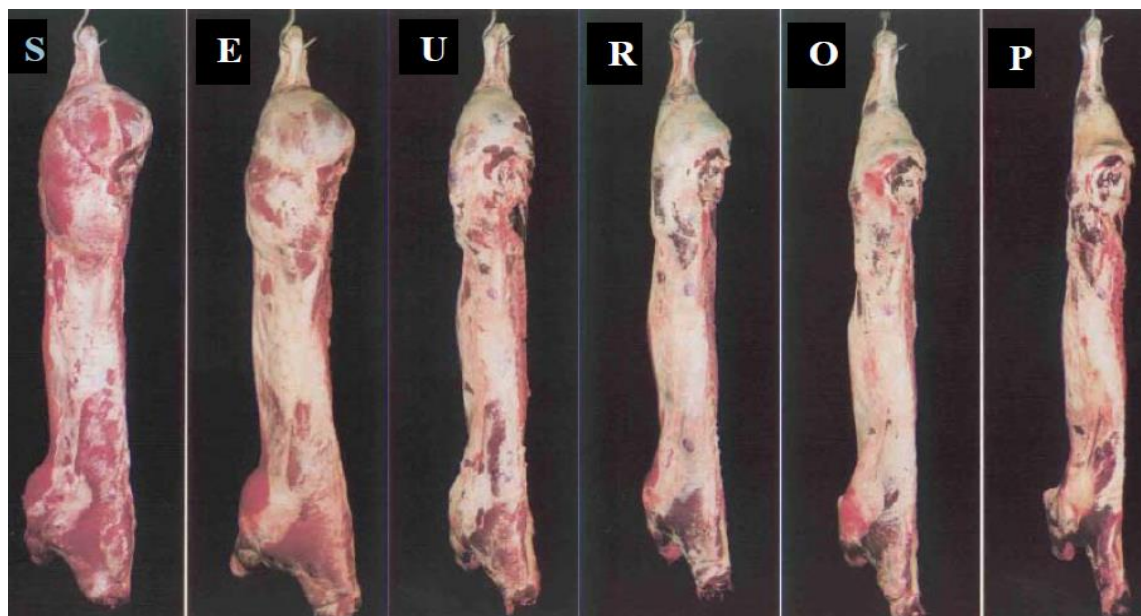
4.2 Metode

4.2.1 Ispitivanje obima i strukture klanja goveda u Srbiji urađeno je na osnovu zvaničnih statističkih podataka za periode od 1985.-1990.; 1995.-2000.; 2006.-2011.; kao i za period 2013. godine

4.2.2 Ispitivanje mase junadi i mase toplih i ohlađenih trupova obavilo bi se na način uobičajan za industrijsku klanicu, a randman je izračunat iz podataka dobijenih za masu

junadi pre klanja i masu toplih trupova. Kalo hlađenje izračunat je iz podataka dobijenih merenjem toplih, odnosno ohlađenih polutki i izražen u procentima.

4.2.3 Ispitivanje mesnatosti trupova određeno je na osnovu mase trupa, konformacije trupa, prekrivenost trupa masnim tkivom, boje mišićnog i masnog tkiva i strukture i konzistencije mesa i masnog tkiva (EC, 1234/2007).



Slika 4.1. Klasifikacija trupova na osnovu konformacije (SEUROP)



Slika 4.2. Klasifikacija trupova na osnovu prekrivenosti masnim tkivom (1-5)

4.2.4 Ispitivanje hemijskog sastava hrane za junad

- *Određivanje sadržaja sirovih proteina*

Princip metode: zagrevanjem uzorka sa koncentrovanom sumpornom kiselinom organske materije se oksiduju do ugljene kiseline, a azot, koji se pri tome, oslobađa u obliku amonijaka, gradi sa sumpornom kiselinom amonijum sulfat. Dejstvom baze na stvoreni amonijum sulfat, oslobađa se amonijak koji se titriše kiselinom poznatog molariteta. Na osnovu određene količine amonijaka, preračunava se količina azota u ispitivanom uzorku (*User ManuelTM Digestor, 1001 3846/Rev.4, Foss, Sweden; Manuel book – Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden; SRPS ISO 5983/2001*).

- *Određivanje sadržaja vlage i drugih isparljivih materija*

Princip metode: gubitak mase dela uzorka za ispitivanje koji nastaje sušenjem na 103 ± 2 °C (*SRPS ISO 6496/2001*).

- *Određivanje sadržaja masti*

Princip metode: hidroliza dela uzorka za ispitivanje sa hlorovodoničnom kiselinom uz zagrevanje. Nakon hlađenja i filtriranja rastvora, ostatak se ispere i osuši, a zatim se mast iz ostatka ekstrahuje petroletrom korišćenjem aparature po Soxhlet-u. Rastvarač se ukloni destilacijom i sušenjem, a ostatak se izmeri (*SRPS ISO 6492/2001*).

- *Određivanje sadržaja sirovog pepela*

Princip metode: razgradnja organske materije iz dela uzorka za ispitivanje žarenjem na 550°C i merenje dobijenog pepela (*SRPS ISO 5984/2002*).

- *Određivanje sadržaja kalcijuma (volumetrijska metoda)*

Princip metode: sagorevanje dela uzorka za analizu, tretiranje pepela hlorovodoničnom kiselinom i taloženje kalcijuma u obliku kalcijum-oksalata. Talog se rastvori u sumpornoj kiselini, a oslobođena oksalna kiselina se titriše standardnim rastvorom kalijum-permanganata (*SRPS ISO 6490-1/2001*).

- *Određivanje sadržaja fosfora (spektrometrijska metoda)*

Princip metode: spaljivanje dela uzorka za ispitivanje krečom na 550 °C i zagrevanje sa kiselinom. Alikvotni deo kiselog rastvora pomeša se sa molibdovanadat reagensom i meri se apsorbanacija dobijenog žutog rastvora na talasnoj dužini od 430 nm (*SRPS ISO 6491/2002*).

- *Određivanje sadržaja sirove celuloze (metoda sa međufiltracijom)*

Princip metode: deo uzorka za ispitivanje tretira se ključalom razblaženom sumpornom kiselinom. Ostatak se odvaja filtracijom, ispira i tretira ključalim rastvorom kalijum-hidroksida. Nakon odvajanja ostatka filtracijom, ispiranja, sušenja i merenja, ostatak se žari. Gubitak mase nakon žarenja odgovara masi sirove celuloze u delu uzorka za ispitivanje (**SRPS ISO 6865/2004**).

- *Određivanje bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM)*

Sadržaj bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM) (%) se određuje računski prema formuli: $BEM = 100 - (\% \text{vlaga} + \% \text{pepeo} + \% \text{celuloza} + \% \text{proteini} + \% \text{mast})$, (**Sinovec i Ševković, 2008**).

4.2.5 Ispitivanje masnokiselinskog sastava obroka za junad, masnokiselinskog sastava mišićnog tkiva (*m. longissimus dorsi*) i masnog tkiva (bubrežni loj).

Ubrzana ekstrakcija lipida pomoću rastvarača

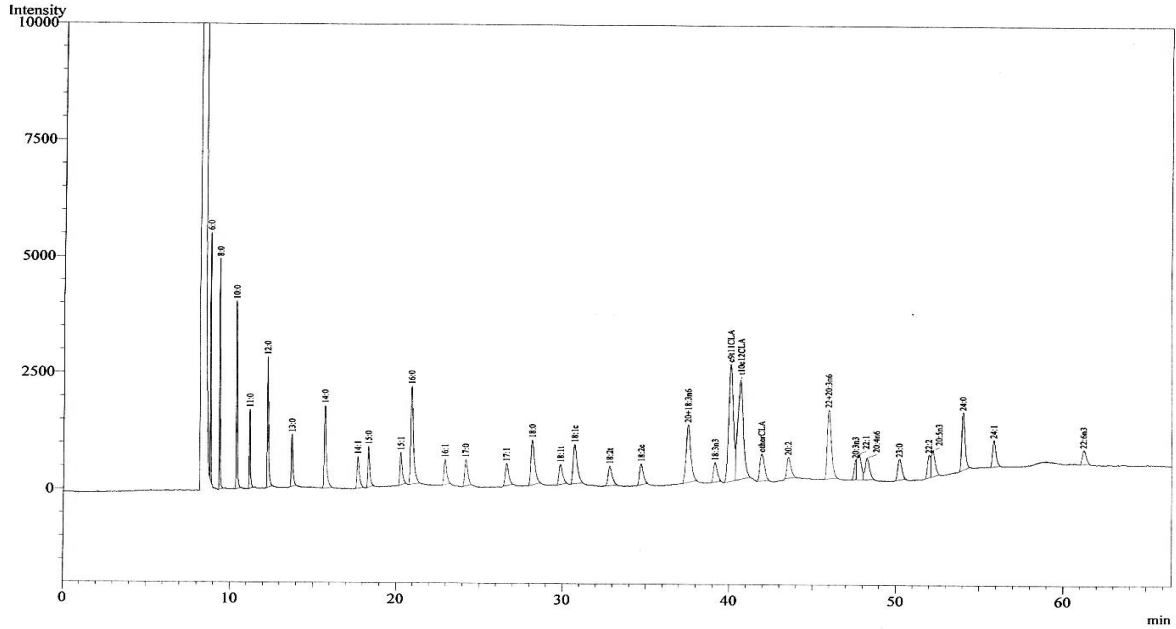
Ubrzana ekstrakcija rastvaračima (ASE) je automatizovana procedura ekstrakcije lipida iz mesa pod pritiskom na visokoj temperaturi. Korišćenjem toplih rastvarača pod pritiskom ASE metoda smanjuje količinu rastvarača i vreme koje je potrebno za potpunu ekstrakciju. Za postupak ekstrakcije lipida ovom metodom izmereno je oko 3,5 g homogenizovanog uzorka mesa i homogenizovanog uzorka hrane za životinje na analitičkoj vagi. Uzorci su pomešani sa oko 2 g dijatomejske zemlje, kako bi se iz uzoraka uklonila vlaga. Na dno ekstrakcione ćelije od 33 ml stavljena su dva celulozna filtra (19,8 mm, Dionex, Sunnyvale, CA, SAD), zatim uzorak a ćelija je, potom, do vrha napunjena dijatomejskom zemljom. Izmerena je masa kolekcione vijale na analitičkoj vagi. Ekstrakcione ćelije i vijale postavljene su u uređaj ASE 200 (Dionex, Sunnyvale, CA, SAD). Lipidi su ekstrahovani smešom n-heksana i 2- propanola (60:40, v/v), pod pritiskom azota od 10,3 Mpa, na temperaturi od 100 °C. Korišćena su dva ekstrakciona ciklusa u trajanju od 5 min. Rastvarač sa ekstraktom lipida je po završetku ekstrakcije uparen do suva u struji azota, na 50 °C, u kabinetu za uparavanje (Solvent Evaporator 500, Dionex, Sunnyvale, CA, SAD). Vijala sa lipidnim ostatkom je, potom, ostavljena preko noći u eksikatoru i određen je sadržaj lipida u uzorku iz razlike pune i prazne vijale i izmerene mase uzorka. Metoda je

validovana poređenjem sa standardnom metodom za ekstrakciju masti po Soxhletu.

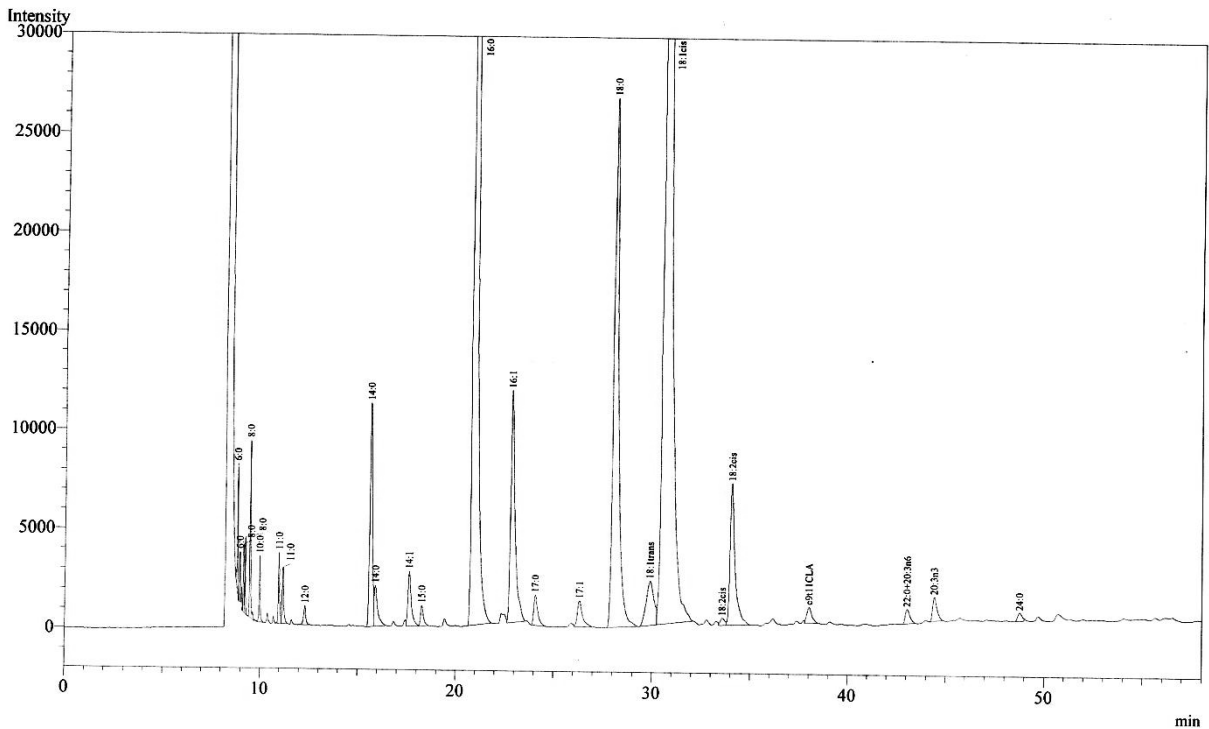
Priprema metilestara masnih kiselina i izomera konjugovane linolne kiseline (CLA) i njihova analiza metodom kapilarne gasne hromatografije

Metilestri masnih kiselina pripremljeni su metodom bazno katalizovane metilacije masnih kiselina sa natrijum metoksidom u metanolu prema metodi koju je predložio **Christie i sar. (2001)**. U razvoju metode postignuto je razdvajanje izomera C18:2 cis-9 trans-11 (rumenska kiselina, RA) i C18:2 trans-10 cis-12 od ostalih zasićenih, mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina i njihovo kvantitativno određivanje. Uzorak lipida nakon ubrzane ekstrakcije rastvaračima (do 50 mg) rastvoren je u 1 ml suvog toluena, u mikroreakcionoj vijali sa septom i čepom od 5 ml, potom je dodato 2 ml 0,5 M natrijum metoksida u bezvodnom metanolu i rastvor je držan 10 min na 50 °C. Rastvor je potom prenet u levak za odvajanje, potom je dodato 0,1 ml glacijalne sirćetne kiseline, a zatim 5 ml destilovane vode. Potom je dodato 5 ml n- heksana, promućkano u levku za odvajanje i gornji sloj je odvojen Pasterovom pipetom. Donjem sloju je ponovo dodato 5 ml n- heksana i postupak je ponovljen. Heksanski ekstrakt je osušen preko bezvodnog natrijum sulfata, rastvor filtriran preko 0,45 µm filtra, a zatim rastvarač uklonjen u blagoj struji azota na 50 °C do suva. Uzorak je potom rastvoren u 1 ml n- heksana pre gasnohromatografske analize. Metilestri masnih kiselina su analizirani metodom kapilarne gasne hromatografije, na aparatu GC Shimadzu 2010 (Kyoto, Japan) opremljen sa plameno-jonizujućim detektorom (FID) i jako polarnom kapilarnom kolonom HP-88 dužine, 100 m, unutrašnjeg prečnika 0,25 mm, debljine stacionarne faze 0,20 µm, (J&W Scientific, SAD). Razdvajanje i detekcija su sprovedene pod sledećim temperaturnim programom: početna temperatura 165 °C, držanje 18 min, zagrevanje brzinom 30 °C/min do 180 °C, trajnje 12 min, potom zagrevanje brzinom 2 °C/min do 210 °C, trajanje 5 min, zagrevanje brzinom 5 °C/min do 230 °C, trajanje 12 minuta. Ukupno vreme trajanja analize iznosilo je 66,5 min. Temperature injektora i detektora su bile 250 °C i 280 °C, respektivno; split odnos 1:50; injektovana zapremina 1 µL; noseći gas, N₂, 1,33 ml/min; make-up gas, N₂, 30 ml/min; detektor gasovi, H₂, 40 ml/min; sintetički vazduh, 400 ml/min. Hromatografski pikovi metilestara u uzorku su identifikovani poređenjem relativnih retencionih vremena sa pikovima metilestara masnih kiselina u smeši standarda Supelco 37 Component FAME mix (Supelco, Bellefonte, SAD) u koji je

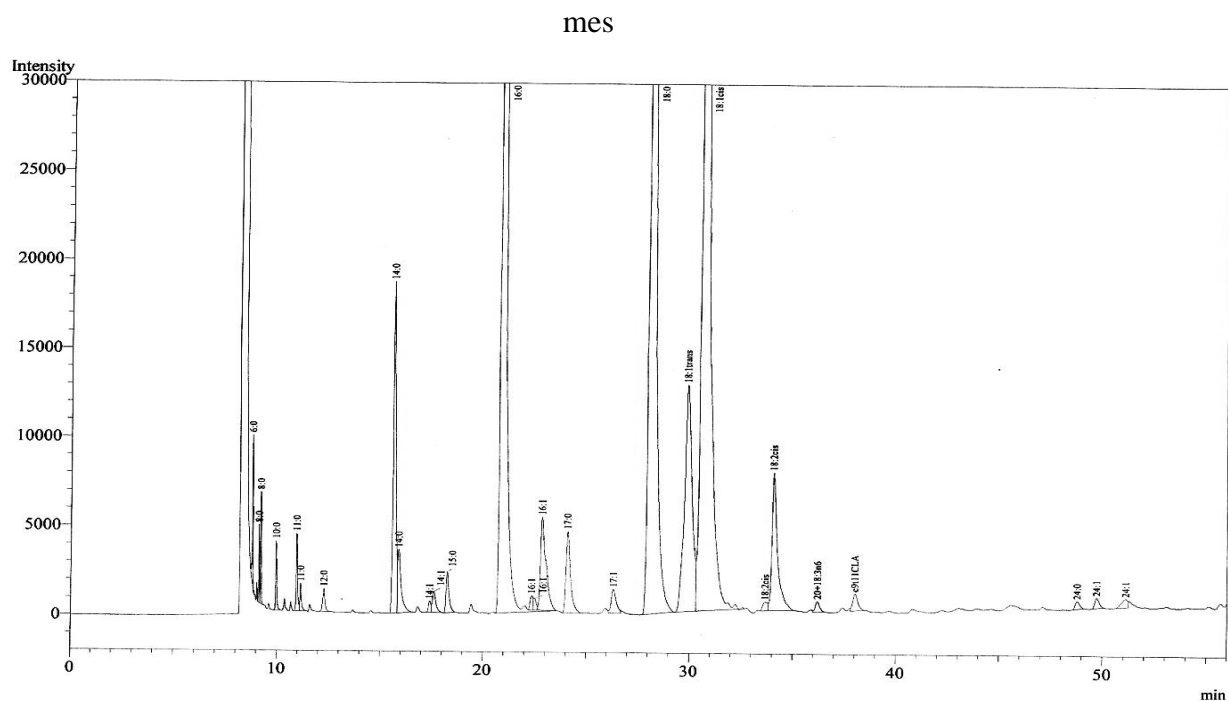
dodata smeša rastvora od 5 mg/ml CLA (smeša metilestara cis i trans -9,11- i -10,12-oktadekadienske kiseline, O5632, Sigma Aldrich).



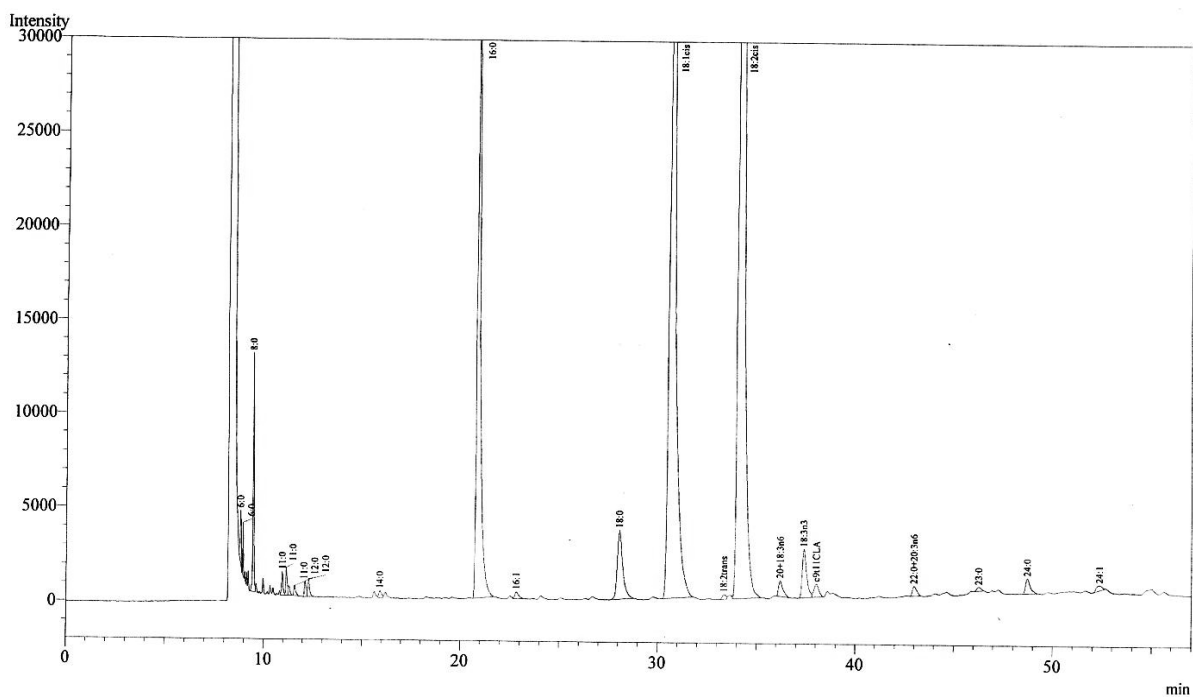
Slika 4.3. GC hromatogram metilestara masnih kiselina u smeši standardnog rastvora Supelco 37 Component FAME Mix i smeše izomera metilestara *cis*-9*trans*-11 *trans*-10*cis*-12-oktadekadienske kiseline



Slika 4.4. GC hromatogram metilestara masnih kiselina u uzorku junećeg



Slika 4.5. GC hromatogram metil estara masnih kiselina u uzoku junećeg masnog tkiva



Slika 4.6. GC hromatogram metilestara masnih kiselina u uzorku hrane za životinje

4.2.6 Ispitivanje hemijskog sastava mesa

Hemijski sastav je određen u mesu junadi (*m. longissimus dorsi*). Za potrebe ispitivanja korišćeni su sledeći postupci:

- *Određivanje sadržaja proteina*

Princip metode: zagrevanjem uzorka sa koncentrovanom sumpornom kiselinom organske materije se oksiduju do ugljene kiseline, a azot, koji se pri tome, oslobađa u obliku amonijaka, gradi sa sumpornom kiselinom amonijum sulfat. Dejstvom baze na stvoreni amonijum sulfat, oslobađa se amonijak koji se titriše kiselinom poznatog molariteta. Na osnovu određene količine amonijaka, preračunava se količina azota u ispitivanom uzorku (*User Manuel™ Digestor, 1001 3846/Rev.4, Foss, Sweden; Manuel book – Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden; SRPS ISO 937/1992*).

- *Određivanje sadržaja vode*

Princip metode: potpuno mešanje dela uzorka za ispitivanje sa peskom i sušenje do konstantne mase na $103 \pm 2^\circ\text{C}$ (*SRPS ISO 1442/1998*).

- *Određivanje sadržaja ukupne masti*

Princip metode: ključanje dela uzorka za ispitivanje sa razblaženom hlorovodoničnom kiselinom da bi se oslobodile okludovane i vezane lipidne frakcije, filtriranje i sušenje dobijene mase i ekstrakcija masti petroletrom korišćenjem aparature po Soxhlet-u. Rastvarač se ukloni destilacijom i sušenjem i ostatak se izmeri (*SRPS ISO 1443/1992*).

- *Određivanje sadržaja ukupnog pepela*

Princip metode: deo uzorka za ispitivanje se suši, ugljeniše, a zatim žari na $550 \pm 25^\circ\text{C}$. Posle hlađenja, odredi se masa ostatka (*SRPS ISO 936/1999*).

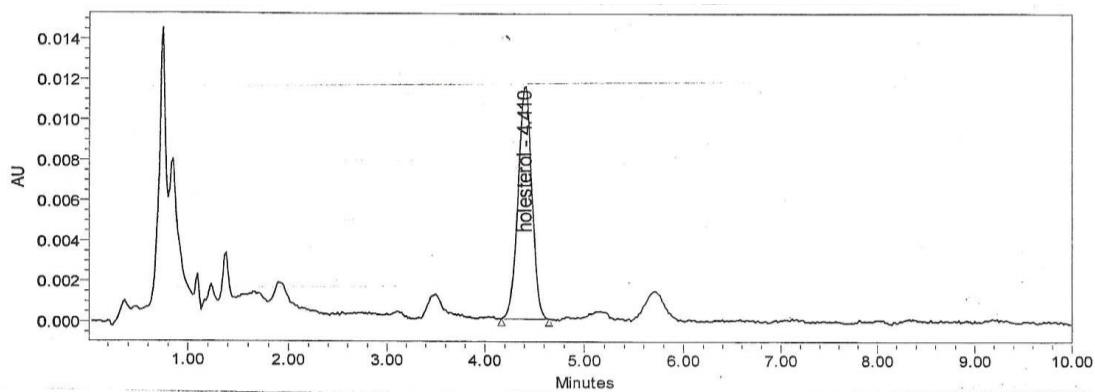
4.2.7 Određivanje sadržaja holesterola u mesu junadi

Sadržaj holesterola je određen u mišićnom tkivu junadi (*m. longissimus dorsi*).

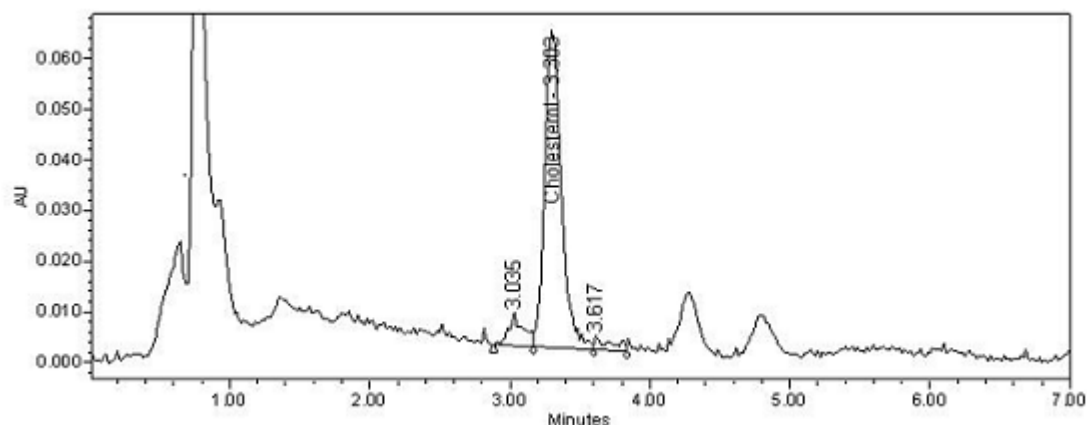
Princip metode: direktna saponifikacija dela uzorka mesa junadi bez prethodne ekstrakcije lipida. Nakon saponifikacije, lipidi se ekstrahuju smešom etar/heksan. Sakupljeni ekstrakt

se upari u struji azota do suvog ostataka, koji se rastvori u mobilnoj fazi (acetonitril/izopropanol). Sadržaja holesterola se određuje primenom visoko efikasne tečne hromatografije na aparatu HPLC Waters – 2695 Separation modul, sa PDA detektorom (Waters 2995 Photodiodearray detektor), (Maraschiello i sar., 1996).

Hromatografsko razdvajanje se postiže na Phenomenex Luna C₁₈₍₂₎ koloni (150 mm x 3,0 mm, veličina čestice 5 μm), sa odgovarajućom predkolumnom, izokratno, sa mobilnom fazom izopropanol-acetonitril, 20% : 80%, v/v. Injektovana zapremina je 10 μl. Holesterol se određuje apsorpcijom na talasnoj dužini 210 nm. Analitički prinos (Recovery) za ispitivane količine je od 66,30% do 74,80%. Identifikacija se vrši poređenjem retencionih vremena standarda sa retencionim vremenima pikova u uzorku. Sadržaj holesterola se izračunava eksternom kalibracijom. Poređenjem površine pikova u standardu i uzorku, imajući u vidu injektirane količine, razblaženja, masu uzorka i prinos, izračunava se koncentracija holesterola u svakom pojedinačnom uzorku (slike 4.1. i 4.2.). Za kontrolu sistema, akviziciju podataka i njihovu obradu koristi se Empower Pro softver.



Slika 4.7. Hromatogram standardnog rastvora holesterola koncentracije 25 mg/L u acetonitril/izopropanolu (20% / 80%, v/v)



Slika 4.8. Hromatogram holesterola u uzorku mesa junadi

4.2.9 Statistička analiza

Kao osnovne statističke metode korišćeni su deskriptivni statistički parametri. Deskriptivni statistički parametri, odnosno aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna greška, minimalna, maksimalna vrednost i koeficijent varijacije, omogućavaju opisivanje eksperimentalnih rezultata i njihovo tumačenje. Za testiranje i utvrđivanje statistički značajnih razlika između ispitivanih grupa korišćena su dva testa. Za ispitivanje značajnosti razlika između srednjih vrednosti dve ispitivane grupe je korišćen t-test. Za ispitivanje signifikantnih razlika između tri i više posmatranih tretmana korišćen je grupni test, ANOVA, a zatim pojedinačnim Tukey testom za ispitivanje statistički značajne razlike između tretmana. Signifikantnost razlika je utvrđena na nivoima značajnosti od 5% i 1%. Statistička analiza dobijenih rezultata je urađena u statističkom paketu PrismaPad 5.00.

5. REZULTATI ISPITIVANJA

5.1. Ispitivanje obima i strukture klanja goveda u Srbiji

U Srbiji se broj goveda u proteklih dvadeset pet godina stalno smanjuje. Tako je broj goveda u periodu od 1985. do 1990. godine u proseku bio $1707,50 \pm 106,60$ hiljada grla, da bi u periodu od 1995. do 2000. godine bio statistički značajno manji ($p < 0,01$), odnosno iznosio $1302,67 \pm 40,07$ hiljada grla. U periodu od 2006. do 2011. godine prosečan broj goveda u Srbiji bio je $1021,17 \pm 73,73$ hiljada grla, što je statistički značajno manje ($p < 0,01$) u odnosu na prethodne periode (Tabela 5.1). Ako se broj goveda u periodu od 1985. do 1990. godine indeksira sa 100, tada se uočava da je u periodu od 1995. do 2000. godine u Srbiji, u odnosu na prethodni period, došlo do smanjenja broja goveda za 23,71%. Broj goveda u periodu od 2006. do 2011. godine smanjen je u odnosu na period od 1985. do 1990. godine za čak 40,23%.

Tabela 5.1. Ukupan broj goveda u Srbiji od 1985. do 2011. godine (000 grla)

Period	Ukupan broj goveda	Indeks
	$\bar{X} \pm Sd$	
A (1985-1990)	$1707,50^{AB} \pm 106,60$	100,00
B (1995-2000)	$1302,67^{AC} \pm 40,07$	76,29
C (2006-2011)	$1021,17^{BC} \pm 73,73$	59,77

Legenda: ista slova ^{A, B, C} - $p < 0,01$.

Ukupan broj zaklanih goveda od 1985. do 1990. godine bio je prosečno $732,70 \pm 53,18$ hiljada grla, a u periodu od 1995. do 2000. godine $698,80 \pm 29,21$ hiljada grla. Razlika nije bila statistički značajna. U odnosu na ova dva perioda ukupan broj zaklanih grla goveda od 2006. do 2011. godine (prosečno $443,80 \pm 43,13$ hiljada grla) bio je statistički značajno manji ($p < 0,01$). I prosečan broj zaklane teladi i odraslih goveda (junad, krave, volovi) bio je statistički značajno manji ($p < 0,01$) u periodu od 2006. do 2011. godine u odnosu na period od 1985. do 1990. godine, odnosno period od 1995. do 2000. godine (Tabela 5.2.).

Tabela 5.2. Broj zaklanih goveda u Srbiji od 1985. do 2011. godine (000 grla)

Period	Zaklana goveda		
	Ukupno	Telad	Ostalo
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$
A (1985-1990)	732,70 ^A ±53,18	223,30 ^A ±22,20	509,30 ^A ±41,05
B (1995-2000)	698,80 ^B ±29,21	208,20 ^B ±11,18	490,50 ^B ±22,04
C (2006-2011)	443,80 ^{AB} ±43,13	45,67 ^{AB} ±13,00	398,20 ^{AB} ±42,79

Legenda: ista slova A, B - $p < 0,01$.

U Srbiji ukupna proizvodnja mesa se u proteklih 25 godina smanjivala. Tako je ukupna proizvodnja mesa u periodu od 1985. do 1990. godine u proseku bila 699,30±8,29 hiljada tona, da bi u periodu od 1995. do 2000. godine bila statistički značajno manja ($p < 0,01$) i iznosila 576,00±5,05 hiljada tona. U odnosu na navedene periode statistički značajno manja ($p < 0,01$) proizvodnja mesa zabeležena je u periodu od 2006. do 2011. godine kada je iznosila 535,00±8,49 hiljada tona. Prosečna ukupna proizvodnja mesa smanjena je u periodu od 1995. do 2000. godine za 17,63% u odnosu na period 1985-1990 godine. U odnosu na ovaj period prosečna proizvodnja mesa u periodu od 2006. do 2011. godine smanjena je u Srbiji za 23,50% (Tabela 5.3.). Prosečna proizvodnja goveđeg mesa u periodu od 1985. do 1990. godine (137,00±8,29 hiljada tona) bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od proizvodnje goveđeg mesa u periodu od 1995. do 2000. godine (prosečno 103,30±5,05 hiljada tona), odnosno od proizvodnje goveđeg mesa u periodu od 2006. do 2011. godine (97,00±8,49 hiljada tona). U periodu od 1995. do 2000. godine proizvodnja goveđeg mesa je u odnosu na period od 1985. do 1990. godine smanjena za 24,60%, a u periodu od 2006. do 2011. godine u odnosu na period od 1985. do 1990. godine za 29,20% (Tabela 5.3.).

Od 2011. do 2013. godine broj goveda u Srbiji se smanjio sa 937.000 na 913.000, a broj zaklanih grla goveda sa 368.000 tona na 318.000 hiljada tona. U istom periodu proizvodnja goveđeg mesa smanjena je sa 81.000 tona na 70.000 tona. Istovremeno je smanjena i ukupna proizvodnja mesa sa 479.000 tona na 441.000 tona.

Tabela 5.3. Proizvodnja mesa u Srbiji (000 tona)

Period	Ukupno	Indeks	Govede meso	Indeks
	$\bar{X} \pm Sd$		$\bar{X} \pm Sd$	
A (1985-1990)	699,30 ^{AB} ±28,31	100,00	137,00 ^{AB} ±8,29	100,00
B (1995-2000)	576,00 ^{AC} ±15,35	82,36	103,30 ^A ±5,05	75,40
C (2006-2011)	535,00 ^{BC} ±18,50	76,50	97,00 ^B ±8,49	70,80

Legenda: ista slova A, B, C - $p < 0,01$.

Prosečna masa goveda pre klanja (žive životinje) svih starosnih kategorija (426,80±9,81 kg) u periodu od 1985. do 1990. godine bila je statistički značajno manja ($p < 0,01$) od prosečne mase goveda pred klanje u periodu od 1995. do 2000. godine (461,30±11,94 kg), odnosno u periodu od 2006. do 2011. godine (477,00±17,47 kg). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih masa teladi pre klanja u periodu od 1985. do 1990. godine (144,30±8,82 kg), u periodu od 1995. do 2000. godine (135,70±3,14 kg) i u periodu od 2006. do 2011. godine (136,20±6,68 kg). Prosečna masa odraslih goveda (504,30±11,06 kg) pre klanja u periodu od 2006. do 2011. godine bila je statistički značajno veća ($p < 0,05$) od prosečne mase goveda pre klanja (478,50±20,44 kg) u periodu od 1995. do 2000. godine. Ne postoje podaci o masi odraslih goveda pre klanja za period od 1985. do 1990. godine (Tabela 5.4.).

Tabela 5.4. Prosečna masa goveda pre klanja (kg)

Period	Ukupno	Telad	Ostalo
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	
A (1985-1990)	426,80 ^{AB} ±9,81	144,30±8,82	*
B (1995-2000)	461,30 ^A ±11,94	135,70±3,14	478,50 ^a ±20,44
C (2006-2011)	477,00 ^B ±17,47	136,20±6,68	504,30 ^a ±11,06

Legenda: * - za ovaj period nema podataka; ista slova ^{A, B} - $p < 0,01$; ^a - $p < 0,05$.

Prosečna masa trupova obe starosne kategorije goveda bila je za period od 1995. do 2000. godine 238,30±5,13 kg a za period od 2006. do 2011. godine 250,30±8,85 kg. Razlika nije bila statistički značajna. Utvrđeno je da je prosečna masa trupova teladi zaklanih u periodu od 1995. do 2000. godine (73,00±1,55 kg) bila statistički značajno manja ($p < 0,05$) od prosečne mase trupova teladi (76,50±3,27 kg) zaklanih u periodu od 2006. do 2011. godine. I prosečna

masa trupova odraslih goveda (240,00±8,85 kg) zaklanih u periodu od 1995. do 2000. godine bila je statistički značajno manja ($p < 0,01$) od prosečne mase trupova goveda (264,20±5,60 kg) zaklanih u periodu od 2006. do 2011. godine (Tabela 5.5.).

Tabela 5.5. Prosečna masa trupova zaklanih goveda (kg)

Period	Ukupno	Telad $\bar{X} \pm Sd$	Ostalo
B (1995-2000)	238,30±5,13	73,00 ^a ±1,55	240,00 ^A ±8,85
C (2006-2011)	250,30±8,85	76,50 ^a ±3,27	264,20 ^A ±5,60

Legenda: za period od 1985. do 1990. godine nema podataka; isto slovo A - $p < 0,01$; a - $p < 0,05$.

5.2. Ispitivanje mase junadi pre klanja, mase toplih i ohlađenih trupova, randmana i kala hlađenja

5.2.1 Mase junadi pre klanja i mase toplih i ohlađenih trupova

U tabeli 5.6. prikazane su prosečne mase ispitivanih grupa junadi. Prosečne mase muških grla (domaće šareno goveče u tipu simentalca) pre klanja bile su od 504,30±56,47 kg do 658,40±39,82 kg, ženskih grla iste rase od 498,00±24,44 kg do 567,80±71,92 kg, muških grla iz otkupa 568,60±41,67 kg i muških grla istočno frizijske rase 461,30±48,68 kg. Prosečne mase toplih trupova muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bile su od 278,50±34,70 kg do 394,30±21,79 kg, a ženskih grla iste rase od 282,00±12,80 kg do 323,70±43,07 kg, muških grla iz otkupa 313,40±25,74 kg, a muških grla istočno frizijske rase 250,70±28,80 kg. Utvrđeno je da su prosečne mase trupova posle hlađenja muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bile od 272,20±34,25 kg do 387,10±21,43 kg, a ženskih grla iste rase od 272,70±12,80 kg do 315,40±41,33 kg, muških grla iz otkupa 305,00±25,25 kg, i muških grla istočno frizijske rase 245,30±28,35 kg.

Tabela 5.6. Prosečne mase ispitivanih grupa junadi (kg) (n=10)

Grupa	Pre klanja	Topli trup	Ohlađeni trup
		$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	658,40±39,82	394,30±21,79	387,10±21,43
II	647,90±34,75	378,30±24,90	370,10±24,77
III	597,90±29,53	326,90±17,06	319,40±16,64
IV	504,30±56,47	278,50±34,70	272,20±34,25
V	498,00±24,44	282,00±12,80	272,70±12,80
VI	558,80±32,32	311,10±14,92	301,50±15,11
VII	567,80±71,92	323,70±43,07	315,40±41,33
VIII	568,60±41,67	313,40±25,74	305,00±25,25
IX	526,30±49,96	288,20±30,48	279,00±29,04
X	461,30±48,68	250,70±28,80	245,30±28,35

Statističke značajnosti razlika između prosečnih masa pre klanja, masa toplog trupa i masa ohlađenih trupova poređenih grupa junadi prikazane su u Tabelama 5.6a, 5.6b i 5.6c. Muška grla I i II grupe imala su statistički značajno veću masu pre klanja, masu toplog trupa i masu ohlađenog trupa ($p < 0,01$) u odnosu na masu junadi ostalih grupa. Muška grla istočno frizijske rase imala su statistički značajno manju masu pre klanja, masu toplog trupa i masu ohlađenog trupa ($p < 0,01$) od grla I do III grupe, odnosno, VI do VIII grupe. Ženska grla V grupe imala su značajno manju masu pre klanja, masu toplog trupa i masu ohlađenog trupa ($p < 0,05$) u odnosu na ženska grla VII grupe. Statistička značajnost razlike ($p < 0,01$, $p < 0,05$) između prosečnih masa ispitivanih grupa junadi pre klanja, prosečnih masa toplih trupova, odnosno prosečnih masa ohlađenih trupova utvrđena je u 25 od 45 slučajeva poređenja.

Tabela 5.6a. Statistička značajnost razlika između prosečne mase ispitivanih grupa junadi pre klanja

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	**	ns	ns	ns	*	**
IV	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	*	*	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Tabela 5.6b. Statistička značajnost razlika između prosečne mase toplih trupova ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	*	ns	ns	ns	ns	**
IV	-	-	-	ns	ns	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	*	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Tabela 5.6c. Statistička značajnost razlika između prosečne mase ohlađenih trupova ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	**	ns	ns	ns	*	**
IV	-	-	-	ns	ns	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	*	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

5.2.2 Randman klanja junadi

Randman klanja (%) izražen je u odnosu na masu toplog trupa i bio je kod muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca od $54,67 \pm 1,17\%$ do $59,91 \pm 0,86\%$, a ženskih grla iste rase od $55,72 \pm 1,53\%$ do $56,90 \pm 1,21\%$, muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa $55,11 \pm 1,03\%$, a muških grla istočno frizijske rase $54,29 \pm 0,77\%$ (Tabela 5.7.).

Tabela 5.7. Prosečan randman klanja (%) i prosečan kalo hlađenja (%) ispitivanih grupa junadi (n=10)

Grupa	Randman klanja	Kalo hlađenja
	$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	59,91±0,86	1,82±0,09
II	58,35±1,69	2,16±0,18
III	54,67±1,17	2,25±0,26
IV	55,15±0,75	2,25±0,26
V	56,63±1,16	3,26±0,38
VI	55,72±1,53	3,12±0,39
VII	56,90±1,21	2,56±0,27
VIII	55,11±1,03	2,70±0,31
IX	54,71±0,92	3,11±0,20
X	54,29±0,77	2,14±0,25

U tabeli 5.7a. prikazana je statistička značajnost razlika između prosečnih randmana klanja ispitivanih grupa junadi. Statistička značajnost razlike ($p < 0,01$; $p < 0,05$) između prosečnih randmana klanja ispitivanih grupa junadi utvrđena je u 23 od 45 poređenja. Statistički značajno veće randmane imala su muška grla ($p < 0,01$) I grupe u odnosu na ostale grupe junadi izuzev II grupe junadi. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih randmana ženskih grla (grupe od V do VII). Statistički značajno ($p < 0,01$) i numerički najmanji randman imala su muška grla istočno frizijske rase.

Tabela 5.7a. Statistička značajnost razlika između prosečnih randmana klanja ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	*	**	ns	**	**	**
III	-	-	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	ns	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	*	**
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	*	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

5.2.3 Kalo hlađenja trupova junadi

Kalo hlađenja trupova (%) muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $1,82 \pm 0,09\%$ do $3,11 \pm 0,20\%$, a ženskih grla iste rase od $2,56 \pm 0,27\%$ do $3,26 \pm 0,38\%$, grla iz otkupa $2,70 \pm 0,31\%$, a grla istočno frizijske rase $2,14 \pm 0,25\%$. U većini slučajeva poređenja (31 od ukupno 45 poređenja) utvrđene su statistički značajne razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između poređenih prosečnih vrednosti kala hlađenja trupova ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.7b.).

Tabela 5.7b. Statistička značajnost razlika između prosečnog kala hlađenja trupova ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	*	*	**	**	**	**	**	ns
II	-	ns	ns	**	**	*	**	**	ns
III	-	-	ns	**	**	ns	*	**	ns
IV	-	-	-	**	**	ns	*	**	ns
V	-	-	-	-	ns	**	**	ns	**
VI	-	-	-	-	-	**	*	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**	*
VIII	-	-	-	-	-	-	-	*	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

5.2.4 Mase prednjih i zadnjih četvrti junadi

Prosečne mase prednjih i zadnjih četvrti ispitivanih grupa junadi prikazane su u tabeli 5.8. Utvrđeno je da su prosečne mase prednjih četvrti muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bile od $147,50 \pm 17,77$ kg do $214,70 \pm 12,55$ kg, a zadnjih četvrti od $124,70 \pm 16,90$ kg do $172,40 \pm 9,53$ kg, prednjih četvrti ženskih grla iste rase od $150,00 \pm 6,21$ kg do $170,50 \pm 22,00$ kg, a zadnjih četvrti od $122,80 \pm 7,00$ kg do $144,90 \pm 19,61$ kg, prednjih četvrti muških grla iz otkupa $167,30 \pm 12,49$ kg, a zadnjih četvrti $137,70 \pm 13,46$ kg, prednjih četvrti muških grla istočno frizijske rase $133,00 \pm 13,84$ kg, a zadnjih četvrti $112,30 \pm 14,78$ kg (Tabela 5.8.).

Tabela 5.8. Prosečne mase (kg) prednjih i zadnjih četvrti ispitivanih grupa junadi (n=10)

Grupa	Prednje četvrti	Zadnje četvrti
	$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	214,70±12,55	172,40±9,53
II	203,10±14,89	167,00±11,06
III	171,90±10,87	147,60±6,76
IV	147,50±17,77	124,70±16,90
V	150,00±6,21	122,80±7,00
VI	164,00±8,09	137,50±7,89
VII	170,50±22,00	144,90±19,61
VIII	167,30±12,49	137,70±13,46
IX	152,10±14,04	127,10±15,56
X	133,00±13,84	112,30±14,78

Statističke značajnosti razlika između prosečnih masa prednjih četvrti, odnosno prosečnih masa zadnjih četvrti trupova ispitivanih grupa junadi prikazane su Tabelama 5.8a i 5.8b. Kao što su i prosečne mase trupova prve i druge grupe, tako su i prosečne mase prednjih, odnosno zadnjih četvrti I i II grupe bile statistički značajno veće ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnih masa prednjih, odnosno zadnjih četvrti trupova ostalih ispitivanih grupa junadi. Statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnih masa prednjih četvrti ispitivanih grupa junadi utvrđena je u 24 od 45 poređenja, a između prosečnih masa zadnjih četvrti ispitivanih grupa junadi u 25 od 45 poređenja (tabele 5.8a, 5.8b).

Tabela 5.8a. Statistička značajnost razlika između prosečnih masa (kg) prednjih četvrti ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	*	ns	ns	ns	ns	**
IV	-	-	-	ns	ns	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	*	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Tabela 5.8b. Statistička značajnost razlika između prosečnih masa (kg) zadnjih četvrti ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	*	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	**	ns	ns	ns	*	**
IV	-	-	-	ns	ns	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	**	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Prosečan udeo (%) mase prednjih, odnosno zadnjih četvrti u odnosu na masu ohlađenog trupa muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $53,77 \pm 0,99\%$ do $55,45 \pm 0,68\%$, odnosno od $44,55 \pm 0,68\%$ do $46,23 \pm 0,99\%$, prosečan udeo prednjih četvrti ženskih grla iste rase od $54,10 \pm 0,79\%$ do $54,99 \pm 0,70\%$, odnosno zadnjih četvrti od $45,01 \pm 0,70\%$ do $45,90 \pm 0,79\%$. Prosečan udeo mase prednjih četvrti u odnosu na masu ohlađenog trupa muških grla iz otkupa bio je $54,89 \pm 1,14\%$, a zadnjih četvrti $45,10 \pm 1,12\%$. Kod muških grla istočno frizijske rase prosečan udeo mase prednjih, odnosno zadnjih četvrti bio je $54,27 \pm 0,93\%$ i $45,73 \pm 0,93\%$ (pojedinačno). Prosečan udeo mase prednjih četvrti I grupe muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog udela mase prednjih četvrti III, odnosno IV grupe muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca. Utvrđeno je takođe, da je udeo zadnjih četvrti trupa I grupe muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio statistički značajno manji ($p < 0,01$) od prosečnog udela mase zadnjih četvrti III grupe muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između udela prednjih, odnosno zadnjih četvrti trupa poređenih grupa junadi (Tabela 5.9.).

Tabela 5.9. Prosečan udeo (%) mase prednjih i zadnjih četvrti u odnosu na masu ohlađenog trupa ispitivanih grupa junadi (n=10)

Grupa	Prednje četvrti	Zadnje četvrti
	$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	55,45±0,68 ^{A,B}	44,55±0,68 ^A
II	54,86±1,05	45,14±1,05
III	53,77±0,99 ^A	46,23±0,99 ^A
IV	54,22±1,06 ^B	45,77±1,04
V	54,99±0,70	45,01±0,70
VI	54,38±0,85	45,62±0,85
VII	54,10±0,79	45,90±0,79
VIII	54,89±1,14	45,10±1,12
IX	54,54±1,02	45,46±1,02
X	54,27±0,93	45,73±0,93

Legenda: ^{A,B} - p<0,01

5.3. Ispitivanje mesnatosti trupova junadi

Rezultati ocene konformacije i prekrivenosti trupova junadi masnim tkivom prikazani su u tabeli 5.10. I jedna i druga osobina ocenjivane su ocenama od 1 do 5. Utvrđeno je da su prosečne ocene konformacije trupova muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bile od 3,33±0,33 do 3,62±0,31, ženskih grla iste rase od 3,79±0,25 do 3,92±0,19, muških grla iz otkupa 3,41±0,36, a muških grla istočno frizijske rase 1,77±0,49. Prosečne ocene prekrivenosti trupova domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca masnim tkivom bile su od 2,70±0,49 do 3,91±0,70, ženskih grla iste rase od 4,19±0,47 do 4,37±0,44, muških grla iz otkupa 2,96±0,52, a muških grla istočno frizijske rase 1,87±0,44.

Tabela 5.10. Ocene konformacije i prekrivenosti trupova junadi masnim tkivom

Grupa	Konformacija	Prekrivenost
	$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	3,56±0,31	3,67±0,75
II	3,58±0,30	2,70±0,49
III	3,62±0,31	2,98±0,55
IV	3,53±0,34	3,91±0,70
V	3,79±0,25	4,33±0,50
VI	3,83±0,24	4,19±0,47
VII	3,92±0,19	4,37±0,44
VIII	3,41±0,36	2,96±0,52
IX	3,33±0,33	3,22±0,47
X	1,77±0,49	1,87±0,44

Utvrđeno je da su prosečne ocene konformacije, odnosno prekrivenosti trupova masnim tkivom ženskih grla bile statistički značajno veće ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnih ocena konformacije, odnosno prekrivenosti trupova masnim tkivom muških grla sa izuzetkom razlike između ocene konformacije ženskih grla V grupe i muških grla III grupe. Statistički značajno manje ($p < 0,01$) ocene konformacije, odnosno prekrivenosti trupa masnim tkivom utvrđene su kod trupova muških grla istočno-frizijske rase. Statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnih ocena konformacije trupova junadi, odnosno prekrivenosti trupova masnim tkivom utvrđena je u 31 od 45 poređenja, odnosno u 35 od 45 poređenja (tabele 5.10a. i 5.10b.).

Tabela 5.10a. Statistička značajnost razlika između prosečnih ocena konformacije trupova ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	**	**	**	ns	**	**
II	-	ns	ns	*	**	**	ns	**	**
III	-	-	ns	ns	*	**	*	**	**
IV	-	-	-	**	**	**	ns	*	**
V	-	-	-	-	ns	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Tabela 5.10b. Statistička značajnost razlika između prosečnih ocena prekrivenosti trupova masnim tkivom ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	ns	**	**	**	**	**	**
II	-	ns	**	**	**	**	ns	**	**
III	-	-	**	**	**	**	ns	ns	**
IV	-	-	-	**	ns	**	**	**	**
V	-	-	-	-	ns	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$

5.4. Hemijski sastav obroka za ishranu junadi

Prosečan sadržaj (%) proteina, vlage, masti i celuloze ispitivanih obroka za grupe junadi prikazan je u tabeli 5.11. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj proteina u obrocima za junad bio od $6,01 \pm 0,38\%$ do $10,71 \pm 0,44\%$, vlage od $35,05 \pm 0,67\%$ do $49,55 \pm 0,63\%$, masti od $1,57 \pm 0,07\%$ do $3,84 \pm 0,19\%$ i celuloze od $4,95 \pm 0,11\%$ do $9,52 \pm 0,17\%$. Hemijski sastav hrane VIII grupe junadi nije rađen, budući da se radilo o junadima iz otkupa (deset različitih vlasnika). U Tabelama 5.11a., 5.11b., 5.11c., i 5.11d. prikazani su rezultati ispitivanja statističke značajnosti razlike između pojedinačnih prosečnih vrednosti sadržaja proteina, zatim vlage, masti, odnosno celuloze u obrocima za ispitivane grupe junadi.

Tabela 5.11. Prosečan sadržaj (%) proteina, vlage, masti i celuloze ispitivanih grupa obroka za junad (n=6)

Grupa	Proteini	Vlaga	Masti	Celuloza
	$(\bar{X} \pm Sd)$			
I	$8,38 \pm 0,29$	$35,72 \pm 0,92$	$3,84 \pm 0,19$	$4,95 \pm 0,11$
II	$10,71 \pm 0,44$	$39,93 \pm 0,56$	$2,55 \pm 0,34$	$9,52 \pm 0,17$
III	$6,59 \pm 0,25$	$34,91 \pm 1,17$	$1,57 \pm 0,07$	$9,38 \pm 0,21$
IV	$9,38 \pm 0,32$	$35,05 \pm 0,67$	$2,15 \pm 0,07$	$8,59 \pm 0,16$
V	$6,29 \pm 0,28$	$47,66 \pm 0,73$	$2,81 \pm 0,17$	$6,05 \pm 0,12$
VI	$6,01 \pm 0,38$	$49,55 \pm 0,63$	$2,56 \pm 0,23$	$6,79 \pm 0,14$
VII	$10,67 \pm 0,34$	$39,89 \pm 0,40$	$1,92 \pm 0,12$	$5,66 \pm 0,12$
VIII	NR	NR	NR	NR
IX	$8,65 \pm 0,24$	$42,04 \pm 0,21$	$3,77 \pm 0,14$	$7,63 \pm 0,12$
X	$6,21 \pm 0,26$	$39,89 \pm 0,87$	$2,07 \pm 0,18$	$5,94 \pm 0,57$

Legenda: NR – nije rađeno.

Od ukupno 36 poređenja prosečnih sadržaja proteina u obrocima ispitivanih grupa junadi, statistički značajne razlike ($p < 0,01$) utvrđene su u 29 poređenja (Tabela 5.11a), a od ukupno 36 poređenja prosečnih sadržaja vlage, statistički značajna razlika ($p < 0,01$) utvrđena je u 30 poređenja (Tabela 5.11b). Još učestalije razlike utvrđene su između prosečnih sadržaja masti, odnosno celuloze u obrocima ispitivanih grupa junadi. Od ukupno 36 poređenja sadržaja masti, odnosno celuloze, statistički značajne razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) utvrđene su u 31, odnosno 32 poređenja (tabele 5.12c. i 5.12d.).

Tabela 5.11a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja proteina (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	ns	**
II	-	**	**	**	**	ns	**	**
III	-	-	**	ns	**	**	**	ns
IV	-	-	-	**	**	**	**	**
V	-	-	-	-	ns	**	**	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.11b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja vlage (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	ns	ns	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	ns	**	ns
III	-	-	ns	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	**	**	**	**
V	-	-	-	-	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.11c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja masti (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	ns	**
II	-	**	**	*	ns	**	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	**	ns	**	ns
V	-	-	-	-	*	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

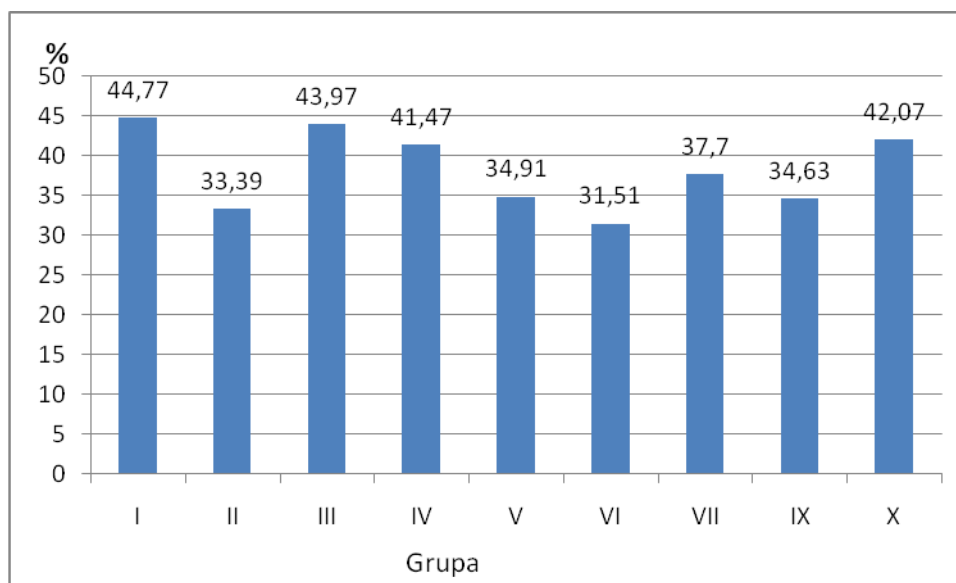
Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.11d. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja celuloze (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	ns	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	**	**	**	**
V	-	-	-	-	**	ns	**	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Prosečna sadržaj BEM u obrocima ispitivanih grupa junadi bio je od 31,51% (VI grupa) do 44,77% (I grupa) (grafikon 5.1.).



Grafikon 5.1. Prosečan sadržaj BEM u obrocima ispitivanih grupa junadi

Prosečan sadržaj pepela u obrocima ispitivanih grupa junadi bio je od $2,29 \pm 0,17\%$ do $4,16 \pm 0,05\%$, kalcijuma od $0,27 \pm 0,04\%$ do $0,51 \pm 0,01\%$ i fosfora od $0,15 \pm 0,01\%$ do $0,34 \pm 0,01\%$ (Tabela 5.12.). Statističke značajnosti razlika između prosečnog sadržaja pepela, zatim kalcijuma i fosfora u obrocima ispitivanih grupa junadi, prikazane su u Tabelama 5.12a., 5.12b., i 5.12c. Iz navedenih Tabela jasno se uočava da između prosečnih vrednosti pepela, zatim kalcijuma, odnosno fosfora postoje statistički značajne razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$)

u većini slučajeva poređenja, odnosno od 36 poređenja za svaki ispitivani parameter statistički značajna razlika kod ispitivanja prosečnog sadržaja pepela utvrđena je u 22 poređenja, kod kalcijuma u 28 poređenja a kod fosfora u 24 poređenja.

Tabela 5.12. Prosečan sadržaj pepela, kalcijuma i fosfora (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	Pepeo	Kalcijum ($\bar{X} \pm Sd$)	Fosfor
I	2,34±0,32	0,38±0,03	0,21±0,02
II	3,91±0,67	0,38±0,04	0,34±0,01
III	3,58±0,28	0,27±0,04	0,16±0,01
IV	3,36±0,18	0,30±0,01	0,15±0,01
V	2,29±0,17	0,39±0,01	0,21±0,01
VI	3,58±0,06	0,46±0,01	0,21±0,03
VII	4,16±0,05	0,51±0,01	0,33±0,02
VIII	NR	NR	NR
IX	3,28±0,14	0,31±0,02	0,22±0,03
X	3,82±0,25	0,32±0,02	0,21±0,02

Legenda: NR – nije rađeno.

Tabela 5.12a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja pepela (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	ns	**	**	**	**
II	-	ns	**	**	ns	ns	**	ns
III	-	-	ns	**	ns	**	ns	ns
IV	-	-	-	**	ns	**	ns	**
V	-	-	-	-	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.12b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja kalcijuma (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	**	ns	**	**	**	*
II	-	**	**	ns	**	**	**	**
III	-	-	ns	**	**	**	ns	*
IV	-	-	-	**	**	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	*	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.12c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja fosfora (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	ns	ns	**	ns	ns
II	-	**	**	**	**	ns	**	**
III	-	-	ns	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	**	**	**	**
V	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.5. Masno kiselinski sastav obroka za ishranu junadi

5.5.1. Sadržaj pojedinačnih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi

Sadržaj zasićenih masnih kiselina (C14:0, C15:0, C16:0) u obrocima za ishranu junadi prikazan je u tabeli 5.13. Prosečan sadržaj C14:0 u obrocima za muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,09 \pm 0,01\%$ do $0,41 \pm 0,06\%$, za ženska grla iste rase od $0,17 \pm 0,02\%$ do $0,36 \pm 0,04\%$ i za muška grla istočno-frizijske rase $0,27 \pm 0,08\%$. Utvrđena je statistički značajna razlika između prosečnog sadržaja C14:0 I i IX grupe ($p < 0,01$), II i IX grupe, I i VII grupe ($p < 0,05$), kao i između V i IX grupe ($p < 0,05$). U obrocima za muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C15:0 bio je od $0,06 \pm 0,01\%$ (II grupa) do $0,31 \pm 0,17\%$ (III grupa). Utvrđeno je da je prosečan sadržaj C15:0 u obroku za muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca ($0,31 \pm 0,17\%$) bio statistički najviše ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja ove kiseline u obrocima ostalih grupa junadi. U obrocima za ishranu ženskih grla iste rase C15:0 nije dokazana kod grupa V i VI, a kod grupe VII prosečan sadržaj C15:0 bio je $0,07 \pm 0,01\%$. Ova masna kiselina nije dokazana u obrocima za ishranu muške junadi I i X grupe. Prosečan sadržaj C16:0 u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $13,02 \pm 0,16\%$ do $22,83 \pm 1,35\%$, ženskih grla iste rase od $15,28 \pm 0,78\%$ do $16,25 \pm 0,19\%$, a u obroku za ishranu grla istočno frizijske rase $15,43 \pm 0,77\%$. Statistička značajnost razlike ($p < 0,01$) između sadržaja C16:0 ispitivanih obroka za ishranu junadi utvrđena je u 24 od 36 poređenja (Tabela 5.13a.).

Tabela 5.13. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	C14:0	C15:0	C16:0
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	$0,09 \pm 0,01^{A,a}$	/	$13,67 \pm 0,23$
II	$0,18 \pm 0,01^b$	$0,06 \pm 0,01^A$	$13,02 \pm 0,16$
III	$0,24 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,17^{A,B,C,D}$	$22,83 \pm 1,35$
IV	$0,28 \pm 0,06$	$0,10 \pm 0,04^B$	$14,98 \pm 0,68$
V	$0,17 \pm 0,02^c$	/	$15,42 \pm 0,32$
VI	$0,36 \pm 0,04$	/	$15,28 \pm 0,78$
VII	$0,28 \pm 0,03^a$	$0,07 \pm 0,01^C$	$16,25 \pm 0,19$
VIII	NR	NR	NR
IX	$0,41 \pm 0,06^{A,b,c}$	$0,15 \pm 0,02^D$	$18,49 \pm 0,97$
X	$0,27 \pm 0,08$	/	$15,43 \pm 0,77$

Legenda: ^{A,B,C,D} – $p < 0,01$; ^{a,b,c} – $p < 0,05$; NR – nije rađeno.

Tabela 5.13a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C16:0 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	ns	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Prosečan sadržaj C17:0 u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,06 \pm 0,01\%$ do $0,20 \pm 0,03\%$, ženskih grla iste rase od $0,08 \pm 0,01\%$ do $0,14 \pm 0,02\%$, a u obroku za ishranu grla istočno frizijske rase $0,10 \pm 0,02\%$ (Tabela 5.14). Ova masna kiselina nije dokazana u obroku za ishranu IX grupe junadi. U obrocima za ishranu junadi sadržaj C18:0 bio je kod muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca od $2,38 \pm 0,06\%$ do $4,90 \pm 0,47\%$, ženskih grla iste rase od $1,98 \pm 0,11\%$ do $3,29 \pm 0,17\%$, a u obrocima za ishranu grla istočno frizijske rase $2,09 \pm 0,41\%$. Prosečan sadržaj C24:0 u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,30 \pm 0,05\%$ do $0,87 \pm 0,10\%$, ženskih grla iste rase od $0,27 \pm 0,03\%$ do $0,44 \pm 0,06\%$, a obrok za ishranu grla istočno frizijske rase $0,31 \pm 0,02\%$.

Tabela 5.14. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	C17:0	C18:0	C24:0
	$(\bar{x} \pm Sd)$		
I	$0,06 \pm 0,01$	$2,38 \pm 0,06$	$0,37 \pm 0,10$
II	$0,10 \pm 0,01$	$2,81 \pm 0,24$	$0,37 \pm 0,02$
III	$0,20 \pm 0,03$	$4,90 \pm 0,47$	$0,87 \pm 0,10$
IV	$0,09 \pm 0,01$	$2,73 \pm 0,39$	$0,30 \pm 0,05$
V	$0,08 \pm 0,01$	$1,98 \pm 0,11$	$0,30 \pm 0,01$
VI	$0,14 \pm 0,02$	$2,45 \pm 0,26$	$0,27 \pm 0,03$
VII	$0,12 \pm 0,01$	$3,29 \pm 0,17$	$0,44 \pm 0,06$
VIII	NR	NR	NR
IX	/	$3,57 \pm 0,44$	$0,30 \pm 0,03$
X	$0,10 \pm 0,02$	$2,09 \pm 0,41$	$0,31 \pm 0,02$

Legenda: NR – nije rađeno.

Statistička značajnost razlike između sadržaja C17:0, C18:0 i C24:0 prikazana je u Tabelama 5.14a, 5.14b i 5.14c. Utvrđeno je da u većini slučajeva poređenja postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnog sadržaja C17:0 masne kiseline (u 17 od 27

poređenja), C18:0 masne kiseline (u 22 od 36 poređenja) i C24:0 masne kiseline (u 14 od 36 poređenja).

Tabela 5.14a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C17:0 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	X
I	**	**	*	ns	**	**	**
II	-	**	ns	ns	*	ns	ns
III	-	-	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.14b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:0 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	ns	ns	ns	**	**	ns
II	-	**	ns	**	ns	ns	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	ns	ns	**	*
V	-	-	-	-	ns	**	**	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.14c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C24:0 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.5.2. Sadržaj pojedinačnih mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi

Od mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi utvrđene su C16:1 i C18:1cis-9 masne kiseline. Prosečan sadržaj C16:1 masne kiseline u obroku za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,16 \pm 0,02\%$ do $0,40 \pm 0,07\%$, ženskih grla iste rase $0,19 \pm 0,03\%$ do $0,28 \pm 0,04\%$, a muških grla istočno frizijske rase $0,20 \pm 0,03\%$. U obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:1cis-9 bio je od $22,16 \pm 1,18\%$ do $30,42 \pm 0,55\%$, ženskih grla iste rase od $19,48 \pm 0,77\%$ do $24,15 \pm 0,99\%$, a grla istočno frizijske rase $23,56 \pm 0,85\%$ (Tabela 5.15).

Tabela 5.15. Sadržaj monozasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	C16:1	C18:1cis-9
	$(\bar{X} \pm Sd)$	
I	$0,16 \pm 0,02$	$30,42 \pm 0,55$
II	$0,28 \pm 0,01$	$23,94 \pm 0,43$
III	$0,40 \pm 0,07$	$22,90 \pm 1,53$
IV	$0,28 \pm 0,07$	$24,13 \pm 0,73$
V	$0,28 \pm 0,04$	$23,34 \pm 0,35$
VI	$0,19 \pm 0,03$	$19,48 \pm 0,77$
VII	$0,26 \pm 0,03$	$24,15 \pm 0,99$
VIII	NR	NR
IX	$0,16 \pm 0,01$	$22,16 \pm 1,18$
X	$0,20 \pm 0,03$	$23,56 \pm 0,85$

Legenda: NR – nije rađeno.

