Povezanost površine MLD-a i kvalitete trupova simentalske junadi i križanaca s holštajnom

Gržinić, Erminio

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:656624

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

POVEZANOST POVRŠINE MLD-a I KVALITETE TRUPOVA SIMENTALSKE JUNADI I KRIŽANACA S HOLŠTAJNOM

DIPLOMSKI RAD

Erminio Gržinić

Zagreb, rujan, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Proizvodnja i prerada mesa

POVEZANOST POVRŠINE MLD-a I KVALITETE TRUPOVA SIMENTALSKE JUNADI I KRIŽANACA S HOLŠTAJNOM

DIPLOMSKI RAD

Erminio Gržinić

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Miljenko Konjačić

Zagreb, rujan, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja **Erminio Gržinić,** JMBAG 0269070473, rođen 9.3.1989. godine u Rijeci izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

POVEZANOST POVRŠINE MLD-a I KVALITETE TRUPOVA SIMENTALSKE JUNADI I KRIŽANACA S HOLŠTAJNOM

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Erminia Gržinića**, JMBAG 0269070473, naslova

POVEZANOST POVRŠINE MLD-a I KVALITETE TRUPOVA SIMENTALSKE JUNADI I KRIŽANACA S HOLŠTAJNOM

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1. Izv.prof. dr. sc. Miljenko Konjačić	mentor	_____
2. Izv.prof.dr.sc. Danijel Karolyi	član	_____
3. Prof. dr.sc. Ante Ivanković	član	_____

Zahvala

Ovime zahvaljujem svojim roditeljima i sestri koji su me pomagali tijekom školovanja te svom mentoru doc.dr.sc. Miljenku Konjačiću i asistentici mag.ing.agr. Mateji Pećini koji su mi pomogli pri izradi diplomskog rada.

Sadržaj

Sažetak 1
Summary 2
1. Uvod 3
1.1. Cilj rada 4
2. Pregled literature 5
2.1. Proizvodnja govedskog mesa u svijetu 5
2.2. Proizvodnja govedskog mesa u Republici Hrvatskoj 6
2.3. Mesne pasmine goveda u hrvatskoj 8
2.4. Simentalsko govedo 9
2.5. Holštajn pasmina 10
2.6. Mesno govedarstvo 11
2.7. Mišićno tkivo i mramoriranost mesa 11
2.8. Karakteristike mesa 12
3. Materijali i metode 14
3.1. Klanje i klaonička obrada 16
4. Rezultati i rasprava 17
5. Zaključci 22
6. Literatura 23
7. Prilozi 26
Životopis 27

Sažetak

Diplomskog rada studenta Erminia Gržinića, naslova

POVEZANOST POVRŠINE MLD-a I KVALITETE TRUPOVA SIMENTALSKE JUNADI I KRIŽANACA S HOLŠTAJNOM

Cilj rada bio je utvrditi povezanost površine *musculus longissimus dorsi* (MLD) s osnovnim klaoničkim pokazateljima te s odlikama kvalitete trupa na liniji klanja za mušku junad križance mesnog simentalca i holštajna te čistokrvnu simentalsku junad. Istraživanje se provelo na 23 trupa muške tovne junadi od kojih je bilo 11 simentalaca i 12 križanaca simentalca i holštajna. Križanaci su imali veću završnu tjelesnu masu (615,91 kg) u odnosu na simentalsku junad (580,09 kg), veću masu toplih i hladnih polovica, bolji bruto i neto dnevni prirast. Utvrđena je pozitivna povezanost površine MLD-a s klasom kojom su ocjenjeni trupovi simentalske junadi i križanca simentalca i holštajna ($p<0,05$) te s masom toplih i hladnih polovica. Pozitivna korelacija zabilježena je između mase toplih i hladnih polovica sa svim izmjerama buta (duljina, opseg, širina i dubina) uz visoke razine značajnosti ($p<0,01$).