Statističke značajnosti razlika između prosečnih sadržaja C16:1, odnosno prosečnih sadržaja C18:1cis-9 prikazane su u Tabelama 5.11a i 5.11b. Između prosečnih sadržaja C16:1 masne kiseline u obrocima za ishranu junadi u većini slučajeva (u 22 od 36 poređenja) utvrđene su statistički značajne razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) (Tabela 5.15a). Utvrđeno je da je prosečan sadržaj C18:1cis-9 masne kiseline u svim slučajevima poređenja bio statistički značajno veći ($p < 0,01$) u obroku za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca I grupe u odnosu na ostale ispitivane grupe. Utvrđeno je, takođe, u polovini slučajeva (u 18 od 36 poređenja) statistički značajna razlika i između prosečnog sadržaja C18:1cis-9 masne kiseline u obrocima za ishranu ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.15b).

Tabela 5.15a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C16:1 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	ns	**	ns	ns
II	-	**	ns	ns	**	ns	**	*
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	**	ns	**	*
V	-	-	-	-	**	ns	**	*
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.15b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:1cis-9 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	ns	ns	ns	**	ns	*	ns
III	-	-	ns	ns	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	**	ns	*	ns
V	-	-	-	-	**	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.5.3. Sadržaj pojedinačnih polinezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi

U tabeli 5.16. prikazani su prosečni sadržaji polinezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi. Prosečan sadržaj C18:2n-6 masne kiseline (inače najzastupljenije od polinezasićenih masnih kiselina) u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $43,11 \pm 1,43\%$ do $56,64 \pm 0,30\%$, ženskih grla iste rase od $52,34 \pm 0,46\%$ do $54,37 \pm 0,25\%$, a grla istočno frizijske rase $52,66 \pm 1,24\%$. Prosečan sadržaj C20:0+18:3n6 masnih kiselina u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,25 \pm 0,03\%$ do $0,69 \pm 0,06\%$, ženskih grla iste rase od $0,17 \pm 0,03\%$ do $0,33 \pm 0,02\%$, a grla istočno frizijske rase $0,40 \pm 0,02\%$. U obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:3n3 masne kiseline bio je od $1,37 \pm 0,38\%$ do $5,19 \pm 1,19\%$, u obrocima za ishranu ženskih grla iste rase od $1,46 \pm 0,11\%$ do $4,37 \pm 0,14\%$, a istočno frizijske rase $4,65 \pm 0,69\%$, a prosečan sadržaj C22+20:3n6 masnih

kiselina u obrocima za ishranu domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 0,27±0,04% do 0,58±0,05%, ženskih grla iste rase od 0,22±0,03% do 0,38±0,07%, a u obrocima grla istočno frizijske rase 0,33±0,03%.

Tabela 5.16. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	C18:2n-6	C20:0+18:3n6	C18:3n3	C22+20:3n6
	$(\bar{X} \pm Sd)$			
I	50,41±0,67	0,48±0,03	1,37±0,38	0,27±0,04
II	56,64±0,30	0,46±0,01	1,39±0,05	0,40±0,02
III	43,11±1,43	0,69±0,06	2,69±0,43	0,58±0,05
IV	51,80±2,36	0,25±0,03	4,42±1,02	0,35±0,06
V	54,37±0,25	0,24±0,03	2,70±0,18	0,22±0,03
VI	54,24±2,19	0,17±0,03	4,37±0,14	0,23±0,05
VII	52,34±0,46	0,33±0,02	1,46±0,11	0,38±0,07
VIII	NR	NR	NR	NR
IX	48,59±0,59	0,29±0,01	5,19±1,19	0,28±0,06
X	52,66±1,24	0,40±0,02	4,65±0,69	0,33±0,03

Legenda: NR – nije rađeno.

Variranja sadržaja polinezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi prikazana su statističkom značajnošću razlika između pojedinačnih masnih kiselina u Tabelama 5.16a, 5.16b, 5.16c i 5.16d. Statističke značajnosti razlika ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnog sadržaja C18:2n-6 masne kiseline u obrocima za ishranu junadi utvrđeno je u 22 od 36 poređenja, između prosečnog sadržaja C20:0+18:3n6 masne kiseline u 31 od 36 poređenja, C18:3n3 masne kiseline u 26 od 36 poređenja i C22+20:3n6 masne kiseline u 20 od 36 poređenja.

Tabela 5.16a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:2n-6 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns
II	-	**	**	ns	ns	**	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	*	*	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.16b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C20:0+18:3n6 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	**	**	**	**	**	**
II	-	**	**	**	**	**	**	*
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	**	**	ns	**
V	-	-	-	-	**	**	ns	**
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.16c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:3n3 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	*	**	*	**	ns	**	**
II	-	*	**	*	**	ns	**	*
III	-	-	**	ns	**	*	**	**
IV	-	-	-	**	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	*	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.16d. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C22+20:3n6 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	ns	ns	ns	*	ns	ns
II	-	**	ns	**	**	ns	**	ns
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	**	**	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	**	ns	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	*
VII	-	-	-	-	-	-	*	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.5.4. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u obrocima za ishranu junadi

Prosečan sadržaj SFA u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $16,56 \pm 0,36\%$ do $29,29 \pm 1,77\%$, ženskih grla iste rase od $18,48 \pm 1,31\%$ do $21,35 \pm 0,28\%$, a grla istočno frizijske rase $18,77 \pm 1,14\%$. Prosečan sadržaj MUFA u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $23,00 \pm 1,15\%$ do $30,58 \pm 0,56\%$, ženskih grla iste rase od $21,98 \pm 0,79\%$ do $24,41 \pm 1,00\%$, a grla istočno frizijske rase $23,76 \pm 0,84\%$, dok je prosečan sadržaj PUFA u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $47,42 \pm 1,33\%$ do $58,35 \pm 0,32\%$, ženskih grla iste rase od $54,24 \pm 0,31\%$ do $59,54 \pm 1,69\%$, a grla istočno frizijske rase $57,47 \pm 0,77\%$ (Tabela 5.17).

Tabela 5.17. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	SFA	MUFA	PUFA
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	$16,56 \pm 0,36$	$30,58 \pm 0,56$	$52,86 \pm 0,73$
II	$17,43 \pm 0,31$	$24,22 \pm 0,43$	$58,35 \pm 0,32$
III	$29,29 \pm 1,77$	$23,29 \pm 1,53$	$47,42 \pm 1,33$
IV	$18,48 \pm 1,12$	$24,40 \pm 0,77$	$57,12 \pm 1,44$
V	$18,85 \pm 0,35$	$23,62 \pm 0,35$	$57,58 \pm 0,39$
VI	$18,48 \pm 1,31$	$21,98 \pm 0,79$	$59,54 \pm 1,69$
VII	$21,35 \pm 0,28$	$24,41 \pm 1,00$	$54,24 \pm 0,31$
VIII	NR	NR	NR
IX	$22,72 \pm 1,44$	$23,00 \pm 1,15$	$54,28 \pm 1,15$
X	$18,77 \pm 1,14$	$23,76 \pm 0,84$	$57,47 \pm 0,77$

Legenda: NR – nije rađeno.

Statistička značajnost razlika između prosečnih sadržaja SFA u obrocima za ishranu junadi utvrđena je u 19 od 36 poređenja. Utvrđeno je da je sadržaj SFA u obroku za ishranu muške junadi III grupe ($29,29 \pm 1,77\%$) bio u svim slučajevima poređenja statistički značajno veći ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnog sadržaja SFA u obrocima za ishranu ostalih grupa junadi (Tabela 5.17a). Između prosečnih sadržaja MUFA statistička značajnost razlika utvrđena je u 18 od 36 poređenja. Prosečan sadržaj MUFA u obroku za ishranu junadi I grupe ($30,58 \pm 0,56\%$) bio je u svim slučajevima poređenja statistički značajno veći ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnog sadržaja MUFA u obrocima za ishranu ostalih grupa junadi (Tabela 17b).

Tabela 5.17a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja SFA (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	**	ns	ns	ns	**	**	ns
II	-	**	ns	ns	ns	**	**	ns
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	**	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	*	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.17b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja MUFA (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	**	**
II	-	ns	ns	ns	**	ns	*	ns
III	-	-	ns	ns	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	**	ns	**	ns
V	-	-	-	-	**	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Najčešća učestalost statistički značajnih razlika utvrđena je između prosečnih sadržaja PUFA u obrocima za ishranu junadi. Naime, statistički značajna razlika ($p < 0,05$; $p < 0,01$) utvrđena je u 28 od ukupno 36 poređenja. Prosečan sadržaj PUFA u obroku za ishranu junadi III grupe ($47,42 \pm 1,33\%$), kao i junadi I grupe ($52,86 \pm 0,73\%$) bio je u svim slučajevima poređenja statistički značajno manji ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnog sadržaja PUFA u obrocima za ishranu ostalih grupa junadi (Tabela 5.17c).

Tabela 5.17c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja PUFA (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	*	*	**
II	-	**	ns	ns	ns	**	**	ns
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	**	*	*	ns
V	-	-	-	-	*	**	**	ns
VI	-	-	-	-	-	**	**	*
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.5.5. Sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina i njihov odnos u obrocima za ishranu junadi

U tabeli 5.18. prikazan je prosečan sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina, kao i njihov međusobni odnos u obrocima za ishranu junadi. U obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj n-6 masne kiseline bio je od $43,11 \pm 1,43\%$ do $56,64 \pm 0,30\%$, ženskih grla od $52,34 \pm 0,46\%$ do $54,37 \pm 0,25\%$, a u obrocima za ishranu grla istočno frizijske rase $52,66 \pm 1,24\%$, dok je prosečan sadržaj n-3 masne kiseline u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $1,37 \pm 0,38\%$ do $5,19 \pm 1,19\%$, ženskih grla iste rase od $1,46 \pm 0,11\%$ do $4,37 \pm 0,14\%$, a istočno frizijske rase $4,65 \pm 0,69\%$. Međusobni odnos n-6/n-3 masnih kiselina u obrocima za ishranu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $9,88 \pm 2,79\%$ (muška grla IX grupe) do $40,99 \pm 1,47\%$ (muška grla II grupa), ženskih grla od $12,43 \pm 0,79\%$ do $36,13 \pm 3,10\%$, a muških grla istočno frizijske rase $11,56 \pm 1,98\%$.

Tabela 5.18. Sadržaj n-6, n-3 i n-6/n-3 masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi (n=6)

Grupa	n-6	n-3 ($\bar{X} \pm Sd$)	n-6/n-3
I	$51,03 \pm 0,66$	$1,37 \pm 0,38$	$33,81 \pm 1,15$
II	$56,64 \pm 0,30$	$1,39 \pm 0,05$	$40,99 \pm 1,47$
III	$43,11 \pm 1,43$	$2,69 \pm 0,43$	$16,41 \pm 2,81$
IV	$51,80 \pm 2,36$	$4,42 \pm 1,02$	$12,73 \pm 5,34$
V	$54,37 \pm 0,25$	$2,70 \pm 0,18$	$20,24 \pm 1,36$
VI	$54,24 \pm 2,19$	$4,37 \pm 0,14$	$12,43 \pm 0,79$
VII	$52,34 \pm 0,46$	$1,46 \pm 0,11$	$36,13 \pm 3,10$
VIII	NR	NR	NR
IX	$48,59 \pm 0,59$	$5,19 \pm 1,19$	$9,88 \pm 2,79$
X	$52,66 \pm 1,24$	$4,65 \pm 0,69$	$11,56 \pm 1,98$

Legenda: NR – nije rađeno.

Između prosečnih sadržaja n-6 masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) utvrđena je u 23 od 36 poređenja (Tabela 5.18a), između prosečnih sadržaja n-3 masnih kiselina 26 od ukupno 36 poređenja (Tabela 5.18b), a između odnosa n-6/n-3 masnih kiselina u 24 od 36 poređenja (Tabela 5.18c).

Tabela 5.18a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja n-6 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	ns	**	**	ns	*	ns
II	-	**	**	ns	ns	**	**	**
III	-	-	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	*	*	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.18b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja n-3 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	ns	*	**	*	**	ns	**	**
II	-	*	**	*	**	ns	**	**
III	-	-	**	ns	**	*	**	**
IV	-	-	-	**	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	*	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.18c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja n-6/n-3 (%) u obrocima za ishranu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X
I	**	**	**	**	**	ns	**	**
II	-	**	**	**	**	ns	**	**
III	-	-	ns	ns	ns	**	**	ns
IV	-	-	-	**	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.6. Hemijski sastav mesa junadi

Prosečan hemijski sastav mesa ispitivanih grupa junadi prikazan je u tabeli 5.19. U mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj proteina bio je od $19,88 \pm 0,34\%$ do $21,79 \pm 0,62\%$, vode od $73,12 \pm 0,90\%$ do $78,10 \pm 0,48\%$, masti od $1,19 \pm 0,32\%$ do $5,08 \pm 0,92\%$ i pepela od $0,87 \pm 0,05\%$ do $1,05 \pm 0,30\%$, u mesu ženskih grla iste rase prosečan sadržaj proteina bio je od $20,80 \pm 0,64\%$ do $21,18 \pm 0,48\%$, vode od $72,26 \pm 1,11\%$ do $72,67 \pm 0,71\%$, masti od $5,50 \pm 2,14\%$ do $6,14 \pm 1,00\%$ i pepela od $0,87 \pm 0,07\%$ do $0,91 \pm 0,03\%$. Prosečan sadržaj proteina, vode, masti, pepela u mesu muških grla iz otkupa bio je $21,57 \pm 0,20\%$, $75,16 \pm 1,03\%$, $2,38 \pm 1,03\%$, $0,88 \pm 0,10\%$ (pojedinačno), a u mesu muških grla istočno frizijske rase sadržaj proteina bio je $20,89 \pm 0,44\%$, vode $76,04 \pm 0,91\%$, masti $2,03 \pm 0,87\%$ i pepela $1,01 \pm 0,03\%$.

Tabela 5.19. Prosečan sadržaj (%) proteina, vode, masti i pepela u mesu ispitivanih grupa junadi (n=10)

Grupa	Proteini	Voda	Masti	Pepelo
	$(\bar{X} \pm Sd)$			
I	20,80±0,33	73,12±0,90	5,08±0,92	0,97±0,05
II	21,50±0,45	75,16±0,67	2,13±0,47	0,93±0,04
III	20,78±0,30	76,86±0,59	1,35±0,39	0,97±0,05
IV	21,79±0,62	75,82±0,41	1,26±0,58	1,05±0,30
V	21,05±1,32	72,67±0,71	5,50±2,14	0,89±0,08
VI	21,18±0,48	72,38±0,70	5,51±1,20	0,87±0,07
VII	20,80±0,64	72,26±1,11	6,14±1,00	0,91±0,03
VIII	21,57±0,20	75,16±1,03	2,38±1,03	0,88±0,10
IX	19,88±0,34	78,10±0,48	1,19±0,32	0,87±0,05
X	20,89±0,44	76,04±0,91	2,03±0,87	1,01±0,03

Utvrđeno je da je prosečan sadržaj proteina u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca IX grupe bio statistički značajno manji ($p < 0,05$; $p < 0,01$) u odnosu na prosečan sadržaj proteina u mesu ostalih ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.19a). Od ukupno 45 poređenja statistički značajna razlika između prosečnog sadržaja protein u mesu junadi utvrđena je u 14 poređenja.

Tabela 5.19a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja proteina (%) u mesu ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	ns
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
III	-	-	**	ns	ns	ns	*	*	ns
IV	-	-	-	ns	ns	**	ns	**	*
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	**	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

U tabeli 5.19b. prikazani su rezultati ispitivanja statističke značajnosti razlike između prosečnih sadržaja vode u mesu ispitivanih grupa junadi. Utvrđene su, u većini slučajeva poređenja (u 32 od 45 poređenja) statistički značajne razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnih sadržaja vode u mesu ispitivanih grupa junadi. Isto se može reći i za ispitivanje statistički značajnih razlika između prosečnih sadržaja masti u mesu ispitivanih grupa junadi

(u 25 od 45 poređenja). Utvrđeno je da je prosečan sadržaj masti u mesu ženskih grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca VII grupe bio statistički značajno veći ($p < 0,01$), sa izuzetkom muških grla I grupe iste rase i ženskih grla ostale dve grupe (V i VI grupa), od prosečnog sadržaja masti u mesu ostalih poređenih grupa junadi (Tabela 19c.). Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja pepela u mesu ispitivanih grupa junadi.

Tabela 5.19b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja vode (%) u mesu ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	ns	ns	ns	**	**	**
II	-	**	ns	**	**	**	ns	**	ns
III	-	-	*	**	**	**	**	**	ns
IV	-	-	-	**	**	**	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Tabela 5.19c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja masti (%) ispitivanih grupa junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	ns	ns	**	**	**	**
II	-	ns	ns	**	**	**	ns	ns	ns
III	-	-	ns	**	**	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	**	**	**	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: ** - $p < 0,01$

5.7. Masnokiselinski sastav mesa junadi

5.7.1. Sadržaj pojedinačnih zasićenih masnih kiselina u mesu junadi

Ispitivanje sadržaja zasićenih masnih kiselina u mesu junadi (C14:0, C15:0, C16:0, C17:0, C18:0, C24:0) prikazano je u Tabelama 5.20. i 5.21. Prosečan sadržaj C14:0 masne kiseline u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $1,70 \pm 0,63\%$ do $3,43 \pm 0,70\%$, muških grla iste rase iz otkupa $2,00 \pm 0,27\%$, ženskih grla iste rase od $2,35 \pm 0,21\%$ do $2,58 \pm 0,13\%$, dok je prosečan sadržaj ove kiseline u mesu muških grla istočno frizijske rase bio $2,19 \pm 0,33\%$. U mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C15:0 masne kiseline bio je od $0,33 \pm 0,16\%$ do $0,65 \pm 0,27\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,29 \pm 0,05\%$, u mesu ženskih grla od $0,30 \pm 0,02\%$ do $0,33 \pm 0,02\%$, a u mesu muških grla istočno frizijske rase $0,31 \pm 0,05\%$, dok je prosečan sadržaj C16:0 masne kiseline u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $25,04 \pm 2,33\%$ do $28,29 \pm 2,36\%$, muških grla iste rase iz otkupa $27,18 \pm 1,49\%$, ženskih grla iste rase od $27,20 \pm 0,74\%$ do $28,10 \pm 0,72\%$, a muških grla istočno frizijske rase $26,32 \pm 1,55\%$ (Tabela 5.20). C16:0 masna kiselina od nezasićenih masnih kiselina je najzastupljenija masna kiselina u mesu junadi.

Tabela 5.20. Sadržaj (%) zasićenih masnih kiselina u junećem mesu (n=6)

Grupa	C14:0	C15:0	C16:0
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	$3,43 \pm 0,70^{A,a}$	$0,65 \pm 0,27^{A,a}$	$28,29 \pm 2,36^a$
II	$2,47 \pm 0,18^{B,a}$	$0,42 \pm 0,06^b$	$27,00 \pm 0,88$
III	$1,70 \pm 0,63^{B,a}$	$0,48 \pm 0,13$	$26,56 \pm 1,44$
IV	$2,39 \pm 0,52^B$	$0,34 \pm 0,05^B$	$27,21 \pm 1,41$
V	$2,35 \pm 0,21^B$	$0,33 \pm 0,02^B$	$28,10 \pm 0,72^a$
VI	$2,37 \pm 0,36^B$	$0,30 \pm 0,09^B$	$27,59 \pm 1,58$
VII	$2,58 \pm 0,13^{A,b}$	$0,30 \pm 0,02^B$	$27,20 \pm 0,74$
VIII	$2,00 \pm 0,27^B$	$0,29 \pm 0,05^B$	$27,18 \pm 1,49$
IX	$2,61 \pm 0,33^{A,b}$	$0,33 \pm 0,16^B$	$25,04 \pm 2,33^b$
X	$2,19 \pm 0,33^B$	$0,31 \pm 0,05^B$	$26,32 \pm 1,55$

Legenda: Različita slova ^{A,B} – $p < 0,01$; ^{a,b} – $p < 0,05$;

Prosečan sadržaj C14:0 masne kiseline u mesu muške junadi I grupe bio je statistički značajno veći ($p < 0,05$; $p < 0,01$) od prosečnog sadržaja ove kiseline u mesu ostalih ispitivanih grupa junadi. Utvrđena je, takođe, statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između prosečnih sadržaja C14:0 II i IX grupe, II i VII grupe, III i VII grupe kao i između III i IX grupe, ali sa

statističkom značajnošću od $p < 0,05$. Numerički najmanji sadržaj C14:0 ($1,70 \pm 0,63\%$) utvrđen je kod muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca III grupe (Tabela 5.20). Utvrđeno je, takođe, da je prosečan sadržaj C15:0 u mesu junadi I grupe ($0,65 \pm 0,27\%$) bio statistički značajno veći ($p < 0,05$; $p < 0,01$), sa izuzetkom III grupe ($0,48 \pm 0,13\%$), od prosečnog sadržaja ove kiseline u mesu ostalih ispitivanih grupa junadi. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja C15:0 u mesu junadi (Tabela 5.20).

Prosečan sadržaj C16:0 masne kiseline ($25,04 \pm 2,33\%$) bio je statistički značajno manji ($p < 0,05$) u mesu muške junadi IX grupe od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u mesu I grupe junadi ($28,29 \pm 36\%$) i V grupe ($28,10 \pm 0,72\%$). Između prosečnih sadržaja C16:0 masne kiseline u mesu ostalih ispitivanih grupa junadi nije utvrđena statistički značajna razlika (Tabela 5.20).

Prosečan sadržaj C17:0 masne kiseline u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,83 \pm 0,15\%$ do $0,89 \pm 0,54\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,75 \pm 0,08\%$, ženske junadi iste rase od $0,78 \pm 0,05\%$ do $0,99 \pm 0,04\%$, a muške junadi istočno frizijske rase $0,82 \pm 0,12\%$. U mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:0 masne kiseline (druga po zastupljenosti od zasićenih masnih kiselina) bio je od $13,29 \pm 0,89\%$ do $16,90 \pm 2,25\%$, muških grla iste rase iz otkupa $16,70 \pm 0,66\%$, ženske junadi iste rase od $13,29 \pm 1,51\%$ do $15,28 \pm 1,31\%$, a muške junadi istočno frizijske rase $15,59 \pm 1,52\%$. Najmanje zastupljena od zasićenih masnih kiselina bila je C24:0 masna kiselina. Njen prosečan sadržaj bio je kod muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca od $0,06 \pm 0,01\%$ do $0,18 \pm 0,01\%$, a ženske junadi iste rase od $0,18 \pm 0,01\%$ do $0,26 \pm 0,06\%$, junadi iz otkupa iste rase $0,18 \pm 0,01\%$ i muške junadi istočno frizijske rase $0,14 \pm 0,01\%$ (Tabela 5.21).

Tabela 5.21. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u mesu junadi (n=6)

Grupa	C17:0	C18:0	C24:0
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	0,89±0,54	13,29±0,89 ^{A,a}	0,06±0,01
II	0,63±0,08 ^A	16,36±1,81 ^{b,c}	0,09±0,06
III	0,71±0,02 ^A	16,54±1,15 ^{b,e}	0,14±0,02
IV	0,87±0,10 ^B	15,66±1,21	0,17±0,01
V	0,99±0,04 ^{BCDE}	15,28±1,31	0,26±0,06
VI	0,84±0,30	14,70±1,61	0,18±0,01
VII	0,78±0,05 ^A	13,29±1,51 ^{C,d,f}	0,26±0,06
VIII	0,75±0,08 ^A	16,70±0,66 ^{B,D}	0,18±0,01
IX	0,83±0,15	16,90±2,25 ^{B,D}	0,11±0,01
X	0,82±0,12	15,59±1,52	0,14±0,01

Legenda: Različita slova ^{A,B,C,D,E} – p<0,01; ^{a,b,c,d,e,f} – p<0,05;

Prosečan sadržaj C17:0 zasićene masne kiseline bio je statistički značajno veći (p<0,01) u mesu ženske junadi V grupe, odnosno IV grupe muške junadi u odnosu na sadržaj C17:0 u mesu I, II, VII i VIII grupe junadi. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja ove masne kiseline u mesu junadi (Tabela 5.21). Između prosečnih sadržaja C18:0 masne kiseline u mesu ispitivanih grupa junadi u 13 od 45 poređenja utvrđena je statistički značajna razlika (p<0,05; p<0,01) (Tabela 21). U tabeli 5.21a. prikazana je statistička značajnost razlika između prosečnih sadržaja C24:0 masne kiseline. U većini slučajeva poređenja (26 od 45 poređenja) utvrđena je statistički značajna razlika (p<0,05; p<0,01) između prosečnih sadržaja C24:0 masne kiseline u mesu junadi.

Tabela 5.21a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C24:0 masne kiseline (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	*	**	**	ns	ns	**	ns	*	ns
II	-	**	**	**	*	ns	ns	**	**
III	-	-	ns	**	**	**	**	ns	**
IV	-	-	-	ns	**	**	**	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	**	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	**	ns	*	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - p<0,05; ** - p<0,01; ns – nema statističke značajnosti

5.7.2 Sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u mesu junadi

Prosečan sadržaj mononezasićenih masnih kiselina (C16:1, C18:1trans-9, C18:1cis-9) u mesu junadi prikazan je u tabeli 5.22. Prosečan sadržaj C16:1 masne kiseline u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $2,78 \pm 1,04\%$ do $4,26 \pm 0,73\%$, muških grla iste rase iz otkupa $2,96 \pm 0,79\%$, ženskih grla iste rase od $3,36 \pm 0,48\%$ do $3,96 \pm 0,42\%$, dok je prosečan sadržaj ove kiseline u mesu muških grla istočno frizijske rase bio $2,77 \pm 0,44\%$. U mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:1 trans-9 masne kiseline bio je od $0,84 \pm 0,02\%$ do $1,38 \pm 0,18\%$, muških grla iste rase iz otkupa $1,31 \pm 0,02\%$, u mesu ženskih grla od $0,89 \pm 0,24\%$ do $2,21 \pm 0,75\%$, a u mesu muških grla istočno frizijske rase $1,36 \pm 0,96\%$. Prosečan sadržaj C18:1cis-9 masne kiseline (najzastupljenija mononezasićena masna kiselina) u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $41,48 \pm 3,49\%$ do $44,75 \pm 1,28\%$, muških grla iste rase iz otkupa $44,94 \pm 0,56\%$, ženskih grla iste rase od $44,40 \pm 0,65\%$ do $45,52 \pm 1,21\%$, a muških grla istočno frizijske rase $44,07 \pm 3,42\%$.

Tabela 5.22. Sadržaj monozasićenih masnih kiselina u mesu junadi (n=6)

Grupa	C16:1	C18:1trans-9	C18:1cis-9
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	$4,26 \pm 0,73^{A,a}$	$1,38 \pm 0,18$	$41,48 \pm 3,49^a$
II	$3,92 \pm 0,16$	$0,98 \pm 0,15$	$44,75 \pm 1,28$
III	$3,58 \pm 0,10$	$0,84 \pm 0,02$	$42,89 \pm 1,16$
IV	$3,04 \pm 0,76^b$	$0,93 \pm 0,22$	$43,98 \pm 1,73$
V	$3,36 \pm 0,48$	$0,89 \pm 0,24$	$44,40 \pm 0,65$
VI	$3,65 \pm 0,44$	$2,21 \pm 0,75$	$45,14 \pm 1,70$
VII	$3,96 \pm 0,42^c$	$1,27 \pm 0,44$	$45,52 \pm 1,21^b$
VIII	$2,96 \pm 0,79^b$	$1,31 \pm 0,02$	$44,94 \pm 0,56$
IX	$2,78 \pm 1,04^{B,d}$	$1,25 \pm 0,01$	$43,66 \pm 1,88$
X	$2,77 \pm 0,44^{B,d}$	$1,36 \pm 0,96$	$44,07 \pm 3,42$

Legenda: Različita slova ^{A,B} – $p < 0,01$; ^{a,b,c,d} – $p < 0,05$;

Statistička značajnost razlika ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnih sadržaja C16:1 masne kiseline u mesu junadi utvrđeno je u 9 od 45 poređenja (Tabela 5.22), između prosečnih sadržaja C18:1trans-9 ($p < 0,05$; $p < 0,01$) masne kiseline u 13 od 45 poređenja (Tabela 5.22a). Između prosečnih sadržaja C18:1cis-9 masne kiseline utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između sadržaja ove masne kiseline u mesu I i VII grupe junadi (Tabela 5.22.)

Tabela 5.22a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:1trans-9 masne kiseline (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	ns
II	-	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
III	-	-	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	**	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	**	ns	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	*	*	**	*
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.7.3. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u mesu junadi

U tabeli 5.23. prikazani su rezultati ispitivanja sadržaja polinezasićenih masnih kiselina u mesu junadi. Od ovih kiselina najzastupljenija je C18:2n-6 masna kiselina. Njen prosečan sadržaj u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $2,95 \pm 0,05\%$ do $4,92 \pm 0,02\%$, muške junadi iste rase iz otkupa $3,08 \pm 0,63\%$, ženske junadi iste rase od $2,82 \pm 0,02\%$ do $3,83 \pm 0,12\%$, a muške junadi istočno frizijske rase $4,89 \pm 0,10\%$. Prosečan sadržaj C20:0+18:3n6 u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,07 \pm 0,02\%$ do $0,26 \pm 0,10\%$, muške junadi iste rase iz otkupa $0,09 \pm 0,01\%$, ženske junadi iste rase od $0,07 \pm 0,03\%$ do $0,10 \pm 0,03\%$, a muške junadi istočno frizijske rase $0,11 \pm 0,02\%$. U mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:3n3 masne kiseline bio je od $1,45 \pm 0,07\%$ do $2,03 \pm 0,05\%$, muške junadi iste rase iz otkupa $1,64 \pm 0,03\%$, ženske junadi iste rase od $1,31 \pm 0,03\%$ do $1,56 \pm 0,04\%$, a muške junadi istočno frizijske rase $1,97 \pm 0,02\%$.

Tabela 5.23. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u junećem mesu (n=6)

Grupa	C18:2n-6	C20:0+18:3n6	C18:3n3
	$(\bar{x} \pm Sd)$		
I	4,92±0,02	0,07±0,02	1,74±0,19
II	2,95±0,05	0,16±0,07	1,45±0,07
III	4,18±0,12	0,26±0,10	1,96±0,04
IV	3,03±0,02	0,17±0,04	2,03±0,05
V	3,83±0,12	0,10±0,03	1,46±0,02
VI	2,82±0,02	0,07±0,03	1,31±0,03
VII	3,17±0,23	0,07±0,03	1,56±0,04
VIII	3,08±0,63	0,09±0,01	1,64±0,03
IX	3,69±0,20	0,07±0,02	1,93±0,02
X	4,89±0,10	0,11±0,02	1,97±0,02

Statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnih sadržaja C18:2n-6 masne kiseline, odnosno C20:0+18:3n6 masne kiseline u mesu junadi, utvrđena je u 32 od 45 poređenja, odnosno 15 od 45 poređenja, a C18:3n3 masne kiseline u 34 od 45 poređenja (tabele 5.23a, 5.23b i 5.23c).

Tabela 5.23a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:2n-6 masne kiseline (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
II	-	**	ns	**	ns	ns	ns	**	**
III	-	-	**	ns	**	**	**	*	**
IV	-	-	-	**	ns	ns	ns	**	**
V	-	-	-	-	**	**	**	ns	**
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	*	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.23b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C20:0+18:3n6 masne kiseline (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	*	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	**	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
III	-	-	*	**	**	**	**	**	**
IV	-	-	-	ns	**	*	ns	*	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.23c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:3n3 masne kiseline (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	ns	**	*
II	-	**	**	ns	*	ns	**	**	**
III	-	-	ns	**	**	**	**	ns	ns
IV	-	-	-	**	**	**	**	ns	ns
V	-	-	-	-	*	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Od polinezasićenih masnih kiselina u mesu junadi su u daleko manjim količinama, u odnosu na druge polinezasićene masne kiseline, dokazane i C22+20:3n6 i C20:3n3. Prosečan sadržaj C22+20:3n6 u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio od $0,15 \pm 0,10\%$ do $0,30 \pm 0,06\%$, ženskih grla iste rase od $0,14 \pm 0,04\%$ do $0,26 \pm 0,13\%$, muških grla iz otkupa $0,20 \pm 0,01\%$, kod muških grla istočno frizijske rase $0,19 \pm 0,02\%$. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja C22+20:3n6 masnih kiselina ispitivanih ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.24). Prosečan sadržaj C20:3n3 masne kiseline u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je $0,04 \pm 0,01\%$ (I grupa) i $0,05 \pm 0,01\%$ (II grupa) i statistički značajno manji ($p < 0,01$) od sadržaja ove masne kiseline ($0,20 \pm 0,014\%$) u mesu muških grla VIII grla grupe iste rase iz otkupa. Ova masna kiselina nije dokazana u mesu ostalih ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.24).

Tabela 5.24. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u junećem mesu (n=6)

Grupa	C22+20:3n6	C20:3n3
	$(\bar{x} \pm sd)$	
I	0,15±0,10	0,04±0,01 ^A
II	0,30±0,06	0,05±0,01 ^B
III	0,25±0,10	ND
IV	0,35±0,15	ND
V	0,26±0,13	ND
VI	0,14±0,04	ND
VII	0,24±0,10	ND
VIII	0,20±0,01	0,20±0,014 ^{A,B}
IX	0,18±0,02	ND
X	0,19±0,02	ND

Legenda: ^{A,B} – p<0,01; ND – nije dokazano.

5.7.4. Sadržaja SFA, MUFA i PUFA u mesu junadi

U tabeli 5.25. prikazane su vrednosti prosečnog sadržaja SFA, MUFA i PUFA u mesu ispitivanih grupa junadi. Prosečan sadržaj SFA u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 45,10±0,06% do 46,05±0,06%, MUFA od 47,12±0,04% do 49,65±0,04%, PUFA od 5,55±0,10% do 7,55±0,22%. Prosečan sadržaj ovih kiselina u mesu ženskih grla iste rase bio je od 43,41±0,02% do 46,31±0,06% (SFA), od 48,65±0,04% do 50,75±2,45% (MUFA) i od 5,03±0,17% do 5,84±0,16% (PUFA). Prosečan sadržaj SFA, MUFA, PUFA u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa bio je 45,03±0,04%, 49,21±0,02%, 5,76±0,15% (pojedinačno), a muških grla istočno frizijske rase 44,06±0,03%, 48,20±0,04%, 7,74±0,12% (pojedinačno). Statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja SFA u mesu junadi utvrđene su u 16 od 45 poređenja (p<0,05; p<0,01) (Tabela 5.25a), između prosečnih sadržaja MUFA u 11 od 45 poređenja (p<0,05; p<0,01) (Tabela 5.25b) i PUFA u 39 od 45 poređenja (p<0,05; p<0,01) (Tabela 5.25c).

Tabela 5.25. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u junećem mesu (n=6)

Grupa	SFA	MUFA	PUFA
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	45,32±0,04	47,12±0,04	7,55±0,22
II	45,10±0,06	49,65±0,04	5,55±0,10
III	46,05±0,01	47,31±0,03	6,64±0,15
IV	45,47±0,03	47,95±0,03	6,58±0,13
V	46,31±0,06	48,65±0,04	5,04±0,15
VI	44,97±0,04	50,00±0,05	5,03±0,17
VII	43,41±0,02	50,75±2,45	5,84±0,16
VIII	45,03±0,04	49,21±0,02	5,76±0,15
IX	45,83±0,04	47,69±0,06	6,49±0,15
X	44,06±0,03	48,20±0,04	7,74±0,12

Tabela 5.25a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja SFA masnih kiselina (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	ns	ns	**	**	**	ns	**	ns
III	-	-	ns	**	**	**	ns	**	ns
IV	-	-	-	ns	*	**	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	*
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	*
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.25b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja MUFA masnih kiselina (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	ns	ns	**	**	**	ns	ns	ns
III	-	-	ns	**	**	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	*	*	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	**
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.25c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja PUFA masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
II	-	**	**	**	**	*	ns	**	**
III	-	-	ns	**	**	**	**	ns	**
IV	-	-	-	**	**	**	**	ns	**
V	-	-	-	-	ns	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	**	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	ns	**	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.7.5. Sadržaja n-6 i n-3 masnih kiselina i njihov međusobni odnos u mesu junadi

Ukupan sadržaj n-6 masnih kiselina u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 4,10% do 5,81%, ženske junadi iste rase od 3,72% do 4,94%, muške junadi iz otkupa iste rase 4,03% i muške junadi istočno frizijske rase 5,83%. U mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca ukupan zbir n-3 masnih kiselina bio je od 1,45% do 2,30%, ženske junadi iste rase od 1,31% do 1,56%, muške junadi iz otkupa iste rase 1,93% i muške junadi istočno frizijske rase 1,97%. Najpovoljniji odnos n-6/n-3 masnih kiselina u mesu utvrđen je kod muške junadi VIII grupe domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa, gde je bio 2,08. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 2,24 do 3,34, ženske junadi od 2,74 do 3,38, a muške junadi istočno frizijske rase 2,96 (Tabela 5.26).

Tabela 5.26. Zbir sadržaja (%) n-6, n-3 i odnos n-6/n-3 masnih kiselina u mesu junadi (n=6)

Grupa	n-6	n-3	n-6/n-3
	\bar{x}		
I	5,81	1,74	3,34
II	4,10	1,45	2,83
III	5,55	1,96	2,83
IV	4,55	2,03	2,24
V	4,94	1,46	3,38
VI	3,72	1,31	2,84
VII	4,28	1,56	2,74
VIII	4,03	1,93	2,08
IX	4,56	1,64	2,78
X	5,83	1,97	2,96

5.7.6. Sadržaj CLA u mesu junadi

U tabeli 5.27. prikazan je prosečan sadržaj c9t11CLA, ostalih izomera CLA masnih kiselina i ukupnih CLA u mesu junadi. Prosečan sadržaj c9t11CLA masnih kiselina u mesu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,20 \pm 0,07\%$ do $0,54 \pm 0,17\%$, ostalih CLA od $0,08 \pm 0,02\%$ do $0,60 \pm 0,21\%$ i ukupnih CLA od $0,62 \pm 0,16\%$ do $0,87 \pm 0,04\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,27 \pm 0,13\%$ (c9t11CLA), $0,69 \pm 0,01\%$ (ostale CLA) i $0,96 \pm 0,11\%$ (ukupnih CLA), a ženskih grla iste rase od $0,40 \pm 0,07\%$ do $0,50 \pm 0,06\%$ (c9t11CLA), od $0,19 \pm 0,09\%$ do $0,36 \pm 0,12\%$ (ostale CLA) i od $0,69 \pm 0,09\%$ do $0,80 \pm 0,12\%$ (ukupnih CLA). Prosečan sadržaj c9t11CLA u mesu muških grla istočno frizijske rase bio je $0,18 \pm 0,05\%$, ostalih CLA $0,41 \pm 0,05\%$ i ukupnih CLA $0,58 \pm 0,03\%$.

Tabela 5.27. Sadržaj c9t11CLA, ostalih i ukupnih CLA masnih kiselina u mesu junadi (n=6)

Grupa	c9t11CLA	Ostale CLA	Ukupne CLA
		($\bar{X} \pm Sd$)	
I	0,45±0,07	0,22±0,11	0,67±0,12
II	0,23±0,06	0,46±0,43	0,69±0,41
III	0,27±0,04	0,60±0,21	0,87±0,04
IV	0,20±0,07	0,60±0,11	0,81±0,02
V	0,40±0,07	0,36±0,12	0,75±0,06
VI	0,50±0,06	0,19±0,09	0,69±0,09
VII	0,49±0,07	0,31±0,13	0,80±0,12
VIII	0,27±0,13	0,69±0,01	0,96±0,11
IX	0,54±0,17	0,08±0,02	0,62±0,16
X	0,18±0,05	0,41±0,05	0,58±0,03

Između prosečnih vrednosti c9t11CLA u mesu ispitivanih grupa junadi statistička značajna razlika ($p < 0,05$; $p < 0,01$) utvrđena je u 22 od 45 poređenja (Tabela 5.27a), ostalih CLA u 11 od 45 poređenja ($p < 0,01$; $p < 0,05$) (Tabela 5.27b), a ukupnih CLA u 7 od 45 poređenja ($p < 0,05$; $p < 0,01$) (5.27c).

Tabela 5.27a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja c9t11CLA (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	*	**	ns	ns	ns	*	ns	**
II	-	ns	ns	ns	**	**	ns	**	ns
III	-	-	ns	ns	**	**	ns	**	ns
IV	-	-	-	**	**	**	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	**

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.27b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja ostalih CLA (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	*	*	ns	ns	ns	**	ns	ns
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
III	-	-	ns	ns	**	ns	ns	**	ns
IV	-	-	-	ns	**	ns	ns	**	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	*	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.27c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja ukupnih CLA masnih kiselina (%) u mesu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
III	-	-	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
IV	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	*	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.8. Masnokiselinski sastav masnog tkiva junadi

5.8.1. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi

Sadržaj zasićenih masnih kiselina (C14:0, C15:0, C16:0) masnom tkivu (bubrežni loj) junadi prikazan je u tabeli 5.28. Prosečan sadržaj C14:0 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $3,18 \pm 0,49\%$ do $4,72 \pm 0,43\%$, muških grla iste rase iz otkupa $3,56 \pm 0,59\%$, ženskih grla iste rase od $3,58 \pm 0,14\%$ do $3,82 \pm 0,55\%$ i muških grla istočno frizijske rase $3,12 \pm 0,68\%$. U masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C15:0 masne kiseline bio je od $0,45 \pm 0,07\%$ do $0,63 \pm 0,20\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,68 \pm 0,19\%$, ženskih grla iste rase od $0,28 \pm 0,03\%$ do $0,34 \pm 0,06\%$, a muških grla istočno frizijske rase $0,29 \pm 0,04\%$.

Prosečan sadržaj C16:0 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 25,05±1,70% do 28,79±0,90%, muških grla iz otkupa 26,47±2,12%, ženskih grla iste rase od 27,14±2,03% do 28,17±1,46%, a u masnom tkivu grla istočno frizijske rase 26,42±1,42%.

Tabela 5.28. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u masnom tkivu (n=6)

Grupa	C14:0	C15:0	C16:0
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	4,72±0,43 ^{A,a}	0,63±0,20	27,51±1,80
II	3,67±0,43 ^b	0,45±0,07	27,70±1,82
III	3,53±0,47 ^B	0,57±0,08	25,05±1,70
IV	3,18±0,49 ^B	0,48±0,10	28,48±1,87
V	3,58±0,14 ^B	0,28±0,03	27,14±2,03
VI	3,82±0,55	0,34±0,06	27,71±2,19
VII	3,58±0,57 ^B	0,31±0,06	28,17±1,46
VIII	3,56±0,59 ^B	0,68±0,19	26,47±2,12
IX	3,76±0,44 ^b	0,46±0,05	28,79±0,90
X	3,12±0,68 ^B	0,29±0,04	26,42±1,42

Legenda: ^{A,B} – p<0,01; ^{a,b} – p<0,05;

Statistički značajnost razlika između prosečnog sadržaja C14:0 masne kiseline u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi prikazana je u tabeli 5.28. Izuzev VI grupe junadi, prosečan sadržaj C14:0 u masnom tkivu I grupe junadi bio je statistički značajno veći (p<0,01; p<0,05) od prosečnog sadržaja ove kiseline u masnom tkivu ostalih ispitivanih grupa junadi.

Između prosečnih sadržaja C15:0 masnih kiselina u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi statistička značajnost razlike (p<0,05; p<0,01) utvrđena je u 14 od 45 poređenja (Tabela 5.28a). U masnom tkivu junadi od zasićenih masnih kiselina najzastupljenija je C16:0 masna kiselina. Između prosečnih sadržaja C16:0 masne kiseline u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi nije utvrđena statistički značajna razlika.

Tabela 5.28a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C15:0 masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	**	**	**	ns	ns	**
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
III	-	-	ns	**	*	**	ns	ns	**
IV	-	-	-	*	ns	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	*	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

U tabeli 5.29. prikazani su rezultati ispitivanja C17:0, C18:0 i C24:0 masne kiseline u masnom tkivu junadi. Prosečan sadržaj C17:0 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $1,18 \pm 0,11\%$ do $1,57 \pm 0,40\%$, C18:0 masne kiseline bio je od $13,90 \pm 2,38\%$ do $16,32 \pm 2,83\%$ i C24:0 masne kiseline od $0,17 \pm 0,01\%$ do $0,22 \pm 0,05\%$. U masnom tkivu muške junadi iste rase iz otkupa prosečan sadržaj C17:0, C18:0 i C24:0 masnih kiselina bio je $1,33 \pm 0,28\%$, $15,71 \pm 1,07\%$, $0,16 \pm 0,02\%$ (pojedinačno), a u masnom tkivu muške junadi istočno frizijske rase prosečan sadržaj C17:0, C18:0 i C24:0 bio je $1,09 \pm 0,15\%$, $17,32 \pm 0,35\%$ i $0,19 \pm 0,03\%$ (pojedinačno). Prosečan sadržaj C17:0, C18:0 i C24:0 masne kiseline u masnom tkivu ženske junadi bio je od $1,13 \pm 0,13\%$ do $1,20 \pm 0,13\%$, od $15,42 \pm 0,10\%$ do $16,68 \pm 1,83\%$ i $0,18 \pm 0,03\%$ do $0,23 \pm 0,02\%$ (pojedinačno).

Tabela 5.29. Sadržaj zasićenih masnih kiselina u masnom tkivu (n=6)

Grupa	C17:0	C18:0	C24:0
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	1,57±0,40 ^{A,a}	13,90±2,38 ^a	0,22±0,05 ^b
II	1,28±0,08	16,32±2,83	0,17±0,01 ^a
III	1,31±0,10	14,43±0,88	0,21±0,02
IV	1,23±0,19	15,29±1,87	0,22±0,02 ^b
V	1,20±0,13	16,68±1,83	0,18±0,03
VI	1,13±0,13 ^b	16,19±2,83	0,21±0,02
VII	1,17±0,15 ^b	15,42±0,10	0,23±0,02 ^b
VIII	1,33±0,28	15,71±1,07	0,16±0,02 ^a
IX	1,18±0,11	14,97±0,05	0,20±0,03
X	1,09±0,15 ^B	17,32±0,35 ^b	0,19±0,03

Legenda: ^{a,b} – p<0,05; ^A– p<0,01

Utvrđeno je da je prosečan sadržaj C17:0 masne kiseline I grupe junadi bio statistički značajno veći (p<0,05) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu junadi VI i VII grupe junadi, kao i X grupe, ali sa nivoom statističke značajnost (p<0,01). U ostalim slučajevima poređenja nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnog sadržaja C17:0 masne kiseline u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.29). Prosečan sadržaj C18:0 masne kiseline u masnom tkivu X grupe junadi (muška junad istočno frizijske rase) bio je statistički značajno veći (p<0,01) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu I grupe junadi. Prosečan sadržaj C24:0 masne kiseline II grupe junadi (0,17±0,01%), odnosno VIII grupe junadi (0,16±0,02%) bio je statistički značajno manji (p<0,05) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu junadi I grupe (0,22±0,05%), IV grupe (0,22±0,02%) i VII grupe (0,23±0,02%) (Tabela 5.29).

5.8.2. Sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi

Rezultati ispitivanja prosečnog sadržaja mononezasićenih masnih kiselina (C16:1, C18:1trans-9, C18:1cis-9) u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi prikazani su u tabeli 5.30. Od mononezasićenih kiselina u masnom tkivu junadi daleko najzastupljenija je C18:1cis-9 masna kiselina. Prosečan sadržaj C16:1 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 2,66±0,10% do 3,04±0,49%, muških grla iste rase iz otkupa 2,75±0,32%, ženskih grla iste rase od 2,43±0,52% do 3,42±0,34%, a muških grla istočno frizijske rase 3,60±0,07%. U masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:1trans-9 bio je od 7,14±0,42% do

8,27±3,27%, ženskih grla iste rase od 7,96±0,32% do 8,94±0,51% muških grla iz otkupa iste rase 7,04±0,08% i muških grla istočno frizijske rase 7,23±0,06%. Prosečan sadržaj C18:1cis-9 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 35,17±1,41% do 36,61±3,21%, muških grla iste rase iz otkupa 37,14±5,91%, ženskih grla iste rase od 35,07±3,84% do 36,12±2,27%, a muških grla istočno frizijske rase 36,10±1,22%.

Tabela 5.30. Sadržaj monozasićenih masnih kiselina u masnom tkivu (n=6)

Grupa	C16:1	C18:1trans-9	C18:1cis-9
	$(\bar{x} \pm Sd)$		
I	2,97±0,07	8,27±3,27	36,50±1,48
II	2,66±0,10	7,56±0,36	36,00±1,21
III	2,85±0,14	8,02±1,07	36,61±3,21
IV	3,04±0,49	7,14±0,42	35,84±2,03
V	2,80±0,33	8,94±0,51	35,21±1,08
VI	3,42±0,34	8,04±0,41	35,07±3,84
VII	2,43±0,52	7,96±0,32	36,12±2,27
VIII	2,75±0,32	7,04±0,08	37,14±5,91
IX	3,11±0,62	7,86±0,88	35,17±1,41
X	3,60±0,07	7,23±0,06	36,10±1,22

Između prosečnih sadržaja C16:1 masnih kiselina u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) dokazana je u 8 od 45 slučajeva poređenja (Tabela 5.30a). Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja C18:1trans-9, odnosno između prosečnih sadržaja C18:1cis-9 masnih kiselina u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi.

Tabela 5.30a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C16:1 masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	**
III	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
IV	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	**
VI	-	-	-	-	-	**	ns	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	*	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	**
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.8.3. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi

U masnom tkivu ispitivanih grupa junadi (Tabela 5.31) dokazane su četiri polinezasićene masne kiseline (C18:2n-6, C20:0+18:3n6, C18:3n3, C22+20:3n6). Od polinezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu junadi najzastupljenija je bila C18:2n-6. Njen sadržaj u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $2,00 \pm 0,30\%$ do $3,31 \pm 0,43\%$, muških grla iste rase iz otkupa $3,31 \pm 1,31\%$, ženskih grla iste rase od $2,64 \pm 0,28\%$ do $3,01 \pm 0,44\%$, a muških grla istočno frizijske rase $3,05 \pm 0,44\%$. Prosečan sadržaj C20:0+18:3n6 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,17 \pm 0,03\%$ do $0,25 \pm 0,04\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,28 \pm 0,07\%$, ženskih grla iste rase od $0,12 \pm 0,03\%$ do $0,18 \pm 0,03\%$, a muških grla istočno frizijske rase $0,26 \pm 0,05\%$. U masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečan sadržaj C18:3n3 masne kiseline bio je od $0,60 \pm 0,12\%$ do $0,79 \pm 0,06\%$, muških grla iste rase iz otkupa $1,02 \pm 0,23\%$, ženskih grla iste rase od $0,65 \pm 0,01\%$ do $0,76 \pm 0,03\%$, a muških grla istočno frizijske rase $0,82 \pm 0,03\%$. Prosečan sadržaj C22+20:3n6 masne kiseline u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,04 \pm 0,01\%$ do $0,08 \pm 0,02\%$, muških grla iste rase iz otkupa $0,05 \pm 0,01\%$, ženskih grla iste rase od $0,06 \pm 0,02\%$ do $0,08 \pm 0,03\%$, a muških grla istočno frizijske rase $0,06 \pm 0,02\%$.

Tabela 5.31. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu (n=6)

Grupa	C18:2n-6	C20:0+18:3n6	C18:3n3	C22+20:3n6
	$(\bar{X} \pm Sd)$			
I	$2,00 \pm 0,30^{A,a}$	$0,18 \pm 0,01$	$0,60 \pm 0,12$	$0,04 \pm 0,01$
II	$2,41 \pm 0,49$	$0,23 \pm 0,03$	$0,69 \pm 0,07$	$0,07 \pm 0,02$
III	$2,73 \pm 0,38$	$0,25 \pm 0,04$	$0,79 \pm 0,06$	$0,08 \pm 0,02$
IV	$3,31 \pm 0,43^B$	$0,17 \pm 0,03$	$0,71 \pm 0,12$	$0,08 \pm 0,02$
V	$2,78 \pm 0,19$	$0,12 \pm 0,03$	$0,65 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,02$
VI	$2,64 \pm 0,28$	$0,14 \pm 0,02$	$0,70 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,02$
VII	$3,01 \pm 0,44$	$0,18 \pm 0,03$	$0,76 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,03$
VIII	$3,31 \pm 1,30^B$	$0,28 \pm 0,07$	$1,02 \pm 0,23$	$0,05 \pm 0,01$
IX	$2,93 \pm 0,34$	$0,23 \pm 0,04$	$0,74 \pm 0,13$	$0,05 \pm 0,01$
X	$3,05 \pm 0,44^a$	$0,26 \pm 0,05$	$0,82 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,02$

Legenda: ^a – $p < 0,05$; ^{A,B} – $p < 0,01$

Prosečan sadržaj C18:2n-6 masne kiseline u masnom tkivu junadi IV i VIII grupe, bio je statistički značajno veći ($p < 0,01$) u odnosu na prosečan sadržaj ove masne kiseline u masnom tkivu I grupe junadi. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj C18:2n-6 masne kiseline u masnom

tkivu muške junadi istočno frizijske rase bio statistički značajno veći ($p<0,05$) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu muške junadi I grupe.

Prosečan sadržaj C20:0+18:3n6 masne kiseline u masnom tkivu VIII grupe muške junadi (grupa iz otkupa), sa izuzetkom II, III i IX grupe junadi, bio je statistički značajno veći ($p<0,05$; $p<0,01$) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu ostalih ispitivanih grupa junadi. Statistička značajnost razlika ($p<0,05$; $p<0,01$) utvrđena je u 17 od 45 poređenja (Tabela 5.31a).

Tabela 5.31a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C20:0+18:3n6 masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*
II	-	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns
III	-	-	*	**	**	ns	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns	**
V	-	-	-	-	ns	ns	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	**	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	*
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p<0,05$; ** - $p<0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Prosečan sadržaj C18:3n3 masne kiseline u masnom tkivu VIII grupe muške junadi (grupa iz otkupa), sa izuzetkom III grupe, bio je statistički značajno veći ($p<0,01$) od prosečnog sadržaja ove masne kiseline u masnom tkivu ostalih ispitivanih grupa junadi. Statistička značajnost razlika ($p<0,05$; $p<0,01$) utvrđena je u 14 od 45 poređenja (Tabela 5.31b).

Tabela 5.31b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C18:3n3 masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
III	-	-	**	**	**	**	ns	**	**
IV	-	-	-	ns	ns	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	**	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

Od ukupnog broja poređenja statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnog sadržaja C22+20:3n6 masne kiseline u masnom tkivu junadi utvrđena je u 9 od ukupno 45 poređenja (Tabela 5.31c).

Tabela 5.31c. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja C22+20:3n6 masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	**	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns
II	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III	-	-	ns	ns	ns	ns	*	*	ns
IV	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	*	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	*	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.8.4. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u masnom tkivu junadi

U tabeli 5.32. prikazani su prosečni sadržaji SFA, MUFA i PUFA u masnom tkivu junadi. Prosečan sadržaj SFA u masnom tkivu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $48,10 \pm 3,05\%$ do $49,61 \pm 4,30\%$, MUFA od $46,02 \pm 2,84\%$ do $47,74 \pm 1,63\%$, PUFA od $3,36 \pm 0,42\%$ do $4,67 \pm 0,76\%$, muške junadi iste rase iz otkupa $47,05 \pm 2,41\%$ (SFA), $46,93 \pm 2,19\%$ (MUFA), $5,17 \pm 0,41\%$ (PUFA), ženskih grla iste rase SFA od $48,87 \pm 3,54\%$ do $49,40 \pm 1,79\%$, MUFA od $46,51 \pm 2,25\%$ do $46,95 \pm 0,87\%$ i PUFA od

4,00±0,76% do 4,62±0,20%. U masnom tkivu istočno frizijske rase prosečan sadržaj SFA bio je 48,42±1,50%, MUFA 46,92±0,84%, a PUFA 4,66±0,28%.

Tabela 5.32. Sadržaj SFA, MUFA i PUFA u masnom tkivu (n=6)

Grupa	SFA	MUFA	PUFA
	$(\bar{X} \pm Sd)$		
I	48,55±2,10	47,74±1,63	3,36±0,42
II	49,61±4,30	46,22±4,28	3,65±0,22
III	48,10±3,05	47,48±3,62	4,42±0,52
IV	48,88±3,15	46,02±2,84	4,67±0,76
V	49,05±1,45	46,95±0,87	4,00±0,76
VI	49,40±1,79	46,53±2,54	4,07±0,26
VII	48,87±3,54	46,51±2,25	4,62±0,20
VIII	47,05±2,41	46,93±2,19	5,17±0,41
IX	49,36±1,44	46,14±3,10	4,50±0,19
X	48,42±1,50	46,92±0,84	4,66±0,28

Između prosečnih sadržaja SFA, odnosno prosečnih sadržaja MUFA u masnom tkivu ispitivanih grupa junadi nije utvrđena statistički značajna razlika.

Od ukupnog broja poređenja statistička značajnost razlike ($p < 0,05$; $p < 0,01$) između prosečnog sadržaja PUFA u masnom tkivu junadi utvrđena je u 19 od ukupno 45 poređenja (Tabela 5.32a).

Tabela 5.32a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja PUFA masnih kiselina (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	**	**	ns	ns	**	**	**	**
II	-	ns	**	ns	ns	*	**	ns	*
III	-	-	**	**	**	**	**	**	*
IV	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	**	ns	ns
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.8.5. Sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina i njihov međusobni odnos u masnom tkivu junadi

Ukupan sadržaj n-6 masnih kiselina u masnom tkivu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 2,77% do 3,99%, ženske junadi iste rase od 3,43% do 3,87%,

muške junadi iz otkupa iste rase 4,14% i muške junadi istočno frizijske rase 3,84%. U masnom tkivu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca ukupan zbir n-3 masnih kiselina bio je od 0,60% do 0,79%, ženske junadi iste rase od 0,65% do 0,75%, muške junadi iz otkupa iste rase 1,02% i muške junadi istočno frizijske rase 0,82%. Najpovoljniji odnos n-6/n-3 masnih kiselina u masnom tkivu utvrđen je kod muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa, gde je bio 4,06. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina u masnom tkivu kod muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 4,59 do 5,62, ženske junadi od 4,81 do 5,28, a muške junadi istočno frizijske rase 4,68 (Tabela 5.33).

Tabela 5.33. Zbir sadržaja (%) n-6, n-3 i odnos n-6/n-3 masnih kiselina u masnom tkivu (n=6)

Grupa	n-6	n-3	n-6/n-3
			\bar{x}
I	2,77	0,60	4,62
II	3,23	0,68	4,75
III	3,63	0,79	4,59
IV	3,99	0,71	5,62
V	3,43	0,65	5,28
VI	3,37	0,70	4,81
VII	3,87	0,75	5,16
VIII	4,14	1,02	4,06
IX	3,76	0,74	5,08
X	3,84	0,82	4,68

5.8.6. Sadržaj CLA u masnom tkivu junadi

Prosečan sadržaj c9t11CLA u masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $0,23 \pm 0,03\%$ do $0,31 \pm 0,04\%$, ostalih CLA od $0,19 \pm 0,02\%$ do $0,30 \pm 0,07\%$ i ukupnih od $0,43 \pm 0,06\%$ do $0,57 \pm 0,04\%$, ženskih grla iste rase od $0,30 \pm 0,07\%$ do $0,42 \pm 0,13\%$ (c9t11CLA), od $0,15 \pm 0,03\%$ do $0,18 \pm 0,04\%$ (ostale CLA) i od $0,48 \pm 0,05\%$ do $0,60 \pm 0,15\%$ (ukupne CLA). U masnom tkivu muških grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa prosečan sadržaj c9t11CLA bio je $0,21 \pm 0,10\%$, ostalih izomera CLA $0,29 \pm 0,09\%$, a ukupne CLA $0,50 \pm 0,07\%$, dok je prosečan sadržaj u masnom tkivu muških grla istočno frizijske rase bio $0,15 \pm 0,05\%$ (c9t11CLA), $0,32 \pm 0,04\%$ (ostale CLA) i $0,47 \pm 0,08\%$ (ukupne CLA) (Tabela 5.34).

Tabela 5.34. Sadržaj c9t11CLA, ostalih i ukupnih CLA u masnom tkivu (n=6)

Grupa	c9t11CLA	Ostale CLA	Ukupne CLA
		($\bar{X} \pm Sd$)	
I	0,30±0,06	0,19±0,02	0,49±0,08
II	0,23±0,03	0,29±0,05	0,52±0,06
III	0,27±0,04	0,30±0,07	0,57±0,04 ^a
IV	0,23±0,03	0,20±0,05	0,43±0,06 ^{A,a}
V	0,30±0,07	0,18±0,04	0,48±0,05
VI	0,37±0,08	0,15±0,03	0,52±0,08
VII	0,21±0,10	0,29±0,09	0,50±0,07
VIII	0,42±0,13	0,18±0,03	0,60±0,15 ^A
IX	0,31±0,04	0,25±0,03	0,55±0,02
X	0,15±0,05	0,32±0,04	0,47±0,08

Legenda: isto slovo ^A - p<0,01; ^a - p<0,05.

Između prosečnih sadržaja c9t11CLA statistička značajnost razlika (p<0,05; p<0,01) utvrđena je u 12 od 45 poređenja (Tabela 5.34a), a ostalih CLA u 18 od 45 poređenja (Tabela 5.34b). Utvrđeno je da je ukupan sadržaj CLA u masnom tkivu IV grupe muške junadi bio statistički značajno manji (p<0,05) od prosečnog sadržaja ukupnog CLA u masnom tkivu muške junadi III grupe, kao i sadržaja ukupne CLA u masnom tkivu muške junadi iz otkupa (VIII grupe), ali sa statističkom značajnošću od p<0,01 (Tabela 5.34).

Tabela 5.34a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja c9t11CLA (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
II	-	ns	ns	ns	*	ns	**	ns	ns
III	-	-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
IV	-	-	-	ns	*	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	*
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	**	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	*

Legenda: * - p<0,05; ** - p<0,01; ns – nema statističke značajnosti

Tabela 5.34b. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja ostalih CLA (%) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	*	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	**
II	-	ns	ns	*	**	*	ns	ns	ns
III	-	-	*	**	**	**	ns	ns	ns
IV	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	**
V	-	-	-	-	ns	ns	*	ns	**
VI	-	-	-	-	-	ns	**	ns	**
VII	-	-	-	-	-	-	*	ns	**
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

5.9. Sadržaj holesterola u mišićnom tkivu junadi

Sadržaj holesterola u mesu junadi prikazan je u tabeli 5.35. Prosečan sadržaj holesterola u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od $43,12 \pm 1,84$ mg/100g do $56,87 \pm 2,82$ mg/100g, muške junadi iste rase iz otkupa $44,59 \pm 2,72$ mg/100g, ženske junadi iste rase od $49,81 \pm 5,11$ mg/100g do $74,83 \pm 8,56$ mg/100g, a muške junadi istočno frizijske rase $55,91 \pm 3,52$ mg/100g.

Tabela 5.35. Sadržaj holesterola u mesu (mg/100g)

Grupa	Mere varijacije					
	\bar{X}	S _d	S _e	I _v		C _v %
				X _{max}	X _{min}	
I	51,03	4,85	1,98	42,56	55,50	9,50
II	43,12	1,84	0,75	41,01	46,04	4,26
III	50,80	6,87	2,81	42,65	62,96	13,53
IV	56,87	2,82	1,15	52,66	59,89	4,95
V	74,83	8,56	3,50	58,51	84,12	11,44
VI	51,86	7,57	3,09	43,99	63,72	14,60
VII	49,81	5,11	2,08	44,38	57,45	10,25
VIII	44,59	2,72	1,11	40,15	48,05	6,10
IX	47,87	4,85	1,98	41,01	52,79	10,14
X	55,91	3,52	1,44	49,86	59,39	6,30

Utvrđeno je da je prosečan sadržaj holesterola u mesu V grupe junadi bio statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja holesterola u mesu ostalih grupa junadi. Takođe je utvrđena statistički značajna razlika ($p < 0,01$) između sadržaja holesterola u mesu II i IV

grupe, II i X grupe, IV i VIII grupe. Takođe, značajna statistička razlika, na nivou $p < 0,05$, utvrđena je između VIII i X grupe junadi (Tabela 5.35a).

Tabela 5.35a. Statistička značajnost razlika između prosečnog sadržaja holesterola (mg/100 g) u masnom tkivu junadi

Grupa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
II	-	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	**
III	-	-	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
IV	-	-	-	**	ns	ns	**	ns	ns
V	-	-	-	-	**	**	**	**	**
VI	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns
VII	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns
VIII	-	-	-	-	-	-	-	ns	*
IX	-	-	-	-	-	-	-	-	ns

Legenda: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; ns – nema statističke značajnosti

6. DISKUSIJA

6.1 Obim i struktura klanja goveda u Srbiji

Meso je nesumnjivo odigralo značajnu ulogu u evolutivnom razvoju čoveka i njegova upotreba u ishrani ljudi stara je koliko i ljudski rod (**Baltić i Bošković, 2015**). U početku, lov je bio osnovni izvor mesa, a ovladavanje veštinom izrade alata, omogućila je čovekovom pretku redovnije konzumiranje mesa. Počeci poljoprivredne proizvodnje od pre, 10-12 hiljada godina, kada je čovek počeo sa pripitomljavanjem životinja i kada je počela proizvodnja biljne hrane (žitarice, voće, povrće) označili su sigurnije snabdevanje hranom biljnog i životinjskog porekla. Poljoprivreda je od njenog početka, kao i danas, privredna grana koja omogućava opstanak ljudske vrste. Rapidan porast broja stanovnika u svetu, pred poljoprivrednu proizvodnju stavlja težak zadatak, obezbeđivanje dovoljne količine hrane za celokupnu populaciju. U svetu se kontinuirano povećava broj stanovnika i procene su da će 2050. godine on biti iznad 9 milijardi, odnosno, između 7,96 i 10,46 milijardi. Pri tom, najveće povećanje populacije očekuje se u zemljama u razvoju (**Thornton, 2010**). Prema podacima UNPFA (*United Nations Population Fund*) od kraja 2008. godine, veći deo svetske populacije živi u urbanim sredinama (čak i do 80% u zemljama u razvoju i južnoj Americi). Intenzivna urbanizacija je drugi faktor koji značajno doprinosi povećanoj potražnji poljoprivrednih proizvoda. Od 1950. do 2000. godine, prosečan globalni rast prihoda iznosio je 2,1% po stanovniku godišnje. Sa porastom prihoda uporedo je rasla i potrošnja stočarskih proizvoda (**Steinfeld i sar., 2006**). Uticaj ekonomskog faktora na porast potrošnje mesa posebno je izražen u zemljama u razvoju, gde se prosečna potrošnja mesa u poslednje tri decenije povećala približno četiri puta. U razvijenim zemljama potrošnja mesa po stanovniku je od 1980. do 2015. godine porasla je od 73 kg na 83 kg, a u zemljama u razvoju od 14 kg na 32 kg. Procene su da će 2050. godine potrošnja mesa po stanovniku u svetu biti u zemljama u razvoju 44 kg, a u razvijenim zemljama 94 kg. Za stočarsku proizvodnju koristi se danas 30% kopnenog dela zemlje, a proizvodi stočarstva u ishrani ljudi obezbeđuje 17% energetske potrebe i 33% potrebe u proteinima, s tim da postoje velike razlike u zadovoljenju energetske potrebe i potrebe u proteinima između razvijenih i nerazvijenih zemalja (**Rosegrant, 2009**). Značajno intenziviranje stočarske proizvodnje počinje 60-tih godina prošlog veka. Od tada proizvodnja govedeg mesa se udvostručila, a mesa živine porasla čak deset puta.

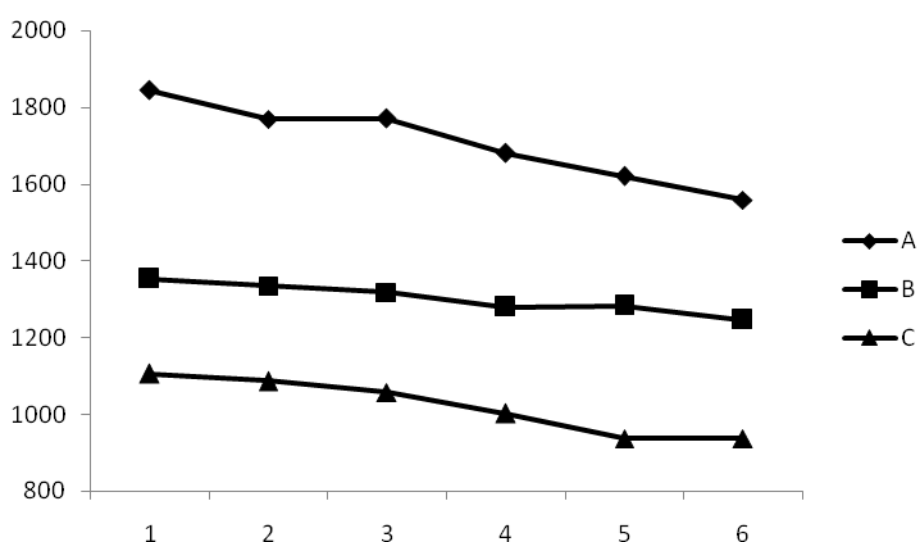
Ukupna proizvodnja mesa u svetu porasla je od 1997/1999 sa 218 miliona tona na preko 300 miliona tona 2014. godine. Ovakav porast proizvodnje mesa nije uslovalo samo povećanja broja grla goveda, odnosno živine, već i značajno bolji proizvodni rezultati uzgoja, što dokazuje podatak da je masa trupa goveda i živine povećana za 30%, a masa trupa svinja za 20%. Bolji proizvodni rezultati postignuti su napretkom u genetskoj selekciji, ishrani i uslovima držanja, kao i u zdravstvenoj zaštiti. Na dalje povećanje stočarske proizvodnje značajno će uticati iskorišćavanje prirodnih resursa (zemlje, vode), klimatske promene, ali i drugi činioci (sociološko-kulturni, etički, razvoj novih tehnologija) (**Thornton, 2010**).

U poljoprivrednoj proizvodnji stočarska proizvodnja je najzahtevnija, najskuplja i najsloženija, što se odražava na visoku cenu mesa u odnosu na druge vrste hrane. Uprkos tome, potrošnja mesa u svetu ima blagu tendenciju rasta. Prosečna potrošnja mesa u svetu 2012. godine po stanovniku iznosila je 43 kg (79 kg u razvijenim zemljama, 33 kg u zemljama u razvoju). Udeo svinjskog mesa u ukupnoj potrošnji mesa u svetu je najveći, preko 36%, zatim sledi živinsko meso sa 33%, govede sa 24%, dok je udeo ovčijeg i kozijeg mesa približno 5% (**Dokmanović i sar., 2014**). Obim potrošnje pojedinih vrsta mesa u pojedinim delovima sveta, uslovljen je različitim činiocima (religija, navike, dostupnost), ali je cena, odnosno, kupovna moć potrošača ključna determinanta, kako potrošnje pojedinih vrsta, tako i ukupne potrošnje mesa. Veća cena govedeg mesa u odnosu na druge vrste mesa, uslovljena je dugim proizvodnim ciklusom i većim utroškom hrane za kilogram prirasta.

Prema podacima FAO za 2010. godinu, prosečna godišnja potrošnja govedeg mesa po stanovniku u svetu iznosila je 9,4 kilograma, a zemlje vodeći potrošači po stanovniku su Argentina (55,7 kg), Brazil (39,8 kg) i SAD (38,2 kg). U zemljama EU godišnja potrošnja govedeg mesa za 2010. godinu iznosila je prosečno 16,4 kg po stanovniku, a najveći potrošači bili su Luksemburg sa 43,8 kg, Francuska 25,0 kg, Italija 23,0 kg i Danska sa 20,0 kg po stanovniku (**Anon, 2012**). FAO prognoza je da će do 2020. godine ukupna svetska potrošnja govedeg mesa rasti po stopi od 1,5% godišnje, a ovaj rast će primarno biti uslovljen porastom svetske populacije i povećanjem potrošnje govedeg mesa u zemljama u razvoju (**Anon, 2011c**).

U Srbiji je prosečna potrošnja mesa po stanovniku za 2010. godinu bila 64,7 kg, a od toga je najveća potrošnja bila svinjskog mesa 36,9 kg (57%), zatim goveđeg 13,2 kg (20,4%), živinskog 11,5 kg (17,8%) i ovčijeg 3,2 kg (4,9%) (Anon, 2011b).

Ako se broj goveda u periodu od 1985. do 1990. godine indeksira sa 100, uočava se da je u periodu od 1995. do 2000. godine u Srbiji, u odnosu na prethodni period, došlo do smanjenja broja goveda za 23,71%. Broj goveda u periodu od 2006. do 2011. godine smanjen je u odnosu na period od 1985. do 1990. godine za čak 40,23%. Prikaz promene broja goveda u sva tri poredjena perioda (A, B, C) dat je u grafikonu 6.1.



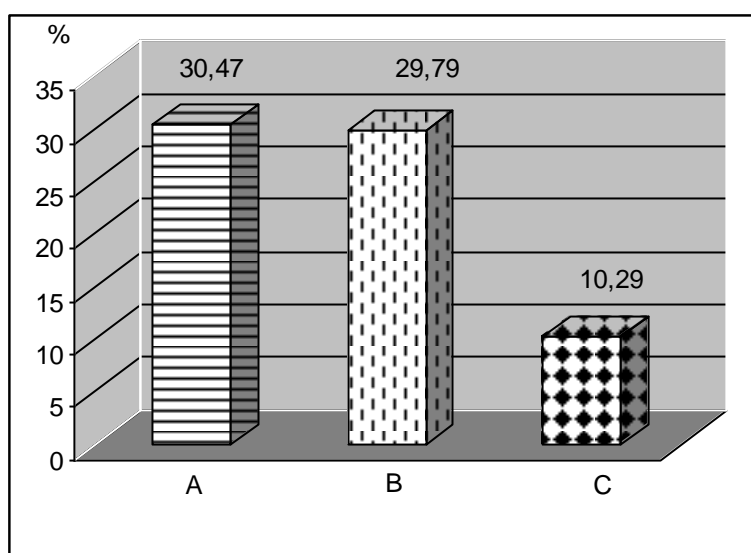
Grafikon 6.1. Promene broja goveda u posmatranom periodu (000 grla)

Legenda: A – period od 1985. do 1990. godine; B - period od 1995. do 2000. godine;

C – period od 2006. do 2011. godine.

U poslednjih deset godina ukupan broj goveda je smanjen za 18%, broj krava za 14,3%, broj junadi starih 1-2 godine za 24,5%, dok je broj teladi smanjen za 29,2%. U rasnom sastavu je dominantno simentalsko i domaće šareno goveče u tipu simentalca, sa učešćem od približno 75% ukupnog broja goveda, crno-bela i crveno-bela holštajn-frizijska rasa učestvuje sa oko 20%, dok su primitivne rase i njihovi melezi zastupljeni sa oko 5% ukupnog broja goveda. Rapidno smanjenje broja goveda, pad kvaliteta tovnog materijala, mala profitabilnost govedarske proizvodnje, nestimulativan odnos države prema proizvođačima, kao i nedovoljan broj klanica koje imaju EU sertifikat, glavni su faktori

kojima se objašnjava ozbiljna kriza proizvodnje goveđeg mesa u Srbiji (**Aleksić i sar., 2007**). Činjenica je da je govedarska proizvodnja, u inače složenoj i zahtevnoj stočarskoj proizvodnji, najsloženija i najzahtevnija. Ona zahteva najviše angažovanje radne snage, proizvodni ciklus je dug, a uložena sredstva u proizvodnju se sporo vraćaju (**Lazarević, 2006**). Jedan od uzroka smanjenja broja goveda u Srbiji je promena vlasničke strukture farmi za gajenje goveda, odnosno tov junadi. Manji proizvođači junećeg mesa, kako oni koji su se već bavili tovom junadi, tako i oni koji su osnovali nove farme, nisu bili u mogućnosti da u novonastalim uslovima uspešnije posluju (**Baltić i sar., 2002**).



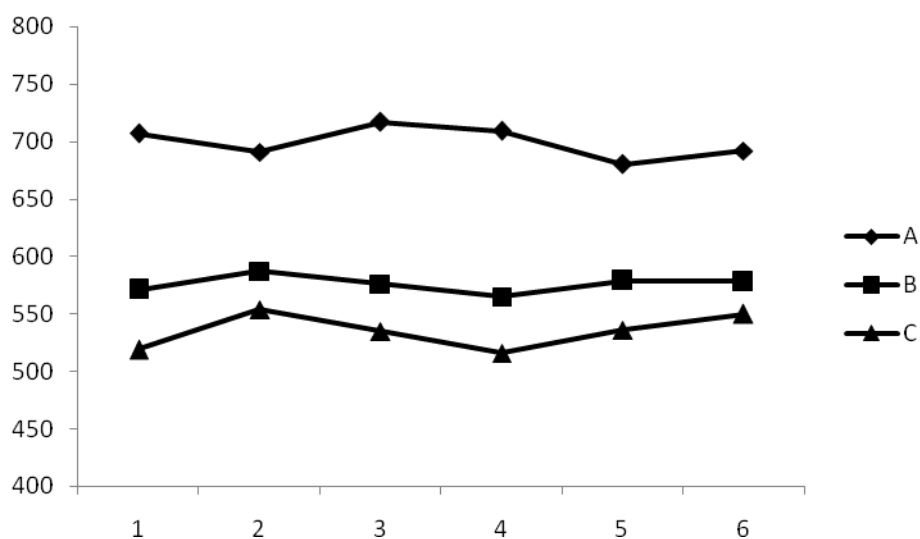
Grafikon 6.2. Učešće teladi u ukupnom broju zaklanih goveda

Legenda: A – period od 1985. do 1990. godine; B - period od 1995. do 2000. godine; C – period od 2006. do 2011. godine; AB - nije statistički značajno; AC - $p < 0,01$; BC - $p < 0,01$.

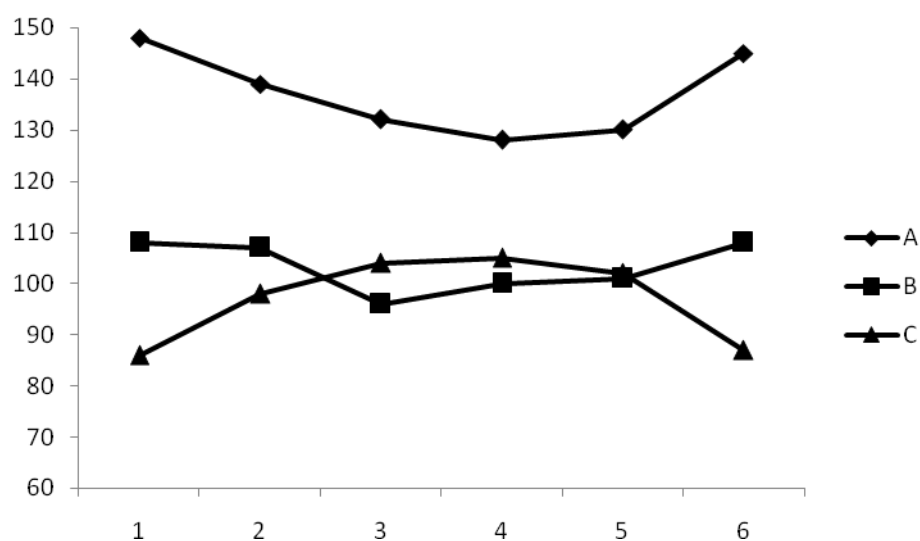
Smanjen ukupan broj zaklanih goveda rezultat je smanjenja ukupnog broja goveda u Srbiji. Ohrabruje činjenica da je broj zaklanih teladi smanjen značajno u periodu od 2006. do 2011. godine (Grafikon 6.2.). Međutim, činjenica je da se statistički podaci odnose na broj zaklanih goveda, odnosno teladi u klanicama, a ne na ukupan broj zaklanih grla. Naime, još uvek se goveda, naročito telad, kolju u domaćinstvima ili neregistrovanim objektima. Kao što i smanjenje broja goveda ima svoje uzroke tako i smanjenje proizvodnje goveđeg mesa ima brojne uzroke (promena vlasničke strukture, ratovi, sankcije, nemogućnost

izvoza, smanjena kupovna moć stanovništva) (**Baltić i sar., 2002; Aleksić i sar., 2009**). Naša zemlja bila je poznata kao tradicionalni izvoznik veoma cenjenog junećeg mesa "baby beef" u mnoge zemlje, a posebno u Italiju i Grčku. Izvoz junetine je bio posebno u ekspanziji pre ulaska Italije (1974) i Grčke (1980) u EU. Tako je 1974. godine izveženo 50.500 t, a 1980. godine 51.310 t junećeg mesa na italijansko tržište, a u Srbiji su postojale 24 registrovane klanice sa EU sertifikatom. Na zahtevno italijansko tržište izvoženo je juneće meso vrhunskog kvaliteta, poreklom od junadi starosti do jedne godine i prosečne telesne mase 450 kg za muška grla i 400 kg za junice, a posebno je cenjeno „baby beef“ meso poreklom od kvalitetnih ženskih grla. Zahtev grčkog tržišta, kao tradicionalnog uvoznika našeg junećeg mesa, je meso dobijeno klanjem bikova preko 500 kg telesne mase sa masom trupa preko 250 kg nakon klanja (**Aleksić i sar., 2012**). Naša zemlja je izgubila status značajnog izvoznika junećeg mesa koji je imala sredinom osamdesetih godina prošlog veka. Trenutno je obim proizvodnje junećeg mesa u toj meri smanjen da Srbija ne ispunjava ni četvrtinu preferencijalne kvote od 8700 kg za izvoz junećeg mesa na tržište EU. Od 2003. godine, od kada je ovaj izvoz obnovljen, najveći izvoz je ostvaren 2007. godine (2.289 t) i svih narednih godina nije prešao 2000 t. Da bi se ostvario izvoz od 8700 kg junećeg mesa, potrebno je 100.000 junadi u tovu, a u Srbiji je trenutno u tovu 15 - 20.000 junadi (**Paraušić i sar., 2010**).

Promene ukupne proizvodnje mesa i proizvodnje goveđeg mesa u Srbiji u poređenim periodima prikazane su grafikonima 6.3 i 6.4.



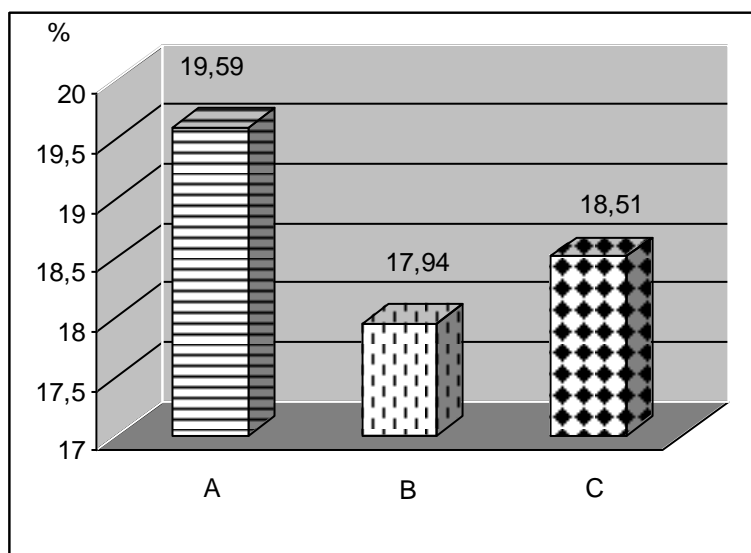
Grafikon 6.3. Promene ukupne proizvodnje mesa u posmatranim periodima (000 tona)
 Legenda: A – period od 1985. do 1990. godine; B - period od 1995. do 2000. godine; C –
 period od 2006. do 2011. godine.



Grafikon 6.4. Promene proizvodnje goveđeg mesa u posmatranim periodima (000 tona)
 Legenda: A – period od 1985. do 1990. godine; B - period od 1995. do 2000. godine; C –
 period od 2006. do 2011. godine.

U ukupnoj proizvodnji mesa, goveđe meso je u periodu od 1985. do 1990. učestvovalo sa blizu jednom petinom ($19,59 \pm 1,26\%$). Ovo učešće smanjeno je tako da je u periodima od

1996. do 2000. godine bilo $17,94 \pm 0,84\%$, a u periodu od 2006. do 2011. godine $18,51 \pm 1,75\%$ (Grafikon 6.5). U ukupnoj proizvodnji mesa, učešće goveđeg mesa u Srbiji se i dalje smanjuje, tako da je 2013. godine iznosilo 15,87% (Anon., 2015a). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnog učešća proizvodnje goveđeg mesa u ukupnoj proizvodnji mesa u poređenim periodima. Za Srbiju karakteristično je da se u poslednjih 25 godina u ukupnoj proizvodnji smanjila proizvodnja živinskog mesa, a proizvodnja svinjskog mesa je ostala na približno istom nivou (Dokmanović i sar., 2014). Zbog smanjene proizvodnje goveđeg i živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa povećano je učešće mesa svinja u ukupnoj proizvodnji (Glamočlija i sar., 2013). Posmatrano na nivou država proizvodnja goveđeg mesa je 2010. godine bila najveća u SAD i iznosila je 11.781 hiljada tona, zatim slede Brazil (9.789 hiljada tona), Kina (5.500 hiljada tona), Indija (2.850 hiljada tona) i Argentina (2.600 hiljada tona). U zemljama EU proizvedeno je 2010. godine 7.870 hiljada tona goveđeg mesa, od toga 65% u Francuskoj, Nemačkoj, Italiji i Velikoj Britaniji (FAPRI, 2011). Prema prognozama FAO do 2020. godine očekuje se porast proizvodnje goveđeg mesa od 6,7% u zemljama u razvoju i 1,97% u razvijenim zemljama (Anon., 2011a).

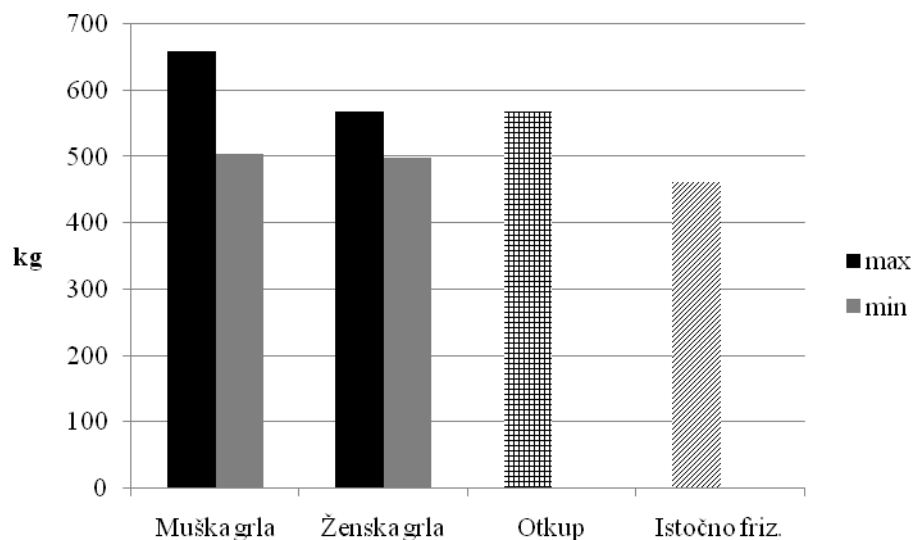


Grafikon 6.5. Učešće goveđeg mesa u ukupnoj proizvodnji mesa u posmatranim periodima

Legenda: A – period od 1985. do 1990. godine; B - period od 1995. do 2000. godine; C – period od 2006. do 2011. godine; AB, AC, BC, - nije statistički značajno.

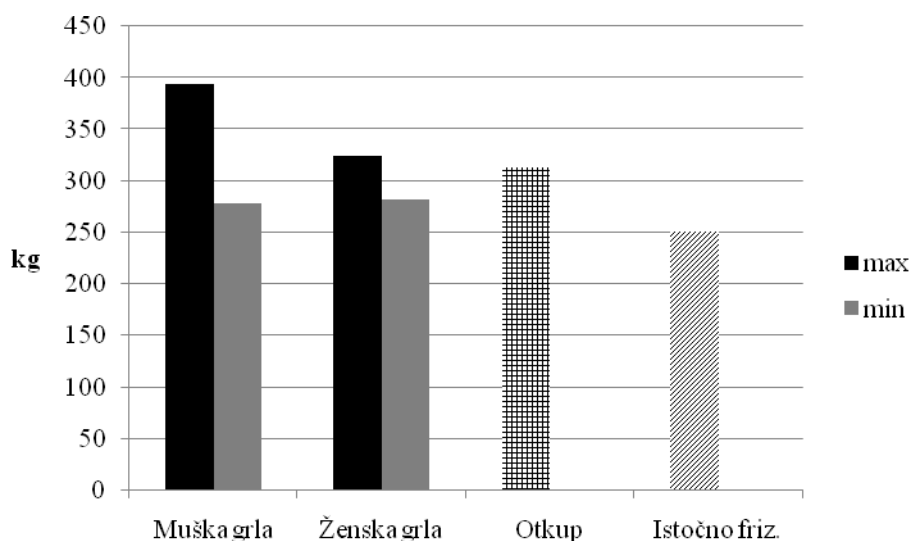
6.2. Mase junadi pre klanja, mase trupova, randman i kalo hlađenja

Naši rezultati pokazuju da su mase junadi pre klanja, mase toplog trupa, mase ohlađenog trupa, kao i randman klanja zavisili od rase i pola. Najveće prosečne mase pre klanja, mase toplog odnosno ohlađenog trupa bile su kod muške junadi rase domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca, a najmanje kod muške junadi istočno frizijske rase. Mase muške junadi pre klanja rase domaće šareno goveče u tipu simentalca, bile su prema našim rezultatima od 504 kg do 658 kg, ženske junadi iste rase od 498 kg do 568 kg, a muške junadi iste rase iz otkupa 569 kg, dok su muška junad istočno- frizijske rase imala prosečnu masu od 461 kg (Grafikon 6.6.).

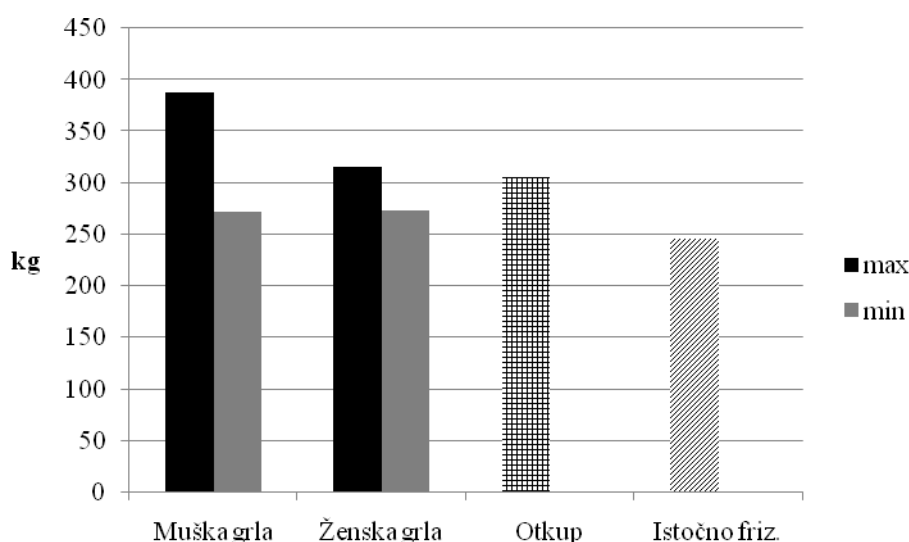


Grafikon 6.6. Mase junadi pre klanja

Mase toplih trupova bile su kod muške junadi od 251 kg (istočno frizijska rasa) do 394 kg (domaće šareno goveče u tipu simentalca), a ženske od 282 kg do 324 kg (domaće šareno goveče u tipu simentalca). Ohlađeni trupovi imali su zbog kala hlađenja nešto manje mase (Grafikoni 6.7. i 6.8.).



Grafikon 6.7. Mase toplih trupova junadi



Grafikon 6.8. Mase ohlađenih trupova junadi

Prema statističkim podacima u Srbiji za period 1995. do 2000. godine, prosečna masa odraslih goveda pre klanja bila je 478 kg, a u periodu od 2006. do 2011. godine 504 kg. Manje mase u odnosu na naše rezultate posledica su činjenice da u statističkim podacima goveda nisu odvojena po starosti i polu. U svom ispitivanju **Drča (2009)** navodi da su mase muške junadi rase domaće šareno goveče u tipu simentalca zaklane u klanici u Čajetini bile od 499 kg do 604 kg, a ženske junadi iste rase od 430 kg do 481 kg. **Janjić (2004)** je utvrdio da je prosečna masa muške junadi (domaće šareno goveče u tipu

simentalca) zaklanih u klanici u Vračevšnici bila 543 kg, a ženske 509 kg. U Topličkom okrugu prosečna masa muške junadi (domaće šareno goveče u tipu simentalca) bila je 533 kg, a ženske 421 kg (**Dokmanović i sar., 2008**). Prema rezultazima **Drče (2009)** prosečna masa trupova muške junadi bila je od 286 kg do 327 kg, a ženske od 230 kg do 266 kg. Trupovi muških goveda zaklanih u Vračevšnici imali su prosečnu masu od 317 kg (**Janjić, 2004**), a u Topličkom okrugu 290 kg (**Dokmanović i sar., 2008**). **Štoković i sar. (2013)** su utvrdili da su muška junad simentalske rase u Hrvatskoj, starosti 420 dana, imala prosečnu masu pre klanja 555 kg, a masu toplog trupa 332 kg. Prema podacima **Nuernberg i sar. (2005)** muška junad simentalske rase, stara 495 dana, u Nemačkoj, koja su hranjena koncentrovanom smešom imala su prosečnu masu pre klanja 623 kg, a hranjena pretežno kabastom hranom 620 kg, masa junadi holštajn rase, starosti 394 dana, koja su hranjena koncentrovanom smešom, pre klanja iznosila je 619 kg, a masa junadi iste rase i starosti, hranjena pretežno kabastom hranom 624 kg. Bikovi belgijskog plavog govečeta imali su pre klanja masu od 755 kg, a krave 740 kg, dok su mase ohlađenog trupa bile 501 kg, odnosno, 470 kg. (**Fiems i sar., 2003**). Bikovi dobijeni ukrštanjem rasa nelore i simentalske rase stari 35 meseci imali su masu pre klanja 578 kg, a masu toplog trupa 307 kg, a volovi dobijeni ukrštanjem istih rasa goveda i iste starosti imali su pre klanja masu 504 kg, a masu toplog trupa 269 kg (**Prado i sar., 2009**). Prema drugim ispitivanjima u Španiji, krave dobijene ukrštanjem rasa šarole i nelore stare 102 meseca imale su prosečnu masu pre klanja 465 kg, a masu toplog trupa 240 kg (**Kuss i sar., 2005**). **Marques i sar. (2006)** utvrdili su da je masa ženske junadi dobijenih ukrštanjem rasa nelore i aberdin angus starih 18 meseci pre klanja 317 kg, a masa toplog trupa 171 kg. Prema rezultatima **Kamieniecki i sar. (2009)** bikovi rase šarole, melezi ove rase i hereforda, odnosno simentalca imali su pre klanja masu 554 kg, 560 kg i 592 kg, pojedinačno, pri čemu im je starost bila 518, 547, i 518 dana, pojedinačno.

Simentalska rasa goveda zastupljena je pretežno u svim evropskim zemljama, uglavnom za proizvodnju mesa. Budući da je ukrštena i da se ukršta sa drugim rasama to potomci ove rase nose posebna obeležja, pa se pri pominjanju simentalskog govečeta najčešće pominje zemlja porekla. Tako je u Srbiji simentalsko goveče poznato kao domaće šareno goveče u tipu simentalca i označava se kao Yugoslav Pied cattle (*YU simental cattle*). Sve zemlje koriste odgovarajuće programe unapređenja i određuju specifične odgajivačke ciljeve, zbog čega su proizvodni pokazatelji za ovu rasu po pojedinim zemljama dosta različiti.

Tako sa godinu dana starosti bikovu ove rase u Češkoj dostižu prosečno masu od 531 kg, Srbiji 508 kg, Švajcarskoj 536 kg, Švedskoj 610 kg, Austriji 445 kg, Norveškoj 568 kg, Velikoj Britaniji 600 kg, Nemačkoj 525 kg, a u Danskoj 636 kg (**Anon., www.cattlenetwork.net**). Ovakve razlike u pogledu postignute telesne mase nisu posledica samo genetske osnove, već i načina ishrane, uslova držanja, klime i drugih faktora.

Zbog težnje da se poboljšaju proizvodni rezultati simentalско goveče se ukršta sa mesnatim rasama goveda. Prema saopštenju **Ostojić- Andrić i sar. (2007)** na kraju tova (477 dana starosti) junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca imala su masu od 579 kg, melezi sa rasom limuzin 590 kg, a melezi sa rasom šarole 621 kg. Završna telesna masa muške junadi meleza nemačkog simentalca i domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca starosti 350 dana bila je 475 kg, dok je masa bikova nemačkog simentalca (u čistoj rasi) iste starosti iznosila 477 kg (**Kucević i sar., 2005**). **Petričević i sar. (2015)** navode da je prosečna masa junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bila 672 kg, a meleza domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca i šarolea 644 kg, dok je masa toplih polutki bila 390 kg, odnosno 386 kg.

Prema zahtevima Standarda JUS EC 1.022 (**Anon., 1974**) da bi junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca pripadala određenoj klasi treba u zavisnosti od starosti da imaju i određenu minimalnu "živu" masu. Tako muška junad prve klase starosti od 12 do 18 meseci treba da imaju masu najmanje 450 kg, a ženska 400 kg. Zahtevi za drugu klasu muške junadi su masa od 400 kg, a za žensku 350 kg. Najmanja živa masa muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prve A klase starije od 18 meseci treba da iznosi 500 kg, a za ženska grla 450 kg. Za prvu klasu propisana najmanja živa masa, za mušku junad iznosi 470 kg, a za žensku 420 kg, za mušku i žensku junad druge klase 450 kg, odnosno 400 kg i za treću klasu za mušku junad 400 kg, a za žensku 350 kg. U prvoj A klasi junad mogu da imaju najviše dva stalna sekutića. Masa trupa je kriterijum na osnovu koga se trupovi goveda, pa i junadi svrstavaju u klase (E, I, II, VK). Zahtev Standarda za E klasu je masa trupa junadi 180 kg, za prvu klasu 150 kg, za drugu klasu 120 kg. Goveđi trupovi razvrstavaju se u četiri klase: I, II, III i IV. Masa trupa goveda prve klase treba da bude najmanja 200 kg, druge 150 kg i treće 120 kg.

Jedan od najznačajnijih činilaca koji utiče na masu trupa pre klanja je rasa. U svetu su genetskom selekcijom stvorene rase koje imaju izrazite tovne sposobnosti što je uticalo

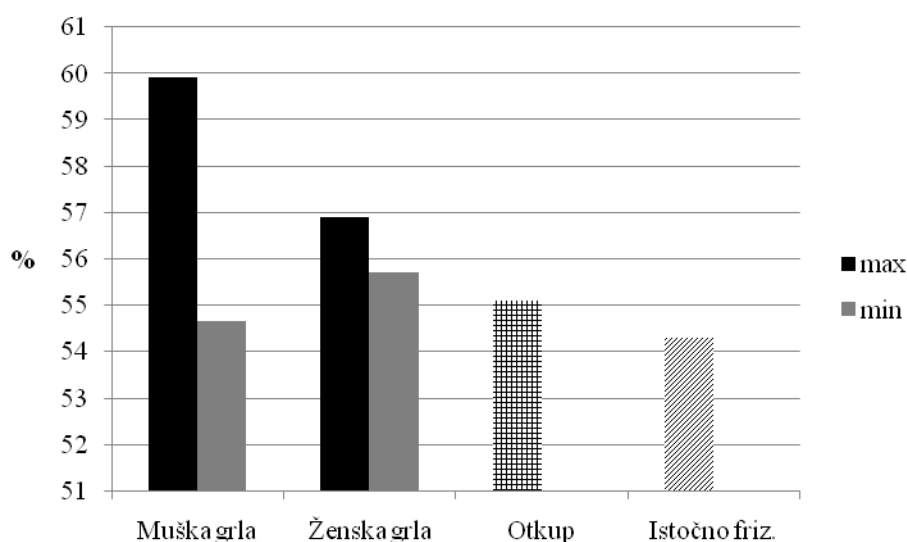
značajno na povećanje proizvodnje mesa. Najčešće pominjane rase u našoj zemlji, a inače poznate u svetu (neke se koriste u Srbiji za ukrštanje sa domaćim šarenim govečetom u tipu simentalca) su šorthorn, hereford, limuzin, šarole i aberdin angus. Krave rase šorthorn dostižu masu od 600 do 700 kg, a bikovi od 900 do 1000 kg, krave rase hereford 600 kg, bikovi do 900 kg, krave rase limuzin 800 kg, a muška grla iste rase do 1100 kg. Kod rase šarole krave dostižu masu od 800 do 900 kg, bikovi od 1100 do 1300 kg, a kod rase aberdin angus masa krava iznosi od 550 do 600kg, a bikova od 850 do 950 kg (**Savić i sar., 2007**). Prema istim autorima goveda rase simentalac imaju masu od 600 do 700 kg (krave) i 1000 do 1200 kg (bikovi). Sa 12 meseci ženska grla ove rase dostižu masu 360 kg, a muška 450 kg.

Masa goveda pre klanja zavisi i od zahteva i potreba tržišta. Naime, tržište postaje sve više odlučujući faktor koji određuje proizvodnju govedeg mesa, naročito u pogledu količine i kvaliteta. Ono utiče na pravac proizvodnje izrazito kvalitetnog mesa, određenog ukusa i ujednačene strukture, uopšteno traži proizvod tačno određenog kvaliteta, definisan standardima pojedinih zemalja. U tom smislu, veća telesna masa goveda zadovoljila bi količinski veće potrebe na tržištu, međutim odgovor na zahteve potrošača u pogledu kvaliteta mesa se u tom slučaju dovodi u pitanje. Potrošači sa visokim standardom sve više traže kvalitetno meso teladi, pa proizvođači u postojećim prilikama visokog standarda tove telad do mase 200-250 kg. Meso starije junadi telesne mase preko 500 kg za evropske potrošače je premasno i slabijeg kvaliteta (**Ferizbegović i sar., 2009**). Međutim, za pojedine proizvode od govedeg mesa, poput govede užičke pršute, poželjno je više mramorirano meso koje se dobija od dobro uhranjenih odraslih goveda mase preko 500 kg (**Radovanović i sar., 2005**). Takođe, ukoliko je ponuda veća od potražnje, cena govedeg mesa opada, što svakako ne odgovara proizvođačima, koji se u ovako nepovoljnim uslovima odlučuju na produženi tov goveda.

Uspešna proizvodnja kvalitetnog govedeg mesa ostvaruje se sadejstvom genetskih faktora i proizvodnog okruženja. Na randman klanja, kao jedan od parametara kvaliteta trupa koji indirektno ukazuje na komercijalnu vrednost žive životinje, utiče niz faktora (rasa, pol, starost, hranjenje i pojenje pre klanja, trajanje transporta pre klanja, način omamljivanja, iskrvarenja i obrade trupa) (**Aleksić i sar., 2002**). Od genetskih faktora u velikoj meri zavise osobine trupa, kao i kvalitet proizvedenog govedeg mesa, koji se mogu poboljšati kod tovnih rasa goveda selekcijom najboljih grla u okviru rase, a kod mlečnih rasa i rasa

dvostruke namene osemenjavanjem krava bikovima tovnih rasa. Kao rezultat selekcije, rase se međusobno razlikuju u pogledu potrošnje i konverzije hrane, intenziteta porasta, sposobnosti za proizvodnju mesa, odnosno u kvalitetu trupa (**Čepin i Čepon, 2001**). Tako melezi limuzina i šarolea sa domaćim šarenim govečetom u tipu simentalca imaju statistički značajno veći prirast, veću telesnu masu na kraju tova, a kraće se drže u tovu u odnosu na domaće šareno goveče u tipu simentalca (**Ostojić-Andrić i sar., 2007**).

Randman klanja (odnos mase žive životinje prema masi trupa izražen u procentima) je jedno od najvažnijih merila za procenu klanične vrednosti, odnosno mesnatosti trupova goveda. On se najčešće određuje u odnosu na masu toplog trupa. U najvećoj meri randman zavisi od utovljenosti goveda, ali i od rase i pola. On se često koristi kao kriterijum na osnovu kojeg se vrši klasiranje polutki posle klanja. Randman klanja ispitivanih grupa junadi u okviru naših ispitivanja bio je od 54,29% (muška grla istočno frizijske rase) do 59,91% (muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca), što je prikazano u grafikonu 6.9.



Grafikon 6.9. Randman klanja junadi

Najveće randmane imaju dobro utovljena grla, izrazito mesnatih rasa goveda. Randman kod dobro utovljenih grla šorthorn rase je od 65% do 68%, rase hereford preko 65%, limuzin od 65% do 70%, šarolea preko 60%, a kod aberdin angusa 65% (kod izuzetno utovljenih bikova čak i 75%) (**Savić i sar., 2007**). Standard JUS EC1.022 (**Anon., 1974**) kao kriterijum klasiranja junadi uključuje i randman. Kod junadi starosti od 12 do 18

meseci randman i muških i ženskih grla treba da bude za prvu klasu najmanje 56%, za drugu klasu najmanje 54%, a za treću najmanje 50%. Uslov da junad starija od 18 meseci (sa najviše 4 stalna sekutića izuzev klase IA sa dva stalna sekutića) budu svrstana u IA klasu je randman najmanje 58% (i muška i ženska grla). Zahtev za prvu klasu je randman najmanje 56%, za drugu klasu 54% i treću 50% (i muška i ženska grla). Ispitivana junad I i II grupe (muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca) iz naših rezultata bila bi svrstana u IA klasu uz uslov da su imala najviše dva sekutića. U prvu klasu bila bi svrstana junad V i VI grupe iz naših ispitivanja (ženska grla), a sve ostale grupe junadi bile bi svrstane u drugu klasu (randman najmanje 54%).

U zvaničnim statističkim podacima u Srbiji podaci za randman ne prikazuju se odvojeno za krave, žensku i mušku junad (bez obzira na starost junadi, od 6 do 12 meseci, od 12 do 18 meseci i preko 18 meseci). Posebno se prikazuju podaci samo za telad. Od 1995. do 2000. godine randman zaklanih goveda u Srbiji bio je 52,38%, a od 2006. do 2011. godine 50,2% (**Dokmanović i sar., 2014**). Prema podacima za Toplički okrug randman ženske junadi bio je 49,97%, a muške 55,45% (**Dokmanović i sar., 2008**). U svom ispitivanju **Drča (2009)** navodi da su muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca tri različita proizvođača imala randman od 54,20% do 55,40%, a ženska od 53% do 55,40%.

Prema **Petričeviću i sar. (2011)** junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prosečne mase 500 kg imala su randman od 55,31%, a junad prosečne mase 600 kg, randman 56,30%. U drugom radu **Petričević i sar. (2015)** utvrdili su da je randman junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio u proseku 58,07% (živa prosečna masa 672 kg), a meleza domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca i šarolea 60,18% (živa prosečna masa 644 kg). **Kamieniecki i sar. (2009)** navode da je kod meleza simentalnog govečeta i šarolea randman bio 58,5%. Do sličnih rezultata došli su **Oprzaqdek i sar. (2001)**.

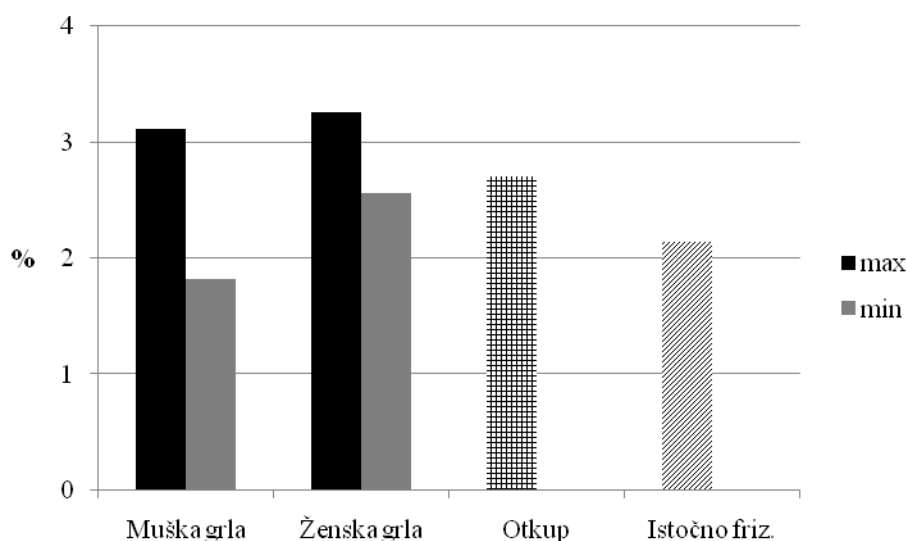
Kamieniecki i sar. (2009) su ustanovili da je randman muške junadi rase šarole bio 57,2% (živa prosečna masa 523 kg, starost 517 dana), a muške junadi meleza šarolea i hereforda 56,9% (živa prosečna masa 532 kg, starost 547 dana). Bikovi melezi rase nelore i simentalca stari 35 meseci i mase pre klanja 578 kg imali su randman od 53,4%, a melezi kastrati istih rasa i iste starosti žive mase 504 kg imali su randman 53,5% (**Prado i sar., 2009**). Kod belgijskog plavog govečeta (double-muscle type) **Fiems i sar. (2003)** pored drugih parametara mesnatosti ispitivali su i randman (računat na masu ohlađenog trupa).

Randman kod bikova ove rase bio je 66,6% (masa pre klanja 755 kg, prosečna starost 648 dana), a kod krava 63,8% (masa pre klanja 740 kg, prosečna starost 1822 dana). Muška junad simentalke rase imala su prema **Štokoviću i sar. (2013)** randman 59,92% (masa pre klanja 555 kg, prosečna starost 420 dana).

Ispitivanja **Aleksića i sar. (2002)** pokazala su da su muška junad meleza domaće simentalke rase sa limuzinom ostvarila veći randman za 4,55 % u odnosu na muška junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca. Pored rase, pol životinje ima značajan uticaj na klanični kvalitet i kvalitet mesa. Kod bikova je pokrivenost masnim tkivom manja nego kod ženki, što znači da u okviru iste rase i sličnih sistema ishrane bikovi sadrže manje masti u trupovima u odnosu na junice. Kastrirani mužjaci takođe sadrže više masnog tkiva u trupu u odnosu na bikove. Ovo su potvrdili **Čepin i Čepon (2001)** u svom istraživanju gde navode da su kastrati imali 29%, a junice 73% više masnog tkiva (loja) nego bikovi iste rase pri istom sistemu ishrane. Pored toga, junice imaju za 1-2 % niži randman u odnosu na volove sa istim sadržajem masti u trupu. To se objašnjava deponovanjem masti kod junica pretežno u vimenu i oko unutrašnjih organa, koji se prilikom klanja odbacuju. Volovi imaju manji randman u odnosu na bikove iste rase jer imaju više masnog tkiva koje se deponuju u grudnoj i trbušnoj duplji. Starost životinje pri klanju predstavlja još jedan važan faktor koji utiče na randman. Naime, kod tovnih životinja sa starošću tj. sa povećanjem telesne mase raste i randman pri klanju što je posledica nagomilavanja masnog tkiva u mišićima (mramoriranost) koje ostaje u trupu nakon klanja. Istraživanja **Simoesa i sar. (2005)** su pokazala da je randman bio u proseku za 5 % veći kod životinja sa telesnom masom pri klanju od 650 kg (teške rase) i 550 kg (lakše rase) u odnosu na životinje sa manjom telesnom masom (400 kg za teške rase i 300 kg za lake rase). Do sličnih zaključaka došli su **Sami i sar. (2004)** čija istraživanja su potvrdila značajno veći randman kod bikova hranjenih 38 dana duže od ostalih. Pored toga, način ishrane predstavlja jedan od najvažnijih faktora za rezultate tova, pa je tako zapažen veći randman kod bikova hranjenih koncentratom u odnosu na ekstenzivan način ishrane (**Sami i sar., 2004**).

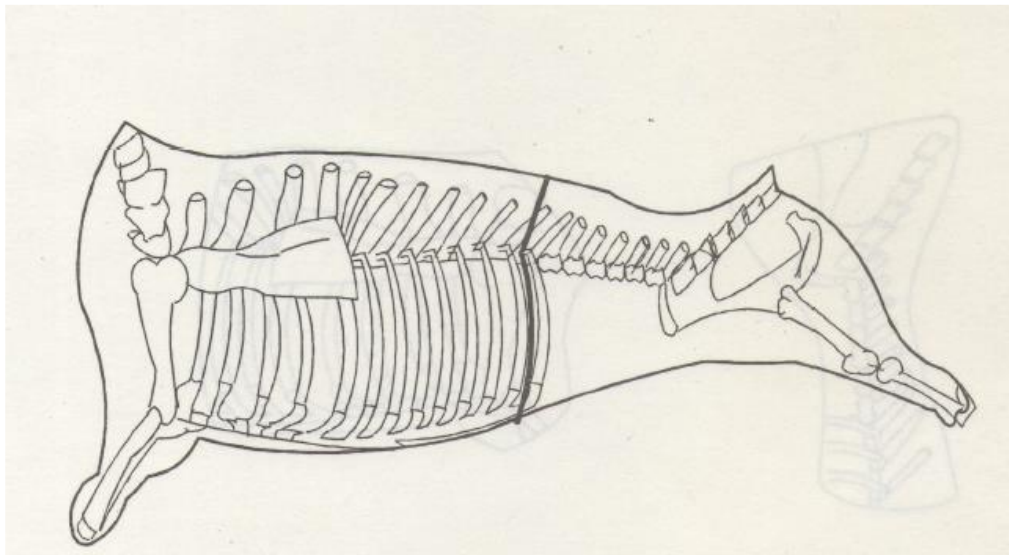
Hlađenje mesa kao jedan od najstarijih postupaka konzervisanja mesa, predstavlja obavezan postupak nakon klanja životinja i obrade trupa. U toku ovog procesa dolazi do isparavanja vode iz mesa, čime se njegova masa smanjuje. Ovaj gubitak mase, izražen u procentima, predstavlja kalo hlađenja. Isparavanje vlage najveće je na početku hlađenja

kada je razlika između temperature mesa i temperature vazduha u komori najveća. Na veličinu kala utiču brojni faktori (brzina hlađenja, vlažnost vazduha, brzina cirkulacije, prisustvo masnog tkiva na površini trupa, pH vrednost mesa, odnos između mase i površine mase mase kao i između količine mesa i kapaciteta komore za hlađenje) (Vuković, 2012). Kalo je manji kada je hlađenje kraće (brzi i ultra brzi postupak hlađenja). U uslovima brze cirkulacije i niske relativne vlažnosti kalo se povećava. Kalo hlađena je veći kada je pri istoj masi mesa povećana površina isparavanja (toplo meso rasečeno u komade). Takođe, kalo hlađenja je veći kada nema optimalnog odnosa između količine mesa i veličine rashladne komore. Ovo se događa kada komora nije ispunjena mesom. Kalo se povećava i kada se u komoru sa ohlađenim mesom unose topli trupovi, što povećava temperaturu vazduha i isparavanje vlage iz ohlađenog mesa. Površinsko masno tkivo smanjuje intenzitet isparavanja vlage i smanjuje kalo. Kada je pH vrednost mesa veća manji je kalo hlađenja. Kod sporog hlađenja mesa (traje i do 48h), kalo hlađenja je oko 3%, kod brzog hlađenja, kalo je od 1,5 -2%, a kod ultra brzog i manji. Naši rezultati ispitivanja kod deset grupa junadi pokazuju da je kalo hlađenja bio od 1,82% (muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca I grupa) do 3,26% (ženska grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca V grupa). Pored već navedenih razloga koji utiču na veličinu kala u našim ispitivanjima razlog može da bude i to što su junad iz ovog oglada klana u četiri različite klanice, pa se shodno tome nije ni moglo očekivati da uslovi hlađenja budu idenični (Grafikon 6.10.).



Grafikon 6.10. Kalo hlađenja trupova junadi

Prema **Petričeviću i sar. (2011)** kalo hlađenja trupova junadi bio je 2,52% kada je masa junadi pre klanja bila 500 kg, a masa toplog trupa 277 kg, a 1,72% kada je masa junadi pre klanja bila 600 kg, a masa toplih trupova 334 kg. Kalo hlađenja trupova muške junadi prema rezultatima **Drče (2009)** bio je od 2,33% do 2,94%, a ženske od 3,01% do 3,36%. Autor ove vrednosti kala hlađenja objašnjava znatno većom masom trupova muške junadi (od 286 kg do 327 kg) u odnosu na ženska grla (masa trupa od 206 kg do 230 kg), kao i boljom prekrivenošću masnim tkivom trupova muške junadi. Kalo hlađenja u industiji mesa ima veliki ekonomski značaj, naročito kada se radi o klanju velikog broja životinja. Trupovi goveda (junadi) mogu da se rasecaju u zavisnosti od namene na različite načine. Prema nameni trupovi za prodaju mogu da se rasecaju na veliko i malo. Najčešće se polutke junadi rasecaju na prednju i zadnju četvrtinu rezom između 12. i 13. (poslednjeg) rebra (Slika 6.1).

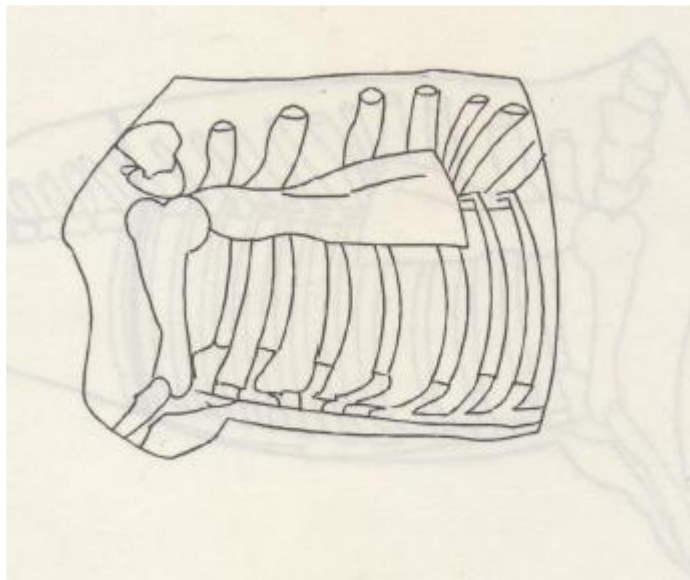


Slika 6.1. Rasecanje goveđe polutke na četvrtine (Izvor- **Baltić Ž.M, 1992**)

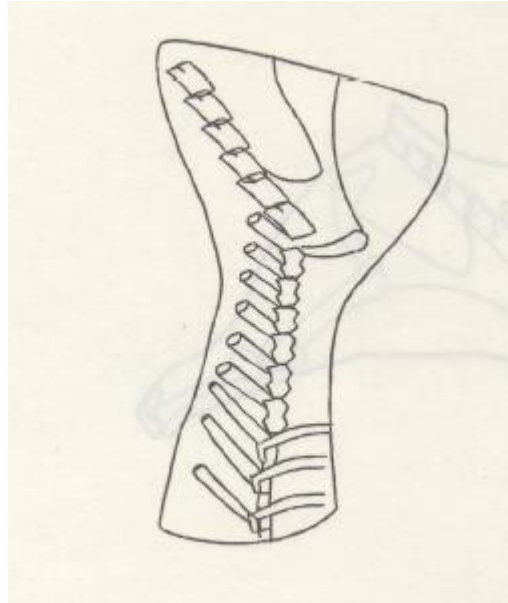
Dalje rasecanje (obrada) četvrti prilagođava se želji kupca. Najpoznatiji i najčešći način obrade četvrti je poznat kao milanski rez, milanski rez bez čolana, skraćena zadnja četvrt (Slike 6.2. do 6.4.). Prednja četvrt se najčešće obrađuje tako da se dobije skraćena prednja četvrt (krops) (Slika 6.5.). Obradom dela trupa i slabina dobija se tzv. bubrežnjak (Slika 6.6.). Linije obrade prednje i zadnje četvrti prikazane su slikama 6.7. i 6.8. Milanski rez je najčešći način velikoprodaje junećeg mesa dobijenog klanjem koji se izvozi i Italiju.



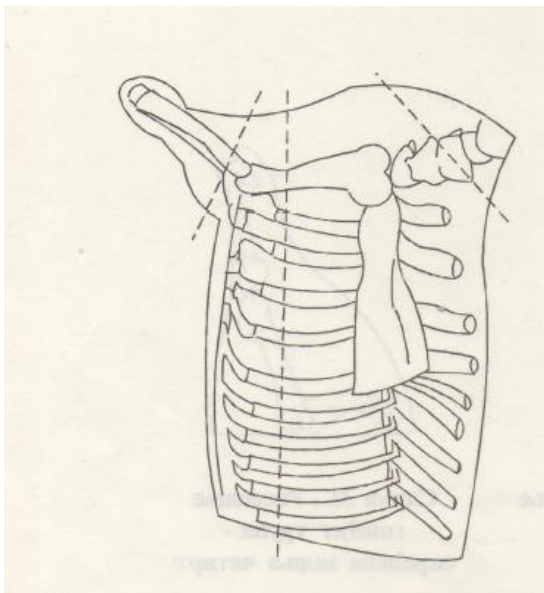
Slika 6.2 Milanski rez **Slika 6.3** Milanski rez bez čolana **Slika 6.4** Skraćena zadnja četvrt



Slika 6.5 Skraćena prednja četvrt (krops)



Slika 6.6 Rasecanje goveđeg trupa- bubrežnjak



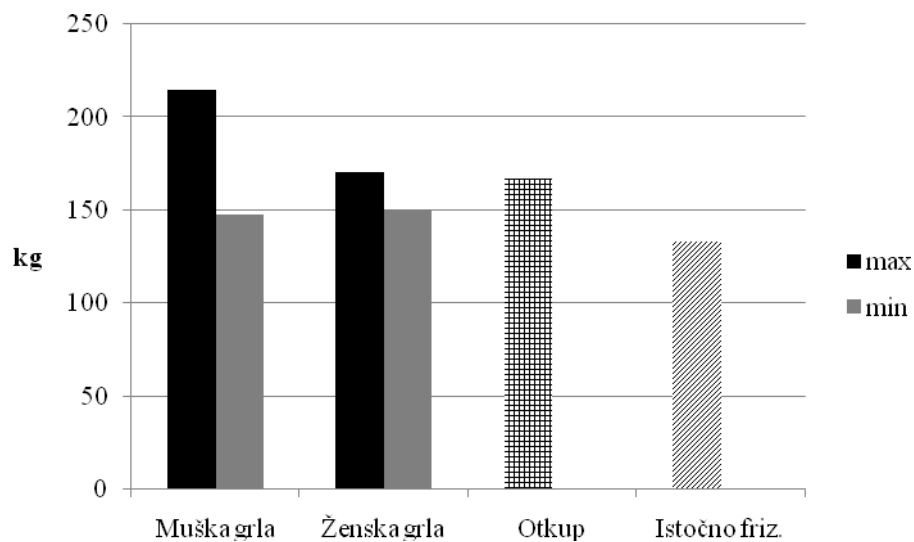
Slika 6.7 Linija sečenja skraćene prednje četvrti reza



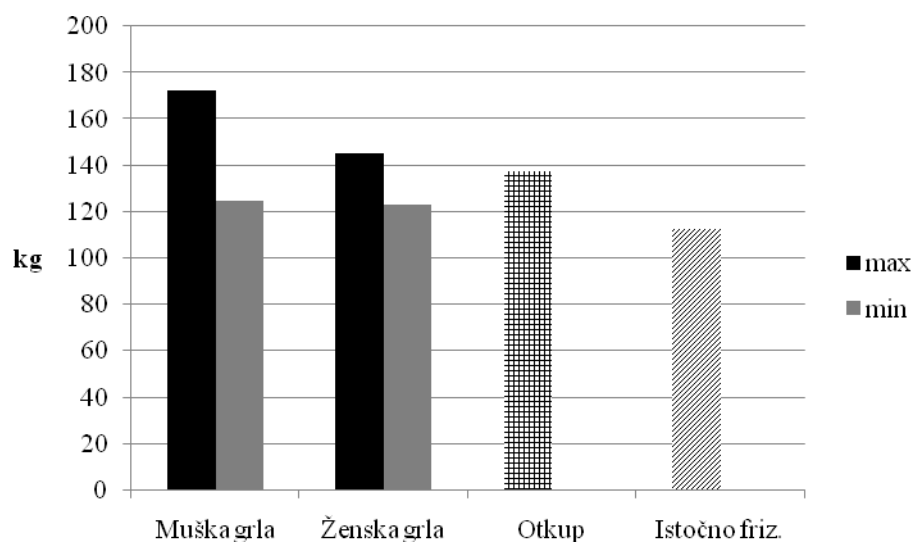
Slika 6.8. Linija sečenja milanskog reza

Za potrebe ovog rada trupovi junadi su raseceni na prednji i zadnju četvrt. Mase prednje četvrti bile su od 133 kg (muška junad istočno frizijske rase) do 214 kg (muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca), a mase zadnje četvrti od 112 kg (muška

junad istočno frizijske rase) do 172 kg (muška grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca) (Grafikoni 6.11. i 6.12.).

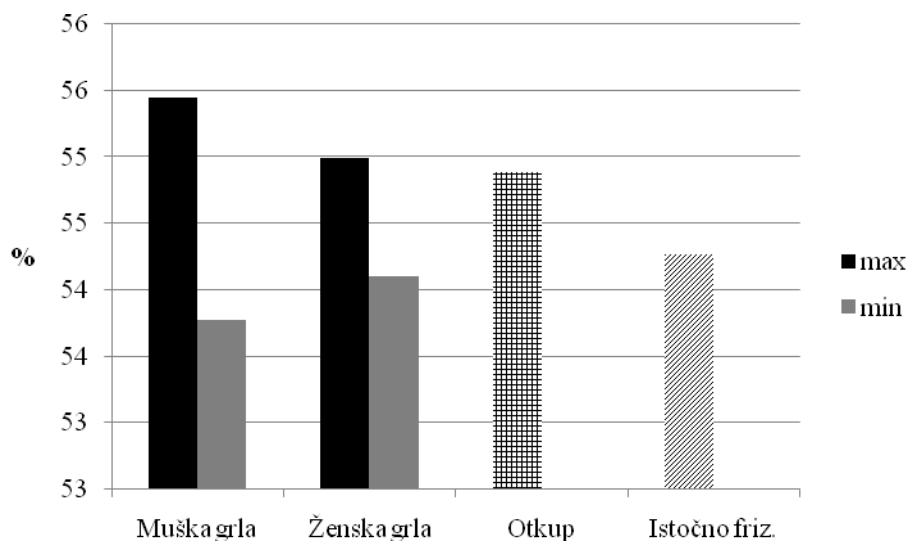


Grafikon 6.11. Mase prednjih četvrti junadi

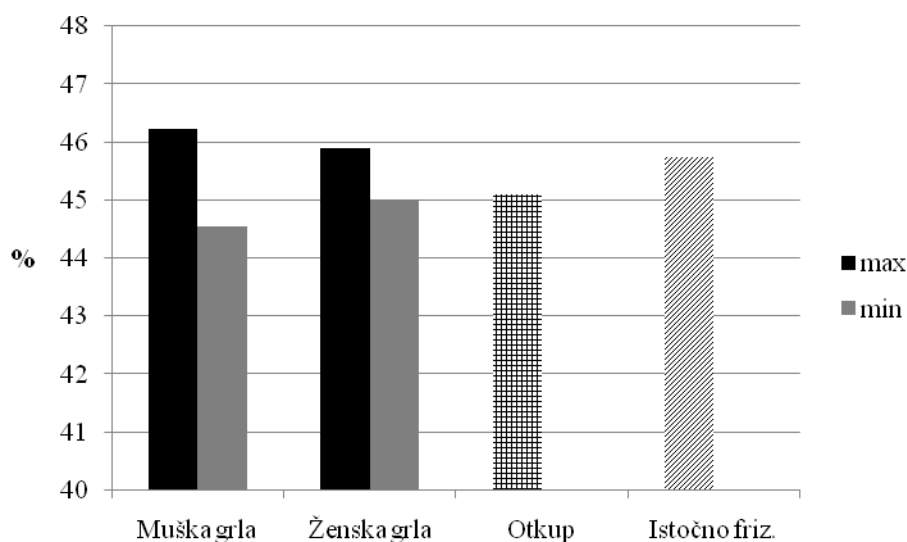


Grafikon 6.12. Mase zadnjih četvrti junadi

Učešće u masi polutki prednje odnosno zadnje četvrti bilo je ujednačeno. Učešće prednje četvrti u masi polutke bilo je od 53,77% do 55,45%, a zadnje četvrti od 44,55% do 46,23% (Grafikoni 6.13. i 6.14.).



Grafikon 6.13. Prosečan udeo mase prednjih četvrti u odnosu na masu polutki



Grafikon 6.14. Prosečan udeo mase zadnja četvrti u odnosu na masu polutki

U literaturi je malo podataka o masi govedih četvrti i njihovom udelu u masi polutke. Prema podacima koje navodi **Drča (2009)** mase prednjih četvrti muške junadi bile su od 162 kg do 176 kg, a zadnje od 144 kg do 151 kg, dok su kod ženske junadi mase prednjih

četvrti bile od 110 kg do 131 kg, a zadnje od 112 kg do 131 kg. Ovi podaci ukazuju na gotovu jednaku zastupljenost prednje i zadnje četvrti kod ženskih grla. Prema našim rezultatima zastupljenost prednjih četvrti u masi polutki svih ispitivanih grupa bila je za oko 5% veća od zastupljenosti mase zadnjih četvrti.

6.3. Ispitivanje mesnatosti trupova

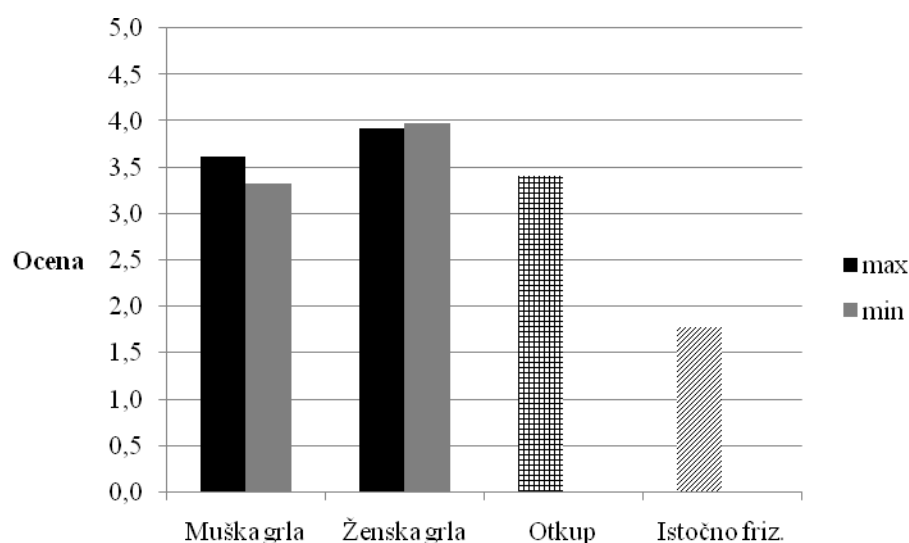
Trgovina stokom ima dugu tradiciju. Najpre je ona bila u obliku zamene robe za robu, što je trajalo do pojave monetarnog plaćanja. Trgovina na veliko podrazumevala je promet živih životinja, a plaćanje je bilo prema broju životinja. Životinje su dakle samo brojane i na osnovu prosečne cene po životinji, prodavane, odnosno, menjale vlasnika. Razvrstavanje i ako ga je bilo vršeno je na osnovu starosti životinja. Ovakav sistem prodaje zadržao se i danas praktično samo kod prodaje jednodnevne živine, budući da se radi o jedinkama praktično iste mase. Razlike u ceni jednodnevnih brojerskih pilića mogu da budu zasnovane samo na razlikama u provenijenciji, godišnjem dobu, ponudi i potražnji. Vremenom se trgovina životinjama zasnivala na masi živih životinja što znači da je plaćana po jedinici mere (kg, tona, libre), u zavisnosti od toga koja jedinica mere je korišćena. U Srbiji se danas gotovo sve životinje namenjene klanju plaćaju na osnovu mase žive životinje. Ovaj način plaćanja ima brojne nedostatke i on ne pogoduje ni odgajivačima, a ni klaničnoj industriji. Najveći nedostatak ovog načina plaćanja životinja je u tome što je nestimulativan za odgajivače. To se najbolje vidi na primeru plaćanja svinja. Ukoliko bi se svinje plaćale na osnovu količine mesa, odnosno mesnatosti trupa, proizvođači bi bili stimulisani da gaje što mesnatije svinje. U Srbiji su svinje od početka sedamdesetih godina prošlog veka plaćane na osnovu mesnatosti trupa što je bilo regulisano odgovarajućim standardom koji je bio u obaveznoj primeni u velikim industrijskim klanicama. Sa ovim načinom plaćanja prestalo se devetdesetih godina prošlog veka, kada je sa radom prestao najveći broj velikih industrijskih klanica, kao i velike farme svinja, a istovremeno usitnjena primarna proizvodnja svinja (**Baltić i sar., 2010**).

U Srbiji je 1974. godine za promet na veliko goveđeg mesa (trupova, polutki) donet Standard JUS EC 1.022 kojim je olakšan promet mesom, naročito u sferi vrednovanja goveđeg mesa (trupova, polutki) i njegovog plaćanja. Svrha ovog Standarda, koji je bio primenjivan sve do devedesetih godina prošlog veka, bila je da se na osnovu određenih kriterijuma goveda razvrstavaju u klase i da svaka klasa ima svoju cenu po jedinici mere

(kg, tona). Ovim Standardom se goveda razvrstavaju u tri starosne kategorije: telad- oba pola u uzrastu od 6 meseci, junad (bikovi) - uzrast 6 do 18 meseci, ženska i kastrirana muška grla uzrasta od 6 do 30 meseci, goveda (bikovi) u uzrastu preko 18 meseci, ženska i kastrirana muška grla starija od 30 meseci. Unutar svake od pomenutih starosnih kategorija obavlja se klasiranje trupova prema sledećim kriterijumima: masa trupa (ili masa dve polutke), konformacija trupa, prekrivenost trupa i mramoriranost mesa masnim tkivom, boja mišićnog i masnog tkiva i struktura i konzistencija mišićnog i masnog tkiva. Trupovi junadi razvrstavaju se u četiri klase (E, I, II, VK). Pod masom trupa ili masom dve polutke podrazumeva se masa primarno obrađenog trupa sa koga su prilikom obrade odstranjeni koža, glava, donji delovi nogu (odvojeni u tarzalnom i karpalnom zglobu), rep i svi unutrašnji organi grudne, trbušne i karlične šupljine, izuzev bubrega i bubrežnog masnog tkiva. Masa trupa se meri pre hlađenja. Konformacija trupa procenjuje se kao vrlo povoljna (A), povoljna (A/B), osrednja (B), slaba (B/C) i loša (C). Prekrivenost trupa masnim tkivom, boja mišićnog i masnog tkiva, kao i struktura i konzistencija mišićnog tkiva procenjuje se kao povoljna (A), osrednja (B) i loša (C).

U Evropskoj Uniji propisi o klasiranju goveđeg trupa doneti su 1981. godine i nisu bili obavezujući. Obavezujući su postali na osnovu propisa iz 1995. godine. Ovo ne znači da u pojedinim evropskim zemljama pre 1981. godine nisu postojali propisi o klasiranju trupova goveda.