Ključne riječi: junad, *musculus longissimus dorsi*, površina, klaonički pokazatelji

Summary

Of the master's thesis – student **Erminio Gržinić,** entitled

CORRELATION BETWEEN *M. LONGISSIMUS DORSI* AREA AND CARCASS CHARACTERISTICS OF SIMMENTAL AND SIMMENTALxHOLSTEIN YOUNG BULLS

The aim of this research is to determine correlation between *m. longissimus dorsi* and carcass characteristics of the crossbred (Simmental x Holstein) and purebred (Simmental) young bulls. The research included 23 male carcasses, 12 of which were crossbred and 11 were purebred. Crossbred Simmental x Holstein had higher final body weight (615.91 kg) in regard to purebred Simmental (580.09 kg), higher hot and cold carcass weight and higher daily gain. Positive correlation was determined between MLD area and EUROP conformation score by which were rated Simmental and crossbred Simmental x Holstein carcasses ($p<0.05$) including hot and cold carcass weight. Furthermore, positive correlation was determined between hot and cold carcasses with taken round measurements (length, radius, width and depth).

Keywords: young bulls, *musculus longissimus dorsi*, area, slaughter characteristics

1. Uvod

Proizvodnja govedskog mesa predstavlja važnu sastavnicu ukupne stočarske proizvodnje Republike Hrvatske. U mnogim razvijenim državama proizvodnja mesa je radno intenzivna proizvodnja te kao takva doprinosi povećanju zaposlenosti u djelatnostima primarnog sektora. To se prije svega odnosi na uzgajališta stoke, ali i na gospodarska imanja s biljnom proizvodnjom koja proizvode hranu za stoku te na zaposlenost u djelatnostima u sekundarnim sektorima, prvenstveno prehrambenoj industriji. U prošlosti se proizvodnja junećeg mesa u Republici Hrvatskoj temeljila primarno na simentalskoj pasmini. Tijekom posljednja dva desetljeća došlo je do porasta udjela holštajnske pasmine, a proizvođači govedskog mesa nerado koriste holštajnsku telad u tovu do većih završnih tjelesnih masa. Smanjenjem otkupne cijene mlijeka proizvođači mlijeka dio holštajnskih krava osjemenjuju mesnim bikovima kako bi dobili kvalitetniju telad za tov. Naime, potrošači imaju sve veće zahtjeve za vezane uz kvalitetu i odlike junećeg mesa te proizvođači žele prilagoditi genotip i tehnologiju kako bi zadovoljili zahtjevima potrošača. Za potrebe proizvodnje mesa u svijetu prvenstveno se koriste tovne pasmine kao što su šarole, limozin, hereford . Smanjenjem broja krava na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u RH te ukidanjem, odnosno prestankom proizvodnje velikog broja proizvođača dolazi do nedostatka kvalitetne teladi za tov. Smanjen broj farmi koje drže goveda u zadnjih dvadesetak godina u Republici Hrvatskoj doveo je do potrebe za ponovnim razvojem govedarstva. U ovoj situaciji izvrsno rješenje bi bilo uzgoj goveda u sustavu krava-tele koji se temelji na ispaši i u kojem se prvenstveno koriste mesne pasmine goveda. Današnje kritike koje se upućuju intenzivnom uzgoju goveda mogu se zaobići uzgojem u sustavu krava-tele jer su u tom sustavu manje količine emisije dušičnih oksida, sigurnosti hrane, higijenskih standarda držanja životinja ali i dobrobiti životinja tj. humanog načina postupanja sa životinjama.

Tovom junadi do većih završnih masa uzgajivači izlaze na tržište s većom količinom goveđeg mesa koja je tražena na tržištu. Međutim, to ne znači da povećana masa tovljenika u potpunosti zadovoljava sve zahtjevnije potrošače u pogledu kvalitete mesa. Naime, potrošači sve više zahtijevaju nemasne, ili proizvode slabo prekrivene masnim tkivom. Istovremeno, mramorirano meso je poželjno na tržištu, mramoriranost je genetska osobina, a može se poticati intenzivnim tovljenjem mesnih i kombiniranih (simentalac) pasmina goveda. Pod pojmom dobro uhranjenih goveda podrazumijeva se govedo dobro razvijenog mišićja i najčešće velikih završnih masa preko 550 kg. Goveđe meso je sočnije i mekše kada to meso sadrži više intramuskularne masti. Povećani udio intramuskularne masti u mesu je moguće postići i kastracijom muške junadi te tovom ženskih jedinki. Kvalitetu trupova na liniji klanja u Republici Hrvatskoj određuju ovlašteni klasifikatori, međutim metoda je subjektivna i bazirana isključivo na vizualnom doživljaju trupa. Stoga je pretpostavka ovog istraživanja da je površina *musculus longissimus dorsi* značajno povezana s ocjenom i kvalitetom trupa na liniji klanja, odnosno s tjelesnom masom goveda prije klanja, klasom i stupnjem prekrivenosti trupa masnim tkivom.

1.1. Cilj rada

Cilj rada je utvrditi povezanost površine *musculus longissimus dorsi* s osnovnim klaoničkim pokazateljima te s odlikama kvalitete trupa na liniji klanja za mušku junad dobivenu križanjem holštajna s mesnim simentalcom i čistokrvnu simentalsku junad.

2. Pregled literature

Meso je nezamjenjiva namirnica u pravilnoj ljudskoj prehrani, bogata esencijalnim hranjivim tvarima, ali je iznimno kvarljiva. Pod pojmom meso podrazumijevamo skeletno mišićje životinja za klanje, iako pod mesom ubrajamo i druge jestive dijelove trupa primjerice jestive iznutrice pod što spada jezik, jetra, srce, bubrezi, pluća, crijeva i slezena ili masno tkivo odnosno slanina, salo i loj te krv. Mišićno tkivo se pretvara u meso nakon smrti životinje prilikom kemijskih promjena kao što su promjena pH vrijednosti; *post mortem* i *rigor mortis* odnosno mrtvačka ukočenost. Daljnja obrada mesa omogućava dodavanje vrijednosti, smanjenje cijena proizvoda, povećanje sigurnosti hrane i higijene te produženje roka trajanja što u konačnici dovodi do povećanja prihoda kućanstva i poboljšanu prehranu.

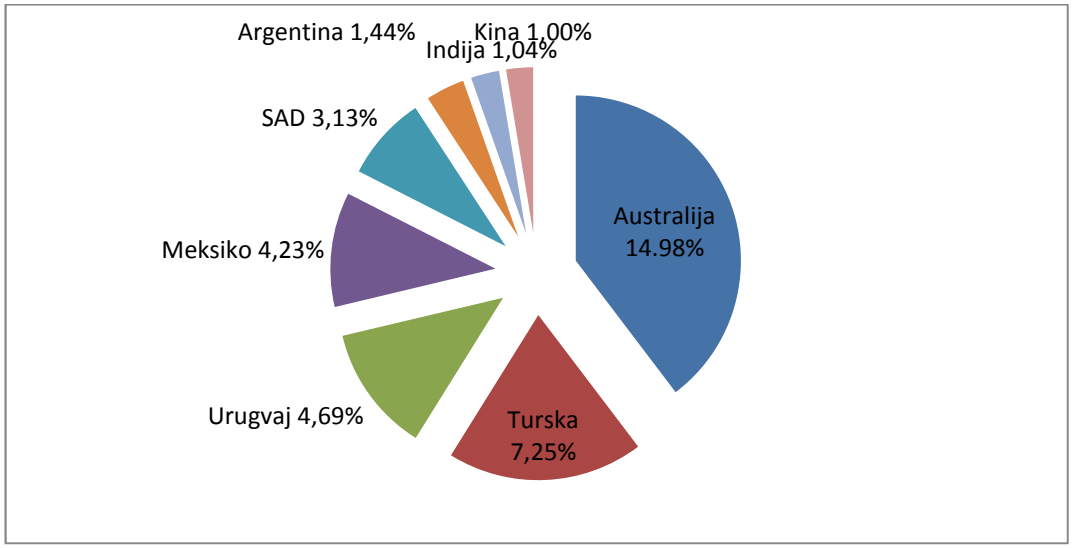
2.1. Proizvodnja govedskog mesa u svijetu

Prema FAOSTAT-u (2015.), SAD su vodeći proizvođač goveđeg mesa u svijetu, a slijede ih Brazil te Europska unija što je ukupno oko 59 milijuna tona ili blizu polovice ukupne svjetske proizvodnje goveđeg mesa. U mnogim zemljama industrija govedskog mesa je pod pritiskom kako ponuditi potrošačima sve kvalitetnije goveđe proizvode. Proizvodnja pilećeg i svinjskog mesa predstavlja veliku konkurenciju proizvođačima govedskog mesa na tržištu. Zbog toga su proizvođači govedskog mesa pred izazovom te su primorani naći nove metode kojima bi poboljšali isplativost svojih proizvoda.