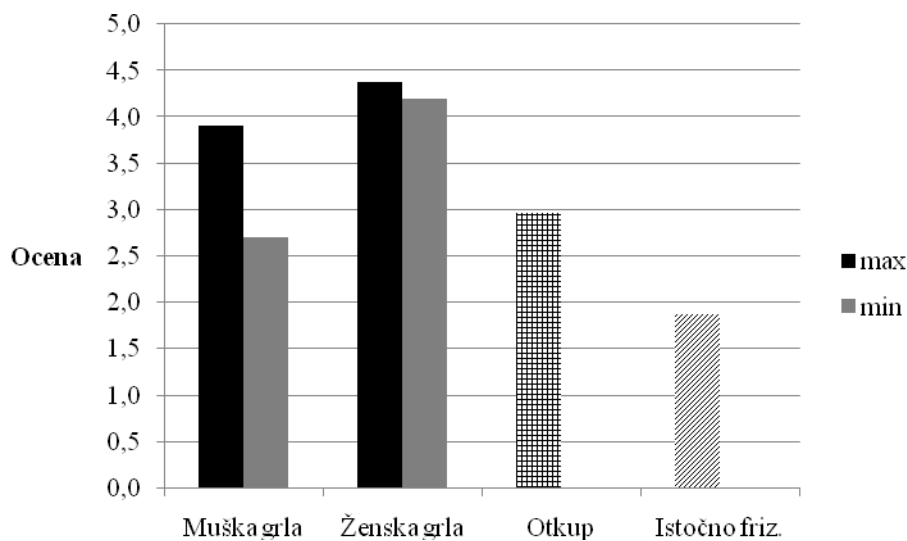
Na osnovu evropskih propisa (standarda) u okviru ovog rada ocenjene su konformacija i prekrivenost trupa masnim tkivom. Na osnovu konformacije trupovi mogu da se razvrstaju u šest komercijalnih klasa (S, E, U, R, O, P), a prekrivenost trupa masnim tkivom ocenjuje se ocenama od 1 do 5. Ocena konformacije označena slovom S (eng. *superior*) koristi se samo u zemljama koje imaju rase goveda koje karakteriše takozvana dvostruka mišićavost (double muscle carcasse type). Kako u Srbiji nema ovih rasa junadi naše ocene su bile od P - slaba (1) do E - odlična (5). Prekrivenost trupova ocenjivana je takođe ocenom 1 (veoma slaba) do 5 (veoma jaka). Ocene konformacije trupa prema našim rezultatima bile su od 1,77 (muška junad istočno frizijske rase) do 3,92 (ženska junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca). Sve tri grupe trupova ženske junadi (domaće šareno goveče u tipu simentalca) imale su statistički bolju ocenu konformacije od ostalih sedam ispitivanih grupa trupova junadi (Grafikon 6.15.).



Grafikon 6.15. Ocena konformacije trupa

Takođe, i ocene prekrivenosti trupa sve tri grupe ženske junadi bile su statistički značajno veće od ocene ovog kriterijuma ostalih grupa junadi (muška junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca i muška junad istočno frizijske rase). Ovakvi rezultati ocene konformacije i prekrivenosti trupa masnim tkivom mogu da se dovedu u vezu sa živom masom ženske junadi (uglavnom preko 500 kg), starošću i ishranom. Naime, milanski rez ženske junadi bio je namenjen izvozu za Italiju, a kupac je uslovljavao kupovinu minimalnom masom zadnje četvrti obrađene kao milanski rez. Ocene prekrivenosti trupova ispitivanih grupa junadi se bile od 1,87 (muška junad istočno frizijske rase) do 3,92 (ženska grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca) (Grafikon 6.16.). Od kako je pre 25. godina u Srbiji prestalo klasiranje junadi prema Standardu JUS EC 1.022 nema podataka o klasama trupova junadi, pa ni o trendovima njihove mesnatosti.

U pojedinim evropskim zemljama pored osnovnih definisanih klasa za konformaciju trupa koriste se i podklase. Isto se odnosi i na ocenu prekrivenosti trupa masnim tkivom (Ostojić- Andrić i sar., 2012).



Grafikon 6.16. Ocena prikrivenosti trupa masnim tkivom

U oceni mesnatosti trupova na osnovu konformacije i prekrivenosti trupova masnim tkivom treba da učestvuju obučena i iskusna lica. Ovo zahteva dobro poznavanje sistema ocena i predhodnu obuku, kao i rad sa licima koja duže obavljaju ove poslove.

Petričević i sar. (2015) u svom radu nisu utvrdili statistički značajne razlike u oceni konformacije trupa, odnosno prekrivenosti trupa masnim tkivom, primenom JUS EC 1.022 i evropskih standarda. Ocene konformacije trupova junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca, bile su identične pri oba sistema ocenjivanja (4,95 , JUS EC1.022). One su bile identične (4,90) i pri oceni konformacije trupa junadi meleza rase domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca i šarolea. Ocena prekrivenosti trupa masnim tkivom junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca prema JUS Standardu bila je 4,23, a prema EU standardu 4,18, dok su za isto svojstvo trupovi meleza domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca i šarolea prema JUS standardu ocenjeni ocenom 4,20 a prema EU standardu ocenom 4,00. Prema rezultatima **Ostojić- Andrić i sar. (2011)** konformacija trupova meleza šarolea i domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca ocenjena je ocenom 3,94, a prekrivenost trupa sa 3,97. **Chambaz i sar. (2003)** saopštavaju da goveda simentalke rase imaju lošiju konformaciju trupa u poređenju sa trupovima junadi šarolea i limuzina.

6.4. Ispitivanje hemijskog sastava hrane

Jedna od prvih briga čoveka od momenta pripitomljavanja životinja bila je briga o njihovoj ishrani. Čovek je pse, životinje za koje se smatra da su prve pripitomiene, pripitomio tako što im je, naročito mladuncima davao ostatke hrane (meso). Time ih je vezao za sebe, postali su zavisni od čoveka i ostali su uz njega. Ovce, a zatim i koze su druge životinjske vrste koje je čovek pripitomio. Pre 4-6 hiljada godina, pripitomio je i svinje. Čovekovo brizi za životinje najbolje svedoče fotografije žena plemena *Sakai* (Malezija) koje doje prasad (**Teodorović i Radović, 2008**).

Od samih početaka pripitomljavanja, odnosno bavljenja stočarstvom, ishrana životinja zasnivala se na onome što je bilo dostupno životinjama, odnosno čoveku, kome je ta dostupnost omogućavala stvaranje zaliha hrane za periode kada je u prirodi nije bilo dovoljno. Takav način ishrane se praktično zadržao sve do polovine dvadesetog veka. Istina, čovek je paralelno sa razvojem poljoprivredne proizvodnje uključivao u ishranu životinja i gajene biljke, odnosno žitarice. Time su se mogli dobiti bolji proizvodni rezultati. Genetska selekcija goveda na dva osnovna tipa govedarske proizvodnje, proizvodnju mesa i proizvodnju mleka, zahtevala je i specifičnost u ishrani. To ne znači da je napuštena selekcija u govedarstvu čiji pravac je bio usmeren na goveda, kombinovanih svojstava (meso, mleko). Kada se tome doda i mogućnost međusobnog ukrštanja različitih rasa, razumljivo je da je to otvorilo široke mogućnosti stvaranja rasa goveda namenjenih za proizvodnju mesa, proizvodnju mleka i rasa kombinovanih proizvodnih svojstava (meso, mleko). U različitim sistemima gajenja, klimatskim prilikama, mogućnostima izbora hraniva, ekonomičnosti proizvodnje uspeh u tovu goveda pored genetske osnove, uslova gajenja, pola i starosne kategorije tovljenika, zavisi u velikoj meri od količine i kvaliteta hrane. Samo kvalitetna hrana može da omogući maksimalno ostvarenje genetskog potencijala proizvodnih svojstava životinja u tovu, dobijanje kvalitetnog mesa, visoke nutritivne vrednosti, kao i ekonomsku dobit. Za dobro iskorišćenje i najkvalitetnijeg obroka važni su uslovi smeštaja, nege, tehnika hranjenja (priprema smeša), kao i način hranjenja (po volji, obročno).

Istorijski gledano, do kasnih 40-ih godina prošlog veka ishrana goveda zasnivala se naročito u završnoj fazi tova na kabastoj hrani (paša, seno, detelina, ređe žitarice). Od

početka 50-ih godina prošlog veka, zbog težnje da se intenzivira proizvodnje mesa, počelo se u ishrani tovnih goveda sa primenom hraniva visoke energetske vrednosti (žitarice), što je smanjilo dužinu tova, a povećalo mramoriranost mesa. Mramoriranost mesa uticala je na povećanje sočnosti mesa, što je kod potrošača naišlo na bolju prihvatljivost i veću potrošnju mesa. Ukupna proizvodnja najvažnijih žitarica značajnih za ishranu ljudi i životinja u svetu dostigla je 2014. godine količinu od oko 2,6 milijardi tona, od čega je najzastupljeniji kukuruz sa 900 miliona tona, pšenica sa 400 miliona tona, soja 280 miliona tona, suncokret sa 23 miliona tona i pirinač sa 698 miliona tona. U Srbiji je proizvodnja kukuruza za period 2012.-2014. godine bila 5,8 miliona tona (17. mesto u svetu), pšenice 2,5 miliona tona, suncokreta 463 hiljade tona, soje 374 hiljade tona, uljane repice 26 hiljada tona, lucerke 496 hiljada tona, deteline 261 hiljadu tona, sena 655 hiljada tona, trave (pašnjaci) 426 hiljada tona i kukuruza za silažu 682 hiljade tona (Anon., 2015b). Kukuruz (*Zea mays*) poreklom iz Srednje i Južne Amerike donet je u Evropu 1493. godine (po nekim izvorima 1535. godine), a u Srbiju u 17. veku. Kukuruz je danas u svetu i u Srbiji najzastupljenije hranivo u ishrani stoke, a koristi se u različitim oblicima (suvo i silirano zrno, silaža cele biljke kukuruza). Do znatnog povećanja potrošnje kukuruza u ishrani stoke došlo je u toku drugog svetskog rata u SAD, kada je proizvodnja ove žitarice prevazišla potrebe u ishrani ljudi. Tada je uočeno da goveda hranjena kukuruzom ostvaruju mnogo bolje proizvodne rezultate u odnosu na životinje hranjene kabaštom hranom. Međutim, upotreba kukuruza u ishrani goveda nije ostala bez negativnih posledica. Goveda hranjena na ispaši u želucu imaju neutralnu vrednost pH (pH7). Ishrana kukuruzom dovodi do drastičnog pada pH vrednosti u buragu, što ima za posledicu pojavu acidoze, prisustvo *E. coli*, a posledično i upotrebu antibiotika. Soj *E. coli* O157: H7 izolovan je 80. tih godina, prošlog veka. Učestalost pojave ovog soja *E. coli* vezuje se za ishranu žitaricama (kukuruzom), a ne travom koja je prirodna hrana preživarima. Upotreba mesno-koštanog brašna u ishrani goveda, imala je za posledicu pojavu BSE (*Bovine spongiform encephalopathy*) čiji uzročnik, prion, do tada nije bio poznat i koji je izazvao najveću zabrinutost potrošača za zdravlje, a postao je i predmet interesovanja brojnih naučnika u svetu. Danas je upotreba ovog hraniva zabranjena u ishrani goveda. Pšenica (*Triticum*) potiče iz jugozapadne Azije (dolina Eufrata i Tigra). Gajena je pre pet hiljada godina u Etiopiji, Egiptu, Indiji, Irskoj, Španiji. Danas se gaji širom sveta i predstavlja najvažniju žitaricu u ishranu ljudi. U ishrani stoke koriste se pšenične mekinje, sporedni

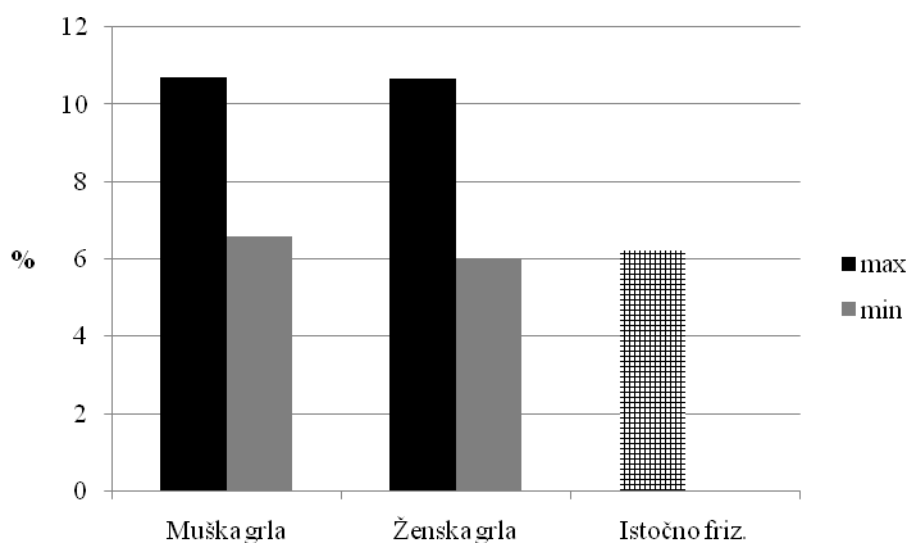
proizvod koji se dobija mlevenjem zrna pšenice. Pšenične mekinje imaju energetska vrednost 1216 kJ/100 g, prosečan sadržaj proteina 16,2% (od 15,1% do 17,9%), ulja 5,3% (od 4% do 6%), ugljenih hidrata 65,1% (od 63,5% do 66,4%), skroba od 13% do 18%, pepela 5,4%, vlage 8,2% (od 7,9% do 8,7%), a sadrže i brojne vitamine i minerale. Pšenična slama u ishrani preživara koristi se kao kabasto hranivo, a u svom hemijskom sastavu računato na suhu materiju sadrži 3,7% proteina, 1,36% masti, 5,76% pepela i 54,69% grubih vlakana. Suncokret (*Helianthus annuus*) se u ishrani stoke može koristiti kao seme, ali najveći značaj imaju sporedni proizvodi industrije ulja, uljane pogače i uljane sačme. Ova biljna vrsta potiče iz Centralne i Severne Amerike (**Lentz i sar., 2008**) o čemu govore podaci arheoloških ispitivanja, na osnovu kojih je zaključeno da kultivisanje suncokreta datira iz period 2875-575 godine p.n.e. U Evropu je prenet 1510. godine gde se u početku gajio kao ukrasna biljka. Kao ratarska kultura gaji se od početka 19. veka. U Srbiji je znatnija proizvodnja suncokreta počela u toku prvog svetskog rata, ali je intenzivnije gajenje ove kulture počelo 30-tih godina prošlog veka u Vojvodini. U prvo vreme selekcija suncokreta bila je usmerena prvenstveno na povećanja ulja u semenu. Danas se sve više pažnje posvećuju kvalitetu ulja, odnosno njegovoj nutritivnoj vrednosti. U ishrani stoke značajnu ulogu ima i soja (*Glycine hispida*). Soja je po obimu proizvodnje četvrta biljna vrsta iza kukuruza, pšenice i pirinča. Ona je u biljnom svetu najvažniji izvor proteina. Zrno soje sadrži prosečno 34% proteina, 17,3% ulja, celuloze 4,9%, pepela 4,5%, vlage 12% i 27,3% BEM-a (bezazotne ekstraktivne materije). Soja u ishrani stoke može da se koristi u obliku zrna, ali najveći značaj imaju sporedni proizvodi industrije ulja (uljane pogače, uljane sačme). Od leptirnjača se najčešće koristi crvena detelina kao zeleno hranivo, kao seno i kao zrno leptirnjača. Ipak tradicionalno najzastupljenije hranivo u ishrani goveda je trava (zeleno hranivo različitih biljnih vrsta). Koristi se kao zeleno hranivo, kao seno, silaža i senaža. Lucerka (*Medicago sativa*) pripada grupi zelenih hraniva, leptirnjača i jedna je od najvažnijih leguminoza u poljoprivredi. U ishrani stoke koristi se kao zelena hrana, kao lucerkino seno, silirana lucerka, silirano seno (senaža) i dehidrirana lucerka. U ishrani stoke može da se koristi i zrno lucerke. Zrno lucerke sadrži prosečno 12% vlage, 12,2 % pepela, 19,2% proteina, 3,1% masti i 3,82% BEM-a, a zrno crvene deteline sadrži prosečno 10% vlage, 7,1 % pepela, 20,6% proteina, 4,9% masti, 27,2% celuloze i 30,2% BEM-a.

Ispitujući hemijski sastav hraniva za ishranu tovne junadi i njihov uticaj na kvalitet mesa **French i sar. (2000)** navode da je sadržaj sirovih proteina u travi bio 224 g/kg suve materije, u koncentratu 125 g/ kg suve materije, a u siliranoj travi 149 g /kg suve materije. Sadržaj suve materije u travi je bio 181 g/kg, 880 g/kg koncentrata i 224 g/kg silirane trave. Sadržaj ulja u travi je bio 29 g/kg suve materije, koncentratu 26 g/kg suve materije, a u siliranoj travi 28 g/kg suve materije.

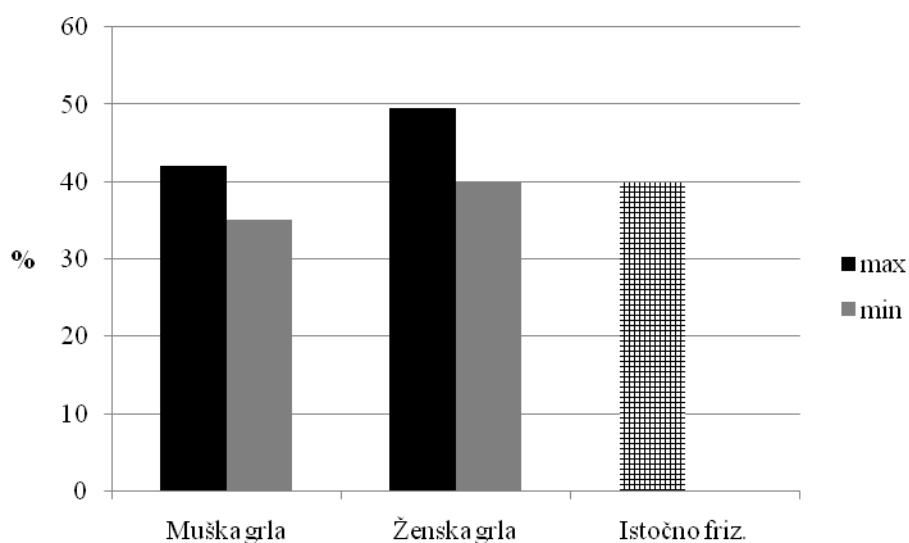
U sirovinskom sastavu dopunske smeše za ishranu junadi na našem tržištu jedan od proizvođača deklariše suncokretovu sačmu, žitarice, pšenične mekinje, sojinu sačmu, kukuruzni gluten, kalcijum karbonat, kalcijum fosfat, so i predsmešu vitamina i mikroelemenata (vitamini: A, D3, E; mikroelementi: jod- kalijum jodid, kobalt-kobalt sulfat, mangan- mangan sulfat, gvožđe- gvožđe sulfat monohidrat, bakar- bakar sulfat penta hidrat, cink-cink oksid, selen- natrijum selenit). Drugi proizvođač hrane za životinje, navodi detaljnije podatke o sastavu obroka i hemijskom sastavu dopunske smeše za tov junadi mase preko 350 kg. Prema toj recepturi obrok za tov junadi priprema se od 65% kukuruza, 15% pšeničnih mekinja i 20% dopunske smeše za tov junadi koja u sirovinskom sastavu sadrži sporedne proizvode industrije ulja, mlinske i ostale proizvode biljnog porekla, pri čemu se ne navodi potreba dodavanja kabaste hrane (seno, lucerka). Dopunska smeša sadrži najmanje 30% proteina, vlage do 12%, celuloze do 10%, pepela do 14%, kalcijuma 3-3,6%, fosfora 2,0-2,6%, definisane su i količine mikroelemenata Mg, Co, Cu, Zn, Mn, J i Se, kao i vitamina A i D3 (u skladu sa normativima Pravilnika o kvalitetu hrane za životinje, Sl. Glasnik RS br.4/2010). U sirovinskom sastavu dopunske smeše za tov junadi jedan od proizvođača deklariše sporedne proizvode mlinske industrije, industrije ulja, šećera, alkohola i vrenja, sušene biljne proizvode, mineralna hraniva, so i vitaminsko mineralni premiks. Količina NPN (neproteinski azot) u ukupnom sadržaju proteina ograničena je na 30%. Deklarisane su i količine Fe, Mn, Cu, Zn, J, Mg, Co, Se, vitamina A, D3 i E, kao i količina antioksidansa. Hemijski sastav dopunske smeše odgovara hemijskom sastavu koji je definisan Pravilnikom. Preporučuje se da se obrok za junad telesne mase preko 350 kg sastoji od 80% žitarica i 20% dopunske smeše, pri čemu nije definisana potreba dodavanja kabaste hrane.

Kvalitetna hrana, hrana koja obezbeđuje fiziološke funkcije organizma i dobijanje odgovarajućih proizvodnih rezultata, mora da sadrži sve potrebne elemente koji su

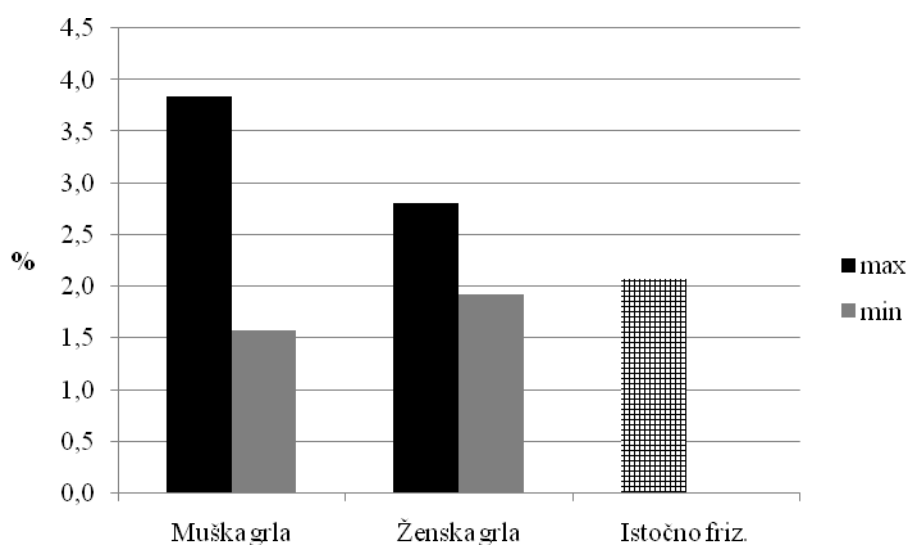
definisani normativima (NRC, 2000) i nacionalnim propisima (Pravilnik o kvalitetu hrane za životinje, Sl. Glasnik RS br.4/2010). Potpuna smeša za tov junadi, telesne mase preko 350 kg prema navedenom Pravilniku treba da sadrži najmanje 12% proteina, vlage do 13,5%, celuloze do 10%, pepela do 10%, kalcijuma od 0,9-1,1% i fosfora od 0,6-0,8%. Dopunska smeše za tov junadi prema istom Pravilniku treba da sadrži najmanje 30% proteina, vlage do 12%, celuloze do 10%, pepela do 14%, kalcijuma od 3,0-3,6% i fosfora od 2,0-2,6%. Za potpunu smešu, kao i za dopunsku smešu definisane su i minimalne količine određenih minerala, odnosno vitamina. U našem Pravilniku za potpune i dopunske smeše za tov junadi nije definisan sadržaj masti i sadržaj BEM-a (bezazotne ekstraktivne materije). Rezultati ispitivanja kvaliteta potpunih smeša za tov junadi (od 250-350 kg) prisutnih na tržištu naše zemlje koje navode Šefer i sar. (2010) pokazuju da je hemijski sastav ispitivanih smeša zadovoljavajući (vlaga 11,41%, sirovi proteini 15,01%, sirova celuloza 6,83%, pepeo 5,88%, masti 3,04%, BEM 57,80%) i da odgovara uslovima propisanim Pravilnikom o kvalitetu hrane za životinje (Sl.glasnik RS br. 4/2010). Naša ispitivanja pokazuju da su obroci za tovnu junad (telesna masa preko 350 kg) u svom hemijskom sastavu sadržali od 6,01% do 10,67% proteina, što je manje od propisane norme za potpunu smešu za ishranu ove kategorije tovne junadi, vode od 34,91% do 49,55%, masti od 1,57 do 3,84%, celuloze od 5,66% do 9,52%. U obrocima je prosečan sadržaj pepela iznosio od 2,34% do 4,16%, kalcijuma od 0,27% do 0,51% , a fosfora od 0,15 do 0,94% (Grafikoni 6.17.-6.23.).



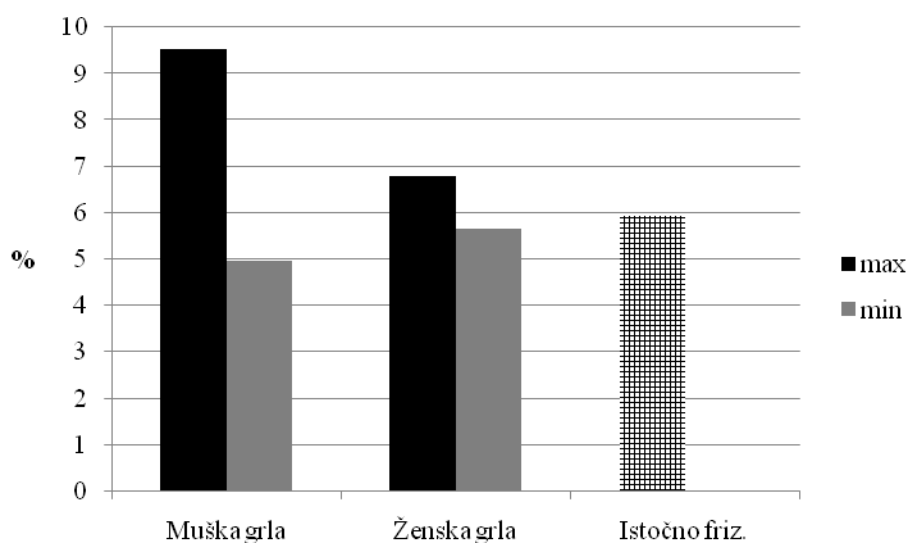
Grafikon 6.17. Prosečan sadržaj (%) proteina u obrocima ispitivanih grupa junadi



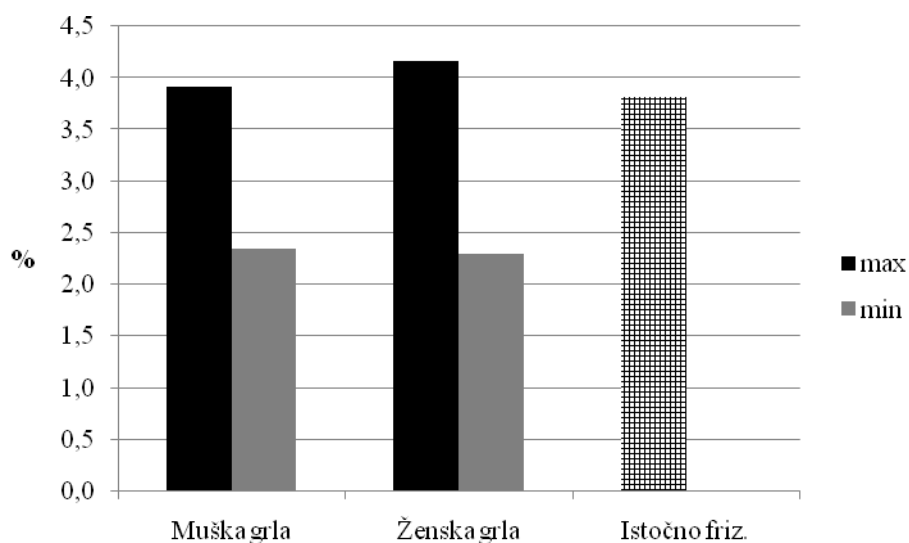
Grafikon 6.18. Prosečan sadržaj (%) vlage u obrocima ispitivanih grupa junadi



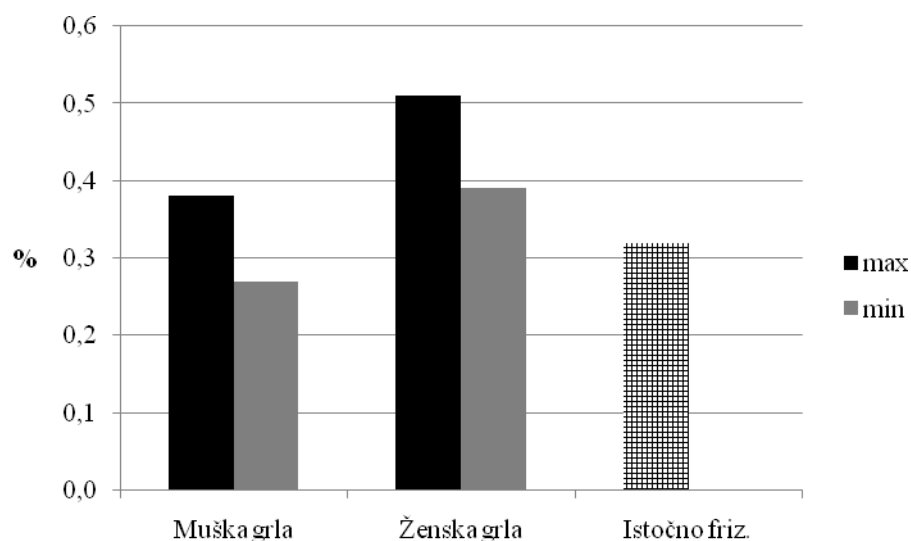
Grafikon 6.19. Prosečan sadržaj (%) masti u obrocima ispitivanih grupa junadi



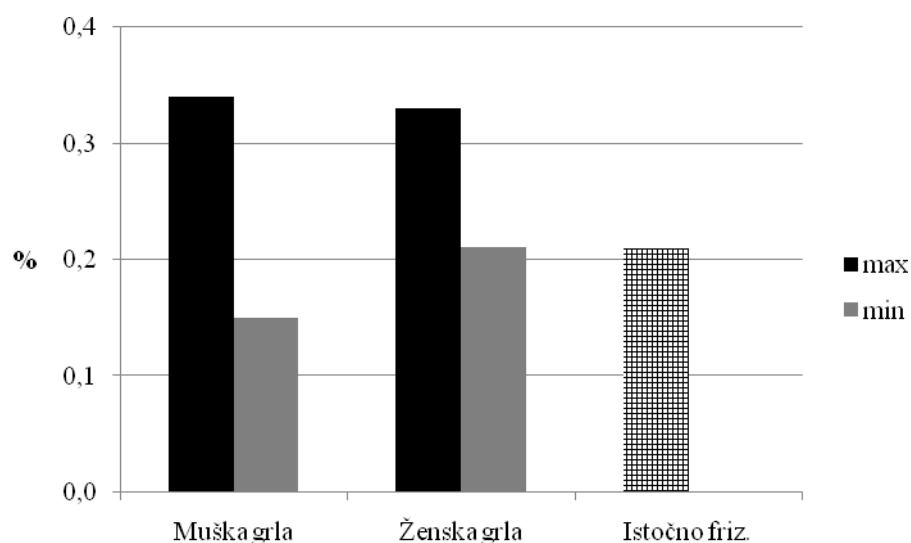
Grafikon 6.20. Prosečan sadržaj (%) celuloze u obrocima ispitivanih grupa junadi



Grafikon 6.21. Prosečan sadržaj pepela (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi



Grafikon 6.22. Prosečan sadržaj kalcijuma (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi



Grafikon 6.23. Prosečan sadržaj fosfora (%) u obrocima ispitivanih grupa junadi

Očigledno je da ovi rezultati, kao i podaci dobijeni od vlasnika junadi govore o tome da su sve poređene grupe junadi iz ovog oglada hranjene polukoncentrovanim obrocima, gde su jedan deo obroka činile žitarice (uglavnom kukuruz) i dopunska smeša za ishranu junadi, a drugi deo obroka kabasta hrana (silaža, seno, lucerka, slama). Rezultati naših hemijskih

analiza hrane za ishranu tovne junadi ukazuju na različite odnose kabastih hraniva, žitarica i dopunskih smeša. Prema **Ferizbegoviću (2009)** koncentrovani obrok za ishranu junadi sadrži 12-14% proteina i 8-9% vlakana. U ovoj smeši koncentrata i kabaste hrane, koncentracija čine 60-80% smeše. Ako smeša ne sadrži kabasta hraniva, junadima se mora dodavati 0,5-1 kg sena dnevno. Potrošnja hrane je 2,5-3 kg na 100 kg telesne mase junadi, a prirast 1300-1500 g/dan, pri čemu se za jedan kg prirasta utroši 6-7 kg smeše. Kod polukoncentrovanog obroka, polovinu obroka čini kabasta hrana (silaza, seno, zelena masa, sporedni proizvodi prehrambene industrije), a polovinu koncentrovana smeša (3-4 kg/ dan). Prirast je niži nego kod koncentrovanog obroka, odnosno dnevni prirast je 1000-1200 g. Od silaže najčešće se koristi kukuruzna silaza, koja treba da sadrži 30% suve materije. Dnevno junad starosti 6-12 meseci, konzumiraju 10-20 kg silaže, a starija junad i preko 20 kg. Potrebno je mesec dana da se junad u tovu naviknu na ishranu silažom, a privikavanje počinje sa starošću 4-5 meseci, pri čemu je potrošnja hrane 4-6 kg / dan. Kada se polukoncentrovana hrana koristi kod junadi na paši ili kada se junad hrane zelenom masom, količina utrošene zelene mase, odnosno pašne, treba da bude 10-12 kg na 100 kg telesne mase junadi.

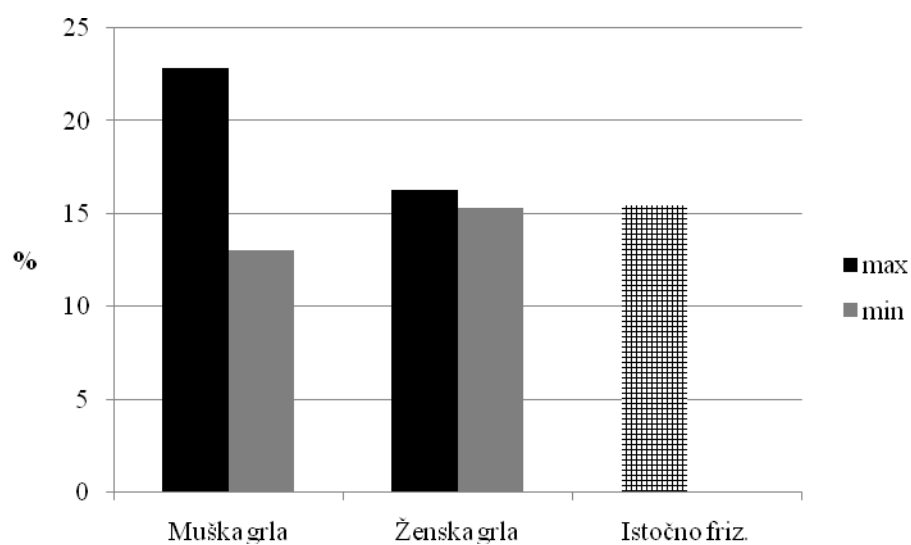
Ishrana junadi kabastom hranom zasniva se na većoj količine ove hrane, dok koncentrovana smeša čini od jedne petine do jedne četvrtine obroka. Tov junadi kabastom hranom koristi se za junad stariju od godinu dana. Ovaj tov karakteriše prirast od 800-1000 g /dan. Dopunske smeše kod primene polukoncentrovanog obroka i kabastog obroka mešaju se i daju sa žitaricama. Koncentrovani i polukoncentrovani obroci koriste se u intenzivnom tovu, gde junad od 12 meseci postižu masu od 400 do 450 kg. U ishrani tovne junadi koja se tove do završne mase 450-550 kg, uobičajeno je da se do 300 kg telesne mase koriste pretežno kabasta hraniva kada su i dnevni prirasti manji (700-800 g/ dan), da bi se postepeno prešlo na polukoncentrovane obroke kada prirast može da dostigne 1200 g/ dan. Ovaj tov se završava sa starošću junadi od 16 do 18 meseci. Ako se junad tove na ispaši (u našim klimatskim uslovima od maja do oktobra) tov traje do 6 meseci, a prirast je od 1000 do 1200 g / dan, što se junad prihranjuju sa 1-2 kg koncentrata/dan.

U našim ispitivanjima obroka za tov junadi kod svih grupa korišćen je koncentrat (dopunska smeša), silaza (cele biljke kukuruza), seno lucerke ili livadsko seno, a kod jedne grupe kao kabasto hranivo korišćena je slama. Kako je sadržaj vode u hrani ispitivanih grupa životinja bio od 35% do 50 % to se može reći da je zastupljenost suve mase u

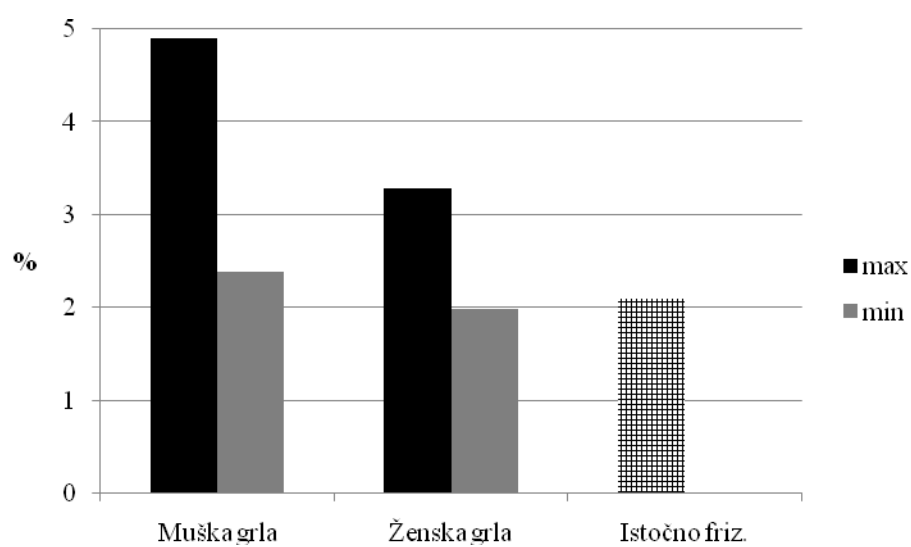
obrocima bila između 50% i 65%, što ukazuje da je učešće koncentrovane dopunske smeše u obrocima bilo znatno i da je silaža kvalitetna, odnosno da je sadržaj suve materije u silaži znatan. Ovo se može samo pretpostaviti, jer nijedan proizvođač od koga su uzeti uzorci hrane za junad nije mogao da precizira tačan sastav, odnosno tačne odnose dopunske koncentrovane smeše, silaže kukuruza i kabaste hrane. Kvalitetna silaža cele biljke kukuruza sadrži najmanje 30% suve materije (**Ferizbegović i sar., 2009**). U Srbiji veća proizvodnja kvalitetnog i jeftinijeg junećeg mesa bi mogla da se obezbedi promenom pristupa i organizacije tova goveda. Naime, dobro je poznato da u brdsko-planinskim područjima Srbije ostaju neiskorišćene velike količine zelene mase (kvalitetne trave). Ona se može iskoristiti ispašom goveda na tim prostorima, od početka maja do kraja oktobra (poznato je da su za pravilan razvoj preživara neophodni trava, kretanje i sunce), kultivisanjem pašnjaka i proizvodnjom travne silaža i senaže, kao hrane visokog kvaliteta koja bi se koristila u zimskom periodu. Nažalost, velike pašnjačke površine u brdsko-planinskim područjima Srbije koje bi mogle obezbediti ekonomičnu proizvodnju nutritivno vrednog junećeg mesa su neiskorišćen prirodni resurs.

6.5. Masnokiselinski sastav hrane za junad

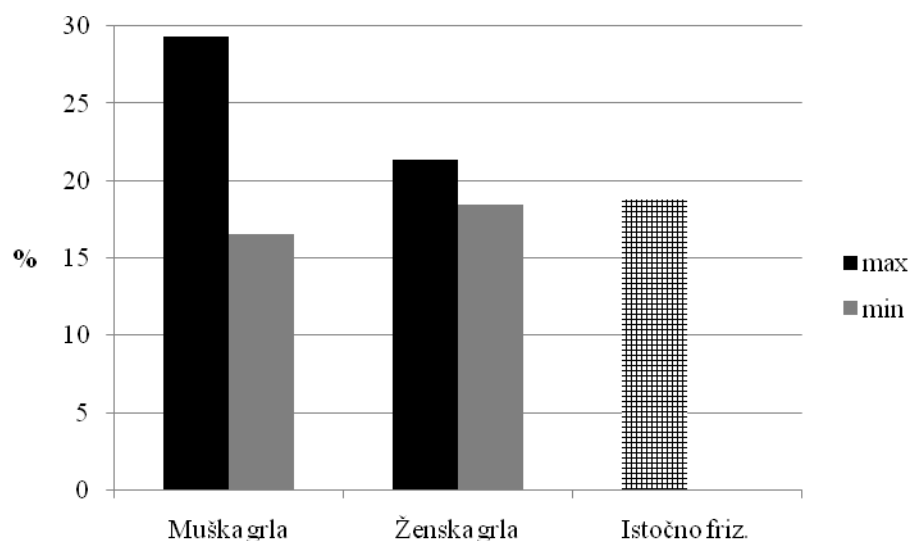
Masnokiselinski sastav hrane za životinje prikazan je grafikonima 6.28.-6.45. Od zasićenih masnih kiselina (SFA) u hrani za životinje najzastupljenija je C16:0 sa 13,02% do 22,83% (Grafikon 6.24.), a na drugom mestu C18:0 sa 1,98% do 4,90% (Grafikon 6.25.). Ostale zasićene masne kiseline (C14:0, C15:0, C17:0, C24:0) zastupljene su sa manje od 1%. Ukupan sadržaj zasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi bio je od 17,43% do 29,29% (Grafikon 6.26.)



Grafikon 6.24. Sadržaj C16:0 u hrani

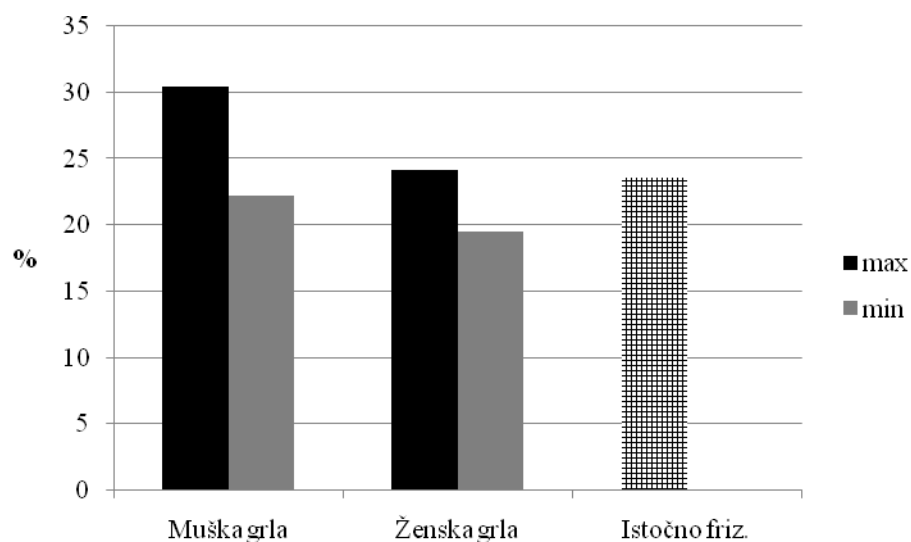


Grafikon 6.25. Sadržaj C18:0 u hrani

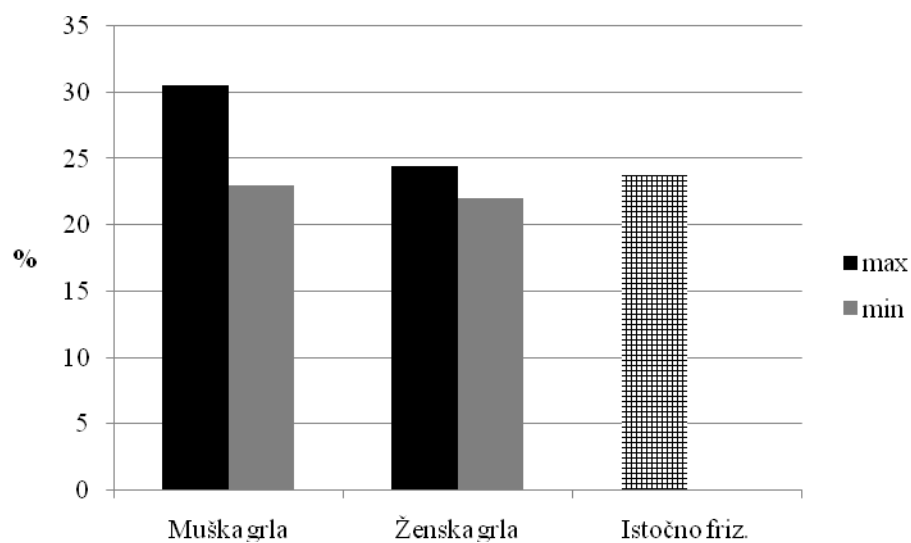


Grafikon 6.26. Sadržaj SFA u hrani

Od mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi utvrđene su C16:1 (sa manje od 1%) i C18:1, *cis-9* čiji sadržaj je bio do 19,48% do 30,42% (Grafikon 6.27.). Ukupan sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za tovnu junad bio je od 21,98% do 30,58% (Grafikon 6.28.).

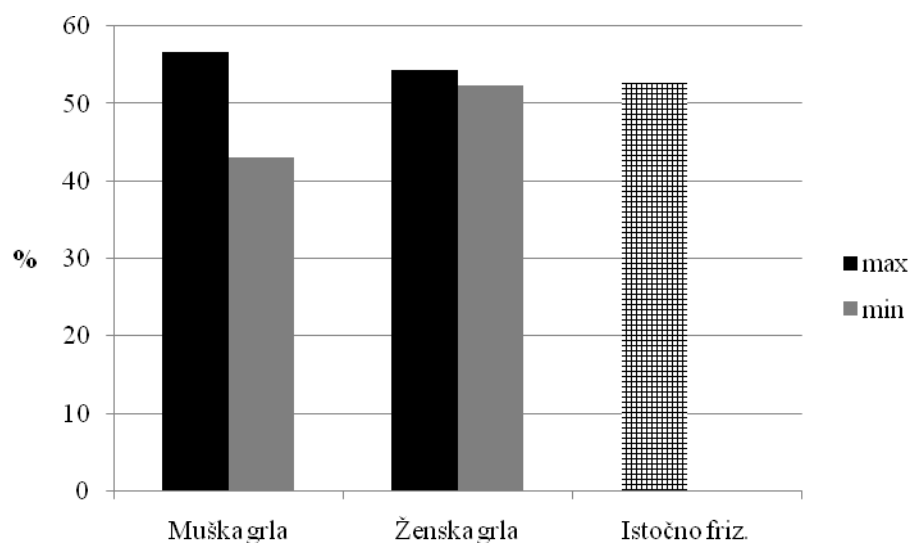


Grafikon 6.27. Sadržaj C18:1cis-9 u hrani

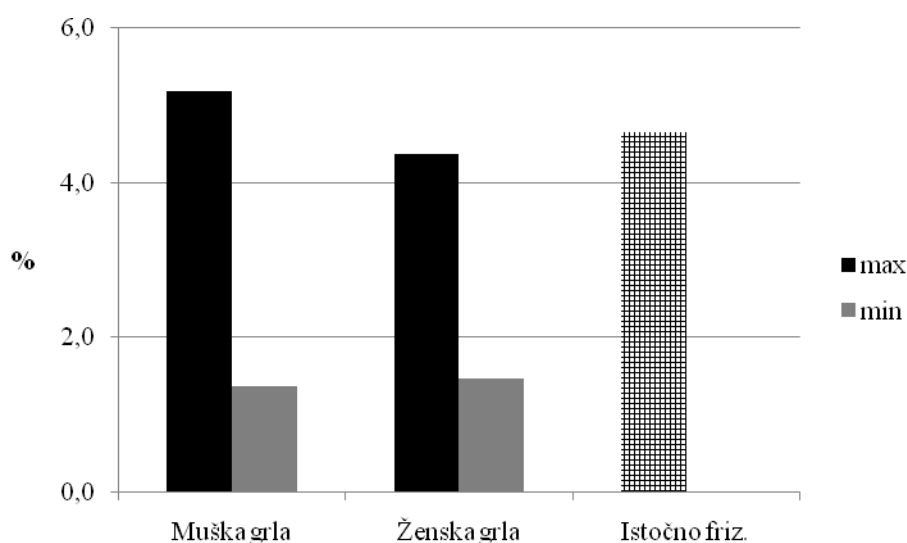


Grafikon 6.28. Sadržaj MUFA u hrani

Od polinezasićenih masnih kiselina najzastupljenija je bila C18:2 n-6 (od 43,11% do 56,64%) (Grafikon 6.29.).

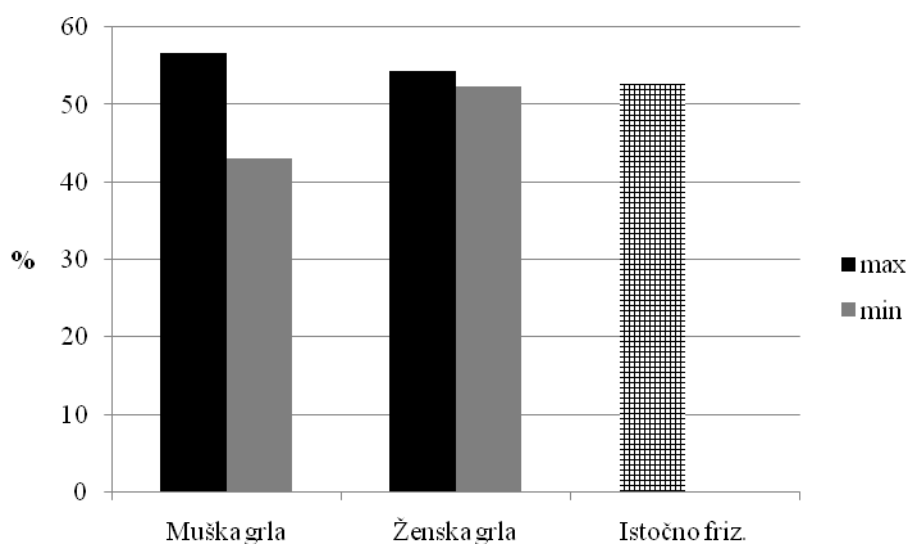


Grafikon 6.29. Sadržaj C18:2n-6 u hrani

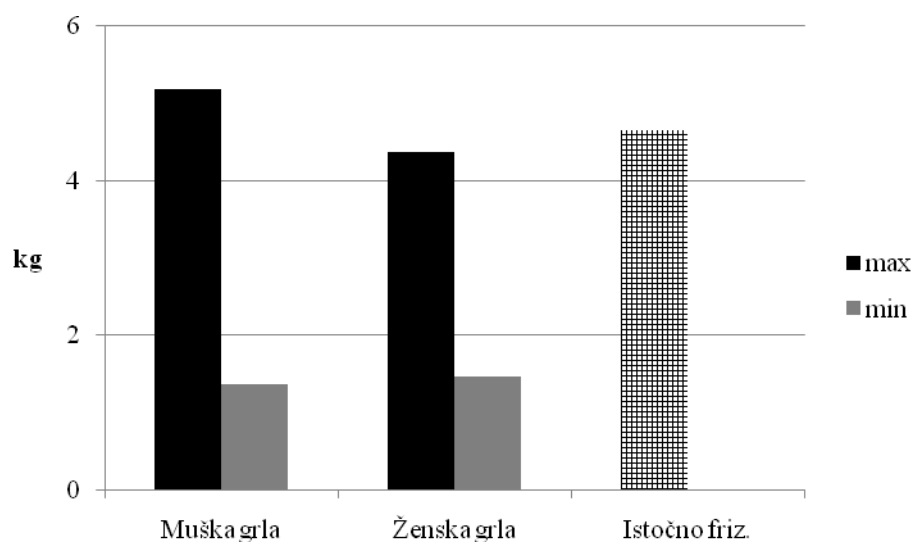


Grafikon 6.30. Sadržaj C18:3n3 u hrani

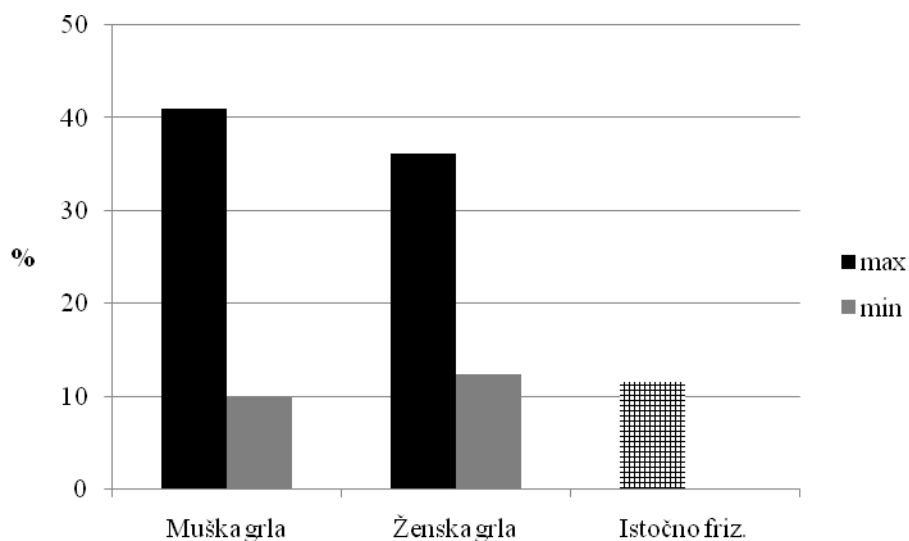
Prosečan ukupan sadržaj C18:3 n-3 bio je od 1,37% do 5,19% (Grafikon 6.30.). Sadržaj C20:0+18:3 n-6 i C22+20:3 n-6 bio je manji od 1%. Sadržaj n-6 masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi bio je od 43,11% do 56,64% (Grafikon 6.31.), a sadržaj n-3 masnih kiselina od 1,37% do 4,42% (Grafikon 6.32.). Odnos n-6/n-3 masnih kiselina prikazan je u grafikonu 6.33., a iznosio je od 9,88 do 40,99. U obrocima za ishranu junadi sadržaj polinezasićenih masnih kiselina bio je od 47,72% do 59,54% (Grafikon 6.34.).



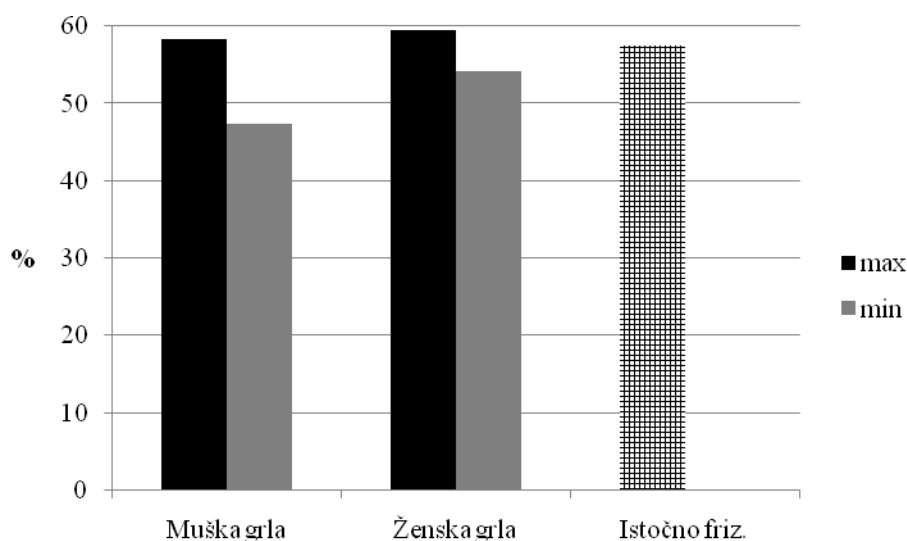
Grafikon 6.31. Sadržaj n-6 masnih kiselina u hrani



Grafikon 6.32. Sadržaj n-3 masnih kiselina u hrani



Grafikon 6.33. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina u hrani



Grafikon 6.34. Sadržaj PUFA u hrani

U svim hranivima za tov goveda, pa i onim hranivima koja se najčešće koriste (kukuruz, kukuruzna silaža i ostale žitarice, kabasta hrana, zelena i suva hraniva, sporedni proizvodi prehrambene industrije) sadržaj masnih kiselina je veoma varijabilan.

Ta raznolikost u masnokiselinskom sastavu ne odnosi se samo na razlike između različitih vrsta hraniva (npr. kukuruza i suncokreta, kukuruza i lucerke), već razlike postoje i unutar iste vrste hraniva. Danas je dobro poznato da unutar iste vrste hraniva (npr. suncokreta ili soje ili lucerke) postoje značajne razlike, ne samo u količini ulja, već i u njegovom masno kiselinskom sastavu. Te razlike su najpre u vezi sa genetskom osnovom biljaka jer je selekcijom, naročito, genetskim modifikovanjem moguće selekcionisati linije (sorte) sa različitim količinom, kao i različitim masnokiselinskim sastavom ulja. O tome govore podaci o masnokiselinskom sastavu suncokreta (**Garces i sar., 2009**) i soje (**Farno, 2005**) navedeni u tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Prikaz sadržaja masnih kiselina u različitim hranivima i obrocima za ishranu goveda

Hrana	Masne kiseline								Autori
	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C16:1	Ukupno ulja	
Suncokret (%)	/	5-7%	4-6%	16-19%	68-72%	/	/	40-58%	Škorić i sar. 2002
Suncokret (%)	/	5,63%	3,68%	24,74%	64,45%	/	/	48,74 %	Krizmanić i sar.2013
Suncokret (%)	/	2,60-5,80%	0,80%-4,10%	24,90-88,40	6,20-66,40	0,02-0,10	/	/	Sakač i sar. 2011
Suncokret (%)	/	0,7%	6,00%	29,00%	58,00%	/	/	/	Garces i sar. 2009
Modigikovani suncokret	/	5,0-32,00%	3,00-30,00	10,00-54,00	2,00-58,00	/	5-6%	/	Garces i sar. 2009
Kukuruz, zrno	/	8,76-11,78%	1,99-2,57	26,68-37,96	45,79-57,88	0,96-1,37	/	4,04-5,78	Sudar i sar. 2015
Kukuruz, zrno (%)	/	9,5-11,5%	/	23,5-34,00	49,7-62,7	/	/	/	Saoussem i sar. 2009
Kukuruz, zrno (%)	/	9,2-12,1	/	19,3-30,5	53,0-63,5	/	/	/	Goffman i Bohme, 2011
Soja, zrno Standard(%)	/	9,9-11,4	4,6-6,1%	23,7-31,1	47,5-51,8	4,5-8,0		8,3-10,6%	Farno, 2005
Soja, zrno, 18 sorti (%)	/	9,9-11,3	4,6-6,5%	23,7-31,15	47,5-51,8	4,9-8,0		8,3-10,89%	Farno, 2005
Trava (g/kg)	4,64	20,81	3,29	5,74	14,00	49,15	2,37	/	French i sar. 2000
Koncentrat (g/kg)	2,46	32,70	20,59	25,07	16,53	1,86	0,80	/	French i sar. 2000
Silirana trava (g/kg)	5,44	24,00	2,90	6,32	14,53	46,23	0,58	/	French i sar. 2000
Trava (%)	/	14,0	<3,00	<3,00	15,4	64,1	/	/	French i sar. 2000
Trava i crvena detelina (%)	/	13,8	<3,00	<3,00	16,0	64,3	/	/	French i sar. 2000
Trava, crvena detelina i lucerka (%)	/	14,8	<3,00	<3,00	17,2	67,0	/	/	French i sar. 2000
Pšenične mekinje (%)	/	18,4	0,99	15,3	59,00	4,09	0,51	/	Anon., 2010
Lucerka, *sveža (%)	/	/	/	/	23,3	15,57	/	/	Cerci, 2011
Silirana *lucerka (%)	/	/	/	/	50,00	23,49	/	/	Cerci, 2011

Suva lucerka*	/	/	/	/	18,76	24,18	/	/	Cerci, 2011
Slama*	/	/	/	/	20,15	10,15	/	/	Cerci, 2011
Trava, silirana, g/kg	/	1,83-5,55	0,16-1,55	2,57-4,3	1,74-4,69	3,57-20,53	/	8,10-32,47	Khan i sar., 2012
Kukuruz, silirani g/kg	/	2,03-4,82	0,28-1,27	2,23-8,33	2,89-22,41	0,43-2,45	/	12,37-35,25	Khan i sar., 2012
Slama	/	40,29	2,16	3,90	19,09	14,94	/	1,36	Nuernberg i sar., 2005
Seno	/	32,26	2,28	4,96	17,00	36,5	/	1,94	Nuernberg i sar., 2005
Trava	/	19,44	0,94	1,17	11,26	64,36	/	4,44	Nuernberg i sar., 2005
Kukuruzna silaža	/	18,07	2,00	20,60	54,42	4,65	/	3,18	Nuernberg i sar., 2005
Senaža	/	19,60	0,76	0,91	10,87	65,50	/	4,32	Nuernberg i sar., 2005
Melasa	/	28,46	1,01	8,67	47,65	9,52	/	1,40	Nuernberg i sar., 2005
Koncentrat zasnovan na travi	/	9,76	2,92	13,81	25,55	45,98	/	3,36	Nuernberg i sar., 2005
Koncentrat	/	20,07	3,35	17,13	47,99	6,12	//	2,45	Nuernberg i sar., 2005
Kukuruzna silaža	0,49	15,97	5,59	21,72	47,49	4,91	/	2,8	Barton i sar., 2010
Mešavina silaže i mešavina lucerke	0,83	18,54	6,54	8,60	23,43	28,09	/	1,19	Barton i sar., 2010
Obrok za ** ishranu junadi (%)	0,09-0,41	13,02-22,83	1,98-4,90	19,48-30,42	43,11-56,64	1,37-5,19	0,16-0,40	1,57-3,84	Naši rezultati

Legenda: * Računato na suhu materiju, ** samo najzastupljenije masne kiseline

Naši rezultati masnokiselinskog sastava obroka za tovnu junad uporedno su prikazani sa podacima o masnokiselinskom sastavu različitih hraniva i obroka u tabeli 6.1, a u najvećoj meri su podudarni za rezultatima **Nuernberg-a i sar. (2005)**. Poteškoće u poređenju naših i rezultata drugih autora su u činjenici da su naši rezultati prikazani u relativnim

vrednostima, odnosno procentima, dok u literaturi postoje podaci koji su prikazani u apsolutnim vrednostima (g/kg), na originalnu ili na suhu materiju.

Veliki broj semena (zrna) biljaka sadrži ulja, ali njihov komercijalni značaj zavisi od količine ulja u semenu, kao i od masnokiselinskog sastav ulja. Biljna ulja se koriste kao hrana za ljude, ali i u ishrani životinja. Sa stanovišta kvaliteta biljnih ulja, značajan je njihov masnokiselinski sastav, kao i količina i sastav antioksidansa (**Velasco i Fernandez-Martinez, 2002**).

Kukuruz je najzastupljenije hranivo u ishrani stoke, a koristi se u različitim oblicima (zrno, silaža). Zrno kukuruza u zavisnosti od hibrida sadrži od 4,04 do 5,78% ulja. Od zasićenih masnih kiselina u zrnu kukuruza C16:0 masna kiselina je zastupljena od 8,76 do 11,78%, C18:0 masna kiselina od 1,99 do 2,57%, a od mononezasićenih C18:1 masna kiselina od 26,68% do 37,96%. Najzastupljenija masna kiselina u zrnu kukuruza je C18:2 (od 45,79-57,88%), dok je C18:3 zastupljena sa 0,96 do 1,37%. Utvrđeno je da između zasićenih, mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina u uljima različitih hibrida kukuruza postoje statistički značajne razlike (**Sudar i sar., 2015**). Kukuruzno zrno sadrži vrlo male količine C16:1, C20:0, C22:0, C22:0, C24:0 (ispod 1%) (**Saousssem i sar., 2009**). Isti autori saopštavaju da je ispitivanjem tri sorte kukuruza sadržaj C18:2 bio od 49,7% do 62,7%, C18:1 od 23,5% do 34,9% i C16:0 9,5% do 11,5%. **Goffman i Bohme (2011)** su utvrdili da kukuruzno zrno sadrži od 19,3 do 30,5% C18:1, od 9,2% do 12,1% C16:0 i od 53,0% do 63,5% C18:2. I ostali autori su utvrdili značajna variranja sadržaja masnih kiselina u zrnu kukuruza (**Dunlap i sar., 1995a, 1995b, Saleem i sar., 2008, Jimenez i sar., 2009, Pollak i Scott, 2005**). Masnokiselinski sastav je osnovna determinanta kvaliteta ulja žitarica, a i drugog krmnog bilja (lucerka, detelina). Dobar kvalitet ulja znači visok sadržaj nezasićenih masnih kiselina, posebno C18:1 i C18:2. Kukuruzno ulje je izuzetan izvor esencijalne C18:2 masne kiseline. Samo ulje šafranike i suncokreta sadrži više C18:2 od ulja kukuruza (77,7% i 77,6%, pojedinačno). Pored toga, za ulje kukuruza je karakteristično da ne podleže brzom oksidaciji, između ostalog zbog pozicije masnih kiselina u trigliceridima i neznatne količine C18:3. Variranje sadržaja masnih kiselina u kukuruznoj silaži je uglavnom u vezi sa vegetacionim periodom u kome se nalaze biljke u momentu siliranja, budući da se sadržaj suve materije povećava sa dužinom vegetacionog perioda zbog težnje da se poveća sadržaj skroba u silaži. U praksi farmeri siliraju kukuruz u kasnijoj fazi vegetacije što utiče na smanjenje i sadržaja C18:3 n-3 u ulju. Danas se

genetskom selekcijom favorizuju hibridi kukuruza koji u kasnijoj fazi vegetacije imaju visok sadržaj skroba, ali i C18: 3 (**Khan i sar., 2012**). Kukuruzno ulje predstavlja bogat izvor PUFA i MUFA, koje imaju pozitivan efekat u preveniranju bolesti srca. Ovaj efekat je posledica jedinstvenog odnosa PUFA/MUFA, ali je vezan i za fitosterole prisutne u kukuruznom ulju (**Ostlund i sar., 2002**).

Trećina proizvodnje kukuruza koristi se u ishrani ljudi, a dve trećine u ishrani životinja. Rezultat ove činjenice je povećanje odnosa n-6/ n-3 masnih kiselina za pet puta u animalnim proizvodima dobijenim isranom životinja na bazi žitarica, u poređenju sa proizvodima pašno hranjenih životinja i mesom divljači. Povećana upotreba brze hrane takođe je uticala na povećanje unosa n-6 masnih kiselina, budući da ulja dodata u ovu hranu utiču na drastično povećanje odnosa n-6/ n-3 masnih kiselina. Studije iz 1988. godine zabeležile su da je odnos n-6/n-3 masnih kiselina bio 6:1 (**Korotkova i sar., 2000**), studije iz 2002. i 2004. govore da je taj odnos 9:1 (**Korotkova i sar., 2002, Korotkova i sar., 2005**), a iz 2006. godine 12,5:1 (**Palsdottir i sar., 2011**). Može se pretpostaviti da je ovaj odnos bio mnogo manji od od 6:1 nekoliko decenija ranije, u vreme kada su životinje (naročito preživari) u ishrani najčešće koristile pašu (**Wood, 2003**).

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) je u svetu najzastupljenijih kultura za proizvodnju jestivog ulja. Seme suncokreta sadrži od 40-58% ulja, približno 18% proteina koji su bogati esencijalnim aminokiselinama (metionin, triptofan), 26% celuloze, 10% BEM-a i 3% mineralnih materija. Količina ulja u semenu suncokreta zavisi od genotipa, okoline, kao i njihove interakcije. Pored srednjih dnevnih temperatura i vlažnosti vazduha, na sadržaj ulja utiče i tip tla, kao i primena agrotehničkih mera. Suncokretovo ulje ima visok sadržaj nezasićenih masnih kiselina, C18:1 (oleinske) i C18:2 (linolne), a manje su zastupljene zasićene masne kiseline, C16:0 (palmitinska) i C18:0 (stearinska). Od ukupnih masnih kiselina najzastupljenija je C18:2 (68-72%), C18:1 (16-19%), C16:0 (5-7%), C18:0 (4-6%), dok se ostale dugolančane masne kiseline nalaze u tragovima. Od ovih kiselina C18:2 je esencijalna masna kiselina, budući da je ljudski organizam na može sintetisati (**Škorić i sar., 2002**). U programima selekcije suncokreta trendovi su da se selekcionišu hibridi sa većim sadržajem oleinske kiseline. Proizvodnja takvih hibrida u svetu se značajno povećala, s obzirom na činjenicu da njihovo ulje ima značaja u prevenciji kardiovaskularnih oboljenja ljudi. Prema rezultatima **Krizmanić i sar. (2013)** prosečan sadržaj ulja u semenu suncokreta sa različitih područja Hrvatske bio je 48,74%.