Dnevni prirast i konverzija hrane su proizvodni pokazatelji koji su uz tjelesnu razvijenost glavni faktori koji određuju uspješnost proizvodnje tovnog govedarstva. U visokorazvijenim zemljama intenzivna proizvodnja mesa se temelji na razvijenoj tehnologiji uzgoja. Treba naglasiti da i intenzivno iskorištavanje prirodnih resursa je jedan od faktora koji omogućava intenzivnu proizvodnju mesa, ali osim tog faktora temelj intenzivne proizvodnje su precizna pasminska selekcija i velika tehnička učinkovitost. Intenzivno iskorištavanje prirodnih resursa radi potreba stočarske proizvodnje, prvenstveno uzgoj goveda, stvara konkurenciju proizvodnji hrane za ljude u korištenju obradivih površina. Iako potrošnja goveđeg mesa predstavlja manje od 2% ukupno potrošenih kalorija, gotovo 60% svjetskog poljoprivrednog zemljišta koristi se za tu proizvodnju (Grgić i Zrakić 2015.).

Trend smanjenja broja goveda prisutan je u zemljama članicama Europske unije. Europska unija pod pritiskom potrošača kroz mjere ruralnog razvoja potiče ekološku proizvodnju što je jedan od razloga nedovoljne ponude te značajnog uvoza goveđeg mesa (Grgić i Zrakić 2015.). Europska unija je gospodarska unija 28 europskih država koje zajedno pokrivaju veliki dio kontinenta. Udruživanjem država stvoreno je jedinstveno tržište na kojem boravi 511 805 088 stanovnika (Eurostat 2017.). Iako je tržište Europske unije veliko i svake godine je u porastu, na potrošnju mesa utječe mnoštvo čimbenika. Sve bitniji čimbenik

postaje stav potrošača npr. vegetarijanstvo ali i ostali čimbenici kao što su maloprodajne cijene, dostupnost mesa na tržištu, potrošačka moć kupaca kao i vjerski običaji.



Grafikon 2.1. Strukturni prikaz godišnje stope rasta broja goveda u svijetu u 2017.godini
Izvor:http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=cattle&graph=production-growth-rate

2.2. Proizvodnja govedskog mesa u Republici Hrvatskoj

U Hrvatskoj su se tijekom 2016. godine na 31.244 gospodarstava uzgajala goveda a ukupan broj goveda na tim farmama iznosio je 462 277 grla (HPA 2016.). Najveći broj goveda nalazio se u Osječko-baranjskoj županiji (84 258) dok je najmanji broj goveda u Primorsko-goranskoj županiji (1 609). Kako ne može zadovoljiti potrebe domaćeg tržišta za govođim mesom Republika Hrvatska je primorana uvoziti meso iz drugih zemalja.

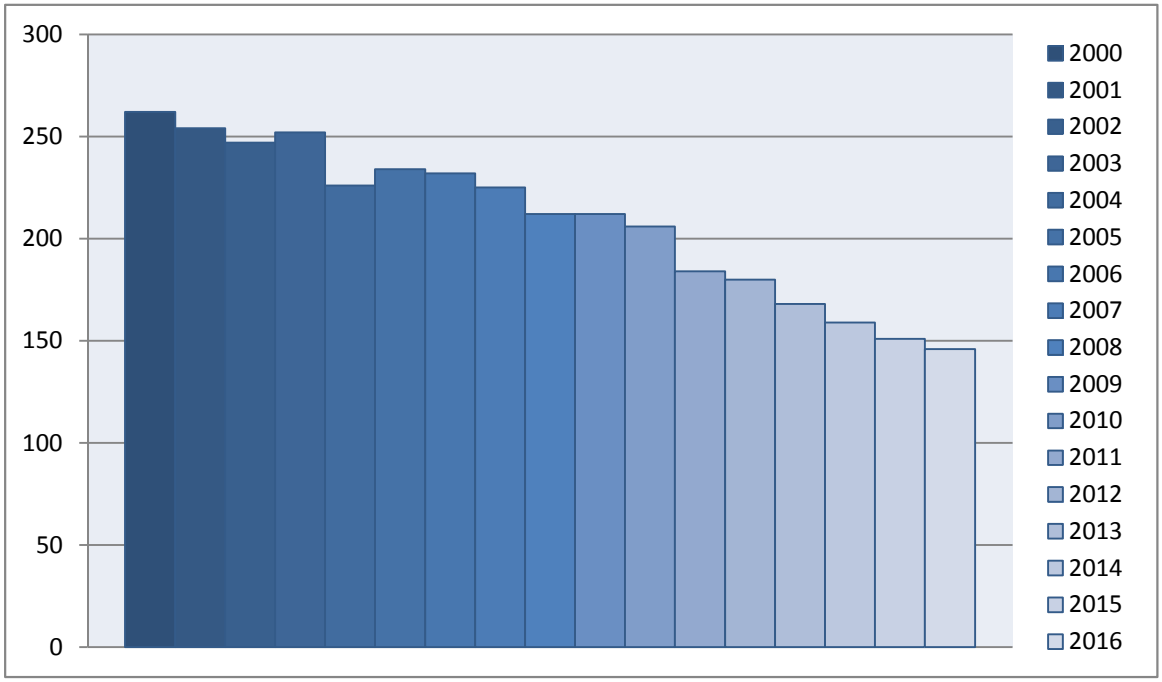
Tablica 2.1. Broj goveda u Republici Hrvatskoj (u tis.grla)

	2012	2013	2014	2015	2016
Mlada goveda do 1 godine, ženska	43	51	52	47	53
Mlada goveda do 1 godine, muška	74	73	65	80	81
Goveda od 1-2 godine starosti, junice	41	37	36	38	38
Goveda od 1-2 godine starosti, muška	53	46	41	42	43
Goveda starija od 2 godine, junice	9	12	23	27	28
Goveda starija od 2 godine, muzne krave	180	168	159	151	146
Goveda ukupno	451	442	440	454	462

Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske 2017. Godine

Broj goveda u Republici Hrvatskoj je u laganom porastu od 2012. godine do 2016. godine (tablica 2.1.). Iako broj goveda u Republici Hrvatskoj raste broj muznih krava se smanjuje. U razdoblju od 2000. do 2016. godine broj muznih krava je bio u stalnom padu. Brojčano stanje muznih krava u Republici Hrvatskoj za 2000. godinu iznosilo je 262 209 dok u 2016. godini bilo 146 510 muznih krava (grafikon 2.2.) Ukupan broj goveda, broj junica

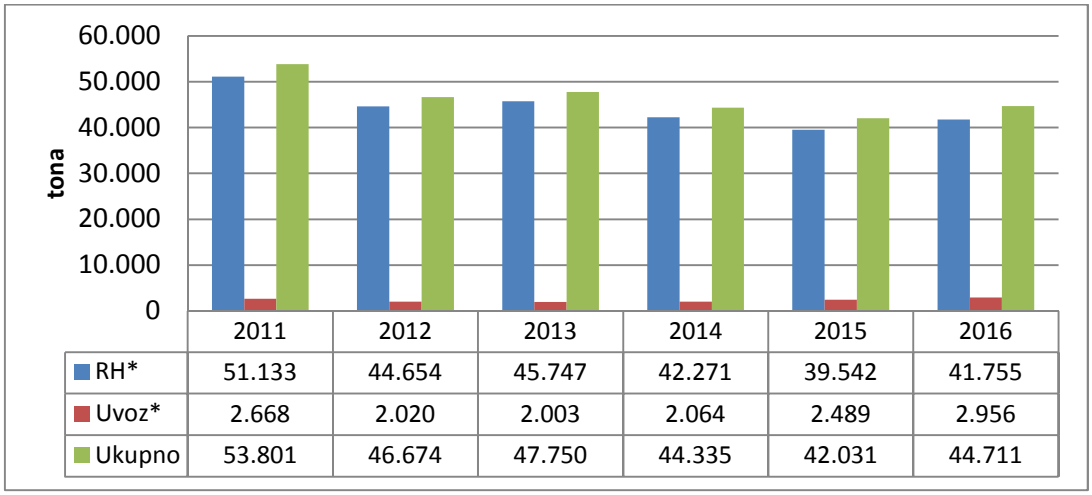
starijih od dvije godine i broj mladih muških goveda do jedne godine starosti je u porastu (tablica 2.1.).



Grafikon 2.2. Broj goveda starijih od dvije godine, muzne krave u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2016.godine

Izvor : https://www.dzs.hr/

U Republici Hrvatskoj broj klaonički obrađenih i klasiranih goveđih trupova svih kategorija u 2014. godini iznosio je 194 647 dok se taj broj u 2015. godini smanjio na 183 017 (HPA 2017.). U 2016. godini broj klaonički obrađenih i klasiranih goveđih trupova je porastao i iznosio je 190 440 (HPA 2017.).