Sadržaj C16:0 bio je 5,63%, C18:0 3,68%, C18:1 24,74%, C18:2 64,45%. Isti autori navode da je na sadržaj ulja, kao i na sadržaj pojedinih masnih kiselina imalo uticaj područje na kome je gajen suncokret, a takođe, uočene su razlike i između pojedinih hibrida, kao i između pojedinih godina ispitivanja. Povećanjem sadržaja ulja u zrnu suncokreta povećava se sadržaj C16:0, C18:0 i C18:2 (r vrednosti su 0,436, 0,391 i 0,596, pojedinačno), što znači da imaju visoku pozitivnu korelaciju. Visoka negativna korelacija ($r=-0,660$) dokazana je između sadržaja ulja u suncokretu i sadržaja C18:1. Do sličnih rezultata došli su **Alpaslan i Gunduz (2000)**, **Baydar i Erbas (2005)** i **Onemli (2012)**. **Velasco i sar. (2007)** utvrdili su sasvim drugačije rezultate. Koeficijent korelacije između C16:0 i C18:0 bio je 0,116 (nizak i nije statistički značajan), kao i između C16:0 i C18:2, ali sa pozitivnim predznakom ($r=0,305$). Između C18:0 i C18:1 koeficijent korelacije bio je -0,327 (značajan), a između C18:0 i C18:2 nizak ($r=0,126$) i nije bio značajan. Između C18:1 i C18:2 utvrđena je veoma visoka negativna korelacija ($r=-0,974$).

Sakač i sar. (2011) su kod različitih genotipova suncokreta utvrdili da je sadržaj C16:0 bio od 2,60 do 5,80%, C18:0 od 0,80 do 4,10%, C18:1 od 24,90 do 88,40%, C18:2 od 6,20 do 66,40%, C18:3 od 0,02 do 0,10%. Seme prvog hibrida suncokreta u našoj zemlji selekcionisanog na visok sadržaj C18:1 (Olivko) sadrži 48-50% ulja, a sadržaj C18:1 je iznad 80%. I seme hibrida Oliva, takođe sadrži od 48-50% ulja, a sadržaj C18:1 je veći od 80%. Kod modifikovanih sorti suncokreta može značajno da se utiče na sadržaj zasićenih i nezasićenih masnih kiselina (**Garces i sar., 2009**). Modifikovani fenotipovi različitih linija suncokreta (8 fenotipova) dobijeni su kao rezultat indukovanih mutacijama izazvanih jonizujućim i radioaktivnim zračenjem, kao i tretiranjem semena hemijskim mutagenim agensima. Standardno ulje suncokreta sadrži 7% C16:0, 6% C18:0, 29% C18:1 i 58% C18:2 masne kiseline. Sadržaj ovih masnih kiselina u uljima modifikovanog suncokreta bio je od 5-32% (C16:0), 3-30% (C18:0), 10-54% (C18:1), 2-58% (C18:2). U dva od osam fenotipova dokazano je prisustvo C16:1 (5%, odnosno 6%) masne kiseline koja nije dokazana kod ostalih fenotipova.

Soja je manje zastupljena u ishrani preživara u odnosu na suncokret, a naročito u odnosu na kukuruz. Njena manja zastupljenost u ishrani životinja posledica je pre svega činjenice da se radi o skupom hranivu koje značajno povećava troškove proizvodnje. Sojino zrno u zavisnosti od hibrida sadrži od 8,3 do 10,6% ulja. Sojino ulje sadrži od 9,9 do 11,4% C16:0 i od 4,6 do 6,1% C18:0. Sadržaj C18:1 u zrnu soje je od 23,7% do 31,1%, C18:2 od

47,5 do 51,8% , a C18:3 od 4,5% do 8,0% (**Farno, 2005**). Ispitujući 18 sorti soje iz SAD **Farno (2005)** je utvrdio da je sadržaj C16:0 bio od 9,9% do 11,3% (prosek 10,6%), C18:0 od 4,6% do 6,5% (prosek 5,5%), C18:1 od 23,7% do 31,1% (prosek 29,0%), C18:2 od 47,5% do 51,8% (prosek 48,7%) i C18:3 od 4,9% do 8,0% (prosek 5,9%). Ukupan sadržaj ulja soje bio je od 8,3% do 10,89% (prosek 9,8%). Pšenične mekinje sadrže 20,2% SFA, 16,2% MUFA i 63,3% PUFA. Od zasićenih masnih kiselina najzastupljenija je C16:0 (18,4%), dok je sadržaj C18:0 0,99% ,a C20:0 0,80%. Najzastupljenija MUFA je C18:1 n-9 (15,3%), a u malim količinama zastupljene su C16:1 (0,51%) i C20:1 n-11 (0,39%). Najzastupljenija PUFA je C18:2-n-6 (59,3%), zatim C18:3 n-3 (4,09%), a u neznatnoj količini je zastupljena C20:4 n-6 (0,21%).

Kabasta hraniva predstavljaju značajne prekursore n-3 masnih kiselina, linolenske i dugolančanih n-3PUFA, kao i konjugovane linolne kiseline (CLA) u mesu i mleku preživara. Prema **Bauchart i sar. (1984)** pet najvažnijih masnih kiselina u travi su C18:3, C18:2, C18:1, C18:0 i C16:0. Njihove koncentracije zavisi od vrste biljke, faze vegetacije, temperature i intenziteta svetlosti. Ispitujući masnokiselinski sastav različitih kabastih hraniva **Wyss i Colomb (2006)** su ustanovili da je prosečan sadržaj C18:3 u travi bio 64,1%, u mešavini trave i crvene deteline 64,3%, a u mešavini trave, crvene deteline i lucerke 67,0%. U istim hranivima sadržaj C18:2 bio je 15,4%, 16,0 i 17,2%, pojedinačno, sadržaj C16:0 14,0%, 13,8% i 14,8%, pojedinačno, a sadržaj C18:0 i C18:1 u sve tri vrste hraniva bio je manji od 3%.

Cerci i sar. (2011) su utvrdili da sveža lucerka sadrži 30% SFA, 30,85% MUFA i 38,90% PUFA, sadržaj C18:3 n-3 je 15,57% , a C18:2 n-6 23,3%. Silirana lucerka sadrži 34,4% SFA, 24,8% MUFA i 40,8% PUFA, dok je sadržaj C18:3 n-3 23,49%, a C18:2 n-6 50%. Suva lucerka sadrži 36,56% SFA, 23,50% MUFA i 39,94% PUFA, dok je sadržaj C18:3 n-3 24,18% , a C18:2 n-6 18,76%.

Prema rezultatima **Khana i sar. (2012)** u siliranoj travi (n=101) sadržaj C16:0 bio je od 1,83 g/kg do 5,55 g/kg, C18:0 od 0,16% do 1,57%, C18:1 n-9 od 0,27 do 2,57 g/kg suve materije, C18:2 od 1,74 g/kg do 4,69 g/kg suve materije, C18:3 n-3 od 3,57 do 20,53 g/kg suve materije. U kukuruznoj silaži (n=96) sadržaj C16:0 bio je od 2,03 g/kg do 4,82 g/kg, C18:0 od 0,28 g/kg do 1,27 g/kg, C18:1-n-9 od 2,33 g/kg do 8,33 g/kg suve materije, C18:2 n-6 od 6,89 g/kg do 22,41 g/kg suve materije i C18:3-n-3 od 0,43 g/kg do 2,45 g/kg suve materije. Ukupan sadržaj masnih kiselina je u siliranoj travi iznosio od 8,90 g/kg do

32,47 g/kg suve materije, a u siliranom kukuruzu od 2,37 g/kg do 35,25 g/kg suve materije.

Masnokiselinski sastav trava (sena) je u najvećoj meri određen botaničkim sastavom, odnosno raznovrsnošću trava. Pored toga, na masnokiselinski sastav značajno utiče način gajenja, primena argotehničkih mera, vegetacioni period, vremenski uslovi, sastav zemljišta itd. Treba naglasiti da se radi o multifaktorijalnim činiocima, često međuzavisnim. Navode se primeri da silaža trave koja je silirana u ranoj fazi vegetacije (mlada trava) sadrži više C18:3 n-3 i veći sadržaj ulja, u odnosu na travnu silažu dobijenu od biljaka u kasnijoj fazi vegetacije (**Khan i sar., 2012**). Zapaženo je da je smanjenje sadržaja C18:3 n-3 daleko izraženije sa smanjenem ukupnog sadržaja ulja u siliranoj travi, u odnosu na smanjenje sadržaja C16:0 i C18:2n-6. Ovo se objašnjava činjenicom da je sadržaj C18:3 visok, što dovodi do proporcionalno većeg smanjenja ove masne kiseline u odnosu na smanjenje sadržaja C16:0 i C18:2 n-6. Sa smanjenjem količine ulja u silaži trave, smanjuje se proporcionalno i sadržaj C18:3 n-3 i to smanjenje je izraženije ako je silaža pripremljena od biljaka u kasnijoj fazi vegetacije (**Mishra i Sangwan, 2008; Yang i Ohlrogge, 2009**). I procesi oksidacije tokom sušenja trave (sena) utiču na značajno smanjenje sadržaja C18:3 n-3, što nije slučaj sa smanjenjem sadržaja C16:0 i C18:2 n-6, što dovodi do povećanja udela ovih masnih kiselina (**Van Ranst i sar., 2009**).

Decenijama se zasićene masne kiseline, danas sve više samo pojedine od njih, smatraju uzročnicima povećanja sadržaja holesterola u krvnom serumu ljudi. Stoga su smanjenje unosa tih nepoželjnih masnih kiselina hranom podstakli brojna istraživanja sa ciljem da se smanji njihova količina u mesu. To se u proizvodnji goveđeg mesa može postići ishranom, odnosno izborom hraniva, što neki odgajivači goveda postižu smanjenjem upotrebe koncentrovanih hraniva (žitarica) ili ih sasvim izostavljaju, a goveda hrane kabastom hranom. Ponekad se koncentrovana hrana koristi samo u završnoj fazi tova. Brojna istraživanja su pokazala da ishrana kabastom hranom (paša, seno) može značajno da utiče na masnokiselinski sastav mesa i da se na ovaj način može dobiti meso sa povoljnijim masnokiselinskim sastavom. U literaturi praktično nema podataka o masnokiselinskom sastavu obroka za ishranu junadi, ali su brojni podaci u uticaju izbora hraniva na masno kiselinski sastav mesa, odnosno masnog tkiva

6.6. Hemijski sastav mesa junadi

Osnovni hemijski sastav mesa iskazuje se sadržajem vode, masti, proteina i pepela, a ređe se utvrđuje sadržaj kolagena preko sadržaja hidrokisprolina. Voda i pepeo (mineralne materije) predstavljaju neorganske sastojke mesa. Na osnovni hemijski sastav mesa utiče veliki broj različitih činilaca kao što u vrsta životinje, rasa, starost, pol, uhranjenost, način ishrane. Shodno tome postoje veće i manje razlike u sadržaju osnovnih sastojaka. Osnovni hemijski sastav mesa prikazan je u tabeli 6.2.

Tabela 6.2. Sadržaj osnovnih hemijskih sastojaka mesa (prema **Vukoviću 2012**)

Sastojak	Sadržaj (%)
Voda	60-77
Ukupni proteini *	16-24
Mast	1-30
Mineralne materije	0,8-1,2

Legenda- * Proteini mišićnog i vezivnog tkiva i neproteinske azotne materije

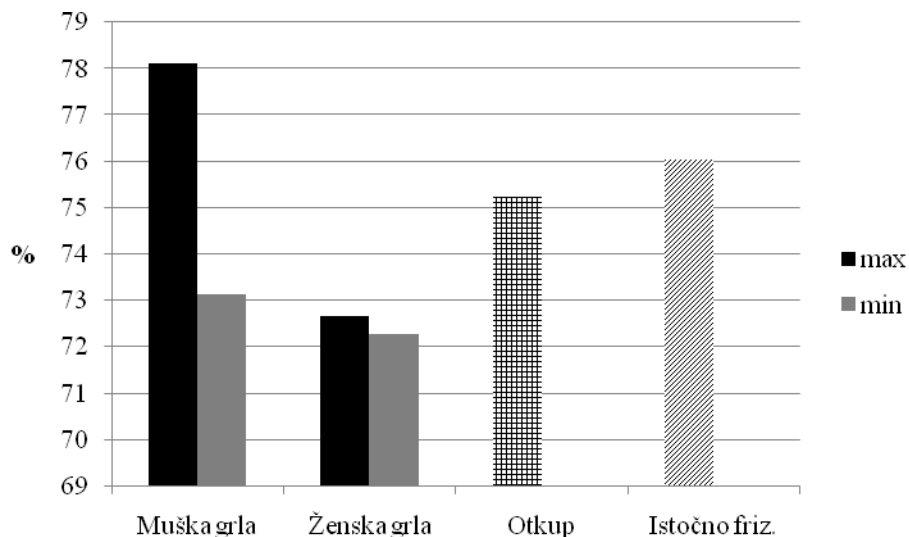
Međusobno su sadržaj vode i masti u mesu obrnuto proporcionalni. Variranja u sadržaju masti su najveća i utiču na količinu vode. Obično je sadržaj proteina najmanje promenljiv. Zavisnost između količine vode i masti može da se prikaže korelacijom:

$$V+m=K$$

Pri čemu je V= procenat vode, m= procenat masti, K= konstanta (**Baltić i Teodorović, 1997**). Između sadržaja vode i proteina mesa postoji stalan odnos pa se uzima da je sadržaj vode od 3,2 do 4, prosek 3,6 puta, veći od sadržaja proteina (**Vuković, 2012**).

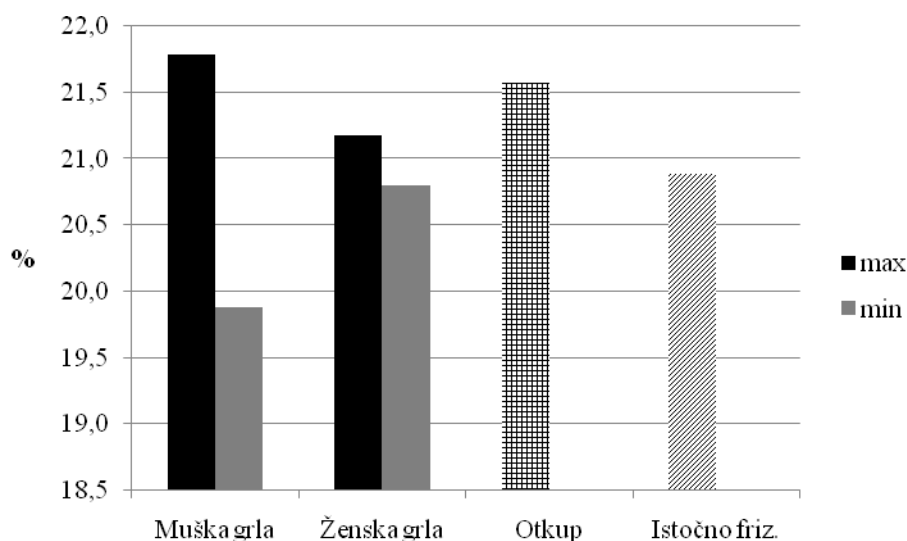
Meso mlađih, muških i mršavih životinja sadrži više vode od mesa starijih, debljih, ženskih i kastriranih životinja. Goveđe i svinjsko meso sadrži od 60 do 75% vode. I meso različitih regija trupa (različiti mišići) razlikuju se po sadržaju osnovnih sastojaka. Najčešće se osnovni hemijski sastav mesa stoke za klanja (goveda, svinje, ovce) ispituje u *m. longissimus dorsi*, a kod živine u mesu grudi, odnosno bataka sa karabatakom. Sadržaj proteina najveći je u mesu divljači i konja (21-24%), a meso goveda, ovaca i svinja sadrži 18-23% proteina. Sadržaj masti najmanji je u mesu divljači, konja i belom mesu živine (1-4%), u mesu goveda je od 2 do 25% , a u mesu svinja od 2-35%.

Naši rezultati hemijskog sastava mesa junadi pokazuju da je sadržaj vode od 72,26% (VI grupa) do 78,10% (IX grupa). Kod muške junadi domaćeg šeranog govečeta u tipu simentalca sadržaj vode bio je od 73,12 do 78,10%, ženskih grla iste rase 72,26% do 72,67%, junadi iz otkupa, takođe iste rase, 75,16% i muške junadi istočno frizijske rase 76,04% (Grafikon 6.35.).



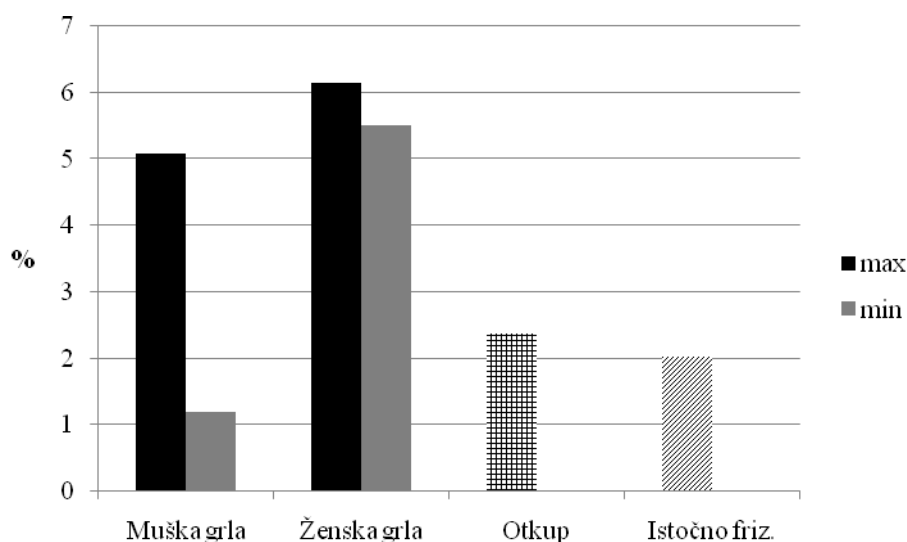
Grafikon 6.35. Prosečan sadržaj (%) vlage u mesu ispitivanih grupa junadi

Sadržaj proteina bio je kod junadi domaćeg šeranog govečeta u tipu simentalca od 19,88% do 21,79%, ženske junadi iste rase od 20,8% do 21,28%, muške junadi iz otkupa, takođe iste rase 21,57% , a kod junadi istočno frizijske rase 20,89% (Grafikon 6.36.).



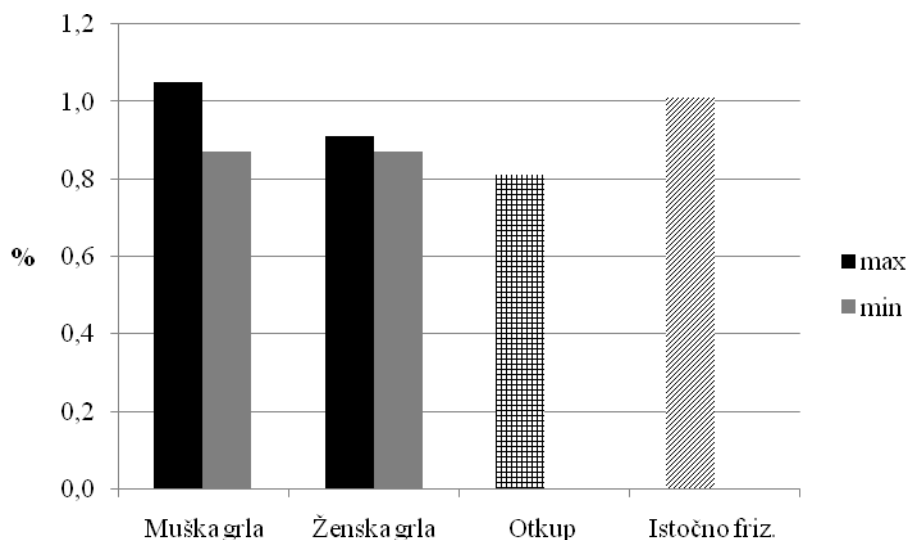
Grafikon 6.36. Prosečan sadržaj (%) proteina u mesu ispitivanih grupa junadi

Najveće variranja, kao što se moglo i očekivati, kod ispitivanih grupa junadi zapažana su u sadržaju masti u mesu. Tako je sadržaj masti kod junadi domaćeg šeranog govečeta u tipu simentalca bio od 1,19% do 5,08%, ženske junadi iste rase od 5,50% do 6,14%, muške junadi iz otkupa, takođe iste rase 2,38% i junadi istočno frizijske rase 2,03% (Grafikon 6.37.).



Grafikon 6.37. Prosečan sadržaj (%) masti u mesu ispitivanih grupa junadi

Sadržaj masti u mesu goveda zavisi od velikog broja faktora koji se mogu svrstati u genetske faktore i faktore sredine. Takođe, sadržaj masti u mesu goveda nije isti kod svih komada mesa, pa način obrade (rasecanje) može da utiče na količinu masti. Mast se u mesu nalazi između mišića (intermuskulna mast) i između mišićnih vlakana, odnosno u mišiću (intramuskularna mast, koja doprinosi mramoriranosti mesa) i kao subkutana mast (podkožno masno tkivo koje ostaje na trupu posle skidanja kože i označava se kao prekrivenost trupa masnim tkivom). Kod goveda mast se nalazi i u depoima najvećim delom oko bubrega (bubrežni loj). Najveći deo masti je prisutan u obliku triglicerida, a jednim delom i u obliku fosfolipida. U sastav masti ulaze i holesterol, kao i estri masnih kiselina. U gajenju goveda učinjen je značajan napredak u genetskoj selekciji i ishrani što je rezultiralo boljim proizvodnim rezultatima, većim prinosom mesa, kao i poboljšanjem kvaliteta mesa koji se najčešće vezuje za smanjenja sadržaja masti u mesu. To smanjenje sadržaja masti može da bude toliko da se goveđe meso svrstava u meso sa malo masti. Sadržaj pepela u mesu ispitivanih grupa junadi bio je od od 0,87% do 1,05% (grafikon 6.38)



Grafikon 6.38. Prosečan sadržaj (%) pepela u mesu ispitivanih grupa junadi

Ovi rezultati osnovnog hemijskog sastava ispitivanih grupa junadi potvrđuju poznatu činjenicu da ženska junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca imaju veći sadržaj masti u mesu, u odnosu na mušku junad, približno iste starosti i iste mase. To što je kod prve grupe junadi (muška grla) sadržaj masti samo numerički manji od sadržaja masti u

mesu ženske junadi iste rase može da bude rezultat veće mase ove grupe junadi (masa veća za preko 100 kg), ali i sastava obroka i možda starosti grla.

U literaturu nalazimo različite podatke o osnovnom hemijskom sastavu mesa goveda. Ovi podaci vezuju se rasu, pol, starost, način ishrane, odnosno sastav obroka. Za tumačenje naših rezultata najznačajniji su rezultati koji se odnose na uticaj sastava obroka na osnovni hemijski sastav mesa (**Williams, 2007; Pereira i Vicente, 2013; Scollan i sar., 2006b; Fiems i sar., 2003; Štoković i sar., 2013; Scollan, 2003; Scollan i sar., 2014; French i sar., 2000; Barton i sar., 2010; Nuernberg i sar., 2005**).

Crveno meso sadrži od 20% do 25% proteina, termički obrađeno od 28% do 36%, zbog gubitka vode i koncentrisanja ostalih sastojaka. Proteine mesa karakteriše veoma visoka svarljivost (svarljivost proteina mesa 94%, svarljivost proteina soje i pšenice je 86%) (**Bhutta, 1999**). Proteini mesa su visoko podudarni sa proteinima mišića čoveka zbog čega se može reći da su ekonomični, odnosno da imaju mali metabolički otpad (**Baltić i sar., 2010**), a sadrže sve esencijalne amino kiseline (lizin, treonin, metionin, fenil-alanin, triptofan, izoleucin, leucin, valin). Ako se maksimalna iskoristivost (svarljivost) proteina indeksira sa 1, tada je svarljivost protein govedeg mesa, odnosno animalnih proteina 0,9 u poređenju sa svarljivošću proteina biljnog porekla čija se svarljivost kreće od 0,5 do 0,7. U mesu je najzastupljenija glutaminska kiselina (glutamin) 16,5%, a zatim slede arginin, alanin i asparinska kiselina. Od osnovnih sastojaka mesa kao što je već rečeno, najviše varira sadržaj masti. Pri obradi komada mesa vidljivi delovi masnog tkiva mogu da se odstrane, što se naročito odnosi na obradu mesa svinja i njegovu pripremu za maloprodaju. Odstarnjivanje vidljivih delova masnog tkiva često čine i sami potrošači, pri pripremi mesa za kulinarsku obradu. Međutim, masno tkivo koje se nalazi između mišićnih vlakana ne može da se odstrani, doprinosi mramoriranosti mesa, što je za većinu potrošača prihvatljivo, budući da je takvo meso posle termičke brade sočnije, mekše, punijeg ukusa. Črvstoća masnog tkiva mesa, pa i onog između mišićnih vlakana zavisna je od količine i odnosa SFA, MUFA i PUFA o kojima se najčešće polemise, kada se govori o uticaju masti na zdravlje ljudi. Dok se na sadržaj proteina malo može uticati ishranom, na sadržaj masti i odnose masnih kiselina, kao i na sadržaj pojedinih masnih kiselina (npr. C18:3, n-3) može se uticati izborom hrane za životinje. Sadržaj masti u mesu u velikoj meri je zavisna od genetske osnove, pola, starosti životinje, ali i drugih faktora. (**Scollan i sar., 2006b, Scollan, 2003**). Smatra se da je za dobar kvalitet mesa potrebno da sadržaj masti u mesu

bude između 2% i 5% i u mnogim zemljama meso sa ovom količinom masti smatra se kao malo masno meso. Meso bikova belgijskog plavog govečeta (starost 648 dana) sadrži 75,7% vode, 22,1% protein i 1,1% masti (*m. longissimus dorsi pars thoracis*), a meso krava iste rase (starost 1820 dana) sadrži 74,5% vode, 22,2% proteina i 2,3% masti (**Fiems i sar., 2003**). Prema **Štokoviću i sar. (2013)** meso bikova simentalke rase (starosti 420 dana) sadrži 75,16% vode, 20,46% proteina 3,2% masti i 1,11% pepela. **Williams (2007)** saopštava da je prema istraživanju u Australiji prosečan sadržaj vode u mesu goveda 73,1%, proteina 23,2%, masti 2,8%.. Energetska vrednost 100 g ovog mesa je 498 kJ. Isti autor navodi da se konzumiranjem 100 g goveđeg mesa podmiruje 46-64% dnevnih potreba u proteinima. Prema podacima koje navode **Pereira i Vincente (2013)** goveđe meso u Portugaliji u zavisnosti od anatomskog dela trupa sadrži od 19,9 do 22,2% proteina i od 3,3 do 7,6% masti.

O uticaju različitih načina ishrane goveda na masnokiselinski sastav mesa govore **Scollan i sar. (2014)**. Ovi autori navode da je meso bikova hranjenih na ispaši sadržalo 0,54g/100g ukupnih masnih kiselina, pri čemu je sadržaj C18:3n-3 bio 34,7g/kgFA, kod bikova hranjenih nakon ispaše mesec, odnosno dva meseca koncentrovanom hranom sadržaj ukupnih masnih kiselina je bio 0,81g/100g, odnosno 1,05g/100g mesa, pri čemu je sadržaj C18:3n-3 bio 22,1g/kgFA odnosno 13,4g/kgFA. Kod ishrane mešanom pašom, lucerkom i silažom crvene deteline u mesu goveda ustanovljeno je 2,1g/100g, 2,0g/100g i 2,2g/100g ukupnih masnih kiselina, pojedinačno, a C18:3n-3 je bila zastupljena sa 11,7g/kgFA, 13,2g/kgFA i 19,6g/kgFA, pojedinačno. Dodavanjem lanenog ulja u silažu trave kod kastrata sadržaj ukupnih masnih kiselina je iznosio 0,34g/100gmesa, a sadržaj C18:3n-3 je povećan na 31g/kgFA. Ishranom samo senom može se kod kastrata dostići sadržaj ukupnih masnih kiselina od 0,57g/100g i 5,1g/kgFA C18:3n-3, a uz dodatak lanenog ulja u seno 0,59g/100g mesa ukupnih masnih kiselina i sadržaj C18:3n-3 12,2g/kgFA. Ishranom silažom ječma i dodavanjem semena lana u pomenutu silažu u mesu kastrata utvrđen je sadržaj ukupnih masnih kiselina od 0,68g/100g odnosno 0,64g/100g, pri čemu je ustanovljeno da je u mesu C18:3n-3 bilo 3.1g/kgFA odnosno 10,6g/kgFA. Kombinujući različite obroke koncentrata i različitih silaža **French i sar. (2000)** su u mesu kastarta utvrdili od 71,10% do 71,19% vode, 22,22% do 23,9% proteina, 3,4% do 3,5% masti i 1,07% do 1,14% pepela. U mesu simentalca, meleza simantalca i šarolea i mesu šarolea hranjenih istom vrstom hrane (obroka) sadržaj protein bio je 21,2%, 21,0% i 20,6%,

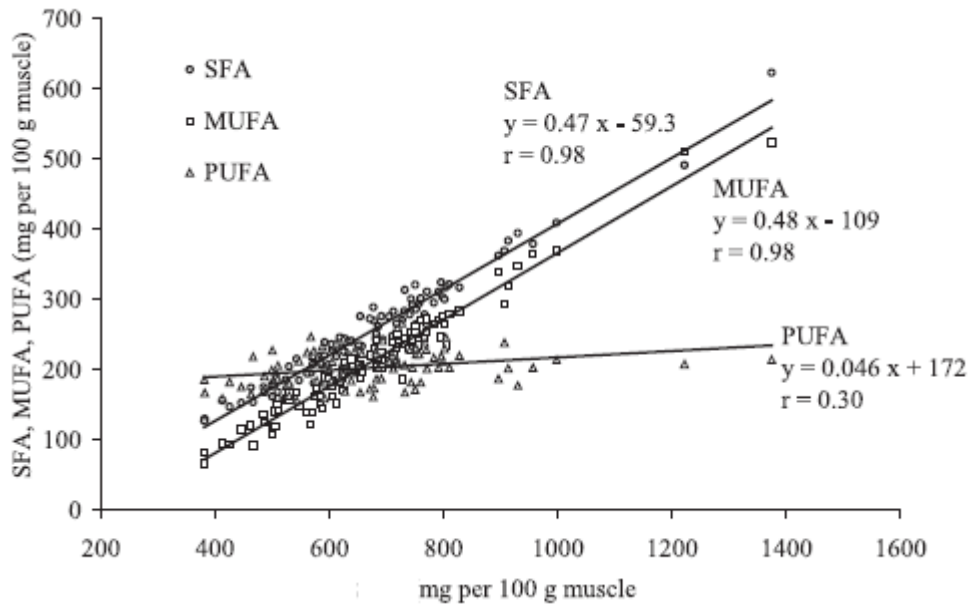
pojedinačno, a masti 1,4%, 1,3% i 1,1%, pojedinačno (**Barton i sar., 2010**). Kod bikova simantalske rase starosti 495 dana, hranjenih kocentrovanom hranom sadržaj masti u mesu bio je 2,61%, a bikova holštajn rase (starost 594 dana) 2,67%, dok je kod bikova simentalske rase (starost 680 dana) hranjenih pretežno kabastom hranom (paša, seno) sadržaj masti u mesu bio 2,3%, bikovi rase holštajn hranjeni na isti način (starosti 732 dana) imali su 1,51% masti u mesu (**Nuernberg i sar., 2005**).

6.7. Masnokiselinski sastav mesa i masnog tkiva junadi

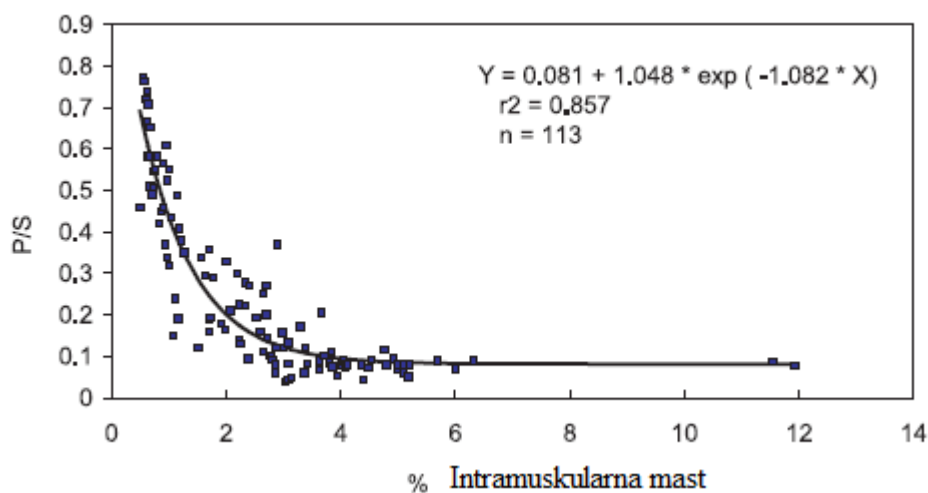
Dugi niz godina masnokiselinski sastav mesa proizvodnih životinja predmet je velikog interesovanja kako zbog značaja za zdravlje ljudi, tako i zbog značaja za kvalitet mesa. Kao i na druge proizvodne osobine životinja, tako i na masnokiselinski sastav mesa utiču genetski i faktori sredine (ishrana, uslovi držanja). Uticaj ishrane naročito je izražen kod monogastričnih životinja. Uticaj genetskih faktora na sastav mesa je daleko manje izučavan od uticaja ishrane, mada ima studija koje govore i o uticaju rase na masnokiselinski sastav mesa. Uticaj genetskih faktora vezan je, prevashodno, za činioce koji su značajni za zdravlje ljudi i odnosi se uglavnom na izračunavanje P/S odnosa ($C18:2, n-6 + C18:3, n-3 / C14:0 + C16:0 + C18:0$) i na n-6/n-3 odnos masnih kiselina (izračunat kao odnos sume n-6 PUFA /n-3 PUFA). Pri tom se vidi da dugolančane PUFA (C20 do C24) nisu uključene u izračunavanje P/S odnosa, ali su uključene u izračunavanje n-6/n-3 odnosa (**De Smet i sar., 2004**). Istraživanja su pokazala da masnokiselinski sastav varira u različitim tkivima uključujući intra- i intermuskularnu mast, abdominalnu mast i potkožno masno tkivo.

Masnokiselinski sastav mesa zavisi od genetske osnove (rase), ali u značajno većoj meri zavisao je od ishrane životinja. Na masnokiselinski sastav mesa veći značaj ima vrsta životinje. Tako procesi biohidrogenizacije u buragu preživara dovode do stvaranja većih količina zasićenih masnih kiselina, nego što je to slučaj kod monogastričnih životinja. Stepenu uhranjenosti takođe ima uticaj na masnokiselinski sastav mesa. Sadržaj SFA i MUFA povećava se sa povećanjem uhranjenosti (povećanjem sadržaja masti u mesu), što nije slučaj sa PUFA i što rezultira relativnim smanjenjem sadržaja PUFA i posledično utiče na odnos polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina (P/S odnos), odnosno utiče na smanjenje ovog odnosa. U literaturi postoje podaci o povećanju P/S odnosa sa smanjenjem

sadržaja intramuskularne masti. Smanjenje sadržaja masti u mesu mnogo više utiče na P/S odnos, nego što to utiče ishrana (De Smet i sar., 2004; Raes i sar., 2003) (Grafikoni 6.39. i 6.40.).



Grafikon 6.39. Odnos između pojedinačnog sadržaja SFA, MUFA, PUFA i njihovog ukupnog sadržaja u intramuskulatnoj masti



Grafikon 6.40. Zavisnost između P/S odnosa i sadržaja intramuskulatne masti (prilagođeno prema De Smet i sar., 2004)

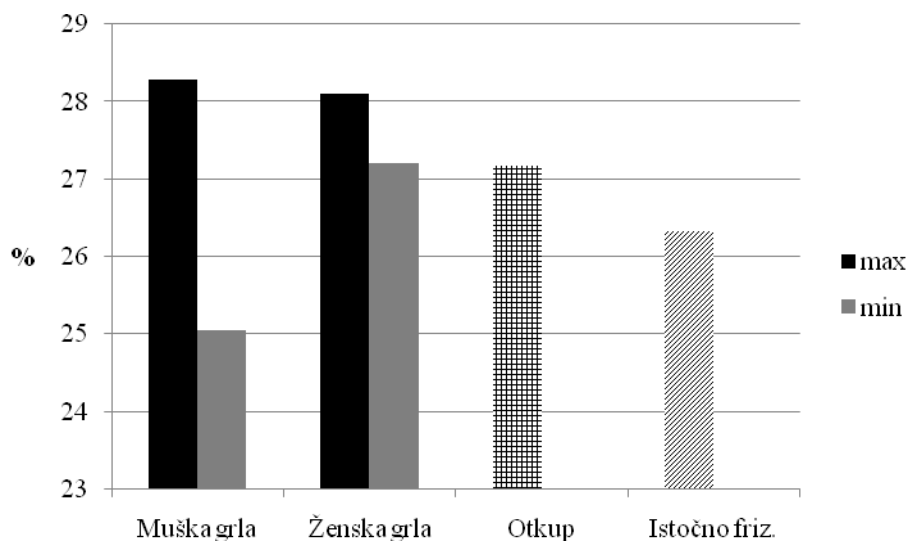
Poređenje uticaja genetskih faktora na masnokiselinski sastav mesa je složeno, jer je često u vezi sa drugim uticajima koji su praktično neizbežni kao što je to uhranjenost, sadržaj masti u mesu, masa i starost životinje, primenjeni proizvodni sistem, uslovi držanja. Sasvim je razumljivo da je životinjska vrsta mnogo značajniji uzrok variranja sadržaja masnih kiselina u mesu, nego što je to rasa. Meso goveda i ovaca ima uvek niži P/S odnos od mesa svinja zbog procesa biohidrogenizacije nezasićenih masnih kiselina u buragu (**De Smet i sar., 2004**). **Enser i sar. (1996)** su u uzorcima mesa iz maloprodaje u Velikoj Britaniji utvrdili da je P/S odnos kod govedeg mesa 0,11, jagnećeg 0,15 i svinjskog 0,58, a odnos n-6/n-3 masnih kiselina kod istih uzoraka mesa 2,11, 1,32 i 7,22, pojedinačno. Naši rezultati pokazuju da su ti odnosi u mesu od 0,12 do 0,14 a u masnom tkivu od 0,08 do 0,12 (Tabela 6.3.).

Masno tkivo preživara je čvršće od masnog tkiva svinja zbog većeg sadržaja zasićenih masnih kiselina. Kod goveda koja su dobro utovljena masno tkivo je meko jer sadrži više C18:1, a manje C18:0 i C16:0 masnih kiselina (**Wood i sar., 2003**). **Wood (1984)** je kod mlade junadi utvrdio 14,7% C18:0, a kod stariji kastrata (11 godina) 2,7% ove masne kiseline. I naši rezultati su podudarni sa gore navedenim (Tabela 6.3.).

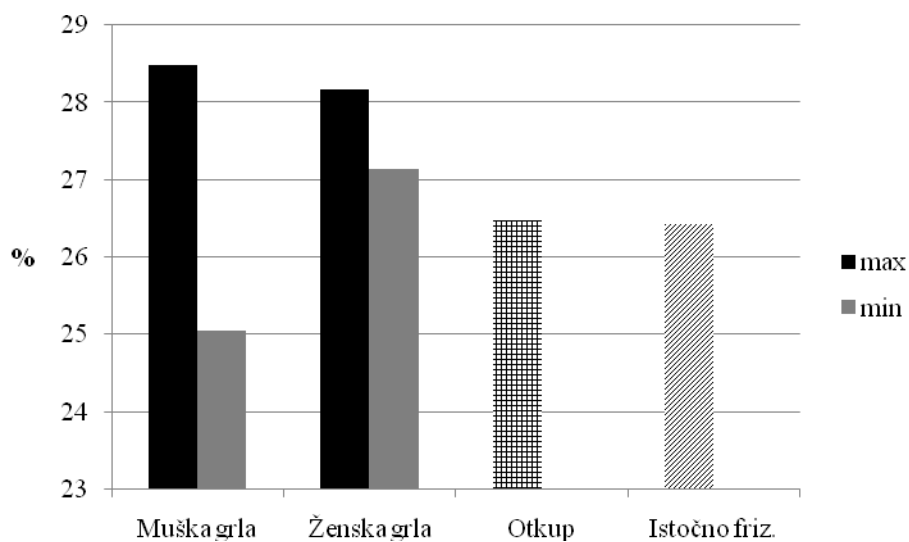
Razlike u masnokiselinskom sastavu obroka utiče na masnokiselinski sastav intramuskularne masti. Ishrana obično nema efekat na sadržaj SFA. Sadržaj MUFA, posebno C18:1 n-9 raste kod goveda hranjenih silažom kukuruza, dok se sadržaj PUFA smanjuje. Ovo može da bude posledica i razlike ukupne masti u mesu. Utvrđena je pozitivna korelacija između C18:1 n-9 i mramoriranosti mesa (**Kazala i sar., 2006**). Povećanje sadržaja intramuskularne masti je u vezi sa relativnim smanjenjem udela PUFA kojima su bogati fosfolipidi, kao i relativnog povećanja učešća triacilglicerola. Ovakav dilucioni efekat može da bude razlog proporcionalnog smanjenja PUFA u mišićima sa većim sadržajem masti (**Sami i sar., 2006**).

Prema **Scollan i sar. (2006b)** najzastupljenije u mesu goveda od zasićenih masnih kiselina su C14:0, C16:0 i C18:0, od kojih je C16:0 najzastupljenija. **Štoković i sar. (2013)** navode da je ukupan sadržaj C16:0 u mesu bikova simentalske rase bio 24,73%, sadržaj C18:0 19,47%, dok je ukupan sadržaj SFA bio je 48,04%. Do sličnih rezultata došli su **Padre i sar. (2007)** ispitujući masnokiselinski sastav mesa kastrata različitih rasa hranjenih ispašom sa dodatkom mineralne smeše. Naši rezultati koji se odnose na sadržaj zasićenih

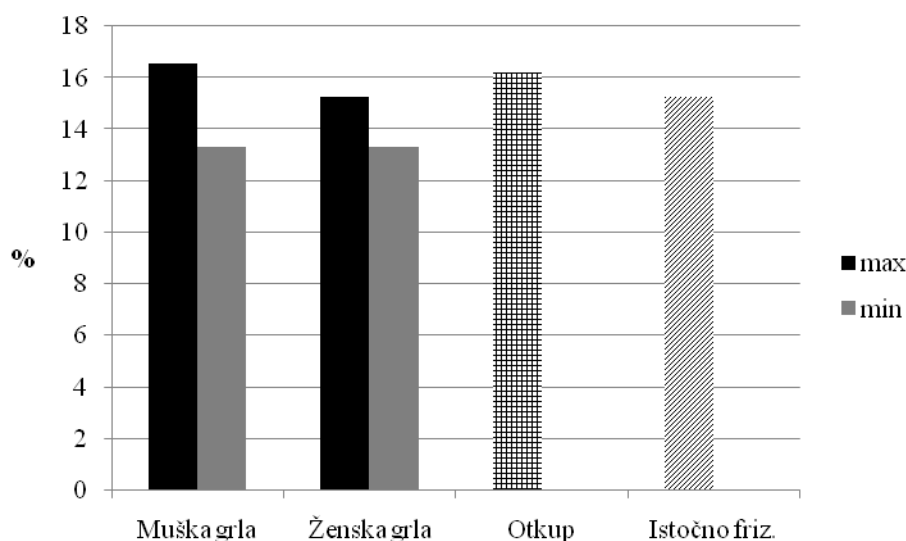
masnih kiselina kod ispitivanih grupa junadi su u velikoj meri u saglasnosti sa ovim rezultatima (Grafikoni 6.41. do 6.44.), kao i u rezultatima iz tabele 6.3.



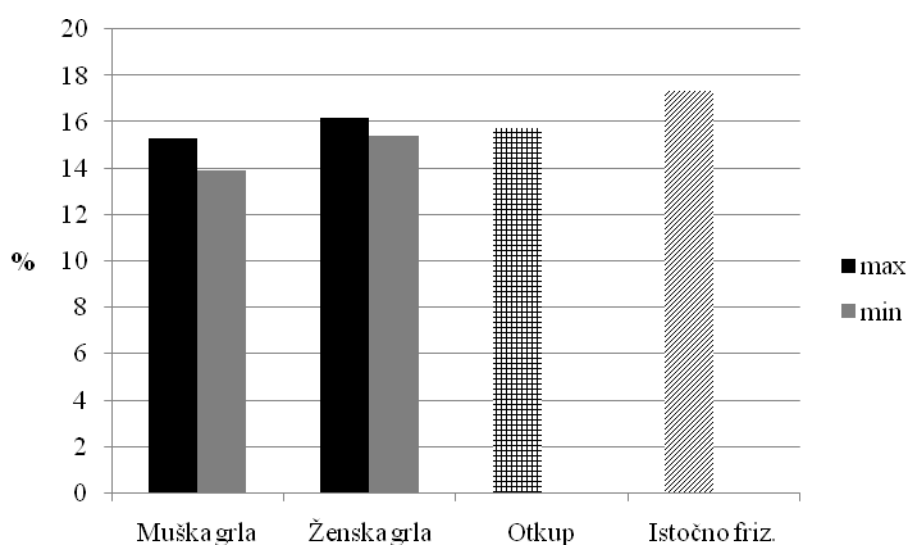
Grafikon 6.41. Sadržaj C16:0 u mesu junadi



Grafikon 6.42. Sadržaj C16:0 u masnom tkivu



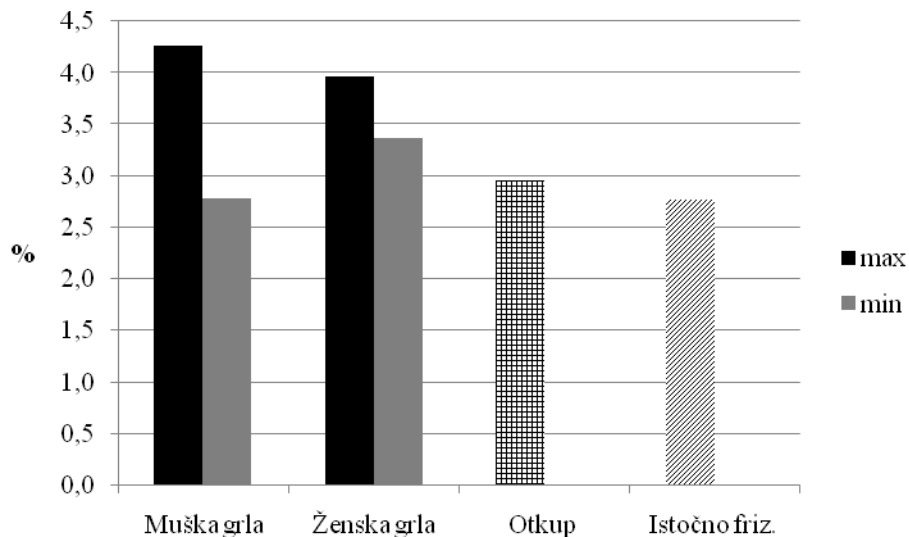
Grafikon 6.43. Sadržaj C18:0 u mesu junadi



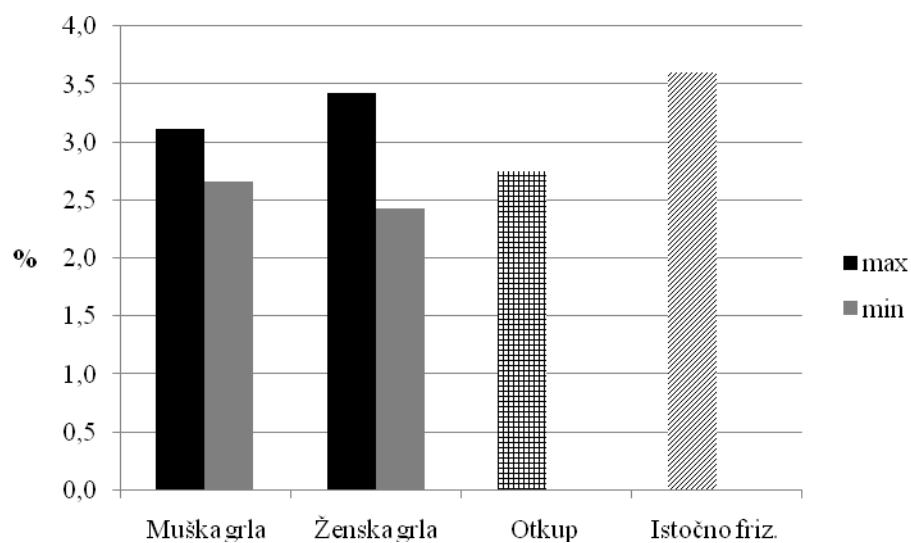
Grafikon 6.44. Sadržaj C18:0 u masnom tkivu

Nuernberg i sar. (2005) su utvrdili da je sadržaj C16:0 značajno manji u mesu bikova nemačkog simentalca hranjenog zelenom masom u odnosu na bikove hranjene koncentrovanom hranom. Od MUFA u mesu bikova simentalčke rase prema **Štokoviću i sar. (2013)** najzastupljenije su C16:1 i C18:1 masne kiseline. Do sličnih rezultata došli su **Zapletal i sar. (2009)**. Od MUFA je najzastupljenija C18:1 cis9, što je rezultat hidrogenizacije C18:1 u buragu goveda i u vezi je sa genetskom osnovom (rasom) kako

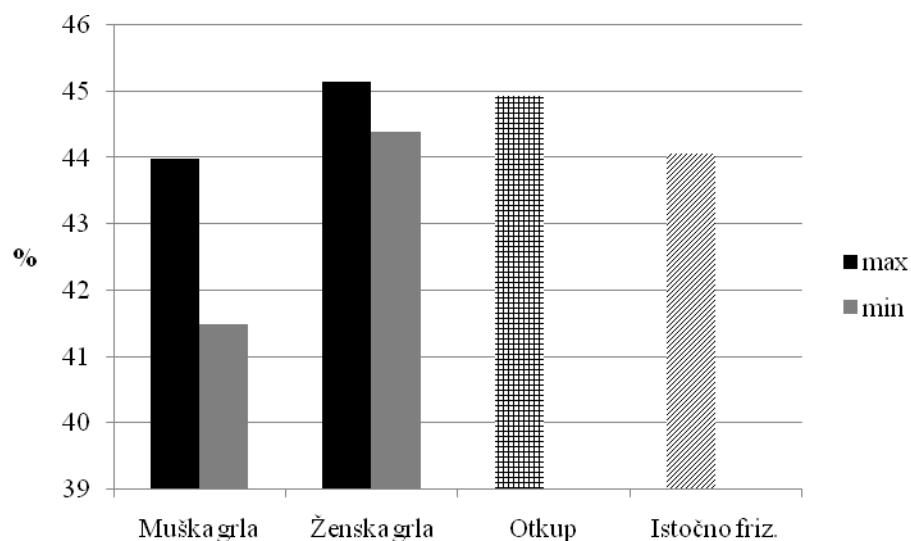
saopštavaju **Piasentier i sar. (2009)**. Delta 9 desaturaza je ključni enzim u metabolizmu masnih kiselina i on je odgovoran za formiranje dvostrukih veza u lancu masnih kiselina i to je način na koji od zasićenih masnih kiselina nastaju MUFA u adipocitima sisara. Mikroorganizmi u buragu redukuju masne kiseline koje se apsorbuju kao SFA. Aktivnost enzima desaturaze je genetski zavisna i otuda razlike u masnokiselinskom sastavu mesa (masnog tkiva različitih rasa životinja). I naši rezultati pokazuju da je u mesu i masnom tkivu najzastupljenija C18:1 cis-9 masna kiselina, a zatim C16:1 masna kiselina (Grafikoni 6.45. do 6.48.).



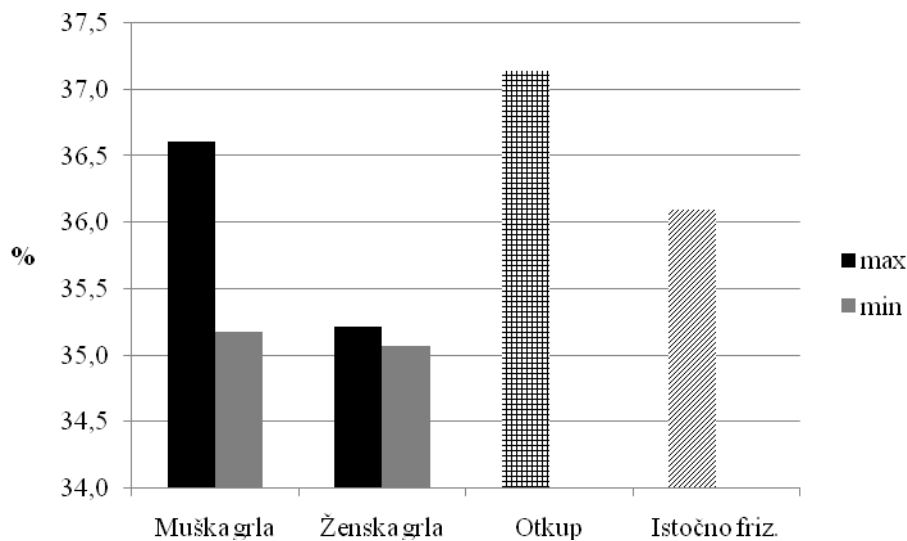
Grafikon 6.45. Sadržaj C16:1 u mesu junadi



Grafikon 6.46. Sadržaj C16:1 u masnom tkivu



Grafikon 6.47. Sadržaj C18:1cis9 u mesu junadi



Grafikon 6.48. Sadržaj C18:1 cis-9 u masnom tkivu

French i sar. (2000) su ispitujući uticaj različitih obroka (ispaša, slirana hrana, koncentrovana hrana) i različitih odnosa koncentrovane hrane i kabastih hraniva – trava na masnokiselinski sastav mesa kastrata utvrdili da smanjenjem sadržaja koncentrovane hrane u obroku i povećanjem količine trave dolazi do linearnog smanjenja SFA u mesu, smanjenja odnosa n-6/n-3 i povećanja P/S odnosa. **Smith i sar. (2006)** saopštavaju da je C18:1 n-9 najzastupljenija masna kiselina u masnom tkivu goveda. Kod mnogih životinjskih vrsta sadržaj C18:1 n-9 u mesu zavistan je od sadržaja ove masne kiseline u hrani što nije slučaj i kod preživara, zbog toga što mikroorganizmi buraga hidrogenizuju ovu kiselinu u C18:0.

Kod preživara sadržaj C18:1 n-9 zavisi i od aktivnosti delta 9 desaturaze čija aktivnost je genetski kontrolisana. Aktivnost delta 9 desaturaze raste značajno sa povećanjem količine masnog tkiva. Upotreba sena u ishrani goveda (kastrata) stimuliše naročito u starijem uzrastu aktivnost delta 9 desaturaze i povećanje sadržaja C18:1 n-9, kao i sadržaj intramuskularne masti.

Uopšteno govoreći genetski faktori imaju mali uticaj na masnokiselinski sastav mesa (masti goveda) (**De Smet i sar., 2004**). Ipak aktivnost delta 9 desaturaze je genetski kontrolisana i njena aktivnost se vezuje za sadržaj MUFA kod holštajn rase goveda i japanskog crnog govečeta. Pored uticaja delta 9 desaturaze na povećanje MUFA u mesu zabeleženo je i smanjenje tačke topljenja intramuskularne masti (**Taniguchi i sar., 2004**). Napredak u upoznavanju goveđeg genoma identifikovano je nekoliko pojedinačnih

polimorfnih nukleotida (SNPs) koji su vezani sa metabolizam masnih kiselina kod goveda, a otuda postoji mogućnost ciljane selekcije u govedarstvu kojom bi se moglo uticati na povećanje sadržaja pojedinih masnih kiselina (**Shingfield i sar., 2013**).

Uticao različitih načina ishrane (ispaša, koncentrovana hrana, lucerka, silaža) kod različitih kategorija i fizioloških stanja goveda na sadržaj masnih kiselina prema različitim autorima prikazan je u Tabelama 6.3. i 6.4.

Tabela 6.3. Uticaj pola na masnokiselinski profil *m. longissimus dorsi* kod goveda na kraju tova tova (modifikovano prema Reddy i sar., 2015)

Masne kiseline	Rasa	Ishra-na	n	Starost (meseći)	C14:0	C16:0	C16:1 n-7	C17:0	C18:0	C18:1 t-11	C18:1 n-9	C18:2 n-6	C18:3 n-6	C18:3 n-6	SFA	MUFA	PUFA	n-6	n-3	PUFA / SFA	n-6/ n-3
Bikovi	½ Nellore x ½ Simentalac	A	8	35	1,5	21,6	1,15	0,84	20,3	2,24	27,8	12,6	0,16	1,23	45,3	34,3	20,3	16,7	4,03	0,46	4,33
Volovi	½ Nellore x ½ Simentalac	A	8	35	1,7	23,4	1,82	0,71	17,9	1,54	34,4	7,6	0,16	0,73	44,7	41,9	13,4	10,1	2,7	0,3	3,71
Krave	Holštaj n- Frizijsko	B	14	102	2,5	27,1	4,4	ND	13,1	0,91	37,9	1,8	nd	0,71	44,3	47	4,6	3,0	2,97	0,11	1,7
Junice	½ Nellore x ½ Angus	C	11	18	2,1	27	2,7	0,86	16,9	0,99	41,2	3,3	ND	0,53	44,1	46,6	5,2	4,3	4,37	0,13	5,6
Junice	Limuzi n x Nellore	D	6	18	2,5	24,0	3,8	0,74	11,7	nd	43,0	3,0	0,89	3,08	40,0	49,2	9,8	6,3	3,53	0,25	1,8
Junad	DŠ	E*	50	16	2,5	26,8	3,5	0,79	15,7	1,1	43,3	3,7	0,15	1,8	45,5	47,1	6,6	4,9	1,8	0,14	2,7
					3,8	27,5	2,9	1,31	15,0	7,8	36,0	2,7	0,21	0,70	48,9	46,7	4,1	3,5	0,7	0,08	5,0
Junice	DŠ	F*	30	16	2,4	27,6	3,7	0,87	14,4	1,4	45,0	3,3	0,10	1,4	44,9	49,8	5,3	4,3	1,4	0,12	3,1
					3,6	27,7	2,9	1,16	16,0	8,3	35,4	2,8	0,14	0,7	49,1	46,6	4,2	3,5	0,7	0,08	5,0
Junad (otkup)	DŠ	G*	10	16	2,6	27,2	2,9	0,75	16,7	1,3	44,9	3,1	0,10	1,6	45,0	49,2	5,8	4,0	1,9	0,13	2,1
					3,5	26,5	2,7	1,33	15,7	7,0	37,1	3,3	0,30	1,0	47,0	46,9	5,2	4,1	1,0	0,12	4,1

					2,2	26,3	2,8	0,82	15,6	1,4	44,0	4,9	0,10	1,9	44,0	48,2	7,7	5,8	1,9	0,13	3,0
Junad	IF	H*	10	16																	
					3,1	26,4	3,6	1,09	17,3	7,2	36,1	3,0	0,26	0,82	48,4	46,9	4,6	3,8	0,8	0,95	4,7

Legenda: ND- nije detektovano;

A - Ljuspe pamuka 50%, kukuruz 50%, pamuk 13%, klice kukuruza 15%;

B - Silaža+ silaža crvene deteline;

C - 41% kukuruzne silaže i 59% soje;

D - Kukuruz (33,65%) +kvasac (16,35%) + kukuruzna silaža (50%);

E*, F*, H*- koncentrat, kukuruzna silaža, seno lucerke, livadsko seno i slama (koncentrat-dopunska smeša sa 30% proteina- kukurzu, suncokretova sačma, sojina sačma, stočno brašno, premiks), naši rezultati

G*- lucerka, kukuruz, ječam- naši rezultati

DS- Domaće šarene goveče u tipu simentalca; IF- istočno frizijsko.

Tabela 6.4. Sadržaj intramuskularnih masnih kiselina (srednja vrednost±standardna greska) goveda hranjenih na ispaši (n=10) i koncentratom (n=20) (modifikovano prema Realini i sar., 2004)

Masne kiseline (%)	Pašnjak	Koncentrat
Ukupna masti	1,68a±0,245	3,18b±0,173
C14:0	1,64a±0,104	2,17b±0,073
C14:1	0,23a±0,025	0,41b±0,017
C16:0	21,61a±0,530	24,26b±0,375
C16:1	2,50a±0,140	3,38b±0,099
C18:0	17,74a±0,507	15,77b±0,358
C18:1 n-9	31,54a±0,771	37,28b±0,545
C18:2 n-6	3,29c±0,217	2,84d±0,154
C18:3 n-3	1,34a±0,055	0,35b±0,039
CLA c9t11	0,41a±0,023	0,23b±0,016
Ukupna CLA	0,53a±0,031	0,25b±0,022
C20:4 n-6	1,28a±0,097	0,95b±0,069
C20:5 n-3 ^a	0,69a±0,053	0,30b±0,037
C22:5 n-3 ^a	1,04±0,070	0,56b±0,47
C22:6 n-3 ^a	0,09±0,016	0,09±0,012
SFA ^a	49,08±0,723	47,62±0,511
MUFA ^a	40,96a±0,796	46,36b±0,563
PUFA ^a	9,96a±0,607	6,02b±0,429
PUFA/SFA	0,20a±0,013	0,13b±0,009
n-6/n-3	1,44a±0,109	3,00b±0,077

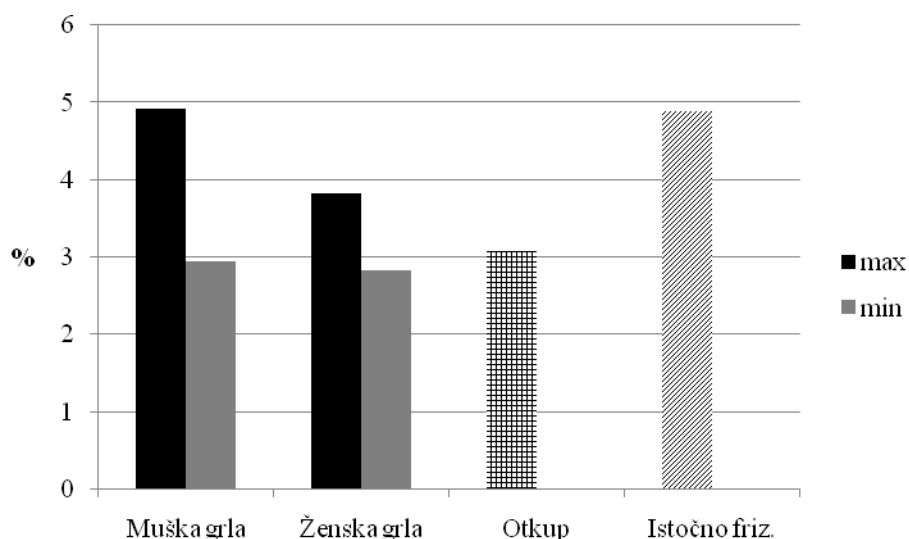
Naši rezultati ispitivanja SFA, MUFA i PUFA masnih kiselina, posebno n-6 i n-3 masnih kiselina, kao i uporedni rezultati drugih autora prikazani su grafikonima 6.49 do 6.65. Oni se mogu porediti sa rezultatima drugih autora datim u Tabelama 6.3, 6.4, grafikonima 6.53 i 6.54. Iz ovih prikaza može se zaključiti da najveći uticaj na masno kiselinski sastav mesa, odnosno masnog tkiva junadi ima ishrana. U našim rezultatima evidentno je da je najpovoljniji masnokiselinski sastav, pri čemu se misli na odnos n-6/n-3 masnih kiselina imalo meso, odnosno masno tkivo junadi iz otkupa. Dobro je poznato da se junad iz

otkupa gaje kod malih proizvođača koji tove najviše do pet, uglavnom, muške junadi i da je u obrocima ove junadi daleko najzastupljenije hranivo lucerka ili livadsko seno. Iz brojnih podataka u literaturi (Tabela 6.4) jasno se uočava da ishrana kabastom hranom (lucerka, seno) doprinosi povećanju sadržaja n-3 masne kiseline u mesu, odnosno masnom tkivu i da meso ovako hranjene junadi ima mnogo povoljniji odnos ovih masnih kiselina u odnosu na meso junadi hranjenih koncentrovanom hranom. U literaturi je vrlo malo podataka o masnokiselinskom sastavu goveđeg masnog tkiva, odnosno loja, što je posledica njegovog malog sadržaja u odnosu na masu trupa junadi, pa otuda i ima mali značaj u ishrani ljudi. U Srbiji je goveđi loj, međutim, vrlo tražena sirovina, naročito za proizvođače usitnjenog mesa, odnosno, mesa za roštilj, kao što je to na primer leskovački roštilj. Naime, kako se za pripremu usitnjenog mesa često koristi i meso buta koje sadrži male količine masti, to se dodavanjem loja u usitnjeno meso povećava sadržaj masti, a time se i utiče na senzorne osobine ovih proizvoda, naročito na njihovu sočnost. Krto crveno meso sadrži C18:3, dugolančane n-3 kao što su EPA (C20:5), DPA (C22:5) i DHA (C22:6). C18:3 potiče uglavnom od biljaka (trava i leguminoza) pa otuda meso goveda hranjenih ispašom i sadrži više C18:3 n-3 masnih kiselina od mesa goveda hranjenih žitaricama (**Mc Afee i sar., 2010**).

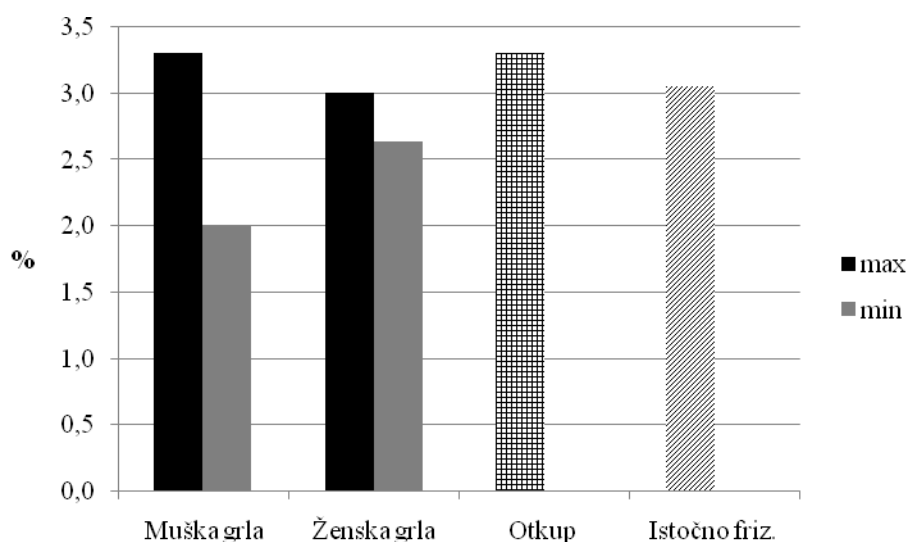
Približno 50% intramuskularne masti goveda i jagnjadi su nezasićene masne kiseline i to MUFA, primarno kao C18:1-C9 i PUFA dominantno esencijalne n-6 i n-3 (C18:2 n-6 i C18:3 n-3). Zahvaljujući biohidrogenizaciji C18:3 n-3 u buragu, sadržaj ove masne kiseline je 2,2 puta je veći u mesu goveda hranjenih leguminozama i siliranom lucerkom. Udeo PUFA u fosfolipidima je kontrolisan sistemima desaturacije i elongacije koji su odgovorni za konverziju C18:2 n-6 i C18:3 n-3 u dugolančane PUFA (**Raes i sar., 2004**). Kako saopštavaju **Nuernberg i sar. (2002)** i kako je to dokozano u studiji **Bartona i sar (2010)** visok unos C18:3 n-3 hranom doprinosi konverziji ove masne kiseline u C20:5 n-3, C22:5 n-3 i C22:6 n-3 masne kiseline, veoma značajnih za zdravlje ljude (**Givens i sar., 2006**). Ishrana leguminozama i siliranom lucerkom znatno utiče na povoljniji odnos n-6/n-3 masnih kiselina, pa je ovaj odnos kod pomenutog načina ishrane 3,28, a kod ishrane silažom kukuruza 5,27 (**Barton i sar., 2010**).

Značaj koji se ranije pridavao P/S odnosu masnih kiselina sve više se zamenjuje odnosom n-6/n-3 masnih kiselina. Povoljnim se smatra n-6/n-3 odnos manji od 4 (**Webb i O' Neill, 2008**). Količina n-3 masnih kiselina u mesu zavisi od unosa prekursora C18:3 n-3 hranom.

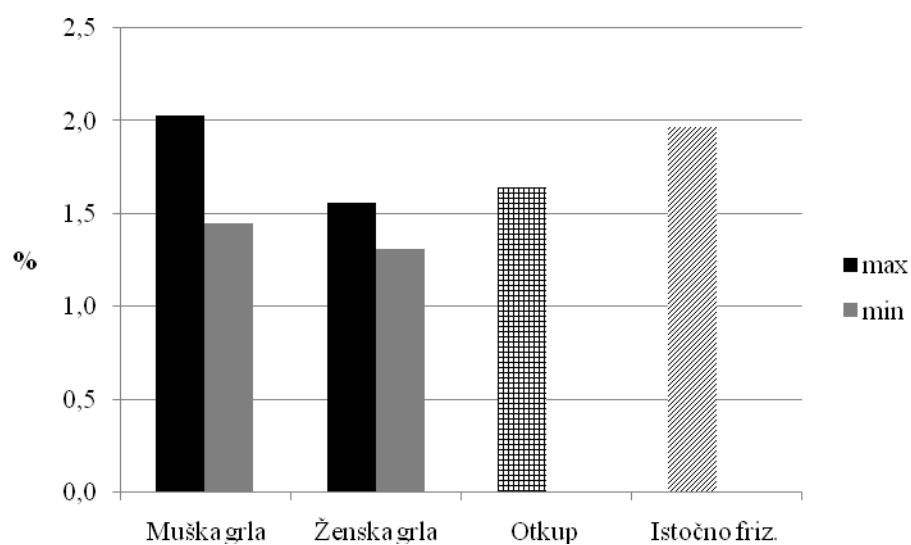
Visok nivo C18:3 n-3 u mesu je značajan zbog toga što se iz ove kiseline mogu sintetisati dugolančane nezasićene masne kiseline (C20 i C22) (Piasentier i sar., 2009). Ove masne kiseline zajedno sa C20:0 n-6 imaju različite i veoma značajne metaboličke uloge kao što je stvaranje eikosanoida (Wood i sar., 2008).



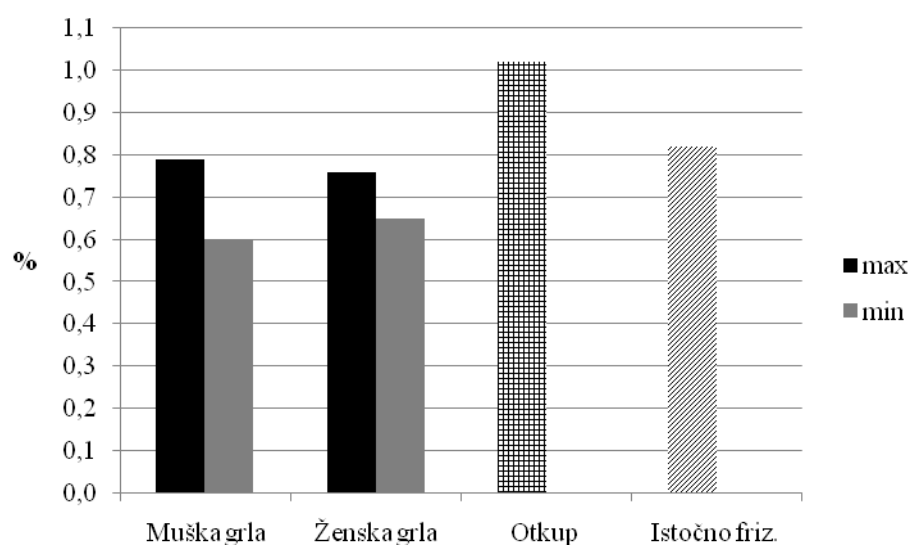
Grafikon 6.49. Sadržaj C18:2 n-6 u mesu junadi



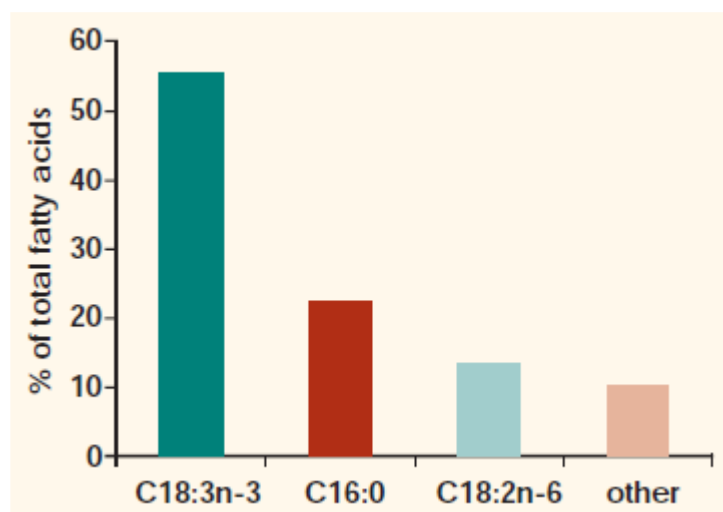
Grafikon 6.50. Sadržaj C18:2 n-6 u masnom tkivu



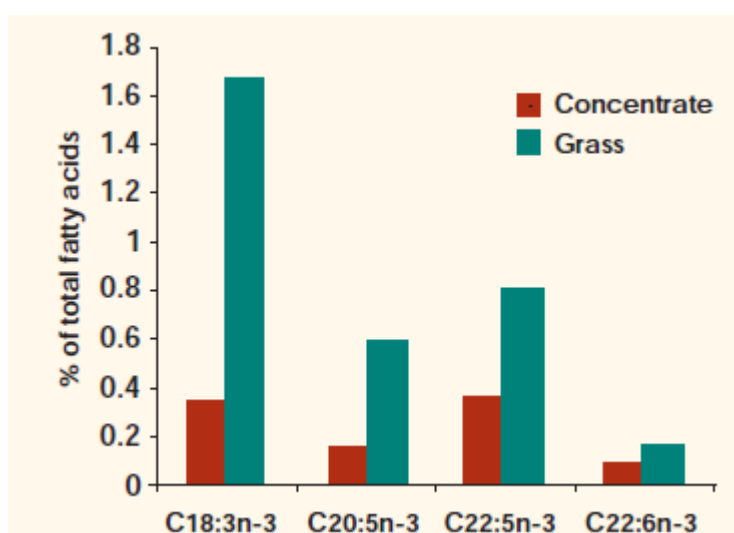
Grafikon 6.51. Sadržaj C18:3 n-3 u mesu junadi



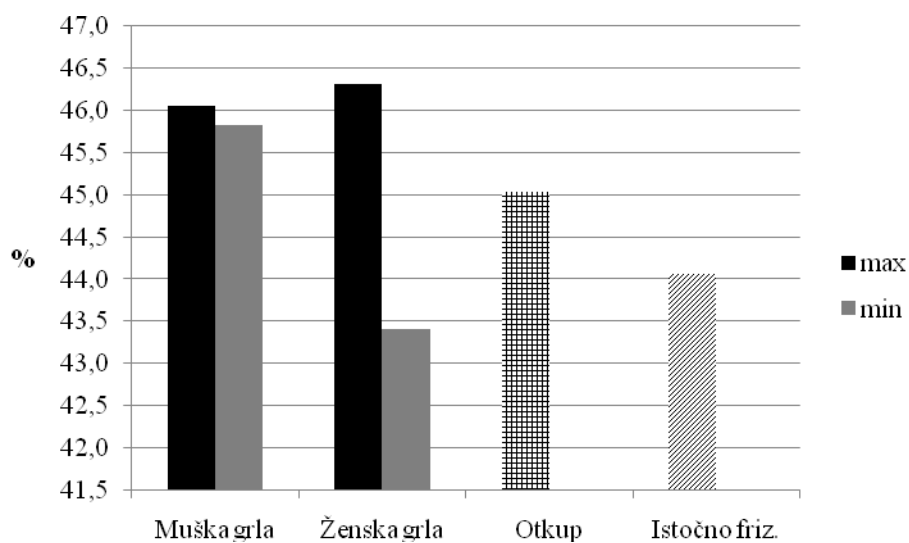
Grafikon 6.52. Sadržaj C18:3n3 u masnom tkivu



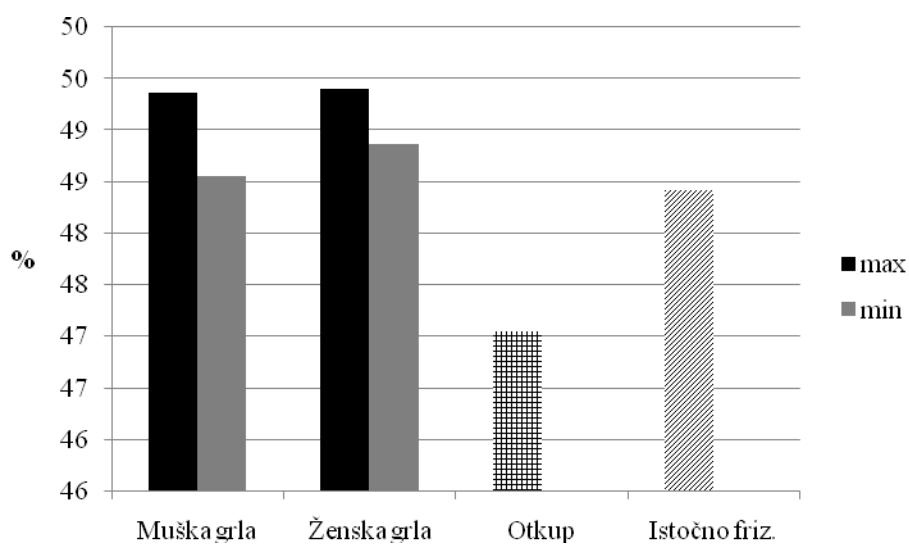
Grafikon 6.53. Sadržaj masnih kiselina u travi (Scollan, 2003)



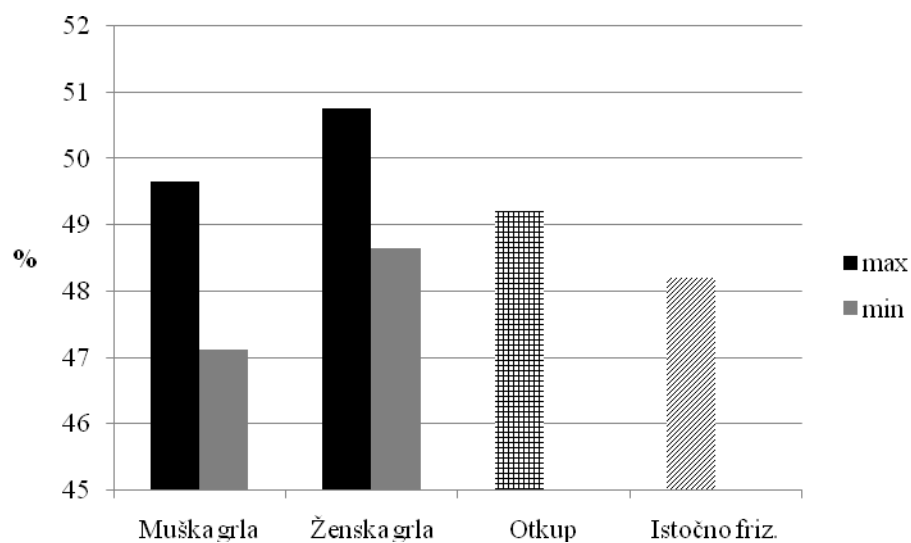
Grafikon 6.54. Uticaj koncentrata i ishrana na pašnjaku na sadržaj masnih kiselina u *m. longissimus dorsi* (Scollan, 2003)



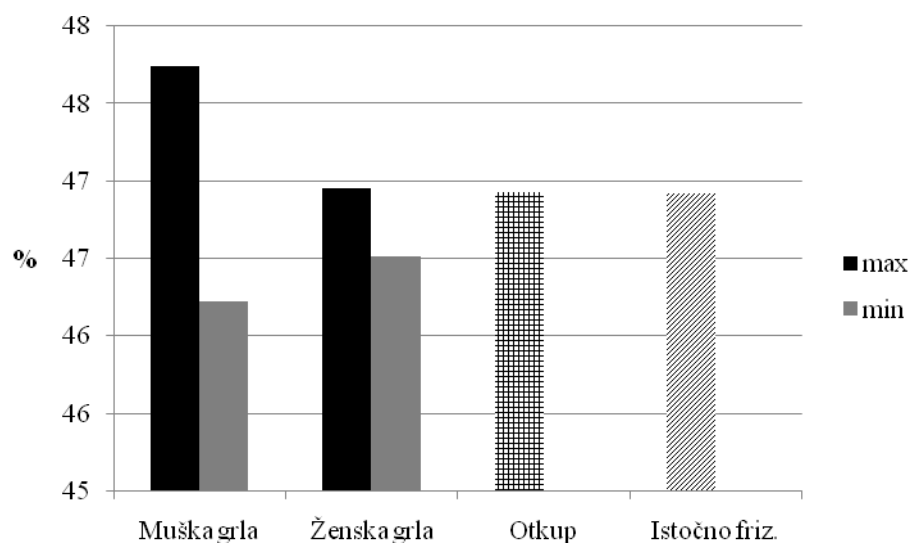
Grafikon 6.55. Sadržaj SFA u mesu junadi



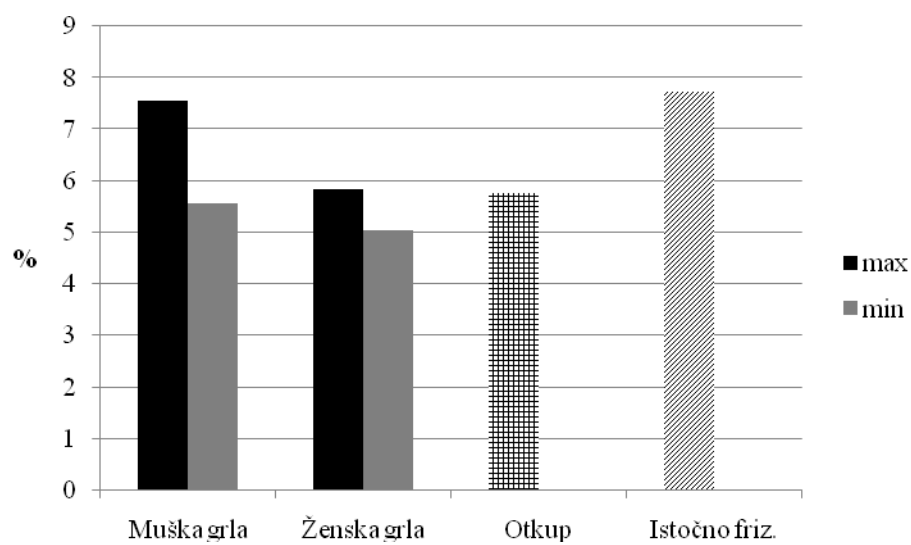
Grafikon 6.56. Sadržaj SFA u masnom tkivu



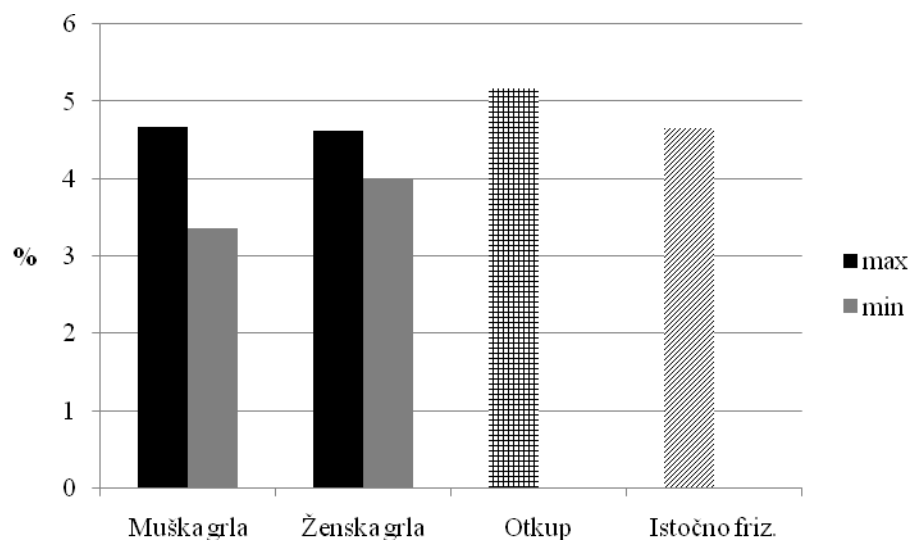
Grafikon 6.57. Sadržaj MUFA u mesu junadi



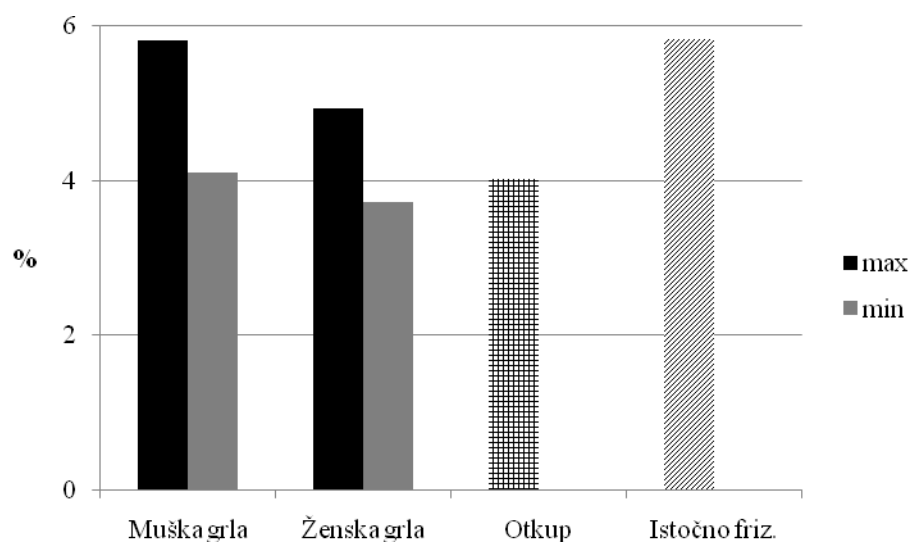
Grafikon 6.58. Sadržaj MUFA u masnom tkivu



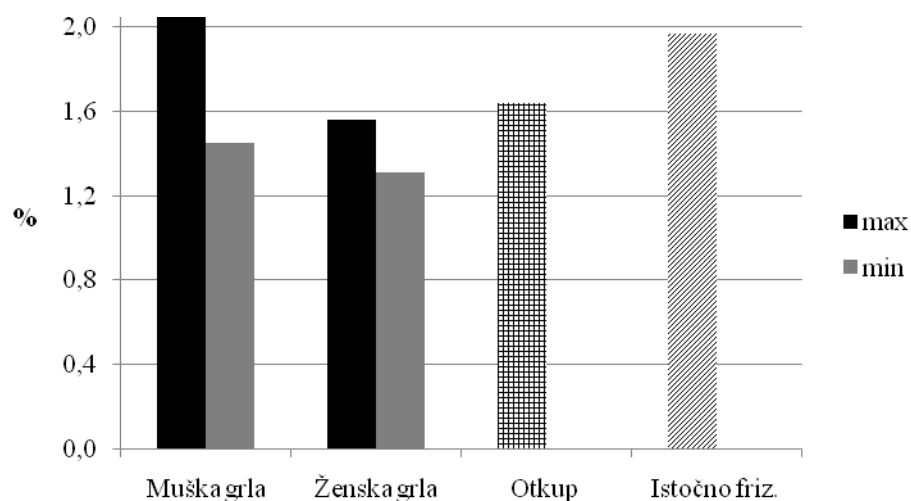
Grafikon 6.59. Sadržaj PUFA u mesu junadi



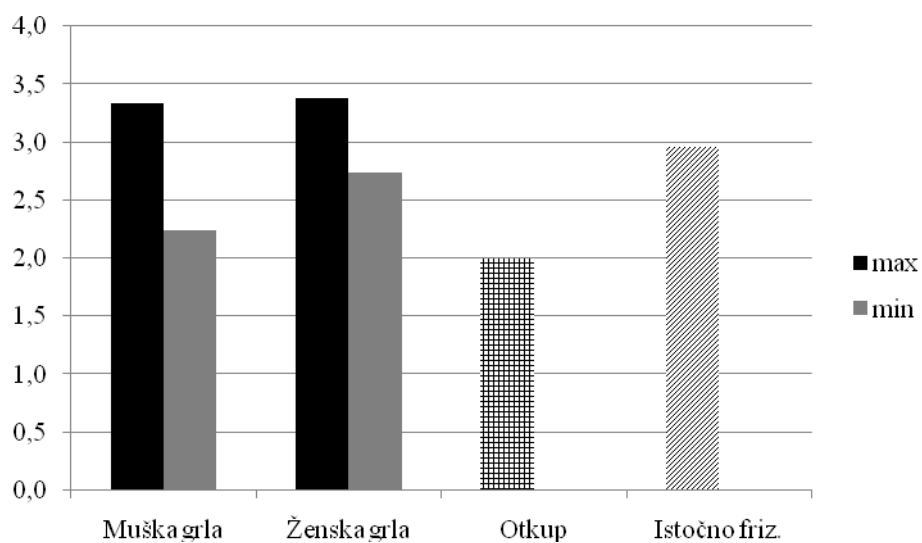
Grafikon 6.60. Sadržaj PUFA u masnom tkivu



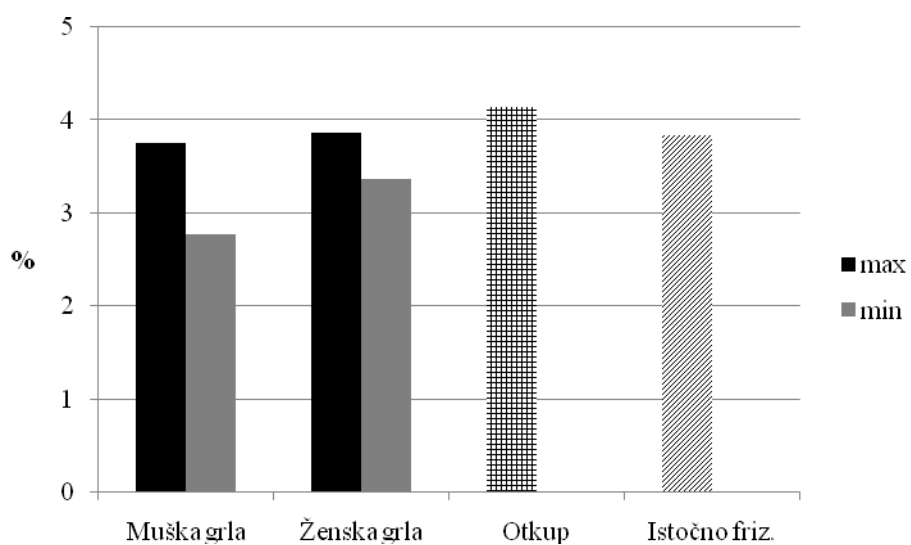
Grafikon 6.61. Sadržaj n-6 masnih kiselina u mesu junadi



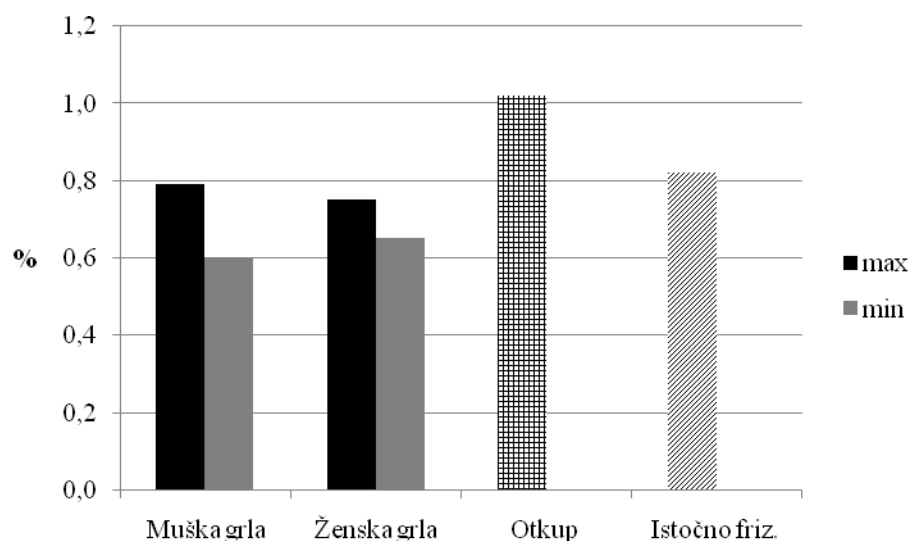
Grafikon 6.62. Sadržaj n-3 masnih kiselina u mesu junadi



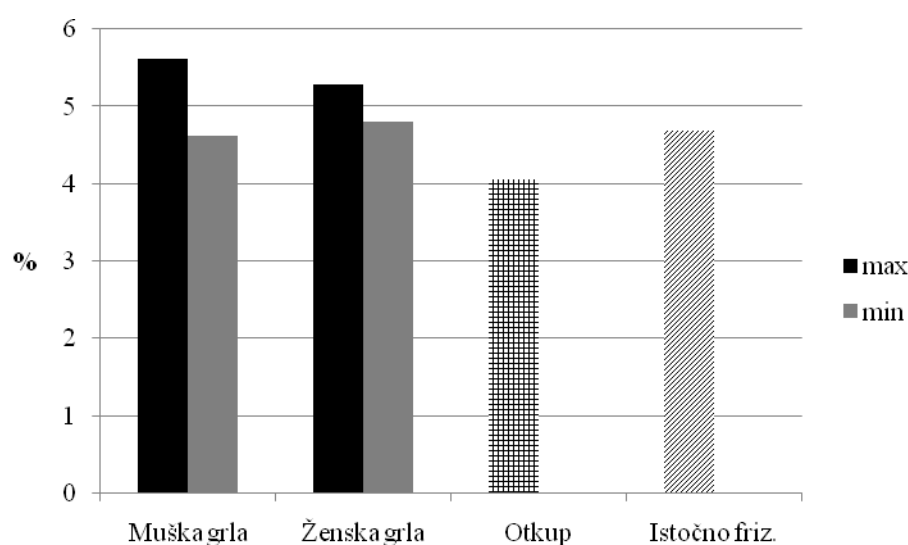
Grafikon 6.63. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina u mesu junadi



Grafikon 6.64. Sadržaj n-6 masnih kiselina u masnom tkivu



Grafikon 6.65. Sadržaj n-3 masnih kiselina u masnom tkivu



Grafikon 6.66. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina u masnom tkivu

Grafikonima 6.67 i 6.68 prikazan je sadržaj ukupnih CLA u mesu, odnosno masnom tkivu junadi. Kao i kod ostalih masnih kiselina, tako i kod CLA njen sadržaj u najvećoj meri zavisi od ishrane junadi i ovde se može reći da se veći sadržaj CLA očekuje kod junadi u čijoj ishrani je zastupljenija kabasta hraniva.

Padre i sar. (2007) saopštavaju o značaju genotipa za sadržaj masti i sadržaj CLA u mesu goveda. Neke rase goveda koje imaju tendenciju da deponiju veće količine masti u mesu

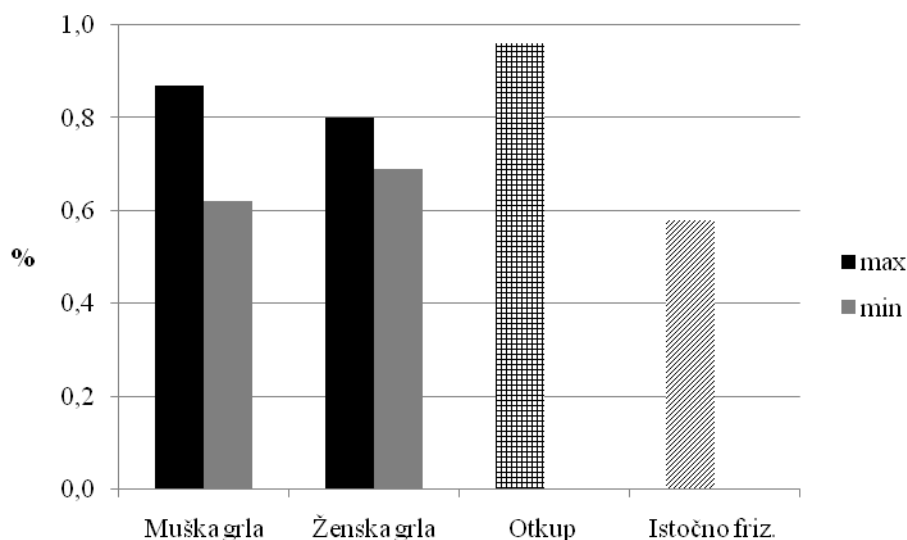
imaju i veći sadržaj CLA. Za CLA je poznato da ima antioksidativne i antikancerogene osobine i da kod ljudi smanjuje količinu masnog tkiva, posebno abdominalnog, a utiče i na sadržaj lipida u krvnom serumu ljudi. Meso goveda sa ispaše sadrži veće količine CLA i veći sadržaj proteina (**Baublits i sar., 2006**). Meso ovih goveda ima i povoljniji odnos n-6/n-3 masnih kiselina što je značajno za zdravlje ljudi, a naročito za preveniranje pojave kardiovaskularnih oboljenja (**Muchenje i sar., 2009b**).

Goveda sa ispaše imaju u mesu veći sadržaj ukupnih izomera CLA i izomera *c9,t11*, u odnosu na goveda hranjena koncentrovanom hranom. **French i sar. (2000)** su u mesu goveda sa ispaše utvrdili 1,08 mg/g ukupnih CLA, a u mesu goveda hranjenih koncentrovanim hranom 0,37 mg/g masti u istom mišiću. Do sličnih rezultata došli su **Shantha i sar. (1997)** i **Rule i sar. (2002)**.

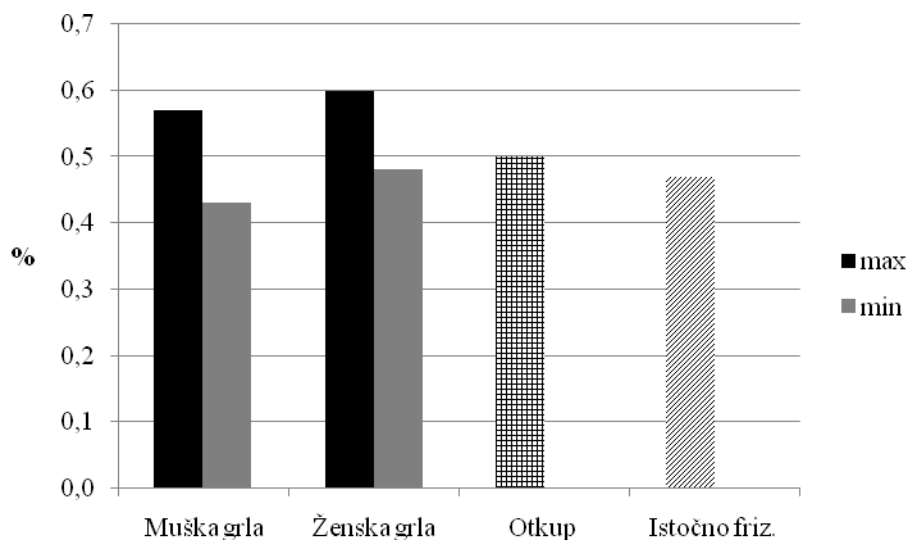
Preporuke su da odnos P/S bude oko 0,4 (**Department of Health, 1994**). U studiji **Realini i sar. (2004)** ovaj odnos je bio kod goveda sa ispaše 0,20, a goveda hranjenih koncentratom 0,13. Slične odnose kod goveda hranjenih na ispaši i koncentrovanom hranom utvrdili su i drugi autori (**Enser i sar., 1996; Mandell i sar., 1997**). Intramuskularna mast goveda sa ispaše ima mnogo povoljniji odnos n-6/n-3 masnih kiselina u poređenju sa govedima hranjenim koncentrovanom hranom (3,00). Ove razlike su posledica razlika u masnokiselinskom sastavu hraniva budući da je sadržaj C18:3 n-3 kao prekursora n-3 serije masnih kiselina veći u mastima trava, u odnosu na koncentrovanu hranu, gde je sadržaj C18:2n-6 i prekursora n-6 serije masnih kiselina veći (**Marmer i sar., 1984**).

Uticaj rase na masnokiselinski sastav ispitivali su **Barton i sar. (2011)**. Bikovi rase šarole imali su u mesu (*m. longissimus dorsi pars lumbalis*) statistički značajno manji sadržaj C18:1, n-9 (a statistički značajno veći sadržaj C18:3, n-3), manji odnos MUFA/PUFA i manji odnos n-6/n-3 masnih kiselina u odnosu na meso bikova simentalske rase i meleza šarolea i simentalske rase. Takođe, utvrđeno je da je sadržaj MUFA, kao i odnos MUFA/PUFA i odnos n-6/n-3 u mesu bikova šarole rase bio statistički značajno manji od sadržaja, odnosno navedenih odnosa u mesu bikova simentalske rase. Slični podaci dobijeni su i pri ispitivanju masnokiselinskog sastav mesa ženske junadi simentalske i limuzin rase i mesa muških grla šarolea i simentalske rase (**Barton i sar., 2007**). Ovo se objašnjava razlikama u aktivnosti delta 9 desaturaze koja prevodi SFA u MUFA (**Yang i sar., 1999**). Ovaj enzim je takođe uključen u endogenu sintezu CLA (*c9,t11*) iz vakcenske

kiseline – C18:1, n-11t u masnom tkivu goveda. Sadržaj CLA (*c9,t11*) u mesu šarole rase **Barton i sar (2010)** objašnjavaju i desaturacionim indeksom, budući da je sadržaj CLA (*c9,t11*) veći ako je ovaj indeks manji. Na količinu CLA možda je uticala i količina C18:1 n-11t iz koje se sintetiše CLA (*c9,t11*). Linearna pozitivna korelacija između ove dve kiseline dokazana je i ranije (**Enser, 1999; Shen i sar., 2007**). Razlike u sadržaju masnih kiselina u mesu različitih rasa su često u velikoj meri uslovljene sadržajem intramskularne masti u mesu koji može značajno da utiče na zastupljenost pojedinih masnih kiselina u mesu. Zbog toga je značajno pri ispitivanju sadržaja masnih kiselina u mesu različitih rasa goveda, da imaju približno jednak sadržaj masti u mesu i da su hranjena istom hranom. Sadržaj PUFA i odnos n-6/n-3 u većoj meri zavise od izbora hrane nego od genetske osnove junadi (**Raes i sar., 2004**). Sveža ili silirana trava ili seno je osnovni izvor C18:3 n-3 u ishrani preživara (**Dewhurst i sar., 2003; Clapham i sar., 2005**). Značajne količine C18:3 n-3 sadrži i lucerka što su u svom ogledu dokazali **Barton i sar. (2010)**.



Grafikon 6.67. Sadržaj ukupne CLA u mesu junadi



Grafikon 6.68. Sadržaj ukupne CLA u masnom tkivu

Osnovni cilj u ishrani goveda u tovu je da se izborom hraniva utiče na masnokiselinski sastav. Povećenje sadržaja n-3 masnih kiselina postiže se upotrebom trave, ali i koncentrovane hrane koja sadrži laneno ulje, riblje ulje ili morske alge. Pored toga, procesi lipolize i biohidrogenizacije masti u buragu imaju značajnu ulogu u promeni masnih kiselina i dobijanju željenog masnokiselinskog sastava mesa. Trave su najznačajniji izvor dugolančanih masnih kiselina u ishrani goveda zato što sadrže približno 60% C18:3 n-3 od ukupnih masti. Uljarice sadrže različite masne kiseline, ali se pojedine masne kiseline izdvajaju po zastupljenosti. Repičino ulje, soja i laneno ulje su bogati oleinskom, linolnom i linolenskom kiselinom, pojedinačno i ishrana goveda ovim uljaricama rezultira povećanjem masnih kiselina u mesu koja je u upotrebljenoj uljarici najzastupljenija. Riblje ulje je bogato sa EPA i DHA masnim kiselinama. Treba naglasiti da je značajno i u kom obliku se koristi uljarica (ulje ili zrno). U ishrani goveda travom povećava se u mesu sadržaj C18:3 n-3, C25:5 n-3, C22:5 n-3 i C22:6 n-3 u intramuskularnoj masti mesa zbog čega se menja P/S odnos, naročito proporcionalno učešće C16:0. Tipičan odnos P/S i n-6/n-3 masnih kiselina za goveda hranjena na ispaši je 0,1 i 1,5, pojedinačno. Laneno ulje je dobar izvor C18:3 n-3 i kada se dodaje koncentrovanoj hrani rezultira povećanjem n-3 PUFA, a takođe utiče i na n-6/n-3 masnih kiselina u mesu (**Scollan i sar., 2014; Scollan i sar., 2003**).

U buragu preživara odigravaju se složeni procesi lipolize (razlaganje masti) i biohidrogenizacije pri čemu dolazi do konverzije nezasićenih u zasićene masne kiseline.

Biohidrogenizacija C18:2 n-6 i C18:3 n-3 je obimna (80-92%) i bez obzira na količinu nezasićenih masnih kiselina u hrani, ovaj proces uslovljava njihovu malu ugradnju u meso. Ovo je osnovni razlog što se ishranom teško može uticati na P/S odnos. Rasa može da utiče na masnokiselinski sastav mesa. Poređenjem masnokiselinskog sastava mesa holštajn-frizijske rase goveda i velškog crnog govečeta utvrđeno je da meso velškog crnog govečeta sadrži značajno veće količine C18:3n-3 i EPA, što rezultira povećanjem P/S odnosa i smanjenjem n6/n-3 odnosa PUFA (**Choi i sar., 2000**)

Podatke iz brojnih studija o masnokiselinskom sastavu mesa goveda iz Južne Amerike sumirali su **Cabrera i Saadoun (2014)**. Za Južnu Ameriku (Brazil, Argentina, Čile, Urugvaj) je karakteristično da su goveda stalno na ispaši i da im je trava osnovna hrana. Zbog toga meso goveda iz ovih područja sadrži značajne količine PUFA C18:3 n-3 i C20:3 n-3 što povoljno utiče na odnos n-6/n-3 koji je značajno niži, nego kod goveda iz zemalja gde se kao osnovna hrana u ishrani koriste žitarice (odnos je 1,44-3,64 Južna Amerika i 2,79-5,84 zemlje gde su osnovna hrana žitarice). Zastupljenost izomera CLA, c9t11 u ukupnom sadržaju CLA je 70% u mesu goveda Južne Amerike i veća je kod kastrata hranjenih travom nego kod kastrata hranjenih koncentrovanom hranom. Te razlike su značajne (0,53% ispaša i 0,25% ispaša + koncentrovana hrana) (**Cabrera i Saadoun, 2014**).

Intramuskularna mast goveda sadrži 47,00% SFA, 42 MUFA i 4% PUFA od ukupnih masnih kiselina. Od ukupne količine SFA 30 % čini C18:0 koja nema uticaja na povećanje nivoa holesterola u krvnoj plazmi ljudi. U mesu goveda nalaze se i zadovoljavajuće količine C18:3 n-3, kao i kiselina sa dugim lancom (C20:5 n-3, C22:6 n-3). Goveđe meso može da bude značajan izvor ovih dugolančanih masnih kiselina što najviše zavisi od ishrane. Ove masne kiseline se ne nalaze u masnim depovima, već se uglavnom nalaze u fosfolipidima (membranama) mišićnih ćelija.

Brojne su diskusije vezane za crveno meso, SFA i njihov sadržaj u mesu. U Australiji meso goveda i ovaca sadrži manje količine zasićenih masnih kiselina i ima veći udeo polinezasićenih masnih kiselina. Sadržaj zasićenih masnih kiselina prema **Williams-u (2007)** u mesu goveda u Australiji bio je 41,3%, od ukupnih masti (2,8% ukupnih masti), mononezasićenih 43,04%, a polinezasićenih 16,0%. Najzastupljenija zasićena masna kiselina bila je C16:0 (21,68%), a zatim C18:0 (12,19%), a od mononezasićena masnih kiselina C18:1 (39,39% od ukupnih masti). Od polinezasićenih masnih kiselina

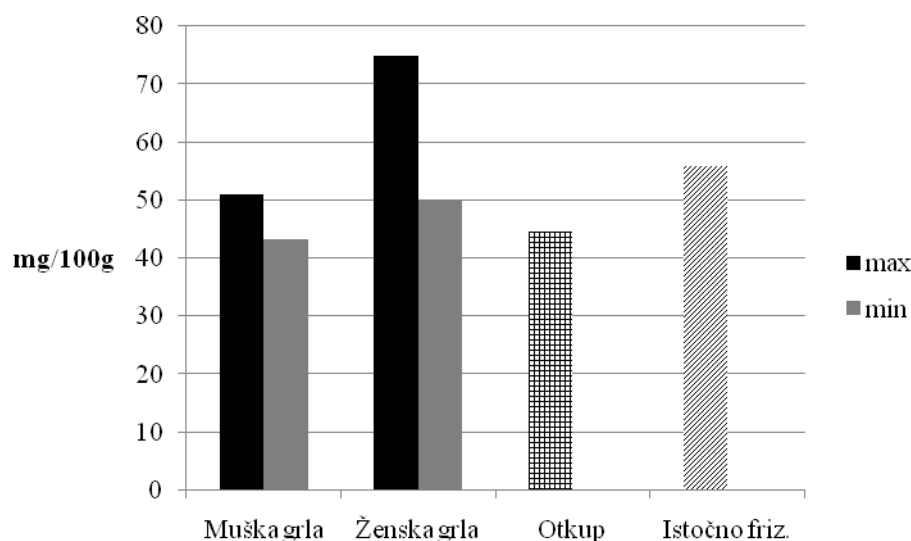
najzastupljenija bila je C18:2 n-6 (7,27%). Paša je bolji izvor n-3 masnih kiselina nego žitarice u ishrani goveda i zbog toga je odnos n-3/n-6 u mesu goveda iz Australije povoljniji od ovog odnosa u mesu goveda iz SAD, koja se pretežno hrane žitaricama. U Australiji je karakteristično da goveđe i svinjsko meso sadrže više n-3 masnih kiselina od mesa živine i mesa svinja. Preporuke za dnevni unos dugolančanih n-3 masnih kiselina (DHA, EPA, DPA) su 160 mg za muškarce i 90 mg za žene, a kod hroničnih bolesnika 610 mg za muškarce i 460 mg za žene. Crveno meso je najčešće korišćeno meso u ishranu ljudi u Australiji, a po izvoru n-3 masnih kiselina se nalazi iza ribe.

Za prikazivanje nutritivne vrednosti masti najčešće se koristi PUFA/SFA (P/S odnos), i on je kod goveda najčešće 0,1 sa izuzetkom nemasnog mesa (< 1% intramuskularne masti) što je karakteristično za belgijsko plavo goveče, kod kojih je taj odnos od 0,5 do 0,7. Drugi pokazatelj nutritivne vrednosti mesa je odnos n-6/n-3 čija vrednost treba da bude manja od 4. Kod goveda je ovaj odnos u većini slučajeva zadovoljavajući i uglavnom je manji od tri (**Scollan, 2003**).

Široka varijacija količine intramuskularne masti i masnokiselinskog sastava zabeležini su pri ishrani goveda koncentrovanom hranom u mnogim zemljama. U SAD, Japanu i Koreji MUFA se kod goveda akumulira u masnom tkivu jer se u praksi koncentrovana hrana koristi u završnoj fazi tova. Ukoliko se ova mera ne koristi meso je manje mramorirano, smanjen je sadržaj MUFA, ali je sadržaj n-3 PUFA veći. Za razumevanje uticaja ishrane koncentrovanom hranom značajno je i to da ovaj način ishrane dovodi do smanjenja pH vrednosti u buragu. Što ima za posledicu smanjenje populacije mikroorganizama odgovornih za izomerizaciju i hidrogenizaciju masnih kiselina (**Smith i sar., 2009**).

6.8 Sadržaj holesterola u junećem mesu

U sprovedenom ispitivanju (Grafikon 6.69) prosečan sadržaj holesterola u mesu muške junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio je od 43,12 mg/100g do 51,03 mg/100g, ženske junadi iste rase od 49,81 mg/100g do 74,83 mg/100g, muške junadi iste rase iz otkupa 44,59 mg/100g, a muške junadi istočno-frizijske rase 55,91 mg/100g. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj holesterola u mesu ženske junadi V grupe (74,83 mg/100g) bio značajno veći ($p < 0,01$) u odnosu na prosečan sadržaj holesterola u mesu ostalih ispitivanih grupa.



Grafikon 6.69. Sadržaj holesterola u mesu

Ustanovljeni prosečan sadržaj holesterola u ispitivanim grupama je u skadu sa, a u mesu ženske junadi V grupe veći, od podataka **Litwinczuk i sar. (2015)** koji navode prosečne vrednosti za sadržaj holesterola od 44,3 mg/100 g do 67,01 mg/100 g; **Rotta i sar. (2009)** koji navode 55,3 mg/100 g i 44,1 mg/100 g; **Descalzo i sar. (2005)** koji kao prosečne vrednosti holesterola u mesu goveda navode 49,0 mg/100 g i 52 mg/100 g. Ustanovljeni sadržaj holesterola u V grupi ženske junadi je u skladu sa rezultatima **Desimone i sar. (2013)** su u komercijalnim komadima goveđeg mesa, klasifikovanih prema USDA prinostnim klasama, ustanovili nešto veću koncentraciju holesterola, od 62,55 mg/100 g do 76,6 mg/100 g. Mnogi autori smatraju da je koncentraciju holesterola u goveđem mesu relativno konstantna i da rasa i pol nemaju uticaj, a da je uticaj načina ishrane na sadržaj holesterola ograničen (**Litwinczuk i sar., 2015**). U prilog ovome su rezultati **Chambaz i sar. (2001)** koji su poredili sadržaj holesterola u *m. longissimus* i *m. biceps femoris* kod šest različitih rasa goveda i ustanovili da su razlike u sadržaju holesterola između rasa neznatne (od 47 mg/100g do 51 mg/100g). Do sličnih rezultata su došli **Bureš i sar. (2006)** koji navode da u sadržaju holesterola između aberdin angus, hereford, šarole i simentalke rase ne postoje značajne razlike. **Duckett i sar. (2009)** su ispitujući uticaj različitih načina ishrane na kvalitet goveđeg mesa ustanovili da između sadržaja holesterola goveda hranjenih na paši i na bazi koncentrata nije bilo značajne razlike (57,3 mg/100 g i 56,3mg /100 g, pojedinačno). Slične rezultate je objavio i **Descalzo i sar. (2005)** koji navode prosečan sadržaj holesterola 49 mg/100 g kod volova tovljenih na paši

i 52,4 mg/100 g kod koncentratom tovljenih volova. Međutim, pojedini autori saopštavaju drugačije rezultate o uticaju ishrane na sadržaj holesterola. Prema rezultatima ispitivanja **Garsia i sar. (2008)** koncentraciju holesterola je značajno niža kod pašno tovljenih bikova u odnosu na bikove tovljene koncentratom (40,3 mg/100 g i 45,8 mg/100 g, pojedinačno), a slične rezultate su objavili **Bilik i sar. (2009)** između limuzin volova hranjenih travnom silažom, silažom kukuruza i pašnom ishranom. **Morales i sar. (2012)** su ustanovili da je koncentracija holesterola u *m. longissimus* prosečno 10 mg/100 g niža kod goveda u pašnom sistemu uzgoja u odnosu na intenzivni sistem tova. U literaturi postoje nekonzistentni podaci o uticaju stepena mramoriranosti govedeg mesa na sadržaj holesterola. Dok pojedini autori ističu da goveđe meso sa više intramuskularne masti sadrži veće koncentracije holesterola (**Costa i sar., 2002; Alfaia i sar., 2007**), drugi saopštavaju da visok nivo masti u mesu nije uvek povezan sa visokom koncentracijom holesterola, budući da se velika količina holesterola nalazi u slobodnom obliku u ćelijskim membranama (**Karp, 2005**). **Hoelscher i sar. (1988)** su ustanovili da je u *m. longissimus* goveda 60-80% ukupnog holesterola lokalizovano u ćelijskim membranama, a 20-40% u citoplazmi. Sa povećanjem intramuskularne masti menja se subcelularna distribucija holesterola, sadržaj nemembranskih lipida se povećava, a sadržaj membranskog holesterola smanjuje, što ne rezultira u promeni koncentracije ukupnog holesterola u mišićnom tkivu (**Chizzolini i sar., 1999**). **Kinney Swetten i sar. (1990)** su otišli i dalje u ovom ispitivanju i ustanovili da je doprinos intramuskularne masti na ukupan sadržaj holesterola u mesu neznatan i da u *m. longissimus dorsi*, *m. psoas major* i *m. semitendinosus* iznosi samo 2,7 mg/100 g, 2,4 mg/100 g i 1,2 mg/100 g, pojedinačno. I drugi autori (**Browning i sar., 1990; Rhee i sar., 1988; Lewis i sar.:1993**) zaključuju da je korelacija između zastupljenosti intramuskularne masti i koncentracije holesterola niska i da nije značajna. Uprkos izuzetnoj nutritivnoj vrednosti, prisutan je stav da goveđe meso zbog sadržaja zasićenih masti i holesterola predstavlja jedan od faktora rizika za pojavu kardiovaskularnih bolesti. Međutim potrebno je istaći, da nemasno goveđe meso koje sadrži 5% intramuskularne masti i manje (**Morreira i sar., 2003; Prado i sar., 2008**) sa sadržajem holesterola koji je u najvećem broju ispitivanja približno 50 mg/100 g i manje od ove vrednosti (**Gregghi i sar. 2003; Prado i sar., 2008; Maggioni i sar., 2009**), što su pokazali i naši rezultati, učestvuje sa 30% od preporučene vrednosti dnevnog unosa holesterola (<300 mg /dan, American Heart Assotiation). U prilog ovome, **Muchenje i**

sar. (2009b) navode da konzumiranje 200 g goveđeg mesa poreklom od angus rase pašno hranjenih bikova, obezbeđuje dnevni unos holesterola od 81mg. Pored toga, količina holesterola u plazmi ne zavisi samo od unosa holesterola hranom, već i od količine masti i masnokiselinskog sastava hrane, odnosno povećanju rizika za nastanak kardiovaskularnih oboljenja najviše doprinosi nepovoljan odnos n-6/n-3 masnih kiselina.

7. ZAKLJUČCI

1. Od 1985. godine broj goveda u Srbiji smanjen je do 2011. godine za 40%, a ovaj trend smanjenja nastavljen je do 2013. godine. U istom periodu smanjena je i proizvodnja goveđeg mesa za 30%, dok je ukupna proizvodnja mesa smanjena za 25%.
2. Najveće prosečne mase junadi pre klanja, mase toplih i ohlađenih polutki imala su muška junad domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca, ženska, odnosno muška junad iste rase iz otkupa, a najmanje muška junad istočno frizijske rase. Utvrđena je da je randman bio veći kod junadi sa većom masom pre klanja. Kalo hlađenja trupova junadi bio je veoma varijabilan (od ispod 2%, do preko 3%).
3. Trupovi ženske junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca imali su veće ocene za konformaciju i prekrivenost trupa masnim tkivom od ocene ovih parametara mesnatosti muške junadi iste rase, kao i trupova muške junadi istočno frizijske rase.
4. Obroci za ishranu junadi su veoma različiti, kako po sadržaju vlage, masti, celuloze, BEM-a, proteina, tako i po sadržaju pepela, kalcijuma i fosfora.
5. Obroke za ishranu junadi karakteriše različitost, kako u sadržaju SFA, MUFA i PUFA, tako i u sadržaju n-6 i n-3 masnih kiselina, kao i njihovog međusobnog odnosa. Sadržaj PUFA u obrocima za ishranu junadi bio je veći od zbira sadržaj SFA i MUFA. Od SFA u obrocima za ishranu junadi najzastupljenija je bila C16:0, od MUFA C18:1cis-9, a od PUFA C18:2-n6. Odnos n-6/n-3 masnih kiselina bio je u obrocima za ishranu junadi od 9,88 do 40,99. Utvrđene su i značajne razlike između pojedinačnih masnih kiselina u obrocima za ishranu junadi.
6. Od ispitivanih hemijskih parametara kvaliteta mesa junadi (*m. longissimus dorsi*, *pars thoracis*) najmanja učestalost razlika bila je između prosečnih sadržaja proteina, a najveća učestalost između prosečnih sadržaja masti, odnosno prosečnih sadržaja vode. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj masti u mesu ženskih grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca bio veći od prosečnog sadržaja masti u mesu muških grla junadi. Prosečan sadržaj MUFA u mesu ispitivanih grupa junadi bio je neznatno veći od prosečnog sadržaja SFA i znatno veći od prosečnog sadržaja PUFA.

7. Razlike između prosečnih vrednosti sadržaja PUFA bile su učestalije od prosečnih sadržaja SFA, odnosno prosečnih sadržaja MUFA u mesu junadi. Odnos n-6/n-3 bio je najpovoljniji u mesa junadi domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca iz otkupa.
8. U masnom tkivu ispitivanih grupa junadi zastupljenost SFA bila je neznatno veća od zastupljenosti sadržaja MUFA, a višestruko veća od zastupljenosti PUFA. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja SFA, odnosno prosečnih sadržaja MUFA u masnom tkivu junadi. Statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja RUFA utvrđene su u većem broju poređenja.
9. Od ispitivanih CLA najzastupljeniji u mesu i masnom tkivu je bio izomer c9t11. Prosečnih sadržaj ukupnih CLA u mesu junadi bio je veći od prosečnog sadržaja CLA u masnom tkivu junadi.
10. Sadržaj holesterola u mesu ispitivanih grupa junadi je značajno varirao, odnosno bio je od 43,12 ml/100 g do 74,83 ml/100 g.
11. Prosečan sadržaj SFA bio je u svim slučajevima poređenja veći u masnom tkivu junadi u odnosu na meso, dok je prosečan sadržaj MUFA i PUFA bio veći u mesu u odnosu na masno tkivo. Utvrđeno je i da je sadržaj n-6 i n-3 masnih kiselina bio veći u mesu junadi u odnosu na masno tkivo, a odnos n-6/n-3 bio je povoljniji (manji) u mesu nego u masnom tkivu.

8. SPISAK LITERATURE

- 1) Aiello L.C. (1992). Allometry and the analysis of size and shape in human evolution. *Journal of Human Evolution*, 22 (2), 127–147.
- 2) Albers R., Van der Wielen R.P.J., Brink E.J., Hendriks H.F.J., Dorovska-Taran V.N., Mohede I.C.M. (2003). Effects of *cis*-9, *trans*-11 and *trans*-10, *cis*-12 conjugated linoleic acid (CLA) isomers on immune function in healthy men. *Eur J Clin Nutr*, 57, 595–603.
- 3) Aldai N., Dugan M.E.R., Kramer J.K.G., Martinez A., Lopez-Campos O., Mantecon A.R., Osoro K. (2011). Length of concentrate finishing affects the fatty acid composition of grass-fed and genetically lean beef: An emphasis on *trans*-18:1 and conjugated linoleic acid profiles. *Animal*, 5(10), 1643–1652.
- 4) Aldai N., Lavín P., Kramer J. K. G., Jaroso R., Mantecón A. R. (2012). Breed effect on quality veal production in mountain areas: emphasis on meat fatty acid composition. *Meat Science*, 92(4), 687–696.
- 5) Aleksić S., Mišćević B., Petrović M., Pavlovski Z., Josipović S., Tomašević D. (2002). Ispitivanje faktora značajnih za rezultate vrednosti randmana klanja muške tovnje junadi domaće simentalske rase i meleza domaće simentalske rase sa limuzinom. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 18, 3–4, 9–14.
- 6) Aleksić S., Petrović M. M., Sretenović Lj., Pantelić V., Tomašević D., Ostojić-Andrić D. (2007). Govedarska proizvodnja – stanje i budući pravci razvoja u Republici Srbiji. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23, 5–6, 1–10.
- 7) Aleksić S., Sunfang Z., Jingming Q., Meiyu W., Jiabo L., Petrović M. M., Ostojić-Andrić D., Nikšić D. (2012). Cattle production – PR China and Republic of Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28, 4, 635–648.
- 8) Aleksić S., V. Pantelić., Č. Radović. (2009). Livestock production – present situation and future development directions in Republik of Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25, 5–6, 267–276.
- 9) Alfaia C.P.M., Castro M.L.F., Martins S.I.V., Portugal A.P.V., Alves S.P.A., Fontes C.M.G.A. (2007). Influence of slaughter season and muscle type on fatty acid composition, conjugated linoleic acid isomeric distribution and nutritional quality of intramuscular fat in Arouquesa-PDO veal. *Meat Science*, 76, 787-795.

- 10) Alfaia C.P.M., Alves S.P., Martins S.I.V., Costa A.S.H., Fontes C.M.G.A., Lemos J.P.C., Bessa R.J.B., Prates J.A.M. (2009). 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*, 114,939-946.
- 11) Alpaslan M., Gunduz H. (2000). The effects of growing conditions on oil content, fatty acid composition and tocopherol content of some sunflower varieties produced in Turkey. *Nahrung* 44(6), 434-437.
- 12) Anon. www.cattlenetwork.net
- 13) Anon (1974). JUS E.C1.022/1974 Meso od goveda u trupovima i polutkama za industrijsku preradu (Sl. list SFRJ br. 55/1974).
- 14) Anon. (2010). <http://www.foodcomp.dk>
- 15) Anon (2011a). <http://www.oecd.org/site/oecd-faoagriculturaloutlook/48184304.pdf>.
- 16) Anon (2012). <http://www.slideshare.net/Roppa/global-meatproduction-jan-2012>.
- 17) Anon (2011b). Statistički godišnjak RS 2006–2011, Republički zavod za statistiku, Beograd.
- 18) Anon (2011c). FAO-OECD. Agricultural Outlook. 2011–2020.
- 19) Anon (2014a). <http://beef2live.com/story-world-beef-production-ranking-countries-0-106885>.
- 20) Anon (2014b). http://ec.europa.eu/agriculture/russian-import-ban/pdf/meats-reduction_en.pdf
- 21) Anon (2014c). Statistički godišnjak R. Srbije, Republički zavod za statistiku, Beograd.
- 22) Anon (2015a). Statistički godišnjak R. Srbije. Republički zavod za statistiku. Beograd.
- 23) Anon (2015b). Statistički godišnjak R. Srbije. Republički zavod za statistiku. Beograd.
- 24) Antov G., Čobić T., Antov A., Kasapović R., Radović M., Sovilj J. (1995). Ispitivanje tovnih karakteristika junadi meleza holštajn-frizijske sa limuzinskom rasom. *Biotehnologija u stočarstvu*. 11 (1-2), 11-16.

- 25) Arbones-Mainar J.M., Navarro M.A., Guzman M.A., Arnal C., Surra J.C., Acin S., Carnicer R., Osada J., Roche H.M. (2006). Selective effect of conjugated linoleic acid isomers on atherosclerotic lesion development in apolipoprotein E knockout mice. *Atherosclerosis* 189(2), 318-327.
- 26) Azain M.J. (2004). Role of fatty acids in adipocyte growth and development. *J Anim Sci*, 82, 916-924.
- 27) Badiani A., Montellato L., Bochicchio D., Anfossi P., Zanardi E., Maranesi M. (2004). Selected nutrient contents, fatty acid composition, including conjugated linoleic acid and retention values in separable lean from lamb rib loins as affected by external fat and cooking method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 5187–5194.
- 28) Baltić Ž.M. (1992). *Kontrola namirnica*. Institut za higijenu i tehnologiju mesa. Beograd.
- 29) Baltić Ž. M., Bošković M. (2015). When man met meat: meat in human nutrition from ancient times till today. *International 58th Meat Industry Conference “Meat Safety and Quality: Where it goes?”*, *Procedia Food Science* 5, 6 – 9.
- 30) Baltić Ž. M., Bošković M., Ivanović J., Janjić J., Dokmanović M., Marković R., Baltić T. (2014). Bioactive peptides from meat and their influence on human health. *Tehnologija mesa*, 55 (1) 8-21.
- 31) Baltić Ž. M., Dragičević O., Karabasil N. (2002). Trendovi u potrošnji mesa, *Zbornik radova i kratkih sadržaja*, 14. Savetovanje veterinarara Srbije, Zlatibor 10–14. septembra 2002, 123–132.
- 32) Baltić Ž. M., Teodorović V. (1997). *Higijena mesa riba, rakova i školjki*. Veterinarski fakultet Beograd.
- 33) Baltić Ž.M., Nedić D., Đurić J., Dimitrijević M., Karabasil N., Kilibarda N. (2010). Hrana i večna briga za zdravlje, *Veterinarski žurnal Republike Srpske*, vol 10, br. 1, str. 5-10.
- 34) Bartoň L., Bureš D., Kudrna V. (2010). Meat quality and fatty acid profile of the musculus longissimus lumborum in Czech Fleckvieh, Charolais and Charolais x Czech Fleckvieh bulls fed different types of silages. *Czech J Anim Sci* 55, 479–487.

- 35) Bartoň L., Marounek M., Kudrna V., Bureš D., Zahrádková R. (2007). Growth performance and fatty acids profile of intramuscular and subcutaneous fat from Limousin and Charolais heifers fed extruded linseed. *Meat Science*, 76 (3), 517-523.
- 36) Bartoň, L., Bureš D., Kott T., Řehák D. (2011). Effect of sex and age on bovine muscle and adipose fatty acid composition and stearoyl-CoA desaturase mRNA expression. *Meat Science*, 89, 444-450.
- 37) Baublits R. T., Brown A.H., Jr. Pohlman F., Rule D. C., Johnson Z. B., Onks D. O., Murrietta C.M., Richards C.J., Loveday H.D., Sandelin B.A., Pugh R.B. (2006). Fatty acid and sensory characteristics of beef from three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. *Meat Science*, 72, 100–107.
- 38) Bauchart C., Morzel M., Chambon C., Mirand P.P., Reynes C., Buffière C., Remond D. (2007). Peptides reproducibly released by *in vivo* digestion of beef meat and trout flesh in pigs. *Br. J. Nutr* 98: 1187–1195.
- 39) Bauchart D., Verite R., Remond B. (1984). Long-chain fatty acid digestion in lactating cows fed fresh grass from spring to autumn. *Canadian Journal of Animal Science* 64 (Suppl.), 330–331.
- 40) Bauman D. E., Baumgard L. H., Corl B. A., Griinari J. M. (1999a). Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. In *Proceedings of the American Society of Animal Science*. <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0937.pdf> (accessed at January 25, 2005).
- 41) Bauman D. E., Baumgard L. H., Corl B. A., Griinari, J. M. (1999b). Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. In *Proceedings of the American Society of Animal Science*.
- 42) Bauman D.E., Barbano D.M., Dweyer D.A. (2000). Technical note: Production of butter with enhanced conjugated linoleic acid for use in biomedical studies with animal models. *J.Dairy Sci.*, 83, 2422-2425.
- 43) Baydar H., Erbas S. (2005). Influence of seed development and seed position on oil, fatty acid and total tocopherol contents in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29: 179-186.
- 44) Belić J. (1988). *Album rasa stoke*. Naučna knjiga. Beograd.

- 45) Benjamin S., Spener F. (2009). Conjugated linoleic acids as functional food: an insight into their health benefits. *Nutrition and Metabolism*, 6, 36.
- 46) Bessa R. J. B., Santos-Silva J., Ribeiro J. M. R., Portugal A. V. (2000). Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. *Livestock Production Science*, 63, 201–211.
- 47) Bhattacharya A., Banu J., Rahman M., Causey J., Fernandes G. (2006). Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease *Journal of Nutritional Biochemistry* 17, 789–810.
- 48) Bhutta Z. (1999). Protein: digestibility and availability. In: *Encyclopedia of Human Nutrition*. Sadler M., Strain J., and Caballero B. (Editors). San Diego: Academic Press, 1646-1656.
- 49) Bierla K., Dernovics M., Vaccina V., Szpunar J., Bertin G., Lobinski R. (2008). Determination of selenocysteine and selenomethionine in edible animal tissues by 2D size exclusion reversed-phase HPLC–ICP MS following carbamidomethylation and proteolytic extraction. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 390, 1789–1798.
- 50) Biesalski H.K. (2005). Meat as a component of a healthy diet - are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? *Meat Science*, 70, 509-524.
- 51) Bilik K., Weglarzy K., Borowice F., Lopuszanska- Rusek M. (2009). Effect of feeding intensity and type of roughage fed to Limousin bulls in the finishing period on slaughter traits and fatty acid profile of meat. *Annals Anim Sci.* 9, 143–155.
- 52) Bittante G., Carnier P., Gallo L. (1995). Strategy and methods of selection of dual-purpose cattle breeds. 46th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 4-7 September, Prague, Czech Republic.
- 53) Bogdanović V., Đedović R., Petrović M.M. (2005). Mogućnosti za selekciju simentalske rase goveda na osobine tovnosti i mesnatosti u Srbiji. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21 (3-4), 25-34.
- 54) Booth R.G., Kon S.K., Dann W.J., Moor T.A. (1935). A study of seasonal variation in butter fat. II. A seasonal spectroscopic variation in the fatty acid fraction. *Biochem. J.*, 29, 133-137.

- 55) Bothwell T. H., Charlton, R. W. (1982). A general approach to the problems of iron deficiency and iron overload in the population at large. *Seminars in Hematology*, 19 (1), 54–67.
- 56) British Nutrition Foundation (2002). *Nutrition labeling and health claims*. London: British Nutrition Foundation.
- 57) Brown J.M., McIntosh M.K. (2003). Conjugated linoleic acid in humans Regulation of adiposity and insulin sensitivity. *J Nutr.*, 133, 3041-3046.
- 58) Browning M.A., Huffirian D.L., Egbert W.R., Jungst S.B. (1990). Physical and Compositional Characteristics of Beef Carcasses Selected for Leanness' in *Journal of Food Science*, 55, 9-14.
- 59) Bureš D., Barton L., Teslik V., Zahradkova R. (2006). Chemical composition, sensory characteristics, and fatty acid profile of muscle from Aberdeen Angus, Charolais, Simmental, and Hereford bulls. *Czech Journal of Animal Science*, 51, 279-284.
- 60) Cabrera M.C., Saadoun A. (2014). An overview of the nutritional value of beef and lamb meat from South America. *Meat Science*, 98, 435-444.
- 61) Cabrera M.C., Ramos A., Saadoun A., Brito G. (2010). Selenium, copper, zinc, iron and Selenium, copper, zinc, iron and manganese content of seven meat cuts from Hereford and Braford steers fed pasture in Uruguay. *Meat Science*, 84, 518–528.
- 62) Calder P.C. (2008). Polyunsaturated fatty acids, inflammatory processes and inflammatory bowel diseases. *Mol Nutr Food Res*, 52(8), 885-897.
- 63) Calder P.C. , Yaqoob P. (2009). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and human health outcomes. *Biofactors*, Vol. 35, No. 3, 266-272, ISSN: 0951-6433.
- 64) Čepin S., Čepon M. (2001). Uticaj genetike i sredine na kvalitet junećeg trupa i mesa. *Tehnologija mesa* 42, 5-6, 283-294.
- 65) Cerci I.H., Ciftci M., Bahsi M., Kilinc U. (2011). Cholesterol and fatty acid composition of lamb serum and offal as affected by alfaalfa and concentrate. *Vet. arhiv* 81, 575-584.
- 66) Chajes V., Lavillonniere F., Maillard V., Giraudeau B., Jourdan M.L., Sebedio J.L., Bougnoux P. (2003). Conjugated linoleic acid content in breast adipose tissue of breast cancer patients and the risk of metastasis. *Nutr Cancer.*, 45,17-23.

- 67) Chambaz A., Scheeder M.R.L., Kreuzer M., Duffy P.A. (2003). Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science*, 63, 491–500.
- 68) Chamberlain J.G. (1996). The possible role of long-chain omega-3 fatty acids in human brain phylogeny. *Perspect Biol. Med.*, 39, 436–445.
- 69) Chan W., Brown J., Church S. (1995). Meat, Poltry and Game. Supplement to McCauce and Widdowson's the composition of Foods. MAFF, London.
- 70) Chan W., Brown J., Church S.M., Buss D. (1996). Meat products and dishes. Sixth supplement to the fifth edition of McCance & Widdowson's the composition of foods. London: The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- 71) Chardigny J. M., Destailats F., Malpuech-Brugere C., Moulin J., Bauman D. E., Lock A. L., Barbano D.M, Mensink R.P, Bezelgues J.B, Chaumont P., Combe N., Cristiani I., Joffre F., German J.B, Dionisi F., Boirie Y., Sébédio J.L. (2008). Do trans fatty acids from industrially produced sources and from natural sources have the same effect on cardiovascular risk factors in healthy subjects? Results of the trans fatty acids collaboration (TRANSFACT) study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(3), 558–566.
- 72) Cheng Z., Elmes M., Abayasekara D.R., Wathes D.C, (2003). Effects of conjugated linoleic acid on prostaglandins produced by cells isolated from maternal intercotyledonary endometrium, fetal allantochorion and amnion in late pregnant ewes. *Biochim Biophys Acta*, 1633,170-178.
- 73) Chesney R. W., Helms R. A., Christensen M., Budreau A. M., Han X., Sturman J. A. (1998). The role of taurine in infant nutrition. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 442, 463–476.
- 74) 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. *Eur J Lipid Sci Tech.*, 109, 828–855.
- 75) Chin S. F., Liu W., Storkson J. M., Ha Y. L., Pariza M. W. (1992). Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. *Journal of Food Composition and Analysis*, 5, 185–197.