	2011	2012	2013	2014	2015	2016
RH*	51.133	44.654	45.747	42.271	39.542	41.755
Uvoz*	2.668	2.020	2.003	2.064	2.489	2.956
Ukupno	53.801	46.674	47.750	44.335	42.031	44.711

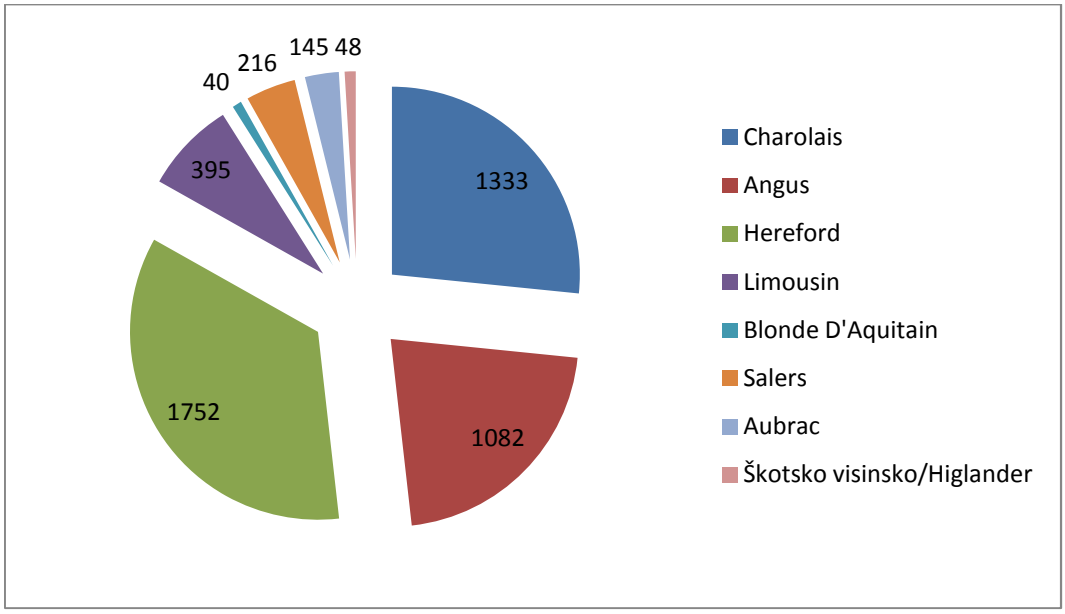
Grafikon 2.3. Masa (t) klasiranih govedskih trupova u RH za razdoblje 2011.-2016. Godina

Izvor : Konjačić i Ivanković 2017

Prema izvješćima Hrvatske poljoprivredne agencije (HPA 2017.) masa klaonički obrađenih i klasiranih goveđih trupova imala je od 2011. do 2015. godine negativan trend da bi se u 2016. godini taj trend konačno zaustavio. Naime, u 2016. godini zabilježeno je povećanje mase klasiranih govedskih trupova u odnosu na 2015. godinu za 2.680 tona (grafikon 2.3.). Konjačić i Ivanković (2017.) navode da je negativan trend prisutan i u izvozu živih goveda u razdoblju od 2011. do 2014. godine (22.464 tona : 9.216 tona) te da je primjetno prekidanje tog negativnog niza u 2015. godini tijekom koje je isporučeno u izvoz 50 tona više junadi nego tijekom 2014. godine. Isti autori navode da na lagani oporavak mesnog sektora upućuje i podatak kako je tijekom 2015. godine za tov uvezeno 21.147 grla više nego tijekom 2014. godine, iako navode kako bi svakako bilo bolje da je navedeno povećanje pokriveno iz domaće proizvodnje.

2.3. Mesne pasmine goveda u hrvatskoj

U Hrvatskoj od mesnih pasmina goveda se izdvajaju Charolais, Angus (crni i crveni tip), Hereford i Limousine koje su značajnije zastupljene i pasmine Blonde d'Aquitaine, Salers, Aubrac i Škotsko visinsko govedo (Highland) koje su u manjem broju prisutne u našem uzgoju (HPA 2016.).