- 76) Chin S.F., Storkson J.M., Pariza M.W. (1993). Conjugated dienoic derivates of linoleic aci. A new of food anticarcinogens. In: Spanier A.M., Okai H., Tamura M. (Eds.) Food Flavor and Safety: Molecular Analysis and Design. 262-271. Washington DC: American Chemical Society.
- 77) Chizzolini R., Zanardi E., Dorigoni V. Ghidini S. (1999). Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. Trends in Food Science and Technology, 10, 119-128.
- 78) Choi N.J., Enser M., Wood J.D., Scollan N.D. (2000). Effect of breed on the deposition in beef muscle and adipose tissue of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids, Anim. Sci. 71 (2000) 509–519.
- 79) Christie W.W., Sébédio J. L., Juanéda P. (2001). A practical guide to the analysis of conjugated linoleic acid (CLA). Inform 12, 147-152.
- 80) Clapham W.M., Foster J.G., Neel J.P.S., Fedders J.M. (2005). Fatty acid composition of traditional and novel forages. J. Agric. Food Chem., 53, 10068-10073.
- 81) Čobić T., Antov G. (2002). Tov goveda. Monografija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- 82) Čobić T., Antov T. (2004). Standardi kvaliteta tovnih goveda. Poljoprivredni list. Beograd.
- 83) Commission Regulation (EEC) No 2930/81 of 12 October 1981 adopting additional provisions for the application of the Community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals (Official Journal of European Communities, L 293/6).
- 84) Commission Regulation (EC) No 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the Community scales for the classification of beef, pig and sheep carcasses and the reporting of prices thereof (Official Journal of European Communities, L 337, 16/12/2008, p. 3).
- 85) Connor E. W. (2000). Importance of *n-3* fatty acids in health and disease. American Journal of Clinical Nutrition, 71, 171–175.
- 86) Corl B. A., Baumgard L. H., Dwyer D. A., Griinari J. M., Phillips B. S., Bauman, D. E. (2001). The role of D9-desaturase in the production of cis-9, trans-11 CLA. Journal of Nutritional Biochemistry, 12, 622–630.

- 87) Cosgrove M., Flynn A., Kiely M. (2005). Consumption of red meat, white meat and processed meat in Irish adults in relation to dietary quality. *British Journal of Nutrition*, 93, 933–942.
- 88) Costa E.C., Restle J., Brondani I.V. (2002). Composicao fisica da carcaca, qualidade da carne e conteudo de colesterol no musculo longissimus dorsi de novilhos red angus surper precoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. *Brazilian Journal of Animal Science*, 31, 417–428.
- 89) Council Regulation (EC) No 1234/2007 of 22 October 2007 establishing a common organisation of agricultural markets and on specific provisions for certain agricultural products (Official Journal of European Communities, L 299, 16.11.2007, p. 1).
- 90) Council Regulation (EEC) No 1208/81 of 28 April 1981 determining the Community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals (Official Journal of European Communities, L 123/3).
- 91) Council Regulation (EEC) No 1186/90 of May 1990 extending the scope of the Community for the classification of carcasses of adult bovine animals.
- 92) Council Regulation (EC) No 1308/ 2013 of December 2013 establishing a common organisation of the markets in agricultural products and repealing Council Regulation (EEC) No 9222/72, (EEC) No 234/79, (EC) No 1037/2001, (EC) No 1234/2007 ((Official Journal of European Communities, L 347/671, 20,12.2013)
- 93) Crawford M. A. (1970). Studies on fa 'm' y acid composition meats of wild and domestic. *Methods*, 295–305.
- 94) Crocket L.E. (1998). Cholesterol function in plasma membranes from ectotherms: Membrane - specific roles in adaptation to temperature. *American Zoologist*, 38:291-304.
- 95) Crump R.E., Simm G., Nicholson D., Findlay R.H., Bryan J.Q.E., Thompson R. (1997). Results of multivariate individual animal model genetic evaluations of British pedigree beef cattle. *Animal Sci.*, 65, 199-207.
- 96) Daley C.A., Abbot A., Doyle P.S., Nader G.A., Larson S. (2010). A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. *Nutrition Journal*, 9,10.

- 97) Danaei G., Ding E. L., Mozaffarian D., Taylor B., Rehm J., Murray C.J., Ezzati M. (2009). The preventable causes of death in the United States: Comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Medicine*, 1–23.
- 98) Danish Institute for Food and Veterinary Research. (2005). Food composition Data.
- 99) Dannenberger D., Nuernberg G., Scollan N., Schabbel W., Steinhart H., Ender K., Nuernberg, K. (2004). Effect of diet on the deposition of n-3 fatty acids, conjugated linoleic and C18:1trans fatty acid isomers in muscle lipids of German Holstein bulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(21), 6607–6615.
- 100) De la Fuente J., Díaz M .T., Álvarez I., Oliver M.A., Font i Furnols M., Sañudo C., Campo M. M., Montossi F., Nute G. R., Cañeque V. (2009). Fatty acid and vitamin E composition of intramuscular fat in cattle reared in different production systems. *Meat Science*, 82, 331–337.
- 101) De Smet S., Raes K., Demeyer D. (2004). Meat fatty acid composition as affected by fatnes and genetic factors. *Animal Research*, 53, 81–98.
- 102) Delgado C. (2005). Rising demand for meat and milk in developing countries: implications for grasslands-based livestock production. In *Grassland: a global source* (ed. McGilloway D.A). The Netherlands: Wagening Academic Publishers.
- 103) Department of Health. (1994). Report on health and social subjects. No. Nutritional aspects of cardiovascular disease. London: HMSO.
- 104) Descalzo A.M., Insani E.M., Biolatto A., Sancho A.M., García P.T., Pensel N.A., Josifovich J.A. (2005). Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/ oxidative balance of Argentine beef. *Meat Sci.*, 70, 35–44.
- 105) Desimone T.L., Esimone T.L., Acheson R.A., Woerner D.R., Engle T.E., Douglas L.W., Belk K.E. (2013). Nutrient analysis of the Beef Alternative Merchandising cuts. *Meat Science*, 93, 733-745.
- 106) D'Evoli L., Salvatore P., Lucarini M., Nicoli S., Aguzzi A., Gabrielli P., Lombardi-Boccia G. (2009). Nutritional value of traditional Italian meat-based dishes: influence of cooking methods and recipe formulation. *Int. J.Food Sci.Nutr.* 60 (Suppl.5), 38–49.

- 107) Dewhurst R. J., Shingfield K. J., Lee M. R. F., Scollan N. D. (2006) Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Animal Feed Science and Technology*, 131,(3–4), 168–206.
- 108) Dewhurst R.J., Scollan N.D., Lee M.R.F., Ougham H.J., Humphreys M.O. (2003). Forage feeding and management to increase the beneficial fatty acid content of ruminant products. *Proc. Nutr. Soc.* 62, (2), 329– 336.
- 109) Dilzer A., Park Y. (2012). Implication of conjugated linoleic acid (CLA) in human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52 (6), 488–513.
- 110) Dinh T.T.N., Thompson L.D., Galyean M.L., Brooks J.C., Patterson K.Y., Boylan L.M. (2011). Cholesterol content and methods for cholesterol determination in meat and poultry. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10, 269-289.
- 111) Dokmanović M., Milenković M., Arsović S., Baltić M. Ž., Baltić T. (2008). Obim i struktura klanja goveda u Topličkom okrugu, Savetovanje veterinara Srbije, 24-27.09.2008., Zlatibor, Srbija, 62-63.
- 112) Dokmanović M., Lukić M., Baltić Ž.M., Ivanović J., Marković R., Grbić S., Glamočlija N. (2014). Analiza obima proizvodnje goveđeg mesa u Srbiji od 1985-2011.godine. *Tehnologija mesa* 55, 1, 73-80.
- 113) Đorđević N., Grubić G., Makević M., Jokić Ž. (2009). Ishrana domaćih i gajenih životinja. Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd.
- 114) Drča D. (2009). Ispitivanje mesnatosti trupova junadi zaklanih u industrijskoj klanici u Čajetini. Specijalistički rad. Fakultet veterinarske medicine.
- 115) Duckett S. K., Neel J. P., Lewis R. M., Fontenot J. P., Clapham W. M. (2013). Effects of forage species or concentrate finishing on animal performance, carcass and meat quality. *Journal of Animal Science*, 91(3), 1454–1467.
- 116) Duckett S.K, Neel J.P.S., Fontenot J.P., Clapham W.M. (2009). Effects of winter stocker growth rate and finishing system on: III. Tissue proximate, fatty acid, vitamin, and cholesterol content. *J Anim Sci.* 87, 2961–2970.
- 117) Dufey P. A. (1999). Fleisch ist eine CLA-Nahrungsquelle. *Agrarforschung*, 6, 177–180.

- 118) Dugan M., Aldai N., Aalhus J., Rolland D., Kramer J. (2011). Transforming beef to provide healthier fatty acid profiles. *Can J Anim Sci.*, 91, 545–556.
- 119) Dunlap F.G., White P.J., Pollak L.M. (1995a). Fatty acid composition of oil from exotic corn breeding materials. *J Am Oil Chem Soc.*, 72, 989-993.
- 120) Dunlap F.G., White P.J., Pollak L.M., Brumm T.J. (1995b). Fatty acid composition of oil from adapted, elite corn breeding materials. *J Am Oil Chem Soc.*, 72, 981-987.
- 121) Dymnicka M., Klupczyński J., Lozicki A., Miciński J., Strzetelski J. (2004). Polyunsaturated fatty acids in *M. longissimus* thoracis of fattening bulls fed silage of grass or maize. *J. Anim Feed Sci.*, 13,101–104.
- 122) Eaton S.B., Konner M. (1985). Paleolithic nutrition. A consideration and current implication. *New. Engl. J. Med.*, 312, 283-289.
- 123) Emken R.A., Adlof R.O., Rohwedder W.K., Gulley R.M. (1992). Comparison of linolenic and linoleic acid metabolism in man: influence of dietary linoleic acid. In: Sinclair A, Gibson R, eds. *Essential Fatty Acids and Eicosanoids, Invited Papers from the Third International Congress*. Champaign, IL: AOCS Press, 23–25.
- 124) Enser M. (1999). Nutritional effects on meat flavour and stability. In R. I. Richardson, & G. C. Mead (Eds.), *Poultry Meat Science*. Poultry Science Symposium Series (Vol. 25), 197–215. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- 125) Enser M., Hallett K. G., Hewitt B., Fursey G. A., Wood J. D., Harrington G. (1998). Fatty acid content and composition of SUP1 beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49, 329–341.
- 126) Enser M., Hallett K., Hewett B., Fursey G. A. J., Wood, J. D. (1996). Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Science.*, 44, 443–458.
- 127) Evans M.E., Brown J.M., McIntosh M. K. (2002). Isomer-specific effects of conjugated linoleic acid (CLA) on adiposity and lipid metabolism. *The Journal of nutritional biochemistry*, 13(9), 508-516.
- 128) FAO (2012). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Data accessed on Aug 30, 2012 at <http://faostat.fao.org/>

- 129) FAO's Economic and Social Department. (2000). Global Perspectives: Agriculture: Towards 2015/30. Technical Interim Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- 130) FAPRI. (2011). US and World Agricultural Outlook. Iowa State University and University of Missouri, Columbia, USA.
- 131) Farno L.A. (2005). Oil and fatty acid profiles of soybean. Doktorska disertacija. Oklahoma State University.
- 132) Fekete J. (1974). Utilisation de l'ansilage de maïs plante entière pour la production de jeunes bovins. ITCF, Paris.
- 133) Fellner V., Sauer F. D., Krauer J. K. G. (1995). Steady-states of linoleic acid byohydrogenation by ruminal bacteria in continuous culture. *J. Dairy Sci.*, 78, 1815-1823.
- 134) Ferizbegović J., Šakić V., Katica V., Crnić Ć. (2009). Osnove uzgoja tovnih goveda. Sarajevo, Promocult, 1–118.
- 135) Fiems L.O., De Campeneere S., Van Calenbergh W., De Boever J.L., Vanacker J.M. (2003). Carcass and meat quality in double - muscled Belgian Blue bulls and cows. *Meat Science*, 63, 345-352.
- 136) Fisher A.V., Enser M., Richardson R. I., Wood J. D., Nute G. R., Kurt E. (2000). Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed production systems., *Meat Science*, 55, 141–147.
- 137) Flückiger N. (1997). Simmentaler - in aller Welt. *Schweizer Fleckvieh* 6, 20-24.
- 138) Fraser A. (1959). Beef cattle husbandry. Crosby Lockwood & Son. London.
- 139) French P., Stanton C., Lawless F., O'Riordan E. G., Monahan F. J., Caffrey P. J., Moloney A.P. (2000). 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*, 78, 2849–2855.
- 140) Fritsche J., Fritsche S., Solomon M.B., Mossoba M.M., Yurawecz M.P., Morehouse K.M., Ku Y. (2000). Quantitative determination of conjugated linoleic acid isomers in beef fat. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 102, 667-672.

- 141) Garces R., Martinez-Force E., Salas J.J., Venegas-Caleron M. (2009). Current advances in sunflower oil and its application. *Lipid Technol.*, 21,79-82.
- 142) Garcia P.T., Pensel N.A., Sancho A.M., Latimori N.J., Kloster A.M., Amigone A.A., Casal J.J. (2008). Beef lipids in relation to animal breed and nutrition in Argentina. *Meat Sci.*, 79, 500–508.
- 143) Gaullier J.M., Halse J., Hoivik H.O., Høye K., Syvertsen C., Nurminiemi M., Hassfeld C., Einerhand A., O'Shea M., Gudmundsen O. (2007). Six months supplementation with conjugated linoleic acid induces region-specific fat mass decreases in overweight and obese. *Br. J. Nutr.* 97, 550-560.
- 144) Gebauer S., Psota T., Kris-Etherton P. (2007). The diversity of health effects of individual trans fatty acid isomers. *Lipids*, 42(9), 787–799.
- 145) German E. (1990). Marksteine in der Entwicklung der Verbandes 1890-1990. *Simmentaler Fleckvieh 3/4*, 6-19.
- 146) Gibson S., Ashwell M. (2002). The association between red and processed meat consumption and iron intakes and status among British adults. *Public Health Nutrition*, 6 (4), 341–350.
- 147) Givens D. I., Gibbs R. A. (2006). Very long chain n₃ polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. *British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin*, 31, 104–110.
- 148) Givens D.I., Kliem K.E., Gibbs R.A. (2006). The role of meat as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids in the human diet. *Meat Science*, 74, 209–218.
- 149) Glamočlija N., Drljačić A., Mirilović M., Marković R., Ivanović J., Lončina J., Baltić Ž.M.(2013). Analiza obima proizvodnje živinskog mesa u Srbiji od 1984. do 2009. godine. *Veterinarski glasnik*, 67, 3-4, 269-278.
- 150) Goffman F.D., Bohme T. (2011). Relationship between fatty acid profile and vitamin E content in maize hybrid (*Zea mays L.*). *J Agric Food Chem* 49,4990-4944.
- 151) Golze M., U. Balliet., J. Baltzer. (1997). *Extensive Rinderhaltung. Fleischrinder-Mutterkuhe*. Verlags Union Agrar.
- 152) González L., Moreno T., Bispo E., Dugan M.E.R, Franco D. (2014). 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*, 96, 829–836.
- 153) Grantham-McGregor S., Ani, C. (2001). A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *Journal of Nutrition*, 131, 649–666.
- 154) Greggi M. E., Vieira F.C., Ruiz N., Visentainer J.V., Prado I.N., Souza N.E. (2003). Effects of slaughter weight on the muscle fatty acids compositions of subcutaneous and intramuscular lipids of Dutch steers. *An. Assoc. Bras. Quím.* 52,129-133.
- 155) Grgić I., Zrakić M. (2015). Samodostatnost Republike Hrvatske u proizvodnji govedeg mesa. *Meso*. 1, 51-56.
- 156) Griinari J.M., Dwyer D.A., McGuire D.E., Bauman D.E., Palmquist D.L., Nurmela K.V.V. (1998). Trans- octadecenoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, 81, 1251-1261.
- 157) Griinari J.M., Nurmela K., Dwyer D.A., Barbano D.M., Bauman D.E. (1999). Variation of milk fat concentration of conjugated linoleic acid and milk fat percentage is associated with a change in ruminal biohydrogenation. *Journal Animal Science*, 77, (Suppl.1),117-118.
- 158) Griinari J.M., Corl B. A., Lacy S. H., Chouinard P. Y., Nurmela K. V. V., Bauman D. E. (2000). Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by Δ^9 -desaturase. *Journal of Nutrition*, 130, 2285–2291.
- 159) Griinari JM, Bauman D.E. (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In: Yurawecz M.P, Mossoba M.M, Kramer J.K.G, Pariza M.W, Nelson G.J.(Eds). *Advances in conjugated linoleic acid research (Vol.1)* Champaign (IL): AOCS Press; 180–200.
- 160) Grujić R. (2010). Meat in human nutrition. Quality of life (Banja Luka), *A Multidisciplinary Journal of Food Science, Environmental Science and Public Health*, 1,(1), 16-25.
- 161) Grunert K. G., Bredahl L., Brunso K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector, a review. *Meat Science.*, 66, 259–272.

- 162) Guiotto A., Calderan A., Ruzza P., Borin G. (2005). Carnosine and carnosine-related antioxidants: A review. *Current Medicinal Chemistry*, 12, 2293–2315.
- 163) Gulati S. K., Garg M. R., Scott T.W. (2005). Rumen protected protein and fat produced from oilseeds and/or meals by formaldehyde treatment; their role in ruminant production and product quality: A review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45(10), 1189–1203.
- 164) Ha Y.L., Grimm N.K., Pariza M.W. (1987). Anticarcinogens from fried ground beef: Heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8, 1881–1887.
- 165) Hawkes W.C., Alkan F.Z., Oehler L. (2003). Absorption, distribution and excretion of selenium from beef and rice in healthy North American men. *Journal of Nutrition*, 133, 3434–3442.
- 166) He R., Alashi A., Malomo S.A., Girgih A.T., Chao D., Ju X., Aluko R.E. (2013). Antihypertensive and free radical scavenging properties of enzymatic rapeseed protein hydrolysates. *Food Chemistry*, 141, 1, 153–159.
- 167) Heinz G., Hautzinger P. (2007). *Meat Processing Technology For Small to Medium Scale Producers*. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.
- 168) Higgs J. (2002). The nutritional quality of meat. In: *Meat processing – Improving quality*. Edited by Joseph Kerry, John Kerry and David Ledward, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 64–92.
- 169) Hino A., Adachi H., Toyomasu K., Yoshida N., Enomoto N., Hiratsuka A., Hirai Y., Satoh A., Imaizumi T. (2004). Very long-chain n₃ fatty acid intake and carotid atherosclerosis. An epidemiological study evaluated by ultrasonography. *Atherosclerosis*, 176, 145–149.
- 170) Hintze K. J., Lardy G. P., Marchello M. J., Finley J.W. (2002). Selenium accumulation in beef: Effect of dietary selenium and geographical area of animal origin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3938–3942.
- 171) Hocquette J.F., Gigli S. (2005). The challenge of quality. In J. F. Hocquette, S. Gigli. (Eds.), *Indicators of milk and beef quality*. EAAP Publ, Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 112, 13–22.

- 172) Hocquette J.F, Botreau R., Picard B., Jacquet A., Pethick D.W, Scollan N.D. (2012). Opportunities for predicting and manipulating beef quality. *Meat Science* 92,197-209.
- 173) Hoelscher L.M., Savell L.W., Smith S.B., Cross H.R.. (1988). Subcellular distribution of cholesterol within muscle and adipose tissues of beef loin steaks. *Journal of Food Science* 53, 718-722.
- 174) Howe P., Buckley J., Meyer B. (2007). Long-chain omega-3 fatty acids in red meat. *Nutrition and Dietetics*, 64(4), 135–139.
- 175) Hunter B. J., Roberts D. C. K. (2000). Potential impact of the fat composition of farmed fish on human health. *Nutrition Research*, 20, 7, 1047–1058.
- 176) Hunter J. E., Zhang, J., Kris-Etherton P. M. (2010). Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: A systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(1), 46–63.
- 177) Hur S.J, Park Y. (2007). Effect of conjugated linoleic acid on bone formation and rheumatoid arthritis. *Eur J Pharmacol*, 568,16-24.
- 178) Insani E .M., Eyherabide A., Grigioni G., Sancho A.M., Pensel N. A., Descalzo A.M. (2008). Oxidative stability and its relationship with natural antioxidants during refrigerated display of beef produced in Argentina. *Meat Science.*, 79, 444–452.
- 179) ITB-ITCF (1974). *Le mais fourrage*. Edition 1974.. Association Generale des Producteurs de mais, Paris.
- 180) Ivanović S., Teodorović V., Baltić Ž.M. (2012). Kvalitet mesa - biološke i hemijske opasnosti, Naučni institut za veterinarstvo, Beograd.
- 181) James M.J., Gibson R.A., Cleland L.G. (2000). Dietary polyunsaturated fatty acids and inflammatory mediator production. *Am J Clin Nutr*; 71(1 Suppl), 343-348.
- 182) Janjić S. (2004). Ispitivanje mesnatosti trupova goveda zaklanih u industrijskoj klanici u Vračavšnici. Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

- 183) Jaudszus A., Jahreis G., Schlörmann W., Fischer J., Kramer R., Degen C., Rohrer C., Roth A., Gabriel H., Barz D., Gruen M. (2012). Vaccenic acid-mediated reduction in cytokine production is independent of c9, t11-CLA in human peripheral blood mononuclear cells. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1821(10), 1316–1322.
- 184) Jenkins T, Wallace R, Moate P, Mosley E. (2008). Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. *J Anim Sci.*, 86, 397–412.
- 185) Jiang Z.H, Michal J.J, Tobey D.J, Daniels T.F, Rule D.C, MacNeil M.D. (2008). Significant associations of stearoyl-CoA desaturase (SCD1) gene with fat deposition and composition in skeletal muscle. *Internat*, 4, 345-351.
- 186) Jimenez J.J., Bernal J.L., Nozal M.J., Toribio L., Bernal J. (2009). Profile and relative concentration of fatty acid in corn and soybean seeds from transgenic and isogenic crops. *J Chrom A*, 1216,7288- 7295.
- 187) Jimenez-Colmenero F., Carballo J., Cofrades S. (2001). Healthier meat and meat products: Their role as functional foods. *Meat Science*, 59, 5–13.
- 188) *JUS PK-E2 Standard o kvalitetu goveda i ovaca za klanje i tov (Sl.list SFRJ br.21/1969)*
- 189) Kamieniecki H., Wójcik J., Pilarczyk R., Lachowicz K., Sobczak M., Grzesiak W., Błaszczak P. (2009). Growth and carcass performance of bull calves born from Hereford, Simmental and Charolais cows sired by Charolais bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 54, (2), 47–54.
- 190) Kappeler R., Eichholzer M., Rohrmann S. (2013). Meat consumption and diet quality and mortality in NHANES III. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67, 598–606.
- 191) Karolyi D. (2007). Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi, *Meso*, Vol. IX, No. 3, 151-158.
- 192) Karp G. (2005). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. 4th ed. John Wiley and Sons, New Jersey, USA.
- 193) Kazala E.C., Lozeman F.J., Mir P.S., Aalhus J.L., Schmutz S.M., Weselake R.J. (2006). Fatty acid composition of muscle fat and enzymes of storage lipid synthesis in whole muscle from beef cattle. *Lipids*, 41, 1049–1057.

- 194) Kelley N.S., Hubbard N.E., Erickson K.L. (2007). Conjugated linoleic acid isomers and cancer. *The Journal of Nutrition* 137, 2599–2607.
- 195) Khan N.A., Cone J.W., Fievez V., Hendriks W.H. (2012). Causes of variation in fatty acid content and composition in grass and maize silages. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 174, 36-45.
- 196) Kilkeny J.B. (1978). Utilisation of maize silage for beef production. *Forage maize*. ARC, London.
- 197) Kinney Sweeten M., Cross H.R., Smith G.C., Smith S.B. (1990). Subcellular Distribution and Composition of Lipids in Muscle and Adipose Tissues' in *Journal of Food Science* 55, 43-45.
- 198) Kinsella J.E. (1972). Stearoyl-CoA as a precursor of oleic acid and glycerolipids in mammary microsomes from lactating bovine: possible regulatory step in milk triglyceride synthesis. *Lipids*, 7, 349-355.
- 199) Knight T. W., Knowles S., Death A. F. (2003). Factors affecting the variation in fatty acid concentrations in lean beef from grass-fed cattle in New Zealand and the implications for human health. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 46, 83–95.
- 200) Komprda T., Zelenka J., Bakay P., Kladroba D., Blažkova E., Fajmonova E. (2003). Cholesterol and fatty acid content in meat of turkeys fed diets with sunflowers, linseed or fish oil. *Arch. Geflugelk*, 67, 65-67.
- 201) König A., Bouzan C., Cohen J. T., Connor W. E., Kris-Etherton P. M., Gray, G. M., Lawrence R. S., Savitz D. A., Teutsch S. M. (2005). A Quantitative Analysis of Fish Consumption and Coronary Heart Disease Mortality. *American Journal of Preventive Medicine*, 29, 4, 335–346.
- 202) Korotkova M., Gabrielsson B., Holming A., Larsson B.M., Hanson L.A., Strandvik B. (2005). Gender related long- term effects in adults rats by perinatal dietary ratio on n6/n3 fatty acids, *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 288, 575-579.
- 203) Korotkova M., Gabrielsson B., Lonn M., Hanson L.A., Strandvik B. (2002). Leptin levels in rat offspring are modified by the ratio of linoleic to α - linolenic acid in the maternal diet. *Journal of Lipid Research* 43, 1743-1749.

- 204) Korotkova M., Strandvik B. (2000). Essential fatty acid deficiency affects the fatty acid composition of the rat small intestinal and colonic mucosa differently. *Biochimica and Biophysica Acta* ,1487, 319-325.
- 205) Kreider R.B., Ferreira M.P., Greenwood M., Wilson M., Almada A.L. (2002). Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected hematological markers. *J Strength Cond Res.*, 16. 325– 334.
- 206) Kris-Etherton P., Daniels S.R., Eckel R.H., Engler M., Howard B.V., Krauss R.M., Lichtenstein A.H., Sacks F., St. Jears S., Stampfer M. (2001). Summary of the scientific conference of dietary fatty acids and cardiovascular health: conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association. *Circulation*, 103, 1034-1039.
- 207) Kris-Etherton P.M. (1999). Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease. *Circulation* 1999, 100, 1253.
- 208) Kritchevsky D. (2000). Antimutagenic and some other effects of conjugated linoleic acid. *Br J Nutr* , 83,459-465.
- 209) Krizmanić M., Mijić A., Liović I., Sudarić A, Sudar R., Duvnjak T., Krizmanić G., Bilandžić M. (2013). Utjecaj okoline na sadržaj ulja i sastav masnih kiselina kod novih OS-hibridnih kombinacija suncokreta, *Poljoprivreda*, 19, (1), 41-47.
- 210) Krvavica M., Kegalj A., Đugum J. (2013). Masti i masne kiseline ovčjeg mesa, *Meso*, Vol. XV, 111-119.
- 211) Kucević D., Waehner M., Petrović M.M., Pantelić V. (2005). Ispitivanje važnijih tovnih osobina muških meleza F1 generacije nemačke Fleckvich rase sa domaćom simentalском rasom. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21, 3–4, 43–48.
- 212) Kurth-Kraczek E.J, Hirshman M.F, Goodyear LJ, WinderW.W. (1999). 5_AMP-activated protein kinase activation causes GLUT4 translocation in skeletal muscle. *Diabetes*, 48, 1667—1671.
- 213) Kuss F., Restle J., Brondani I.L., Filho D.C.A, Perottoni J., Missio R.L., Do Amaral D.A. (2005). Carcass physical composition and meat quality of cull

- cows of different genetic groups feedlot finished and slaughtered with distinct weights. *R. Bras. Zootec.*, 34,4, 1285-1296.
- 214) Kögel J., Pickl M., Spann B., Obermaier A., Duda J. (1995). Gebrauchskreuzungsversuch französische fleischrassen x Fleckvieh. *INFO* 2/95 (1-53). BLT, Poing.
- 215) Layman D.K., Clifton P., Gannon M. C., Krauss R. M., Nuttall F. Q. (2008). Protein in optimal health: Heart disease and type 2 diabetes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87, 1571–1575.
- 216) Lazarević R. (2000). *Farmsko stočarstvo*, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun.
- 217) Lazarević R. (2006). *Kako brže do profitabilnog stočarstva*. Vizartis, Beograd.
- 218) Le Gusse J., Watier, B. (1993). *Les vitamines, données biochimiques, nutritionnelles et cliniques*. Neuilly-sur-Seine Cedex: Centre d'Etude et d'Information sur les Vitamins, Produits Roche.
- 219) Lee J., Hwang D.H. (2008). Dietary fatty acids and eicosanoids; in Chow CK (ed): *Fatty Acids in Foods and Their Health Implications*. London, CRC Press, 713–739.
- 220) Lee M. R. F., Winters A. L., Scollan N. D., Dewhurst R. J., Theodorou M. K., Minchen F. R. (2004). Plant-mediated lipolysis and proteolysis in red clover with different polyphenol oxidase activities. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 84(13), 1639–1645.
- 221) Lee S.M., Buss D.H., Holcombe G.D., Hatton D. (1995). Nutrient content of retail cuts of beef, pork and lamb. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 8, 75-80.
- 222) Leheska J.M., Thompson L.D., Howe J.C., Hentges E., Boyce J., Brooks J.C., Shriver B., Hoover L., Miller M.F. (2008). Effects of conventional and grass-feeding systems on the nutrient composition of beef. *Journal Animal Science*, 86, 3575-3585.

- 223) Lentz D.L., Pohl M.E.D., Alvarado J.L., Tarighat S., Bye R. (2008). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as a pre- Columbian domesticate in Mexico. *PNAS* 105, 6232-6237.
- 224) Leonard W.R, Snodgrass J.J, Robertson M.L. (2007). Effects of brain evolution on human nutrition and metabolism. *Annu Rev Nutr*, 27, 311-327.
- 225) Leroy F., Praet I. (2015). Meat traditions. The co-evolution of humans and meat. *Appetite*, 90, 200-211.
- 226) Lewis Jr., Rakes P.K., Brown L.K.Y., Brown H.G., Brown Jr., Johnson A.H.Z., Brown C.J. (1993). Effects of Maturation Rate, Marbling and Cooking on the Fat, Cholesterol and Lipid Phosphorus Composition of Beef Muscle' in *Journal of Muscle Foods* 4, 41-56.
- 227) Liechti P.H. (1990). Bedeutung und stellung des Simmentaler Fleckvieh in der schweizerischen rinderproduction. *Simmentaler Fleckvieh* 3/4, 92-109.
- 228) Litwińczuk Z., Domaradzki P., Grodzicki T., Litwińczuk A., Florek M. (2015). The relationship of fatty acid composition and cholesterol content with intramuscular fat content and marbling in the meat of Polish Holstein-Friesian cattle from semi-intensive farming. *Animal Science Papers and Reports* vol. 33 (2015) no. 2, 119-128. Institute of Genetics and Animal Breeding, Jastrzębiec, Poland.
- 229) Lombardi-Boccia G, Ginevra Lanzi S., Aguzzi A. (2005). Aspects of meat quality: Trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18 (1), 39–46.
- 230) Lopez-Huertas E. (2010). Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies. *Pharmacological Research*, 61(3), 200–207.
- 231) Lui O.L., Mak N.K., Leung K.N. (2005). Conjugated linoleic acid induces monocytic differentiation of murine myeloid leukemia cells. *Intern J Oncology* , 27,1737-1743.
- 232) Lunn J., Theobald H. E. (2006). The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, 31, 178–224.
- 233) Maggioni D., Marques J.A, Perotto D., Rotta P.P, Ducatti T, Matsushita M., Silva R.R., Prado I.N. (2009). Bermuda grass hay or sorghum silage with or

- without yeast addition on performance and carcass characteristics of crossbred young bulls finished in feedlot. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 22, 206-215.
- 234) Maki K .C., Van Elswyk M. E., Alexander D.D., Rains T.M., Sohn E. L., McNeill S. (2012). A meta-analysis of randomized controlled trials comparing lipid effects of beef with poultry and/or fish consumption. *Journal of Clinical Lipidology*, 6, 352–361.
- 235) Mandell I. B., Gullett E. A., Buchanan-Smith, J. G., Campbell C. P. (1997). Effects of diet and slaughter endpoint on carcass composition and beef quality in Charolais cross steers fed alfalfa silage and (or) high concentrate diets. *Canadian Journal of Animal Science*, 77, 403–414.
- 236) Mann N. (2007). Meat in the human diet: An anthropological perspective. *Nutrition and Dietetics*, 64, 102–107.
- 237) Mann F.D. (1998). Animal fat and cholesterol may have helped primitive man evolve a large brain. *Perspect Biol. Med.*, 41, 417–425.
- 238) Mapiye C, Aldai N, Turner TD, Aalhus JL, Rolland DC, Kramer JKG, Dugan ME. (2012). The labile lipid fraction of meat: From perceived disease and waste to health and opportunity. *Meat Sci.*, 92, 210–220.
- 239) Mapiye C., Aalhus J.L., Turner T.D., Rolland D.C., Basarab J.A, Baron V.S, McAllister T.A, Block H.C, Uttaro B., Lopez-Campos O., Proctor S.D., Dugan M.E.R. (2013). Effects of feeding flaxseed or sunflower-seed in high-forage diets on beef production, quality and fatty acid composition. *Meat Science.*, 95, 98-109.
- 240) Maraschiello C., Diaz I., Regueiro J.A.G. (1996). Determination of cholesterol in fat and muscle of pig by HPLC and capillary gas chromatography with solvent venting injection. *Journal of High Resolution Chromatography*, 19, 165-168.
- 241) Marković R., Todorović M., Šefer D., Karabasil N., Radulović S., Drljačić A., Baltić M.Ž. (2011). Značaj izbora hraniva za masnokiselinski sastav mesa. *Zbornik radova i kratkih sadržaja/ 22.Savetovanje veterinarara Srbije, Zlatibor, 14-17 Septembra 2011.*

- 242) Marmer W. N., Maxwell R. J., Williams J. E. (1984). Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles. *Journal of Animal Science*, 59, 109–121.
- 243) Marques J.A., Prado I.N., Moletta J.L., Prado I.M., Prado J.M., Macedo L.M.A., Souza N.E., Matsushita M. (2006). Carcass and meat traits of feedlot finished heifers submitted to surgical or mechanical anoestrous. *Braz. J. Anim. Sci.* 35,1514–1522.
- 244) McAfee A.J., McSorley E.M., Cuskelly G.J., Moss B.W., Wallace J.M.W., Bonhama M.P., Fearon A.M. (2010). Red meat consumption: An overview of the risks and benefits, *Meat Science*, 84, 1-13.
- 245) McCann S.E., Ip C., Ip M.M., McGuire M.K., Muti P., Edge S.B., Trevisan M., Freudenheim J.L. (2004). Dietary intake of conjugated linoleic acids and risk of premenopausal and postmenopausal breast cancer, Western New York Exposures and Breast Cancer Study (WEB study). *Cancer Epidemiol Biomark Prevent* ,13, 1480-1484.
- 246) McDowell L.R. (2000). *Vitamins in Animal and Human Nutrition*, 2nd Edition. Iowa: Iowa State University Press.
- 247) McLeod R.S., LeBlanc A.M., Langille M.A., Mitchell P.L., Currie D.L.(2004) Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-low-density lipoprotein metabolism. *The American Journal of Clinical Nutrition* 79, 1169–1174.
- 248) Micha R.,Wallace S. K., Mozaffarian D. (2010). Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Circulation*, 121, 2271–2283.
- 249) Mihailović B.M, Jovanović B.I. (2008). *Biohemija*. Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu. Naučna KDM. Beograd.
- 250) Milton K. (1999). A hypothesis to explain the role of meat-eating in human evolution. *Evolutionary Anthropology*, 8, 11-21.
- 251) Miščević B., Aleksić S., Petrović M.M., Josipović S. (1999). The possibilities of genetic improvement of the production of beef in SR Yugoslavia, 5th International Symposium. New trends in breeding farm animals; *Biotehnologija u stočarstvu*. 5-6, 25-33.

- 252) Mišćević B., Aleksić S., Sretenović LJ, Pavlovski Z., Tomašević D., Smiljaković T., Krnjaja V., Marinkov G, Stojanović LJ., Kučević D., Škrbić Z., Lazarević R. (2003). Study of the project "Production beef". *Biotechnology in Animal Husbandry* 19 (1-2), 75-82.
- 253) Mishra S., Sangwan R.S. (2008). Changes in fatty acid composition of polar lipids associated with growth and senescence in leaves of *Catharanthus roseus*. *Afr. J. Plant Sci.* 2, 34–37.
- 254) Moloney A. P., Shingfield K. J., Dunne P. (2011). 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*, 2(2), 275.
- 255) Morales R., Folch C., Iraira S., Teuber N., Realini C.E. (2012). Nutritional quality of beef produced in Chile from different production systems. *Chilean Journal of Agricultural Research* 72, 80-86.
- 256) Moreira F. B., Souza N. E., Matsushita M., Prado I.N., Nascimento W.G. (2003). Evaluation of carcass characteristics and meat chemical composition of *Bos indicus*×*Bos taurus* crossbred steers finished in pasture systems. *Braz. Arch. Biol. Techn.*, 46., 609-616.
- 257) Muchenje V., Dzama K., Chimonyo M. , Strydom P.E, Hugo A, Raats J.G (2009a). Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: *Food Chemistry*, 112, 279-289.
- 258) Muchenje V., Hugo A., Dzama K., Chimonyo M., Strydom P. E, Raats J. G. (2009b). Cholesterol levels and fatty acid profiles of meat from Nguni, Bonsmara and Angus steers raised on natural pasture in a low input cattle production system. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22, 354-358.
- 259) Nagao K., Inoue N., Wang Y.M., Yanagita T. (2003). Conjugated linoleic acid enhances plasma adiponectin level and alleviates hyperinsulinemia and hypertension in Zucker diabetic iabetic fatty (fa/fa) rats. *Biochem Biophys Res Commun*, 310, 562—566.
- 260) Newton I. S. (2001). Long-chain fatty acids in health and nutrition. In: *Omega -3 Fatty Acids: Chemistry, Nutrition and Health Effects*. Edited by: F.

- Shahidi and J. W. Finley, ACS Symposium Series 788, American Chemical Society, Washington, DC, 14-27.
- 261) NRC (2000). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Revised Ed. National Academy Press. Washington, USA.
- 262) Nuernberg K, Nuernberg G, Ender K, Lorenz S, Winkler K, Rickert R, Steinhart H (2002). Omega-3 fatty acids and conjugated linoleic acids of longissimus muscle in beef cattle. *European Journal of Lipid Science Technology*, 104, 463–471.
- 263) Nuernberg K., Dannenberger D., Nuernberg G., Ender K., Voigt J., Scollan, N. D., Wood J.D., Nute G.R. Richardson R.I. (2005). 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*, 94(1–2), 137–147.
- 264) Ochoa J.J., Farquharson A.J., Grant I., Moffat L.E., Heys S.D., Wahle K.W. (2004). Conjugated linoleic acids (CLAs) decrease prostate cancer cell proliferation: different molecular mechanisms for cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 isomers. *Carcinogenesis*, 25, 1185-1191.
- 265) Onemli F. (2012). Changes in oil fatty acid composition during seed development of sunflower. *Asian Journal of Plant Sciences*, 11, 241-245.
- 266) Oprządek J., Dymnicki E., Oprządek A., Słoniewski K., Sakowski T., Reklewski Z. (2001). A note on the effect breed on beef cattle carcass traits. *Animal Science Papers and Reports*, 19, 79–89.
- 267) O'Quinn T. G., Brooks J. C., Polkinghorne R. J., Garmyn A. J., Johnson B. J., Starkey J.D., Rathmann R. J., Miller M. F. (2012). Consumer assessment of beef strip loin steaks of varying fat levels. *Journal of Animal Science*, 90 (2), 626–634.
- 268) O'Shea M., Bassaganya-Riera J., Mohede I.C. (2004). Immunomodulatory properties of conjugated linoleic acid. *Am J Clin Nutr.*, 79, 1199-1206.
- 269) Ostlund R.E., Racette S.B., Okeke A., Stenson W.F. (2002). Phytosterols that are naturally present in commercial corn oil significantly reduce cholesterol absorption in humans. *Am J Clin Nutr.*, 75, 1000–1004.

- 270) Ostojić- Andrić D., Aleksić S., Hristov S., Novaković Z., Petrović M.M., Nikšić D., Stanišić N. (2012). Serbia in the implementation of SEUROP standard for beef classification: legislation, parameters and evaluation criteria (part A). *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28, (1), 47-58.
- 271) Ostojić-Andrić D., Aleksić S., Petrović M.M., Hristov S., Pantelić V., Novaković Ž, Nikšić D. (2011). The effect of crossing of domestic Simmental breed and french fattening breedson conformation and fat cover of beef carcasses; *Biotechnology in Animal Husbandry* 27(2), 137-145.
- 272) Ostojić-Andrić D., Bogdanović V., Aleksić S., Petrović M. M., Mišćević B., Pantelić V, Josipović S. (2007). Uticaj genotipa na tovne sposobnosti i telesnu razvijenost junadi. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23, 3–4, 31–39.
- 273) Owers M.J. (1977). Maize silage for beef cattle. *Journal of the Maize Development Association*.
- 274) Padre R. G., Aricetti J. A., Gomes S. T. M., de Goes R. H. T. B., Moreira F. B., Prado I. N., Visentainer J.V., Souza N.E., Matsushita M. (2007). Analysis of fatty acids in Longissimus muscle of steers of different genetic breeds finished in pasture systems. *Livestock Science*, 110,57–63.
- 275) Palombo J.D., Ganguly A., Bistrrian B.R., Menard M.P. (2002). The antiproliferative effects of biologically active isomers of conjugated linoleic acid on human colorectal and prostatic cancer cells. *Cancer Lett*, 177, 163-172.
- 276) Palsdottir V., Wickman A., Andersson N., Hezaveh R., Olsson B. Gabriëlsson B.G. (2011). Postnatal deficiency of essential fatty acids in mice results in resistance to diet -induced obesity and low plasma insulin during adulthood. *Prostaglandins, Leucotriens and Essential Fatty Acids*. 84, (3-4), 85-92.
- 277) Paraušić V., Cvijanović D., Hamović V. (2010). Klusterski pristup unapređenju konkurentnosti stočarske proizvodnje u Republici Srbiji. *Zbornik Matice srpske za društvene nauke*, 130, 61–72.
- 278) Pariza M.W., Ashoor S.H., Chu F.S., Lund D.B. (1979). Effects of temperature and time on mutagen formation in pan-fried hamburger. *Cancer Letters*, 7, 63-69.

- 279) Pariza M.W., Hargraves W.A. (1985). A beef-derived mutagenesis modulator inhi-bits initiation of mouse epidermal tumors by 7,12-dimethylbenz[a]anthracene. *Carcinogenesis*, 6, 591-593.
- 280) Park Y., Albright K.J., Liu W., Cook M.E., Pariza M.W. (1995). Dietary conjugated linoleic acid (CLA) reduces body fat content and isomers of CLA are incorporated into phospholipid fraction. *IFT Book of Abstract 1995*, 183.
- 281) Park Y., Pariza M.W. (2007). Mechanisms of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA). *Food Research International* 40, 311–323.
- 282) Park Y., Storkson J.M., Ntambi J.M., Cook M.E., Sih C.J., Pariza M.W. (2000). Inhibition of hepatic stearyl-CoA desaturase activity by trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid and its derivatives. *Biochim Biophys Acta*. 1486, 285 – 292.
- 283) Pavličević A. (2001). *Ishrana goveda i ovaca*. Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd.
- 284) Pellett P.L., Young V.R. (1990). Role of meat as a source of protein and essential aminoacids in human protein nutrition. In A.M. Pearson, & T.R. Dutson, *Advances in meat research* 6, 329-370. New York: Elsevier Applied Science.
- 285) Pelliccia F., Marazzi G., Greco C., Franzoni F., Speziale G., Gaudio C. (2013). Current evidence and future perspectives on n-3 PUFAs. *International Journal of Cardiology*, 170, 3–7.
- 286) Pereira P.M.C.C., Vincente A.F.R.B. (2013). Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science*, 93, 586-592.
- 287) Pereira S. L., Leonard, A. E., Mukerji, P. (2002). Recent advances in the study of fatty acid desaturases from animals and lower eukaryotes. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 68, 97-106.
- 288) Perišić P., Skalicki Z., Petrović M.M, Bogdanović V., Ružić- Muslić D. (2009). Simmental cattle breed in different production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (5-6), 315-326.
- 289) Petričević M., Aleksić S., Petrović M.M., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., Stanišić N, Nikšić D. (2015). Comparative study of fattening and slaughter traits of male Simmental breed and crosses with Charolais breed. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31(2), 265-272.

- 290) Petričević M., Stanišić N., Sretenović Lj., Petrović M.M., Stajić S., Nikšić D. (2011). Properties and composition of carcass of domestic spotted young cattle of two preslaughter weights. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27,4, 1443-1450.
- 291) Petrović M.M., Bogdanović V., Petrović M.P., Ružić -Muslić D., Ostojić D.(2002). Mogućnosti unapređenja stočarstva brdsko-planinskog područja Srbije. *Biotehnologija u stočarstvu*, vol. 18 (5-6), 1-8.
- 292) Petrović M.M., Aleksić S., Sretenović LJ., Marinkov G., Stojanović LJ., Tomašević D. (2007). The effect of genotype on quality of beef. *Animal Science, British International journal of fundamental and applied research*, vol 1. 3. International conference, Quality and safety in meat for consumer: from stable to table, Caunas, Lithuania, 06-07 June, 102-104.
- 293) Petrović M.M., Petrović M.P., Petrović M., Aleksić S., Ostojić-Andrić D., Pantelić V., Novaković Ž. (2011). How to increase production of beef, lamb and pork in Serbian domestic market and export. *Biotechnology in Animal Husbandry* 27 (3), 293-303.
- 294) Piasentier E.S., Bovolenta S., Moiola B., Orru L., Valluso R., Corazzin M. (2009). Fatty acid composition and sensory properties of Italian Simmental beef as affected by gene frequency of Montbeliarde origin. *Meat Sci.* 83, 543-550.
- 295) Pollak L.M., Scott M.P. (2005). Breeding for grain quality traits. *Maydica* 50, 247-257.
- 296) Ponnampalam E.N, Mann N.J, Sinclair A.J. (2006). 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*, 15(1), 21-9.
- 297) Popović R. (2014). Studija stočarstvo u R. Srbiji, Republički zavod za statistiku.
- 298) Prado I. N., Ito R.H., Prado J.M., Prado I.M., Rotta P.P., Matsushita M., Visentainer J.V., R.R. Silva. (2008). The influence of dietary soyabean and linseed on the chemical composition and fatty acid profile of the Longissimus muscle of feedlot-finished bulls. *J. Anim. Feed Sci.*, 17, 307-317.

- 299) Prado R.M., Prado I.N., Marques J.A., Rotta P.P., Visentainer J.V., Silva R.R., Souza N.E.(2009). Meat quality of the Longissimus muscle of bulls and steers (½ Nellore vs. ½ Simmental) finished in feedlot. *J Anim Feed Sci.*18,221–230.
- 300) Prasad A. S. (2009). Impact of the discovery of human zinc deficiency on health. *Journal of the American College of Nutrition*, 28(3), 257–265.
- 301) Pravilnik o kvalitetu hrane za životinje (Sl. glasnik RS. br. 4/2010).
- 302) Pravilnik o kvalitetu mesa stoke za klanje, peradi i divljači (Sl. list SFRJ br. 34/1974).
- 303) Radovanović R., Tomić N., Tomašević I., Rajković A. (2005). Prinos muskulature namenjene proizvodnji „Goveđe užičke pršute“. *Tehnologija mesa*, 46, 5–6, 250–260.
- 304) Raes K., Balcaen A., Dirinck P., De Winne, A., Claeys E., Demeyer D., De Smet S. (2003). Meat quality, fatty acid composition and flavour analysis in Belgian retail beef. *Meat Science*, 65, 1237–1246.
- 305) Raes K., de Smet S., Demeyer D. (2001). 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*, 73, 253–260.
- 306) Raes K., De Smet S., Demeyer D. (2004). Effect of dietary fatty acid on incorporation of long polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: review. *Animal Feed Science and Technology*, 113, 199–221.
- 307) Rainer L., Heiss C.J. (2004). Conjugated linoleic acid: health implications and effects on body composition. *J Am Diet Assoc* , 104, 963–968.
- 308) Ramos A., Cabrera M.C., Saadoun, A. (2012). Bioaccessibility of Se, Cu, Zn, Mn and Fe, and heme iron content in unaged and aged meat of Hereford and Braford steers fed pasture. *Meat Science*, 91, 116–124.
- 309) Ratnayake WM, Galli C. (2009). Fat and fatty acid terminology, methods of analysis and fat digestion and metabolism . *Ann Nutr Metab.* 55, (1-3),8-43.

- 310) Raymann, M.P. (2000). The importance of selenium to human health. *Lancet*, 356, 233-241.
- 311) Razminowicz R. H., Kreuzer M., Scheeder M. R. L. (2006). Quality of retail beef from two grass-based production systems in comparison with conventional beef. *Meat Science*, 73, 351–361.
- 312) Realini C.E., Duckett S.K., Brito G.W., Dalla Rizza M., De Mattos D. (2004). Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef, *Meat Science* , 66, 567-577.
- 313) Red Meat and Health Expert Advisory Committee (2001). The role of red meat in healthy Australian diet. Report prepared by Red Meat and Health Expert Advisory Committee.
- 314) Reddy B. V., Sirakamur A.S., Jeong D.W., Woo Y.B., Park S.J., Lee S.J., Byun J.Y., Kim C.H., Cho S.H., Hwang I. (2015). Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. *Animal Science Journal* 86: 1-16.
- 315) Rhee K.S., Smith G.C., Dutson T.R. (1988). Relationships of Ether-extractable Fat versus Folch Fat and Fat Content Versus Cholesterol Content for Beef Longissimus Muscles' in *Journal of Food Science*, 53, 969-970.
- 316) Riediger N. D., Othman R. A., Suh M., Moghadasian M. H. (2009). A Systemic Review of the Roles of n-3 Fatty Acids in Health and Disease. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 668–679.
- 317) Ringseis R., Muller A., Herter C., Gahler S., Steinhart H., Eder K. (2006). CLA isomers inhibit TNF alpha-induced eicosanoid release from human vascular smooth muscle cells via a PPAR-gamma ligand-like action. *Biochim Biophys Acta*, 1760:290-300.
- 318) Riserus U., Vessby B., Arner P., Zethelius B. (2004). Supplementation with trans-10 cis-12- conjugated linoleic acid induces hyperproinsulinaemia in obese men: close association with impaired insulin sensitivity. *Diabetologia*, 47, 1016—1019.
- 319) Rohrmann S., Overvad K., Bueno-de-Mesquita H. B., Jakobsen M. U., Egeberg R., Tjønneland A. (2013). Meat consumption and mortality — Results

- from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *BMC Medicine*, 11, 63.
- 320) Rosegrant M.W. (2009). Looking into the future for agriculture and AKST (Agricultural Knowledge Science and Technology). In *Agriculture at a crossroads* (eds B.D. McInture, H.R.Herren, J. Wakhungu & R.T.Watson), 307-376. Washington, DC: Island Press.
- 321) Rotta P.P., Prado I.N., Prado R:M., Moletta J.L., Silva R.R., Perotto D. (2009). Carcass characteristics and chemical composition of the longissimus muscle of Nellore, Caracu and Holstein-friesien bulls finished in a feedlot. *Asian.- Aust. J. Anim. Sci.*, 598-604.
- 322) Roussell M., Kris-Etherton P. (2012). Reply to AM Bernstein and WC Willett. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 1296-1296.
- 323) Roussell M.A., Hill A.M., Gaugler T. L., West S. G., Vanden Heuvel J. P., Alaupovic P., Gillies P.J, Kris-Etherton P.M. (2012). Beef in an optimal lean diet study: Effects on lipids, lipoproteins, and apolipoproteins. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 9–16.
- 324) Rule D.C., Broughton K.S., Shellito S.M., Maiorano G. (2002). Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, cattle, elk and chicken. *Journal Animal Science* , 80, 1202-1211.
- 325) Russo G. L. (2009). Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: From biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. *Biochemical Pharmacology*, 77(6), 937–946.
- 326) Ryder J.W., Portocarrero C.P., Song X.M., Cui L., Yu M., Combatsiaris T., Galuska D., Bauman D.E., Barbano D.M., Charron M.J., Zierath J.R., Houseknecht K.L. (2001). Isomer-specific antidiabetic properties of conjugated linoleic acid. Improved glucose tolerance, skeletal muscle insulin action, and UCP-2 gene expression. *Diabetes* ,50, 1149—57.
- 327) Sakač Z., Miklič V., Jocić S. (2011). Izmene kvaliteta ulja novosadskih hibrida suncokreta. *Zbornik referata 45. Savetovanja agronoma Srbije 30.01-05.02.2011.*, Zlatibor, Srbija.

- 328) Saleem M., Ahsan M., Aslam M., Majeed A. (2008). Comparative evaluation and correlation estimates for grain yield and quality attributes in maize. *Pak J Bot* 40,2361–2367.
- 329) Salobir K., (2000). Pomen mesa v prehrani. Zbornik 2.Posveta: Meso in mesnine za kakovostno prehrano. Biotehnološki fakultet, Ljubljana, 171-175.
- 330) Salter A.M. (2013). Dietary fatty acids and cardiovascular disease. *Animal*,7, 163-171.
- 331) Sami A. S., Augustini C., Schwarz F. J.(2004). Effects of Feeding Intensity and Time on Feed on Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Simmental Bulls. *Meat Science*, 67, 195–201.
- 332) Sami A.S., Koegel J., Eichinger H., Freudenreich P.,Schwarz F.J. (2006). Effects of the dietary energy source on meat quality and eating quality attributes and fatty acid profile of Simmental bulls. *Animal Research*, 55, 287–299.
- 333) Sann T. (1998). Fleckvieh im Leistungsvergleich. *Fleckviehzucht in Österreich AGÖF, Mitteilungen* 4 (6-7).
- 334) Saousssem H., Sadok B., Habib K., Mayer P.M. (2009). Fatty acid accumulation in the different fractions of the developing corn kernel. *Food Chem* 117, 432-437.
- 335) Sardesai V. M. (1992). Nutritional role of polyunsaturated fatty acids. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 3, 154-166.
- 336) Savić M., Jovanović S., Vegara M. (2007) Stočarstvo - farmske i socijalne životinje, Fakultet veterinarske medicine , Beograd.
- 337) Schaafsma G. (2000). The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score. *J. Nutr.*, 130, 1865-1867.
- 338) Schmid V.A. (2009). Bioaktive Substanzen in Fleisch und Fleischproducten. *Fleischwirtschaft*, 7,83-90.
- 339) Schuller-Levis G., Park E. (2006). *Advances in clinical chemistry volume 41*. Vol. 41, Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2423\(05\)41001-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2423(05)41001-X).
- 340) Scollan N. D., Costa P., Hallett K. G., Nute G. R.,Wood J.D., Richardson R. I. (2006a). The fatty acid composition of muscle fat and relationships to meat quality in Charolais steers: Influence of level of red clover in the diet. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, Winter (pp. 23). BSAS.

- 341) Scollan N., Hocquette J., Nuernberg K., Dannenberger D., Richardson I., Moloney A. (2006b). Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science*, 74 (1), 17–33.
- 342) Scollan N.D, Dannenberger D, Nuernberg K, Richardson I, MacKintosh S, Hocquette J.F., Moloney A.P. (2014). Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality, *Meat Science*, 97, 384-394.
- 343) Scollan N.D., Choi N. J., Kurt E., Fisher A.V., Enser M., Wood J. D. (2001). Manipulating of fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition*, 85, 115–124.
- 344) Scollan N.D., Enser M., Gulati S.K., Richardson I., Wood J.D. (2003). Effects of including a ruminally protected lipid supplement in the diet on the fatty acid composition of beef muscle. *British journal of Nutrition*, 90, 709-716.
- 345) Scollan N.D., Richardson I., De Smet S., Moloney A.P., Doreah M., Bauchart D, Nuernberg K. (2005). In Hocquette J.F & Gigli S (Eds.) Indicators of milk and beef quality (Vol.112), 151-162. EAAP Publ. Wageningen Academic Publisher.
- 346) Scott T.W., Ashes J.R. (1993). Dietary lipids for ruminants: protection, utilization and effects on remodelling of skeletal muscle phospholipids. *Aust J Agric Res* 44, 495–508.
- 347) Scott J.M. (1997). Bioavailability of vitamin B12. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51, 49-53.
- 348) Šefer D., Marković R., Šperanda M., Petrujkić B. (2010). Hranljiva vrednost krmnih smeša za ishranu goveda na teritoriji Republike Srbije. *Veterinarski glasnik*, 64, 1-2, 75-81.
- 349) Sehat N., Kramer J.K.G., Mossaba M.M., Yurawecz M.P., Roach J.A.G., Eulitz K., Morehouse K.M., Ku Y. (1998). Identification of conjugated linoleic acid isomers in cheese by gas chromatography silver ion high performance liquid chromatography and mass spectral reconstructed ion profiles. Comparison of chromatographic elution sequences. *Lipids.*, 33, 963-971.
- 350) Ševković N., Pribičević S., Rajić I. (1991). *Ishrana domaćih životinja*, Naučna knjiga, Beograd.

- 351) Shantha N. C., Moody W. G., Tabeidi Z. (1997). A research note: conjugated linoleic acid concentration in semimembranosus muscle of grass- and grain-fed and zeranol-implanted beef cattle. *Journal of Muscle Foods*, 8, 105–110.
- 352) Shen X.Z., Nuernberg K., Nuernberg G., Zhao R., Scollan N., Ender K., Dannenberger D. (2007). Vaccenic acid and cis-9, trans-11 CLA in the rumen and different tissues of pasture- and concentrate-fed beef cattle. *Lipids*, 42, 1093–1103.
- 353) Shingfield K. J., Bonnet M., Scollan N. D. (2013). Recent developments in altering the fatty acid composition of ruminant-derived foods. *Animal*, 7, 132–162.
- 354) Simoes J. A., Mira J. F F., Lemos J. P C., Mendes I. A . (2005). Dressing Percentage and its Relationship with some Components of the Fifth Quarter in Portuguese Cattle Breeds. *Livestock Production Science*, 96, 157–63.
- 355) Simopolous A.P. (2002). The importance of the ratio of omega -6/ omega -3 essential fatty acids. *Biomedical Pharmacotherapy* 56, 365-379.
- 356) Simopoulos A.P., Leaf A., Salem N. (1999).). Essentiality of fatty acids and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 43, 127-130.
- 357) Simpson R. J., McKie, A. T. (2009). Regulation of intestinal iron absorption: The mucosa takes control? *Cell Metabolism*, 10(2), 84–87.
- 358) Sinovec Z., Ševković N. (2008). *Praktikum iz ishrane*. Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet.
- 359) Škorić D., Marinković R., Jocić S., Jovanović D., Hladni N. (2002). Dostignuća i dalji pravci u oplemenjivanju suncokreta i izbor hibrida za setvu u 2002. godini. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 36, 147-160.
- 360) Slater J., Green C.G., Sevenhuysen G., Edginton B., O'Neil J., Heasman, M. (2009). The growing Canadian energy gap: More the can than the couch? *Public Health Nutrition*, 12, 2216–2224.
- 361) Smil V. (2002). Eating meat. Evolution, patterns and consequences. *Population and Development Review*, 28, 599–639.

- 362) Smith S.B., Gill C.A., Lunt D.K., Brooks M.A. (2009). Regulation of Fat and Fatty Acid Composition in Beef Cattle. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 22, No. 9, 1225 - 1233.
- 363) Smith S. B., Lunt D.K, Chung K.Y, Choi C.B., Tume R.K, Zembayashi M. (2006). Adiposity, fatty acid composition, and delta-9 desaturase activity during growth in beef cattle. *Anim. Sci. J. (Jpn.)*, 77, 478–486.
- 364) Sofi F., Buccioni A., Cesari F., Gori A. M., Minieri S., Mannini L., Casini A, Gensini G.F., Abbate R., Antongiovanni M. (2010). Effects of a dairy product (pecorino cheese) naturally rich in cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid on lipid, inflammatory and haemorheological variables: A dietary intervention study. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*, 20(2), 117–124.
- 365) Spann B. (1997). *Neue Bedarfnormen in der Rindermast*. Verlags Production, 4.
- 366) Speedy A.W. (2003). Global production and consumption of animal source foods. *The Journal of nutrition*, 133, 11, 4048-4053.
- 367) Speth J. D. (1989). Early hominid hunting and scavenging: The role of meat as an energy source. *Journal of Human Evolution*, 18(4), 329–343.
- 368) Sprecher H. (2002). The roles of anabolic and catabolic reactions in the synthesis and recycling of polyunsaturated fatty acids. *Prostaglandins. Leukot Essent Fat Acids* , 67, 79–83.
- 369) SRPS ISO 1442/1998. Meso i proizvodi od mesa - Određivanje sadržaja vlage (referentna metoda).
- 370) SRPS ISO 1443/1992. Meso i proizvodi od mesa - Određivanje sadržaja ukupne masti.
- 371) SRPS ISO 5983/2001. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja azota i izračunavanje sadržaja sirovih proteina, Metoda po Kjeldalu.
- 372) SRPS ISO 5984/2002. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja sirovog pepela.
- 373) SRPS ISO 6490-1/2001. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja kalcijuma, Deo 1: Volumetrijska metoda.

- 374) SRPS ISO 6491/2002. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja fosfora, spektrometrijska metoda.
- 375) SRPS ISO 6492/2001. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja masti.
- 376) SRPS ISO 6496/2001. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja vlage i drugih isparljivih materija.
- 377) SRPS ISO 6865/2004. Hrana za životinje - Određivanje sadržaja sirove celuloze, metoda sa međufiltracijom.
- 378) SRPS ISO 936/1999. Meso i proizvodi od mesa - Određivanje ukupnog pepela.
- 379) SRPS ISO 937/1992. Meso i proizvodi od mesa - Određivanje sadržaja azota (referentna metoda).
- 380) Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., De Haan C. (2006). *Livestocks long shadow: environmental issues and options*. Rome, Italy: FAO.
- 381) Štoković I., Starčević K., Karadjole I., Križanović P., Božić P., Maurić M. (2013). The chemical composition and fatty acid profile of the longissimus dorsi muscle in young Simmental bulls. *Vet. arhiv* 83, 135-144.
- 382) Sudar R., Brkić I., Jurković Z., Ledenčan T., Jurković T., Šimić D. (2015). Fatty acids composition of oil from OS corn hybrids. *Proceedings 47th Croatian and 7th international Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia*.
- 383) Sundram K., Ismail A., Hayes K. C., Jeyamalar R., Pathmanathan, R. (1997). Trans (elaidic) fatty acids adversely affect the lipoprotein profile relative to specific saturated fatty acids in humans. *Journal of Nutrition*, 127(3), 514–520.
- 384) Taniguchi M., Mannen H., Oyama K., Shimakura Y., Oka A., Watanabe H., Kojima T., Komatsu A., Harper G. S., Tsuji S. (2004). Differences in stearoyl-CoA desaturase mRNA levels between Japanese Black and Holstein cattle. *Livestock Production Science*, 87(2–3), 215–220.
- 385) Teodorović M., Radović I. (2008). *Svinjarstvo*. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet.

- 386) Terpstra A.H., Beynen A.C., Everts H., Kocsis S., Katan M.B., Zock P.L. (2002). The decrease in body fat in mice fed conjugated linoleic acid is due to increases in energy expenditure and energy loss in the excreta. *J Nutr.*, 132, 940–945.
- 387) Thomson C.A., Stanaway J.D., Neuhouser M.L., Snetselaar L.G., Stefanick M.L., Arendell L., Chen Z. (2011). Nutrient intake and anemia risk in the women's health initiative observational study. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(4), 532–541.
- 388) Thornton P.K. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365, 2853-2867.
- 389) Tricon S., Burdge, G.C., Kew, S., Banerjee T., Russell J.J., Jones E.L., Grimble R.F., Williams C.M., Yaqoob P., Calder P.C. (2004). Opposing effects of *cis*-9, *trans*-11 and *trans*-10, *cis*-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 80(3): 614-620.
- 390) Troy D., Pearce R., Byrne B. Kerry J. (2006). 52nd International Congress of Meat Science and Technology Harnessing and exploiting global opportunities. Wageningen Academic Publishers. Netherland
- 391) Turhan S., Altunkaynak T. B., Yazici, F. (2004). A note on the total and heme iron contents of ready-to-eat doner kebabs. *Meat Science*, 67(2), 191–194.
- 392) Turpeinen A. M., Mutanen M., Aro A., Salminen I., Basu S., Palmquist D. L., Griinari J.M. (2002). Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 504–510.
- 393) U.S. Department of Health and Human Services (2010). Dietary guidelines for Americans, 2010. Retrieved April 17, 2014.
- 394) USDA (2011). USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24. (<http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>).
- 395) Vahmani P., Mapiye C., Prieto N., Rolland D.C., McAllister T.A., Aalhus J.L., Dugan M.E.R. (2015). The scope for manipulating the polyunsaturated fatty acid content of beef. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 1-13.
- 396) Valsta L.M., Tapanainen H., Mannisto S. (2005). Meat fats in nutrition. *Meat Science*, 70, 525-530.

- 397) Van Ranst G., Fievez V., De Riek J., Van Bockstaele E. (2009). Influence of ensiling forages at different dry matters and silage additives on lipid metabolism and fatty acid composition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 150, 62–74.
- 398) Van Soest P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant* (2nd ed.). Ithaca, NY: Cornell University Press.
- 399) Velasco L., Fernandez-Martinez J.M. (2002). Breeding oilseed crops for improved oil quality. *Quality improvement field crops*. Published by Food Product Press, 309-344.
- 400) Velasco L., Perez-Vich B., Fernandez-Martinez J.M. (2007). Relationships between seed oil content and fatty acid composition in high stearic acid sunflower. *Plant Breeding*, 126, 503-508.
- 401) Vuković I. (2012). *Osnove tehnologije mesa*. Veterinarska komora Srbije, Beograd.
- 402) Wagemakers J. J.M.F., Prynne C.J., Stephen A .M., Wadsworth M. E. J. (2009). Consumption of red or processed meat does not predict risk factors for coronary heart disease; results from a cohort of British adults in 1989 and 1999. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(3), 303–311.
- 403) Wang Y., Fu L. (2012). Forms of selenium affect its transport, uptake and glutathione peroxidase activity in the Caco-2 cell model. *Biological Trace Element Research*. 149 (1), 110-116.
- 404) Wang Y., Jacome-Sosa M. M., Proctor S. D. (2012). The role of ruminant trans fat as a potential nutraceutical in the prevention of cardiovascular disease. *Food Research International*, 46(2), 460–468.
- 405) Wang Y.W, Jones P.J.H. (2004). Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *Int J Obes.*, 28, 941-955.
- 406) Wang W.J., Crompton R.H. (2004). The role of load-carrying in the evolution of modern body proportions. *Journal of Anatomy*, 204 (5), 417–430.
- 407) Webb E.C., O'Neill H.A. (2008). The animal fat paradox and meat quality. *Meat Science*, 80, 28–36.
- 408) Wen H.Y., Davis R. L., Shi B., Chen J. J., Chen L., Boylan M., Spallholz, J. E. (1997). Bioavailability of selenium from veal, chicken, beef, pork, lamb,

- flounder, tuna, selenomethionine, and sodium selenite assessed in selenium-deficient rats. *Biological Trace Element Research*, 58(1–2), 43–53.
- 409) Whetsell M.S., Rayburn E.B., Lozier J.D. (2003). Human Health Effects of Fatty Acids in Beef. Fact Sheet: West Virginia University & U.S.D.A. Agriculture Research Service. Extension Service West Virginia University.
- 410) WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916, Geneva;
- 411) Williams P. (2007). Nutritional composition of red meat. *Nutrition and Dietetics*, 64 (4), 113–119.
- 412) Wójcik O. P., Koenig K. L., Zeleniuch-Jacquotte A., Costa M., Chen Y. (2010). The potential protective effects of taurine on coronary heart disease. *Atherosclerosis*, 208(1), 19–25.
- 413) Wood J.D., Enser M., Fisher A.V., Nute G.R., Sheard P.R., Richardson R.I., Hughes S.I., Whittington F.M. (2008). Fatt deposition, fatty acid composition and meat quality. *Meat Sci.*, 78, 343-358.
- 414) Wood J.D., Richardson R.J., Nute G.R., Fischer A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., Enser M. (2003). Effects of fatty acids on meat quality. *Meat Science*, 66, 21-32.
- 415) Wood, J. D. (1984). Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals. In J. Wiseman (Ed.), *Fats in animal nutrition*, London: Butterworths, 407-435.
- 416) Woods V.B., Fearon A.M. (2009). Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: *Livestock Science*, 126(1–3), 1–20.
- 417) Wu G. (2009). Amino acids: Metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*, 37 (1), 1–17.
- 418) Wyness L., Weichselbaum E., O'Connor A., Williams E. B., Benelam B., Riley H., Stanner S. (2011). Red meat in the diet: an update. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, 36, 34–77.

- 419) Wyness L. (2013). Nutritional aspects of red meat in the diet. In J.D.Wood, C. Rowlings (Eds.), *Nutrition and climate change: Major issues confronting the meat industry* Nottingham University Press. 1-22.
- 420) Wyss U., Collomb M. (2006). Fatty acid content of three grass/clover mixtures. *Grassland Science in Europe* 11, 348–350.
- 421) Yamauchi T., Kamon J., Minokoshi Y., Ito Y., Waki H., Uchida S., Yamashita S., Noda M, S. Kita S., Ueki K., Eto K., Akanuma Y., Froguel P., Foufelle F., Ferre P., Carling D., Kimura S., Nagai R., Kahn B.B, Kadowaki T. (2002). Adiponectin stimulates glucose utilization and fatty-acid oxidation by activating AMP-activated protein kinase. *Nat Med*, 8, 1288—1295.
- 422) Yang A., Larsen T.W., Smith S.B., Tume R.K. (1999). $\Delta 9$ Desaturase Activity in Bovine subcutaneous Adipose Tissue of Different Fatty Acid Composition, *Lipids*, 34, 9, 971-978.
- 423) Yang Z., Ohlrogge J.B. (2009). Turnover of fatty acids during natural senescence of arabidopsis, brachypodium, and switchgrass and in arabidopsis I2-oxidation mutants. *Plant Phys.* 150, 1981–1989.
- 424) Young F. J., Therkildsen M., Ekstrand B., Che B. N., Larsen M. K., Oksbjerg N., Stagsted J. (2013). Novel aspects of health promoting compounds in meat, *Meat Science*, 95, 904–911.
- 425) Zapletal D., Chiladek G., Šubrt J. (2009). Breed variation in the chemical and fatty acid composition of the longissimus dorsi muscle in Czech Fleckvieh and Montbeliarde cattle. *Livest. Sci.*, 123,28-33.
- 426) Zhao W.S, Zhai J.J., Wang Y.H., Xie P.S., Yin X.J., Li L.X., CH K.L. (2009). Conjugated linoleic acid supplementation enhances antihypertensive effect of ramipril in Chinese patients with obesity-related hypertension. *Am J Hypertens*, 22,680—686.
- 427) Zlatanović V. (2012). Living conditions of households in the Republic of Serbia 2003-2010. Republički zavod za statistiku.
- 428) Žlender B., Gašparlin L. (2005). Značaj i uloga lipida u bezbednoj i balansiranoj ishrani. *Tehnologija mesa* 46;1-2; 11-21.
- 429) Grafikon 2.1. <http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=beef-and-veal-meat&graph=production-growth-rate>

- 430) Slika 2.1- <https://en.wikipedia.org/wiki/Shorthorn>
- 431) Slika 2.2 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PolledHereford_bull.jpg
- 432) Slika 2.3- <http://www.whitfieldangus.co.uk/>
- 433) Slika 2.4- <http://minchewlimousin.com/history.htm>
- 434) Slika 2.5- <http://www.agri-genetic.com/toro/CHAROLAIS/92>
- 435) Slika 2.6- <http://www.nirvot.org.rs/>
- 436) Slika2.7- <http://www.uug-mokro-poljenovska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>

9. PRILOZI

9.1. Masa junadi pre klanja

Tabela 9.1. Prosečne mase pre klanja ispitivanih grupa životinja (kg) (n=10)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	658,40	39,82	12,590	580,10	715,60	6,05
II	647,90	34,75	10,990	580,50	705,20	5,36
III	597,90	29,53	9,337	542,30	635,80	4,94
IV	504,30	56,47	17,860	403,80	587,80	11,20
V	498,00	24,44	7,729	451,50	536,90	4,9
VI	558,80	32,32	10,220	521,40	623,00	5,78
VII	567,80	71,92	22,740	417,30	662,80	12,67
VIII	568,60	41,67	13,180	530,00	674,20	7,33
IX	526,30	49,96	15,800	442,70	592,00	9,49
X	461,30	48,68	15,390	415,70	581,60	10,55

Legenda: Ista slova ^A- p<0,01

9.2. Klanične karakteristike

Tabela 9.2.1. Prosečne mase toplog trupa ispitivanih grupa životinja (kg) (n=10)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	394,30	21,79	6,891	353,60	429,60	5,53
II	378,30	24,90	7,875	325,20	423,40	6,58
III	326,90	17,06	5,396	295,50	343,90	5,22
IV	278,50	34,70	10,970	218,00	332,70	12,46
V	282,00	12,80	4,047	262,30	298,00	4,54
VI	311,10	14,92	4,718	296,00	340,60	4,80
VII	323,70	43,07	13,620	240,40	385,80	13,31
VIII	313,40	25,74	8,141	288,80	380,10	8,21
IX	288,20	30,48	9,637	236,40	327,80	10,57
X	250,70	28,80	9,108	224,50	322,80	11,49

Tabela 9.2.2. Prosečan randman klanja ispitivanih grupa životinja (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	59,91	0,86	0,272	58,70	61,40	1,44
II	58,35	1,69	0,534	55,60	60,20	2,89
III	54,67	1,17	0,370	53,20	57,00	2,14
IV	55,15	0,75	0,236	54,00	56,60	1,35
V	56,63	1,16	0,368	54,70	58,20	2,05
VI	55,72	1,53	0,485	53,30	57,80	2,75
VII	56,90	1,21	0,382	54,40	58,30	2,12
VIII	55,11	1,03	0,326	53,70	56,70	1,87
IX	54,71	0,92	0,292	53,40	56,30	1,69
X	54,29	0,77	0,243	53,20	55,50	1,41

Legenda: Ista slova ^{A,B,C,D,E,F,G} – p<0,01; ista slova ^{a,b} – p<0,05.

Tabela 9.2.3. Prosečna masa ohlađenog trupa ispitivanih grupa životinja (kg)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	387,10	21,43	6,777	347,20	421,90	5,54
II	370,10	24,77	7,834	316,90	415,00	6,69
III	319,40	16,64	5,262	289,60	337,00	5,21
IV	272,20	34,25	10,830	212,80	326,00	12,58
V	272,70	12,80	4,047	252,10	288,70	4,69
VI	301,50	15,11	4,777	286,30	332,70	5,01
VII	315,40	41,33	13,070	234,50	374,30	13,10
VIII	305,00	25,25	7,986	281,10	371,00	8,28
IX	279,00	29,04	9,185	228,60	317,00	10,41
X	245,30	28,35	8,964	219,10	316,30	11,56

Legenda: Ista slova ^{A,B,C,D,E,F,G,H} – p<0,01

Tabela 9.2.4. Prosečan kalo hlađenja ispitivanih grupa životinja (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,82	0,09	0,029	1,70	2,00	5,05
II	2,16	0,18	0,056	2,00	2,60	8,22
III	2,25	0,26	0,082	1,90	2,70	11,52
IV	2,25	0,26	0,083	1,90	2,70	11,71
V	3,26	0,38	0,121	2,70	3,90	11,77
VI	3,12	0,39	0,123	2,30	3,60	12,44
VII	2,56	0,27	0,086	2,20	3,00	10,61
VIII	2,70	0,31	0,099	2,20	3,10	11,58
IX	3,11	0,20	0,064	2,80	3,40	6,51
X	2,14	0,25	0,079	1,80	2,60	11,70

Tabela 9.2.5. Prosečna masa prednjih četvrti ispitivanih grupa životinja (kg)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	214,70	12,55	3,967	193,00	234,10	5,84
II	203,10	14,89	4,709	171,50	229,40	7,33
III	171,90	10,87	3,438	153,90	185,70	6,32
IV	147,50	17,77	5,619	112,00	170,80	12,04
V	150,00	6,21	1,962	139,10	156,80	4,14
VI	164,00	8,09	2,559	155,00	183,30	4,94
VII	170,50	22,00	6,956	128,20	202,60	12,90
VIII	167,30	12,49	3,950	158,20	199,80	7,47
IX	152,10	14,04	4,439	126,20	168,60	9,23
X	133,00	13,84	4,378	117,20	165,60	10,41

Tabela 9.2.6. Prosečna masa zadnjih četvrti ispitivanih grupa životinja (kg)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	172,40	9,53	3,013	154,20	187,80	5,53
II	167,00	11,06	3,497	145,40	185,60	6,62
III	147,60	6,76	2,139	135,70	154,30	4,58
IV	124,70	16,90	5,344	100,80	155,20	13,55
V	122,80	7,00	2,213	113,00	131,90	5,70
VI	137,50	7,89	2,494	126,60	149,90	5,74
VII	144,90	19,61	6,201	106,30	171,70	13,54
VIII	137,70	13,46	4,257	122,30	171,20	9,78
IX	127,10	15,56	4,920	102,40	149,60	12,24
X	112,30	14,78	4,675	101,90	150,70	13,16

Tabela 9.2.7. Prosečan udeo mase prednjih četvrti u odnosu na masu ohlađenog trupa ispitivanih grupa životinja (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	55,45	0,68	0,215	54,60	56,80	1,22
II	54,86	1,05	0,330	52,60	56,00	1,90
III	53,77	0,99	0,314	52,40	55,60	1,8
IV	54,22	1,06	0,334	52,40	55,50	1,95
V	54,99	0,70	0,221	53,60	56,00	1,27
VI	54,38	0,85	0,269	52,50	55,80	1,56
VII	54,10	0,79	0,249	52,90	55,20	1,46
VIII	54,89	1,14	0,359	53,40	56,50	2,07
IX	54,54	1,02	0,324	52,80	55,80	1,88
X	54,27	0,93	0,295	52,40	55,60	1,72

Tabela 9.2.8. Prosečan udeo mase zadnjih četvrti u odnosu na masu ohlađenog trupa ispitivanih grupa životinja (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	44,55	0,68	0,215	43,20	45,40	1,52
II	45,14	1,05	0,330	44,00	47,40	2,31
III	46,23	0,99	0,314	44,40	47,60	2,15
IV	45,77	1,04	0,329	44,50	47,60	2,27
V	45,01	0,70	0,221	44,00	46,40	1,55
VI	45,62	0,85	0,269	44,20	47,50	1,87
VII	45,90	0,79	0,249	44,80	47,10	1,72
VIII	45,10	1,12	0,354	43,50	46,50	2,48
IX	45,46	1,02	0,324	44,20	47,20	2,25
X	45,73	0,93	0,295	44,40	47,60	2,04

9.3. Ocena konformacije trupa

Tabela. 9.3.1. Grupa I

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,50	0,32	0,129	3,00	4,00	9,04
2	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
3	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
4	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
5	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
6	3,42	0,20	0,083	3,00	3,50	5,97
7	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
8	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
9	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
10	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15

Tabela 9.3.2. Grupa II

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
2	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
3	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
4	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
5	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
6	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
7	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
8	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
9	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
10	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30

Tabela 9.3.3. Grupa III

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
2	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
3	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
4	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
5	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
6	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
7	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
8	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
9	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
10	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04

Tabela 9.3.4. Grupa IV

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
2	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
3	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
4	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
5	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
6	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
7	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
8	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
9	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
10	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04

Tabela 9.3.5. Grupa V

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
2	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
3	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
4	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
5	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
6	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
7	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
8	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
9	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
10	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74

Tabela 9.3.6. Grupa VI

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
2	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
3	4,00	0,00	0,000	4,00	4,00	0,00
4	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
5	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
6	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
7	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
8	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
9	3,58	0,20	0,083	3,50	4,00	5,70
10	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30

Tabela 9.3.7. Grupa VII

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
2	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
3	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
4	4,00	0,00	0,000	4,00	4,00	0,00
5	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
6	3,83	0,26	0,105	3,50	4,00	6,74
7	4,00	0,00	0,000	4,00	4,00	0,00
8	4,00	0,00	0,000	4,00	4,00	0,00
9	3,92	0,20	0,083	3,50	4,00	5,21
10	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30

Tabela 9.3.8. Grupa VIII

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
2	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
3	3,67	0,26	0,105	3,50	4,00	7,04
4	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
5	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
6	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
7	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
8	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
9	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
10	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30

Tabela 9.3.9. Grupa IX

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
1	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
2	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
3	3,33	0,26	0,105	3,00	3,50	7,75
4	3,17	0,26	0,105	3,00	3,50	8,15
5	3,08	0,20	0,083	3,00	3,50	6,62
6	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
7	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43
8	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
9	3,75	0,27	0,112	3,50	4,00	7,30
10	3,25	0,27	0,112	3,00	3,50	8,43

Tabela 9.3.10. Grupa X

Junad	\bar{X}	Mere varijacije				
		S _a	S _e	I _v		Cv%
				X _{max}	X _{min}	
1	1,00	0,00	0,000	1,00	1,00	0,00
2	2,17	0,26	0,105	2,00	2,50	11,92
3	1,67	0,26	0,105	1,50	2,00	15,49
4	1,25	0,27	0,112	1,00	1,50	21,91
5	1,75	0,27	0,112	1,50	2,00	15,65
6	1,83	0,26	0,105	1,50	2,00	14,08
7	2,17	0,26	0,105	2,00	2,50	11,92
8	2,33	0,26	0,105	2,00	2,50	11,07
9	2,17	0,26	0,105	2,00	2,50	11,92
10	1,33	0,26	0,105	1,00	1,50	19,36

Tabela 9.3.11. Ocena konformacije trupa po grupama

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				
		S _a	S _e	I _v		Cv%
				X _{max}	X _{min}	
I	3,56	0,31	0,040	3,00	4,00	8,62
II	3,58	0,30	0,039	3,00	4,00	8,47
III	3,62	0,31	0,040	3,00	4,00	8,58
IV	3,53	0,34	0,044	3,00	4,00	9,70
V	3,79	0,25	0,032	3,50	4,00	6,56
VI	3,83	0,24	0,031	3,50	4,00	6,20
VII	3,92	0,19	0,024	3,50	4,00	4,80
VIII	3,41	0,36	0,047	3,00	4,00	10,63
IX	3,33	0,33	0,043	3,00	4,00	9,92
X	1,77	0,49	0,063	1,00	2,50	27,80

9. 4. Hemijski sastav obroka za ishranu junadi

Tabela 9.4.1. Prosečan sadržaj proteina ispitivanih grupa hrane za životinje (%) (n=10)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	8,38	0,29	0,085	7,95	8,94	3,51
II	10,71	0,44	0,127	9,98	11,42	4,11
III	6,59	0,25	0,073	6,11	6,92	3,85
IV	9,38	0,32	0,092	8,84	9,90	3,38
V	6,29	0,28	0,081	5,76	6,73	4,44
VI	6,01	0,38	0,111	5,24	6,56	6,40
VII	10,67	0,34	0,098	10,13	11,16	3,19
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	8,65	0,24	0,070	8,21	8,92	2,81
X	6,21	0,26	0,075	5,60	6,58	4,19

Legenda: Ista slova ^A– p<0,01

Tabela 9.4.2. Prosečan sadržaj vlage ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	35,72	0,92	0,266	34,37	37,33	2,58
II	39,93	0,56	0,161	39,26	41,09	1,39
III	34,91	1,17	0,338	33,28	36,79	3,35
IV	35,05	0,67	0,194	33,84	36,33	1,91
V	47,66	0,73	0,210	46,14	48,67	1,53
VI	49,55	0,63	0,181	49,01	51,03	1,27
VII	39,89	0,40	0,117	39,33	40,71	1,01
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	42,04	0,21	0,060	41,79	42,50	0,49
X	39,89	0,87	0,250	38,56	41,19	2,17

Tabela 9.4.3. Prosečan sadržaj masti ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,84	0,19	0,056	3,55	4,20	5,04
II	2,55	0,34	0,097	1,96	3,12	13,20
III	1,57	0,07	0,021	1,47	1,70	4,52
IV	2,15	0,07	0,019	2,00	2,22	3,05
V	2,81	0,17	0,049	2,57	3,16	6,08
VI	2,56	0,23	0,067	2,16	2,85	9,06
VII	1,92	0,12	0,036	1,76	2,12	6,48
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	3,77	0,14	0,040	3,52	3,95	3,67
X	2,07	0,18	0,053	1,89	2,51	8,79

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G} – p<0,01; ista slova ^{a,b} – p<0,05.

Tabela 9.4. 4. Prosečan sadržaj pepela ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	2,34	0,32	0,092	1,99	2,97	13,60
II	3,91	0,67	0,194	2,57	4,49	17,15
III	3,58	0,28	0,082	3,21	3,93	7,90
IV	3,36	0,18	0,052	3,08	3,66	5,37
V	2,29	0,17	0,050	2,07	2,51	7,51
VI	3,58	0,06	0,016	3,52	3,71	1,56
VII	4,16	0,05	0,013	4,09	4,20	1,10
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	3,28	0,14	0,042	3,16	3,58	4,39
X	3,82	0,25	0,072	3,43	4,09	6,50

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G, H} – p<0,01

Tabela 9.4.5. Prosečan sadržaj celuloze ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	4,95	0,11	0,045	4,84	5,12	2,22
II	9,52	0,17	0,071	9,32	9,82	1,82
III	9,38	0,21	0,085	9,06	9,67	2,22
IV	8,59	0,16	0,063	8,29	8,73	1,81
V	6,05	0,12	0,049	5,84	6,21	1,98
VI	6,79	0,14	0,058	6,62	6,93	2,09
VII	5,66	0,12	0,051	5,43	5,78	2,21
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	7,63	0,12	0,050	7,43	7,75	1,59
X	5,94	0,57	0,234	5,30	6,84	9,66

Tabela 9.4.6 Prosečan sadržaj kalcijuma ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,38	0,03	0,014	0,33	0,42	9,04
II	0,38	0,04	0,017	0,31	0,42	10,66
III	0,27	0,04	0,017	0,21	0,32	15,54
IV	0,30	0,01	0,003	0,29	0,31	2,75
V	0,39	0,01	0,004	0,37	0,40	2,81
VI	0,46	0,01	0,004	0,45	0,48	2,13
VII	0,51	0,01	0,006	0,49	0,53	2,66
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	0,31	0,02	0,007	0,29	0,33	5,59
X	0,32	0,02	0,009	0,29	0,36	7,20

Tabela 9.4.7. Prosečan sadržaj fosfora ispitivanih grupa hrane za životinje (%)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,21	0,02	0,006	0,19	0,22	7,28
II	0,34	0,01	0,005	0,33	0,36	3,42
III	0,16	0,01	0,004	0,14	0,17	6,21
IV	0,15	0,01	0,006	0,13	0,17	9,43
V	0,21	0,01	0,004	0,20	0,23	4,84
VI	0,21	0,03	0,011	0,18	0,25	12,42
VII	0,33	0,02	0,009	0,29	0,35	6,72
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	0,22	0,03	0,013	0,18	0,25	14,20
X	0,21	0,02	0,007	0,19	0,24	8,52

9.5. Masnokiselinski sastav obroka za ishranu junadi

Tabela 9.5.1. Sadržaj C14:0 u obroku za ishranu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,09	0,01	0,003	0,08	0,10	7,03
II	0,18	0,01	0,003	0,17	0,19	4,97
III	0,24	0,01	0,01	0,22	0,26	6,09
IV	0,28	0,06	0,03	0,17	0,36	22,25
V	0,17	0,02	0,01	0,14	0,21	14,47
VI	0,36	0,34	0,14	0,14	1,05	96,47
VII	0,28	0,03	0,01	0,23	0,31	10,48
IX	0,41	0,06	0,02	0,33	0,49	14,24
X	0,27	0,08	0,03	0,21	0,41	28,53

Tabela 9.5. 2. Sadržaj C15:0 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	/	/	/	/	/	/
II	0,06	0,01	0,004	0,05	0,07	14,91
III	0,31	0,17	0,07	0,18	0,65	54,30
IV	0,10	0,04	0,02	0,06	0,17	40,03
V	/	/	/	/	/	/
VI	/	/	/	/	/	/
VII	0,07	0,01	0,00	0,06	0,07	8,43
IX	0,15	0,02	0,01	0,12	0,17	12,90
X	/	/	/	/	/	/

Tabela 9.5.3. Sadržaj C16:0 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	13,67	0,23	0,09	13,39	13,99	1,67
II	13,02	0,16	0,07	12,82	13,26	1,24
III	22,83	1,35	0,55	20,88	24,35	5,92
IV	14,98	0,68	0,28	13,82	15,84	4,55
V	15,42	0,32	0,13	15,04	15,91	2,06
VI	15,28	0,78	0,32	14,73	16,83	5,11
VII	16,25	0,19	0,08	16,07	16,58	1,14
IX	18,49	0,97	0,40	16,93	19,43	5,25
X	15,43	0,77	0,32	14,79	16,47	5,01

Tabela 9.5.4. Sadržaj C16:1 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,16	0,02	0,01	0,13	0,18	14,37
II	0,28	0,01	0,01	0,26	0,29	4,52
III	0,40	0,07	0,03	0,28	0,48	18,17
IV	0,28	0,07	0,03	0,15	0,36	25,65
V	0,28	0,04	0,02	0,24	0,34	13,36
VI	0,19	0,03	0,01	0,14	0,23	17,01
VII	0,26	0,03	0,01	0,22	0,29	10,06
IX	0,16	0,01	0,01	0,14	0,18	8,84
X	0,20	0,03	0,01	0,14	0,23	16,12

Tabela 9.5.5. Sadržaj C17:0 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,06	0,01	0,003	0,05	0,07	12,90
II	0,10	0,01	0,004	0,09	0,11	9,67
III	0,20	0,03	0,01	0,16	0,24	15,97
IV	0,09	0,01	0,01	0,07	0,11	14,64
V	0,08	0,01	0,00	0,06	0,09	13,47
VI	0,14	0,02	0,01	0,12	0,16	11,95
VII	0,12	0,01	0,005	0,10	0,13	10,38
IX	/	/	/	/	/	/
X	0,10	0,02	0,01	0,07	0,12	21,37

Tabela 9.5.6. Sadržaj C18:0 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
208	2,38	0,06	0,02	2,30	2,44	2,34
481	2,81	0,24	0,10	2,56	3,23	8,67
726	4,90	0,47	0,19	4,33	5,56	9,64
1005	2,73	0,39	0,16	2,17	3,39	14,22
1807	1,98	0,11	0,04	1,86	2,13	5,44
2196	2,45	0,26	0,11	2,25	2,97	10,67
2692	3,29	0,17	0,07	3,07	3,50	5,14
4025	3,57	0,44	0,18	3,06	4,15	12,39
5165	2,09	0,41	0,17	1,85	2,91	19,70

Tabela 9.5. 7. Sadržaj C18:1cis-9 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
208	30,42	0,55	0,23	29,72	31,21	1,81
481	23,94	0,43	0,18	23,35	24,32	1,81
726	22,90	1,53	0,62	21,13	24,85	6,67
1005	24,13	0,73	0,30	23,17	24,98	3,02
1807	23,34	0,35	0,14	22,90	23,71	1,49
2196	19,48	0,77	0,31	18,18	20,31	3,94
2692	24,15	0,99	0,40	22,76	25,20	4,09
4025	22,16	1,18	0,48	20,28	23,47	5,32
5165	23,56	0,85	0,35	22,62	24,57	3,62

Tabela 9.5.8. Sadržaj C18:2n-6 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	50,41	0,67	0,28	49,28	51,12	1,34
II	56,64	0,30	0,12	56,33	57,18	0,53
III	43,11	1,43	0,58	41,55	44,82	3,31
IV	51,80	2,36	0,96	49,46	56,38	4,55
V	54,37	0,25	0,10	54,11	54,83	0,45
VI	54,24	2,19	0,89	51,42	57,05	4,03
VII	52,34	0,46	0,19	51,89	53,23	0,88
IX	48,59	0,59	0,24	47,99	49,40	1,21
X	52,66	1,24	0,51	51,52	55,03	2,36

Tabela 9.5.9. Sadržaj C20:0+18:3n6 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,48	0,03	0,01	0,45	0,53	7,22
II	0,46	0,01	0,01	0,44	0,48	3,19
III	0,69	0,06	0,02	0,61	0,75	8,48
IV	0,25	0,03	0,01	0,22	0,29	11,90
V	0,24	0,03	0,01	0,22	0,28	10,61
VI	0,17	0,03	0,01	0,12	0,19	15,34
VII	0,33	0,02	0,01	0,30	0,35	7,16
IX	0,29	0,01	0,01	0,27	0,31	4,88
X	0,40	0,02	0,01	0,38	0,44	5,94

Tabela 9.5. 10.Sadržaj C18:3n3 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,37	0,38	0,16	0,60	1,63	27,86
II	1,39	0,05	0,02	1,32	1,46	3,67
III	2,69	0,43	0,18	2,17	3,30	16,03
IV	4,42	1,02	0,42	2,39	5,10	23,05
V	2,70	0,18	0,07	2,42	2,95	6,61
VI	4,37	0,14	0,06	4,22	4,61	3,24
VII	1,46	0,11	0,05	1,31	1,57	7,69
IX	5,19	1,19	0,49	3,16	6,60	23,01
X	4,65	0,69	0,28	3,73	5,55	14,76

Tabela 9.5.11. Sadržaj c9t11CLA u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,41	0,05	0,02	0,36	0,49	12,15
II	0,33	0,04	0,02	0,29	0,38	11,40
III	0,36	0,05	0,02	0,30	0,43	15,01
IV	0,28	0,13	0,05	0,11	0,40	46,75
V	0,51	0,18	0,07	0,37	0,83	34,62
VI	0,29	0,12	0,05	0,17	0,46	40,49
VII	0,44	0,14	0,06	0,23	0,65	32,89
IX	0,38	0,08	0,03	0,28	0,51	22,04
X	0,51	0,08	0,03	0,36	0,58	16,64

Tabela 9.5. 12.Sadržaj C22+20:3n6 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,27	0,04	0,01	0,22	0,31	13,05
II	0,40	0,02	0,01	0,37	0,43	6,03
III	0,58	0,05	0,02	0,51	0,66	8,68
IV	0,35	0,06	0,02	0,25	0,42	16,98
V	0,22	0,03	0,01	0,18	0,27	15,63
VI	0,23	0,05	0,02	0,15	0,28	20,58
VII	0,38	0,07	0,03	0,28	0,46	17,34
IX	0,28	0,06	0,02	0,22	0,39	21,02
X	0,33	0,03	0,01	0,27	0,36	9,98

Tabela 9.5.13.Sadržaj C24:0 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,37	0,10	0,04	0,28	0,49	26,09
II	0,37	0,02	0,01	0,35	0,39	4,15
III	0,87	0,10	0,04	0,71	0,98	10,96
IV	0,30	0,05	0,02	0,21	0,34	16,15
V	0,30	0,01	0,00	0,30	0,31	1,70
VI	0,27	0,03	0,01	0,24	0,31	9,73
VII	0,44	0,06	0,02	0,36	0,51	13,94
IX	0,30	0,03	0,01	0,26	0,34	9,53
X	0,31	0,02	0,01	0,28	0,33	7,36

Tabela 9.5. 14. Sadržaj SFA u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	16,56	0,36	0,15	16,12	17,06	2,20
II	16,57	0,31	0,12	16,25	17,12	1,84
III	29,29	1,77	0,72	26,55	31,22	6,04
IV	18,48	1,12	0,46	16,52	19,72	6,03
V	17,95	0,35	0,14	17,49	18,34	1,95
VI	18,48	1,31	0,54	17,66	21,11	7,10
VII	20,41	0,28	0,11	19,91	20,73	1,36
IX	22,72	1,44	0,59	20,39	24,09	6,32
X	18,04	1,14	0,47	16,86	19,91	6,33

Tabela 9.5. 15. Sadržaj MUFA u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	30,58	0,56	0,23	29,86	31,39	1,83
II	24,22	0,43	0,17	23,64	24,60	1,76
III	23,29	1,53	0,63	21,41	25,26	6,58
IV	24,40	0,77	0,32	23,43	25,30	3,16
V	23,62	0,35	0,14	23,16	24,01	1,49
VI	19,67	0,79	0,32	18,32	20,52	4,04
VII	24,41	1,00	0,41	22,98	25,46	4,10
IX	22,30	1,15	0,47	20,44	23,47	5,17
X	23,76	0,84	0,34	22,84	24,78	3,51

Tabela 9.5.16. Sadržaj PUFA u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	52,11	0,73	0,30	51,23	53,05	1,40
II	58,35	0,32	0,13	57,99	58,93	0,54
III	46,16	1,33	0,54	44,88	48,07	2,89
IV	56,50	1,44	0,59	54,77	59,09	2,55
V	57,58	0,39	0,16	56,92	57,93	0,68
VI	59,54	1,69	0,69	57,27	61,34	2,83
VII	54,24	0,31	0,12	53,88	54,79	0,56
IX	54,28	1,15	0,47	52,66	56,00	2,12
X	57,47	0,77	0,32	56,52	58,76	1,35

Tabela 9.5.17. Sadržaj n6 masnih kiselina u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	51,03	0,66	0,27	50,04	51,91	1,29
II	56,64	0,30	0,12	56,33	57,18	0,5
III	43,11	1,43	0,58	41,55	44,82	3,31
IV	51,80	2,36	0,96	49,46	56,38	4,55
V	54,37	0,25	0,10	54,11	54,83	0,45
VI	54,24	2,19	0,89	51,42	57,05	4,03
VII	52,34	0,46	0,19	51,89	53,23	0,88
IX	48,59	0,59	0,24	47,99	49,40	1,21
X	52,66	1,24	0,51	51,52	55,03	2,36

Tabela 9.5.18. Sadržaj n3 masnih kiselina u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,37	0,38	0,16	0,60	1,63	27,86
II	1,39	0,05	0,02	1,32	1,46	3,67
III	2,69	0,43	0,18	2,17	3,30	16,03
IV	4,42	1,02	0,42	2,39	5,10	23,0
V	2,70	0,18	0,07	2,42	2,95	6,61
VI	4,37	0,14	0,06	4,22	4,61	3,24
VII	1,46	0,11	0,05	1,31	1,57	7,69
IX	5,19	1,19	0,49	3,16	6,60	23,01
X	4,65	0,69	0,28	3,73	5,55	14,76

Tabela 9.5. 19. n3/n6 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,027	0,008	0,003	0,01	0,03	30,62
II	0,023	0,005	0,002	0,02	0,03	22,13
III	0,063	0,012	0,005	0,05	0,08	19,12
IV	0,087	0,023	0,010	0,04	0,10	26,98
V	0,048	0,004	0,002	0,04	0,05	8,45
VI	0,080	0,006	0,003	0,07	0,09	7,91
VII	0,028	0,004	0,002	0,02	0,03	14,41
IX	0,107	0,023	0,009	0,07	0,13	21,10
X	0,090	0,015	0,006	0,07	0,11	17,21

Tabela 9.5.20. n6/n3 u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	33,81	1,15	0,47	31,60	34,60	3,39
II	40,99	1,47	0,60	39,19	43,20	3,58
III	16,41	2,81	1,15	12,61	19,62	17,11
IV	12,73	5,34	2,18	10,04	23,57	41,9
V	20,24	1,36	0,55	18,39	22,36	6,70
VI	12,43	0,79	0,32	11,15	13,52	6,39
VII	36,13	3,10	1,27	33,05	40,02	8,58
IX	9,88	2,79	1,14	7,48	15,19	28,22
X	11,56	1,98	0,81	9,35	14,74	17,15

Tabela 9.5.21. Sadržaj ostalih masnih kiselina u obroku za tov junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,74	0,03	0,01	0,72	0,79	3,87
II	0,86	0,04	0,02	0,81	0,91	4,47
III	1,26	0,10	0,04	1,13	1,38	7,60
IV	0,60	0,05	0,02	0,53	0,65	8,72
V	0,46	0,06	0,02	0,40	0,55	12,14
VI	0,37	0,13	0,05	0,12	0,47	35,88
VII	0,70	0,08	0,03	0,58	0,81	11,40
IX	0,59	0,06	0,02	0,53	0,67	10,04
X	0,73	0,05	0,02	0,65	0,80	6,72

9.6. Hemijski sastav mesa junadi

Tabela 9.6.1 Prosečan sadržaj proteina u mesu ispitivanih grupa junadi (%) (n=10)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	20,80	0,33	0,09	20,19	21,30	1,58
II	21,50	0,45	0,13	20,50	22,19	2,09
III	20,78	0,30	0,09	20,23	21,34	1,44
IV	21,79	0,62	0,18	21,01	22,92	2,86
V	21,05	1,32	0,38	18,38	22,15	6,25
VI	21,18	0,48	0,14	20,73	22,26	2,29
VII	20,80	0,64	0,18	19,71	21,65	3,06
VIII	21,57	0,20	0,06	21,30	22,04	0,92
IX	19,88	0,34	0,10	19,16	20,30	1,69
X	20,89	0,44	0,13	20,31	21,44	2,12

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G} – p<0,01

Tabela 9.6.2. Prosečan sadržaj vlage u mesu ispitivanih grupa junadi (%) (n=10)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	73,12	0,90	0,26	71,45	74,27	1,23
II	75,16	0,67	0,19	74,50	76,33	0,89
III	76,86	0,59	0,17	76,21	78,05	0,77
IV	75,82	0,41	0,12	75,30	76,78	0,55
V	72,67	0,71	0,20	71,45	74,01	0,97
VI	72,38	0,70	0,20	71,18	73,28	0,97
VII	72,26	1,11	0,32	70,66	73,66	1,53
VIII	75,23	1,03	0,30	73,02	76,13	1,37
IX	78,10	0,48	0,14	77,30	78,78	0,62
X	76,04	0,91	0,26	74,60	77,10	1,20

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G} – p<0,01

Tabela 9.6.3. Prosečan sadržaj pepela u mesu ispitivanih grupa junadi (%) (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,97	0,05	0,02	0,88	1,03	5,42
II	0,93	0,04	0,02	0,87	0,97	4,03
III	0,97	0,05	0,02	0,91	1,04	5,38
IV	1,05	0,30	0,12	0,82	1,64	28,47
V	0,89	0,08	0,03	0,80	1,02	9,07
VI	0,87	0,07	0,03	0,79	0,97	7,66
VII	0,91	0,03	0,01	0,86	0,96	3,67
VIII	0,81	0,10	0,04	0,69	0,92	12,11
IX	0,87	0,05	0,02	0,81	0,92	5,59
X	1,01	0,03	0,01	0,97	1,06	3,13

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G} – p<0,01

Tabela 9.6.4. Prosečan sadržaj masti u mesu ispitivanih grupa junadi (%) (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	5,08	0,92	0,37	3,77	6,14	18,05
II	2,13	0,47	0,19	1,53	2,56	22,09
III	1,35	0,39	0,16	0,75	1,89	28,94
IV	1,26	0,58	0,24	0,50	1,77	45,82
V	5,50	2,14	0,87	3,42	9,34	39,00
VI	5,51	1,20	0,49	3,67	7,24	21,73
VII	6,14	1,00	0,41	5,13	7,55	16,28
VIII	2,38	1,03	0,42	1,55	4,38	43,21
IX	1,19	0,32	0,13	0,63	1,51	27,06
X	2,03	0,87	0,36	0,60	3,21	43,10

Legenda: Ista slova ^{A,B,C, D, E, F, G} – p<0,01

9.7. Masnokiselinski sastav mesa junadi

Tabela 9.7.1. Sadržaj C14:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,43	0,70	0,286	2,52	4,37	20,41
II	2,47	0,18	0,075	2,20	2,71	7,47
III	1,70	0,63	0,255	0,84	2,23	36,80
IV	2,39	0,52	0,214	1,75	3,15	21,92
V	2,35	0,21	0,086	2,10	2,61	8,94
VI	2,37	0,36	0,148	2,06	2,88	15,29
VII	2,58	0,13	0,054	2,43	2,76	5,17
VIII	2,00	0,27	0,111	1,74	2,36	13,62
IX	1,61	0,33	0,134	1,19	2,03	20,33
X	2,19	0,33	0,135	1,68	2,58	15,09

Tabela 9.7. 2. Sadržaj C15:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,65	0,27	0,109	0,29	0,99	40,92
II	0,42	0,06	0,024	0,37	0,51	13,91
III	0,48	0,13	0,054	0,32	0,63	27,79
IV	0,34	0,05	0,021	0,28	0,43	15,26
V	0,33	0,02	0,008	0,30	0,36	6,38
VI	0,30	0,09	0,037	0,21	0,40	30,83
VII	0,30	0,02	0,009	0,26	0,32	7,39
VIII	0,29	0,05	0,020	0,23	0,38	17,31
IX	0,33	0,16	0,065	0,20	0,59	48,48
X	0,31	0,05	0,021	0,26	0,39	16,16

Tabela 9.7.3. Sadržaj C16:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	28,29	2,36	0,962	25,60	31,29	8,32
II	27,00	0,88	0,358	25,76	27,91	3,25
III	26,56	1,44	0,588	24,24	27,94	5,42
IV	27,21	1,41	0,575	25,33	28,69	5,18
V	28,10	0,72	0,294	26,90	28,77	2,56
VI	27,59	1,58	0,643	25,51	29,86	5,71
VII	27,20	0,74	0,302	26,02	27,88	2,72
VIII	27,18	1,49	0,607	25,58	29,07	5,47
IX	20,92	0,93	0,378	19,43	21,91	4,42
X	26,32	1,55	0,631	24,39	28,89	5,87

Tabela 9.7.4. Sadržaj C16:1 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	4,26	0,73	0,298	3,33	5,00	17,11
II	2,34	0,86	0,351	1,52	3,36	36,84
III	1,58	0,87	0,356	0,41	2,66	55,31
IV	3,04	0,76	0,310	2,22	4,38	24,99
V	3,36	0,48	0,194	2,87	4,12	14,17
VI	3,65	0,44	0,179	3,07	4,23	12,03
VII	3,96	0,42	0,171	3,60	4,74	10,59
VIII	2,96	0,79	0,323	1,57	3,70	26,66%
IX	2,78	1,04	0,424	0,80	3,75	37,38
X	2,77	0,44	0,181	2,46	3,63	15,99

Tabela 9.7.5. Sadržaj C17:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,29	0,40	0,162	0,59	1,64	30,78
II	1,01	0,15	0,061	0,80	1,23	14,86
III	1,01	0,19	0,077	0,77	1,21	18,65
IV	0,87	0,10	0,040	0,75	0,99	11,15
V	0,99	0,04	0,016	0,95	1,04	3,91
VI	0,84	0,30	0,122	0,52	1,25	35,65
VII	0,78	0,05	0,022	0,72	0,88	6,88
VIII	0,75	0,08	0,032	0,60	0,82	10,43
IX	0,83	0,15	0,059	0,64	1,02	17,53
X	0,82	0,12	0,051	0,69	1,04	15,03

Tabela 9.7.6. Sadržaj C18:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	13,29	0,89	0,362	12,47	14,80	6,67
II	22,05	1,84	0,751	19,98	24,84	8,34
III	22,83	3,20	1,305	18,54	26,21	14,00
IV	19,49	3,01	1,230	14,89	23,18	15,46
V	15,40	1,53	0,623	14,00	17,60	9,91
VI	14,70	1,61	0,656	12,58	17,30	10,94
VII	13,29	1,51	0,618	11,07	15,31	11,39
VIII	19,88	4,04	1,648	16,61	25,09	20,31
IX	16,90	2,25	0,919	13,77	20,50	13,32

Tabela 9.7. 7. Sadržaj C18:1 trans-9 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	5,38	2,99	1,219	1,57	10,76	55,48
II	0,82	0,29	0,119	0,49	1,27	35,65
III	3,87	0,54	0,222	3,06	4,61	14,06
IV	0,93	0,22	0,091	0,60	1,25	24,01
V	0,89	0,24	0,099	0,47	1,16	27,05
VI	2,21	0,75	0,305	1,51	3,55	33,74
VII	1,27	0,44	0,181	0,70	1,79	35,04
VIII	1,31	0,02	0,009	1,28	1,34	1,74
IX	0,25	0,01	0,004	0,24	0,26	3,58
X	1,36	0,96	0,392	0,36	2,99	70,63

Tabela 9.7.8. Sadržaj C18:1cis-9 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	39,06	3,84	1,566	35,26	43,46	9,82
II	39,12	2,91	1,187	35,74	42,28	7,43
III	31,53	4,66	1,901	25,65	37,20	14,77
IV	40,02	2,55	1,040	36,75	43,07	6,37
V	45,31	1,44	0,587	43,58	47,53	3,17
VI	45,44	3,35	1,369	40,96	49,59	7,38
VII	46,78	2,13	0,870	44,58	49,95	4,55
VIII	41,19	2,60	1,062	37,93	44,57	6,32
IX	43,33	4,31	1,759	37,15	49,12	9,94
X	36,64	3,09	1,262	32,18	39,92	8,44

Tabela 9.7.9. Sadržaj C18:2 n-6 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,43	0,40	0,163	3,14	4,22	11,63
II	4,52	1,52	0,620	2,66	6,65	33,56
III	10,77	5,50	2,246	5,58	18,16	51,07
IV	4,95	1,52	0,622	3,19	6,76	30,74
V	2,68	0,38	0,154	2,21	3,10	14,05
VI	2,08	0,21	0,084	1,83	2,37	9,92
VII	2,66	0,56	0,228	1,83	3,54	21,01
VIII	4,91	3,77	1,539	2,31	12,17	76,76
IX	12,75	4,86	1,985	8,91	22,44	38,13
X	8,07	3,25	1,327	3,77	11,79	40,32

Tabela 9.7.10. Sadržaj C20:0+18:3 n-6 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,07	0,02	0,007	0,05	0,10	25,56
II	0,16	0,07	0,027	0,08	0,25	42,16
III	0,26	0,10	0,039	0,18	0,43	37,02
IV	0,17	0,04	0,017	0,11	0,22	25,32
V	0,10	0,03	0,011	0,07	0,14	27,50
VI	0,07	0,03	0,014	0,04	0,13	48,46
VII	0,07	0,03	0,012	0,04	0,10	41,06
VIII	0,09	0,01	0,006	0,07	0,10	15,76
IX	0,07	0,02	0,008	0,06	0,11	26,81
X	0,11	0,02	0,010	0,06	0,12	22,71

Tabela 9.7.11. Sadržaj C18:3n-3 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,06	0,02	0,008	0,04	0,09	31,05
II	0,06	0,01	0,002	0,06	0,07	8,15
III	0,31	0,03	0,014	0,28	0,36	10,93
IV	0,07	0,02	0,006	0,05	0,09	22,58
V	0,05	0,01	0,004	0,04	0,06	17,89
VI	0,07	0,01	0,006	0,05	0,08	21,21
VII	0,08	0,02	0,006	0,07	0,10	18,07
VIII	0,26	0,12	0,050	0,14	0,47	47,31
IX	0,19	0,04	0,018	0,14	0,27	22,59
X	0,15	0,02	0,008	0,13	0,18	13,08

Tabela 9.7.12. Sadržaj c9t11CLA u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _a	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,45	0,07	0,029	0,33	0,51	16,06
II	0,23	0,06	0,026	0,17	0,33	26,79
III	0,20	0,04	0,018	0,12	0,24	22,19
IV	0,20	0,07	0,028	0,11	0,29	35,19
V	0,40	0,07	0,030	0,27	0,47	18,30
VI	0,50	0,06	0,024	0,44	0,59	11,51
VII	0,49	0,07	0,030	0,40	0,62	15,18
VIII	0,27	0,13	0,052	0,15	0,46	47,08
IX	0,54	0,17	0,070	0,35	0,80	31,83
X	0,18	0,05	0,020	0,12	0,25	27,70

Tabela 9.7.13. Sadržaj C22+20:3 n-6 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,15	0,10	0,042	0,07	0,35	67,99
II	0,30	0,06	0,026	0,20	0,36	21,60
III	1,52	1,22	0,499	0,42	3,70	80,60
IV	0,55	0,25	0,100	0,26	0,83	44,64
V	0,26	0,13	0,053	0,09	0,48	50,26
VI	0,14	0,04	0,015	0,09	0,19	26,35
VII	0,24	0,10	0,042	0,12	0,40	43,48
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	/	/	/	/	/	/
X	/	/	/	/	/	/

Tabela 9.7.14. Sadržaj C20:3 n-3 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,04	0,01	0,004	0,03	0,05	22,36
II	0,05	0,01	0,002	0,04	0,05	11,07
III	/	/	/	/	/	/
IV	/	/	/	/	/	/
V	/	/	/	/	/	/
VI	/	/	/	/	/	/
VII	0,20	0,014	0,006	0,18	0,22	7,07
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	/	/	/	/	/	/
X	/	/	/	/	/	/

Tabela 9.7.15. Sadržaj C24:0 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,17	0,02	0,010	0,13	0,20	14,47
II	0,23	0,03	0,010	0,20	0,26	11,06
III	0,07	0,01	0,004	0,05	0,08	16,14
IV	0,09	0,06	0,025	0,03	0,18	65,0
V	0,14	0,02	0,007	0,11	0,16	12,16
VI	0,17	0,01	0,004	0,16	0,18	5,26
VII	0,26	0,06	0,025	0,21	0,38	22,87
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	/	/	/	/	/	/
X	/	/	/	/	/	/

Tabela 9.7.16. Sadržaj SFA u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	47,12	2,60	1,063	44,82	50,59	5,52
II	52,99	2,22	0,906	49,74	56,54	4,19
III	52,59	2,90	1,184	48,93	57,20	5,51
IV	50,37	1,29	0,528	48,03	51,54	2,57
V	47,30	1,92	0,783	44,55	49,70	4,05
VI	45,88	3,25	1,327	42,09	50,32	7,09
VII	44,42	1,96	0,802	42,01	46,90	4,42
VIII	50,09	3,25	1,328	46,09	54,30	6,49
IX	40,40	3,52	1,436	35,38	46,00	8,71
X	50,85	0,96	0,390	49,53	52,22	1,88

Tabela 9.7.17. Sadržaj MUFA u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	43,32	3,85	1,571	38,97	48,01	8,88
II	41,46	3,30	1,348	37,26	45,62	7,97
III	33,11	5,48	2,238	26,06	39,86	16,56
IV	43,05	2,98	1,215	39,55	47,45	6,91
V	48,67	1,53	0,625	46,45	50,70	3,15
VI	49,09	3,58	1,461	44,54	53,68	7,29
VII	50,74	2,43	0,994	48,36	54,03	4,80
VIII	44,15	2,98	1,215	40,91	48,18	6,74
IX	46,11	5,18	2,115	37,95	52,87	11,24
X	39,41	3,39	1,386	34,64	43,55	8,61

Tabela 9.7.18. Sadržaj PUFA u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,95	0,44	0,180	3,61	4,82	11,13
II	4,82	1,47	0,599	2,96	6,83	30,46
III	11,22	5,40	2,202	6,11	18,44	48,10
IV	5,22	1,48	0,604	3,53	6,94	28,35
V	3,12	0,33	0,136	2,72	3,51	10,65
VI	2,65	0,21	0,087	2,32	2,94	8,02
VII	3,27	0,59	0,241	2,37	4,12	18,06
VIII	5,44	3,85	1,570	2,60	12,84	70,71
IX	13,34	4,58	1,872	9,55	22,44	34,36
X	8,39	3,22	1,314	4,15	12,08	38,38

Tabela 9.7.19. Sadržaj n-6 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,43	0,40	0,163	3,14	4,22	11,63
II	4,52	1,52	0,620	2,66	6,65	33,56
III	10,77	5,50	2,247	5,58	18,16	51,09
IV	4,95	1,52	0,622	3,19	6,76	30,74
V	2,68	0,38	0,154	2,21	3,10	14,05
VI	2,07	0,20	0,081	1,83	2,34	9,55
VII	2,66	0,56	0,228	1,83	3,54	21,01
VIII	4,91	3,77	1,539	2,31	12,17	76,76
IX	12,72	4,78	1,952	8,91	22,24	37,61
X	8,07	3,25	1,327	3,77	11,79	40,32

Tabela 9.7.20. Sadržaj n-3 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,08	0,02	0,010	0,05	0,11	30,50
II	0,07	0,02	0,008	0,06	0,11	26,81
III	0,31	0,03	0,014	0,28	0,36	10,93
IV	0,07	0,02	0,006	0,05	0,09	22,5
V	0,05	0,01	0,004	0,04	0,06	17,89
VI	0,07	0,01	0,006	0,05	0,08	21,21
VII	0,12	0,09	0,037	0,07	0,30	77,74
VIII	0,27	0,15	0,062	0,14	0,55	55,55
IX	0,19	0,04	0,018	0,14	0,27	22,59
X						13,08

Tabela 9.7.21. n-3/n-6 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,02	0,00	0,002	0,02	0,03	18,84
II	0,02	0,01	0,003	0,01	0,03	41,06
III	0,03	0,02	0,007	0,01	0,05	48,99
IV	0,02	0,01	0,002	0,01	0,02	30,98
V	0,02	0,01	0,003	0,01	0,03	31,62
VI	0,03	0,01	0,003	0,02	0,04	23,77
VII	0,05	0,03	0,013	0,03	0,11	71,32
VIII	0,06	0,01	0,004	0,05	0,08	18,26
IX	0,02	0,01	0,003	0,01	0,03	41,06
X	0,02	0,01	0,004	0,01	0,03	53,63

Tabela 9.7. 22. n-6/n-3 u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	30,22	63,26	47,06	12,49	5,099	26,55
II	36,27	59,65	51,17	8,95	3,656	17,50
III	19,28	64,51	35,62	19,83	8,094	55,66
IV	59,05	100,20	74,31	17,59	7,183	23,68
V	39,15	80,40	55,16	14,54	5,938	26,37
VI	27,19	51,84	34,33	9,16	3,741	26,69
VII	8,73	37,36	28,96	10,65	4,349	36,78
VIII	12,22	22,20	17,15	3,30	1,348	19,25
IX	33,51	79,79	60,75	16,16	6,599	26,61
X	30,13	78,31	54,48	19,82	8,091	36,38

Tabela 9.7.22. Ostale masne kiseline u mesu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,22	0,11	0,046	0,14	0,44	50,67
II	0,46	0,43	0,175	0,08	1,27	93,92
III	1,77	1,31	0,534	0,60	4,13	73,76
IV	0,72	0,28	0,113	0,37	1,04	38,5
V	0,36	0,12	0,049	0,20	0,57	33,93
VI	0,19	0,09	0,035	0,04	0,28	44,91
VII	0,31	0,13	0,054	0,16	0,50	42,10
VIII	0,09	0,01	0,006	0,07	0,10	15,76
IX	0,08	0,02	0,008	0,06	0,11	24,78
X	0,11	0,02	0,010	0,06	0,12	22,71

9.8. Masnokiselinski sastav masnog tkiva junadi

Tabela 9.8. 1. Sadržaj C14:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,72	0,30	0,12	3,43	4,17	8,08
II	2,69	0,38	0,15	2,00	3,01	13,94
III	2,53	0,18	0,08	2,37	2,88	7,29
IV	3,18	0,51	0,21	2,54	4,01	16,14
V	2,57	0,47	0,19	2,26	3,46	18,16
VI	2,82	0,25	0,10	2,61	3,25	8,92
VII	2,57	0,48	0,20	1,80	3,13	18,60
VIII	2,56	0,19	0,08	2,39	2,89	7,54
IX	2,76	0,21	0,09	2,43	3,02	7,54
X	2,12	0,28	0,11	1,81	2,49	13,07

Tabela 9.8.2. Sadržaj C15:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		Sa	Se	Iv		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,63	0,20	0,08	0,37	0,87	31,48
II	0,45	0,07	0,03	0,33	0,50	15,42
III	0,57	0,08	0,03	0,51	0,72	14,83
IV	0,48	0,10	0,04	0,37	0,59	19,74
V	0,28	0,03	0,01	0,24	0,33	12,38
VI	0,34	0,06	0,03	0,26	0,44	18,26
VII	0,31	0,06	0,02	0,24	0,38	18,64
VIII	0,68	0,19	0,08	0,41	1,00	28,25
IX	0,46	0,05	0,02	0,38	0,51	10,24
X	0,29	0,04	0,02	0,25	0,33	13,44

Tabela 9.8.3. Sadržaj C16:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	28,51	1,80	0,74	26,36	30,81	6,33
II	24,41	2,18	0,89	21,22	27,74	8,92
III	25,25	1,28	0,52	23,80	27,09	5,05
IV	26,48	1,87	0,76	24,15	29,34	7,06
V	26,36	1,94	0,79	24,00	28,40	7,35
VI	27,71	2,19	0,89	24,98	31,04	7,89
VII	24,83	1,95	0,80	21,98	26,81	7,85
VIII	26,47	2,12	0,87	23,55	28,91	8,03
IX	26,79	0,90	0,37	25,38	28,21	3,35
X	22,24	1,46	0,60	20,88	24,75	6,58

Tabela 9.8.4. Sadržaj C16:1 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,97	0,07	0,03	1,89	2,07	3,44
II	0,66	0,10	0,04	0,53	0,77	15,81
III	0,85	0,14	0,06	0,60	1,01	16,45
IV	1,40	0,59	0,24	0,72	2,30	42,01
V	1,80	0,33	0,13	1,47	2,32	18,14
VI	1,42	0,34	0,14	1,00	1,81	23,79
VII	1,43	0,52	0,21	0,84	2,09	36,66
VIII	0,75	0,32	0,13	0,57	1,40	42,58
IX	1,11	0,62	0,25	0,56	2,21	55,44
X	0,60	0,07	0,03	0,50	0,70	11,84

Tabela 9.8.5. Sadržaj C17:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	1,57	0,40	0,16	0,95	2,00	25,13
II	1,28	0,08	0,03	1,19	1,37	5,87
III	1,31	0,10	0,04	1,17	1,47	7,65
IV	1,23	0,19	0,08	0,97	1,46	15,53
V	1,20	0,13	0,05	1,06	1,41	11,04
VI	1,13	0,26	0,11	0,86	1,56	23,30
VII	1,17	0,15	0,06	0,96	1,40	12,97
VIII	1,33	0,28	0,11	1,02	1,82	21,15
IX	1,18	0,11	0,05	1,06	1,36	9,36
X	1,09	0,15	0,06	0,95	1,31	13,89

Tabela 9.8.6. Sadržaj C18:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	23,90	2,38	0,97	20,90	27,83	9,98
II	37,32	2,83	1,16	33,54	40,86	7,58
III	33,73	3,23	1,32	30,89	39,94	9,58
IV	32,43	4,43	1,81	26,77	37,65	13,66
V	27,64	2,05	0,84	25,08	30,88	7,41
VI	28,00	2,60	1,06	24,44	30,95	9,28
VII	27,05	3,10	1,27	23,79	32,96	11,46
VIII	37,56	6,14	2,51	25,77	42,86	16,36
IX	33,93	2,93	1,20	30,44	36,99	8,63
X	42,26	2,36	0,96	39,42	44,80	5,59

Tabela 9.8.7. Sadržaj C18:1trans-9 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	6,27	3,27	1,33	1,16	11,44	52,09
II	1,39	0,47	0,19	0,76	2,14	33,52
III	3,47	1,25	0,51	1,80	4,87	36,08
IV	2,31	0,03	0,01	2,27	2,35	1,47
V	0,98	0,29	0,12	0,72	1,44	29,46
VI	3,82	0,73	0,30	2,89	4,86	19,23
VII	1,78	0,15	0,06	1,59	1,96	8,34
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	/	/	/	/	/	/
X	5,22	0,05	0,02	5,16	5,31	1,03

Tabela 9.8.8. Sadržaj C18:1cis-9 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	29,62	1,43	0,58	28,21	31,51	4,83
II	29,17	1,36	0,55	27,21	31,19	4,65
III	29,38	2,12	0,86	25,83	31,06	7,20
IV	30,84	2,03	0,83	28,96	34,15	6,57
V	36,57	2,94	1,20	32,61	39,96	8,03
VI	33,91	3,58	1,46	28,94	39,02	10,55
VII	39,17	3,98	1,62	33,44	44,99	10,15
VIII	27,14	5,91	2,41	23,97	39,15	21,79
IX	30,07	1,95	0,80	27,30	32,17	6,49
X	27,10	1,50	0,61	25,43	29,52	5,53

Tabela 9.8.9. Sadržaj C18:2 n-6 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,08	0,59	0,24	2,41	4,10	19,10
II	2,86	0,53	0,22	2,28	3,51	18,44
III	4,16	0,59	0,24	3,40	5,08	14,07
IV	2,81	0,45	0,19	2,27	3,53	16,17
V	2,18	0,45	0,19	1,61	2,76	20,86
VI	1,98	0,30	0,12	1,56	2,35	14,97
VII	1,97	0,46	0,19	1,23	2,59	23,41
VIII	2,74	1,09	0,45	1,66	4,38	39,96
IX	2,93	0,34	0,14	2,43	3,37	11,61
X	3,35	0,50	0,21	2,90	4,26	15,03

Tabela 9.8.10. Sadržaj C20:0+18:3 n-6 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,18	0,01	0,004	0,17	0,19	5,51
II	0,23	0,03	0,01	0,19	0,27	11,56
III	0,25	0,04	0,02	0,20	0,32	17,33
IV	0,17	0,03	0,01	0,13	0,22	17,44
V	0,12	0,03	0,01	0,10	0,17	25,31
VI	0,14	0,02	0,01	0,11	0,16	15,45
VII	0,18	0,03	0,01	0,13	0,21	15,34
VIII	0,28	0,07	0,03	0,16	0,35	25,52
IX	0,23	0,04	0,02	0,19	0,30	16,85
X	0,26	0,05	0,02	0,20	0,32	17,71

Tabela 9.8.11. Sadržaj C18:3 n-3 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,05	0,02	0,01	0,03	0,07	33,34
II	0,06	0,02	0,01	0,03	0,09	38,24
III	0,32	0,05	0,02	0,25	0,39	15,61
IV	0,07	0,02	0,01	0,05	0,09	23,45
V	0,05	0,01	0,00	0,04	0,06	18,59
VI	0,06	0,03	0,01	0,03	0,11	47,46
VII	0,08	0,02	0,01	0,06	0,11	23,72
VIII	0,28	0,13	0,05	0,11	0,45	47,85
IX	0,15	0,05	0,02	0,09	0,24	33,21
X	0,11	0,02	0,01	0,09	0,14	19,07

Tabela 9.8.12. Sadržaj c9t11CLA u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,30	0,06	0,02	0,23	0,40	20,27
II	0,23	0,03	0,01	0,20	0,28	14,03
III	0,27	0,04	0,02	0,23	0,34	15,16
IV	0,23	0,03	0,01	0,19	0,26	11,84
V	0,30	0,07	0,03	0,24	0,42	21,73
VI	0,37	0,08	0,03	0,26	0,47	22,35
VII	0,42	0,13	0,05	0,26	0,61	31,18
VIII	0,21	0,10	0,04	0,14	0,41	48,47
IX	0,31	0,04	0,02	0,25	0,37	13,04
X	0,15	0,05	0,02	0,10	0,23	30,50

Tabela 9.8.13. Sadržaj C22+20:3n6 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,04	0,01	0,002	0,03	0,04	15,65%
II	0,07	0,02	0,01	0,05	0,09	22,27%
III	0,08	0,02	0,01	0,06	0,11	21,09%
IV	0,08	0,02	0,01	0,05	0,11	28,18%
V	0,06	0,02	0,01	0,04	0,09	29,53%
VI	0,08	0,02	0,01	0,04	0,10	26,22%
VII	/	/	/	/	/	/
VIII	0,05	0,01	0,002	0,04	0,06	12,65
IX	0,05	0,01	0,004	0,03	0,06	25,95
X	0,06	0,02	0,01	0,03	0,10	39,44

Tabela 9.8.14. Sadržaj C24:0 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,22	0,05	0,02	0,13	0,26	23,67
II	0,17	0,01	0,01	0,15	0,19	8,32
III	0,21	0,02	0,01	0,17	0,23	10,26
IV	0,22	0,02	0,01	0,19	0,26	11,37
V	0,18	0,03	0,01	0,12	0,21	19,24
VI	0,21	0,02	0,01	0,18	0,25	10,94
VII	0,23	0,02	0,01	0,19	0,26	9,91
VIII	/	/	/	/	/	/
IX	/	/	/	/	/	/
X	/	/	/	/	/	/

Tabela 9.8.15 Sadržaj SFA u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	58,51	3,24	1,32	53,47	62,70	5,53
II	66,23	1,91	0,78	63,84	69,41	2,88
III	63,59	2,68	1,09	61,27	68,89	4,22
IV	63,91	2,41	0,98	60,13	66,23	3,77
V	58,27	3,20	1,31	53,77	62,69	5,50
VI	60,13	4,18	1,71	55,31	66,91	6,96
VII	56,13	4,11	1,68	51,15	63,07	7,32
VIII	68,59	5,77	2,36	57,13	72,53	8,42
IX	65,16	2,51	1,03	61,64	68,55	3,85
X	67,57	1,89	0,77	64,80	69,39	2,80

Tabela 9.8. 16.Sadržaj MUFA u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	31,59	1,44	0,59	30,28	33,49	4,56
II	29,83	1,36	0,56	27,74	31,73	4,56
III	30,23	2,24	0,91	26,43	31,94	7,40
IV	32,24	2,41	0,98	29,68	36,45	7,48
V	38,37	3,05	1,25	34,34	42,28	7,96
VI	35,33	3,42	1,40	30,75	40,51	9,69
VII	40,60	4,32	1,76	34,28	46,7	10,63
VIII	27,89	6,23	2,54	24,65	40,55	22,33
IX	31,18	2,44	1,00	28,04	34,38	7,82
X	27,70	1,54	0,63	25,99	30,12	5,56

Tabela 9.8.17. Sadržaj PUFA u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,43	0,66	0,27	2,68	4,57	19,14
II	3,16	0,56	0,23	2,52	3,83	17,90
III	4,76	0,55	0,23	4,11	5,65	11,67
IV	3,18	0,41	0,17	2,75	3,88	12,82
V	2,52	0,46	0,19	1,98	3,06	18,16
VI	2,41	0,35	0,14	1,97	2,86	14,59
VII	2,47	0,45	0,18	1,90	3,17	18,24
VIII	3,23	1,14	0,46	2,18	4,95	35,30
IX	3,39	0,32	0,13	3,04	3,81	9,57
X	3,61	0,54	0,22	3,13	4,56	15,07

Tabela 9.8.18. Sadržaj n-6 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	3,14	0,60	0,25	2,41	4,10	19,15
II	2,86	0,53	0,22	2,28	3,51	18,44
III	4,16	0,59	0,24	3,40	5,08	14,07
IV	2,89	0,38	0,15	2,47	3,53	13,10
V	2,18	0,45	0,19	1,61	2,76	20,86
VI	1,98	0,30	0,12	1,56	2,35	14,97
VII	1,97	0,46	0,19	1,23	2,59	23,41
VIII	2,74	1,09	0,45	1,66	4,38	39,96
IX	2,93	0,34	0,14	2,43	3,37	11,61
X	3,35	0,50	0,21	2,90	4,26	15,03

Tabela 9.8.19. Sadržaj n-3 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,05	0,02	0,01	0,03	0,07	33,34
II	0,06	0,02	0,01	0,03	0,09	38,24
III	0,32	0,05	0,02	0,25	0,39	15,61
IV	0,07	0,02	0,01	0,05	0,09	23,45
V	0,05	0,01	0,00	0,04	0,06	18,59
VI	0,06	0,03	0,01	0,03	0,11	47,46
VII	0,08	0,02	0,01	0,06	0,11	23,72
VIII	0,28	0,13	0,05	0,11	0,45	47,85
IX	0,15	0,05	0,02	0,09	0,24	33,21
X	0,11	0,02	0,01	0,09	0,14	19,07

Tabela 9.8. 20. n-3/n-6 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,02	0,005	0,002	0,01	0,02	30,98
II	0,02	0,008	0,003	0,01	0,03	34,74
III	0,08	0,020	0,008	0,06	0,11	25,00
IV	0,03	0,005	0,002	0,02	0,03	19,36
V	0,02	0,000	0,000	0,02	0,02	0,00
VI	0,03	0,013	0,005	0,02	0,05	42,16
VII	0,04	0,008	0,003	0,03	0,05	18,07
VIII	0,10	0,055	0,022	0,06	0,20	53,66
IX	0,05	0,025	0,010	0,03	0,10	48,06
X	0,03	0,005	0,002	0,03	0,04	15,49

Tabela 9.8.21. Odnos n-6/n-3 u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	70,15	23,32	9,52	43,28	108,60	33,24
II	50,33	17,93	7,32	37,14	83,26	35,62
III	13,29	3,38	1,38	9,25	17,95	25,45
IV	43,88	9,89	4,04	34,43	57,97	22,53
V	51,24	7,99	3,26	41,36	65,43	15,59
VI	36,36	11,69	4,77	20,58	48,88	32,14
VII	25,57	6,52	2,66	19,69	38,00	25,50
VIII	11,26	4,21	1,72	5,06	15,41	37,37
IX	20,98	6,55	2,68	10,25	29,77	31,23
X	31,23	5,17	2,11	24,62	37,76	16,54

Tabela 9.8.22. Ostale masne kiseline u masnom tkivu junadi (n=6)

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	0,19	0,02	0,01	0,17	0,23	12,00
II	0,29	0,05	0,02	0,19	0,34	18,79
III	0,30	0,07	0,03	0,20	0,39	24,68
IV	0,20	0,05	0,02	0,13	0,28	27,02
V	0,18	0,04	0,02	0,14	0,23	21,94
VI	0,15	0,03	0,01	0,11	0,21	22,08
VII	0,18	0,03	0,01	0,13	0,21	15,34
VIII	0,29	0,09	0,03	0,16	0,41	29,90
IX	0,25	0,03	0,01	0,21	0,30	12,31
X	0,32	0,04	0,02	0,27	0,37	11,93

9.9. Sadržaj holesterola u mesu

Tabela 9.9.1. Sadržaj holesterola u mesu ispitivanih grupa junadi

Grupa	\bar{X}	Mere varijacije				Cv%
		S _d	S _e	I _v		
				X _{max}	X _{min}	
I	51,03	4,85	1,98	42,56	55,50	9,50
II	43,12	1,84	0,75	41,01	46,04	4,26
III	50,80	6,87	2,81	42,65	62,96	13,53
IV	56,87	2,82	1,15	52,66	59,89	4,95
V	74,83	8,56	3,50	58,51	84,12	11,44
VI	51,86	7,57	3,09	43,99	63,72	14,60
VII	49,81	5,11	2,08	44,38	57,45	10,25
VIII	44,59	2,72	1,11	40,15	48,05	6,10
IX	47,87	4,85	1,98	41,01	52,79	10,14
X	55,91	3,52	1,44	49,86	59,39	6,30

BIOGRAFIJA

Mirjana Đorđević rođena je 02.12.1975. godine u Aranđelovcu, Republika Srbija. Osnovnu i srednju školu završila je u Valjevu. Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, upisala je školske 1994./1995. godine, a diplomirala u maju 2008. godine sa prosečnom ocenom 9,16. Doktorske studije upisala je školske 2010/2011. godine na Fakultetu veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, na Katedri za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog i položila sve ispite sa prosečnom ocenom 9,6. od 01.04. 2009. godine zaposlena je na Institutu za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd, kao istraživač saradnik. Učesnik je dva projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, R. Srbije: "Unapređenje i razvoj higijenskih i tehnoloških postupaka u proizvodnji namirnica životinjskog porekla u cilju dobijanja kvalitetnih i bezbednih proizvoda konkurentnih na svetskom tržištu" i projekta "Smanjivanje sadržaja natrijuma u proizvodima od mesa – tehnološke mogućnosti, karakteristike kvaliteta i zdravstveni aspekti". Pohađala kurseve i naučne skupove iz oblasti higijene i tehnologije namirnica animalnog porekla, a jedan od njih je kurs Senzornog ispitivanja namirnica, koji je završila 2009. godine na Katedri za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla, na Fakultetu veterinarske medicine u Beogradu. Kao autor i koautor do sada je objavila 17 naučnih i stručnih radova u časopisima i na naučnim skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а _____ Мирјана С. Ђорђевић _____

број уписа _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

„Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара меса јунади у
тову“

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, _____ 8.04. 2016 _____

Мирјана Ђорђевић

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторског рада**Име и презиме аутора Мирјана С. Ђорђевић

Број уписа _____

Студијски програм _____

Наслов рада : „Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара
меса јунади у тову“Ментор проф. др Милан Ж. Балтић

Потписани _____

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторандаУ Београду, 8.04.2016Мирјана Ђорђевић

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара меса јунади у тову“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

У Београду, _____ 08.04.2016 _____

Потпис докторанда

Миљана Ђорђевић

1. Ауторство - Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.