Grafikon 2.4. Prikaz brojčanog stanja mesnih pasmina goveda u Republici Hrvatskoj u 2016.godini
Izvor: HPA 2016

Pored ovih specijaliziranih mesnih pasmina za proizvodnju junećeg mesa koristi se i simentalska pasmina koja je najzastupljenija na području RH. Osnovni uzgojni cilj za mesne pasmine goveda koje se uzgajaju u Republici Hrvatskoj je proizvodnja jedinki koje po svojim proizvodnim osobinama što optimalnije odgovaraju gospodarstvima koja se bave uzgojem

goveda u sustavu krava-tele. Istovremeno, uzgojem mesnih pasmina u čistoj krvi dobivaju se jedinke koje se mogu koristiti na gospodarstvima koja su prvenstveno orijentirana na proizvodnju mlijeka, a kojima je cilj uporabnim križanjem s mesnim bikovima dobiti što kvalitetnije tele za tov (HPA 2016.).

Mesne su pasmine ranozrele, brže spolno sazrijevaju i fizički se razvijaju, brzo rastu i nakupljaju mišićnu masu, imaju povoljnu iskoristivost trupa odnosno randman, povoljnu, od potrošača traženu, kvalitetu mesa (svijetloružičasto, meko, sočno, aromatično) i druge bitne odlike (Ivanković 2015.). Opća značajka goveda u proizvodnji mesa je visok udio nasljednosti (heritabilitet), koji je skoro u svim promatranim svojstvima prilično izražen. Navedeno navodi na zaključak kako je uspješno iskorištenje tovnih svojstva goveda u ovisnosti i o raznim vanjskim čimbenicima, primjerice o uvjetima držanja i hranidbe te kvaliteti iskorištavanja hrane tijekom tova (Senčić 2010.).

2.4. Simentalsko govedo

Pasmina potječe iz Švicarske iz doline rijeke Simme po kojoj je dobila i ime (HPA 2016.). To je jedna od najstarijih i najrasprostranjenijih pasmina goveda u svijetu. Postala je vrlo tražena zbog brzog rasta i izvanredne proizvodnje kvalitetnog mlijeka, maslaca i sira. Ova pasmina se razvijala u različitim klimatskim uvjetima i različitim proizvodnim sustavima te je stoga zastupljena u znatnoj mjeri u alpskom dijelu Europe, gdje je i nastala, ali također je prisutna u jugoistočnoj Europi, Velikoj Britaniji, Rusiji, Kini, Sjevernoj i Južnoj Americi, Južnoj Africi i drugim zemljama širom svijeta (Perišić i sur. 2015.). Simentalsko govedo je kombinirana pasmina koja ima veliki potencijal za proizvodnju mlijeka i mesa. U različitim nijansama su boje dlake simentalskog goveda, od svijetložute do tamnocrvene, s bijelom glavom, repom i ekstremitetima. Simentalska goveda u pogledu boje i tjelesnih mjera su sve do kraja 19. stoljeća bila veoma heterogena, a pod imenom Flekvieh su u Švicarskoj pored žuto i do crveno šarenih grla ubrajana i ona jednobojna crvenosmeđe boje kao i crnošarena (Đorđević 2016.).

Ova pasmina dvojnih svojstava iskorištava se i putem uzgoja u sustavu krava-tele, gdje se sustavnim selekcijskim radom nastoje iskoristiti odlike važne u proizvodnji mesa u ovim uvjetima držanja (HPA 2016.). U uzgojnom cilju simentalac, kao govedo dvojnih osobina, označava se kao pasmina jakog fitnesa i dobre proizvodnosti (Summer 2007.). Prema istraživanjima Perišića i sur. (2015.) visina u grebenu odraslih krava simentalske pasmine je od 140 cm i više, dok visina u grebenu odraslih bikova je od 155 cm pa na više. Krave imaju vrlo dobro funkcionalno vime i izraženost materinskog instinkta, dobru plodnost, prilagodljivost i pokretljivost (HPA 2016.).

U istraživanju Savić i sur. (2007.) navodi se kako se je formiranje simentalske pasmine u pogledu tjelesnih mjera odvijalo kroz više faza (Savić i sur. 2007.). Najprije je potreba za radnim tipom goveda utjecala na formiranje grla velikog okvira tijela pa je standardom bila predviđena visina bikova od 152 cm, a krava 142 cm. Zbog povećane

potražnje mlijeka u 19. stoljeću postavlja se uvjet da se umjesto snažnih grla inzistira na kravama srednjeg okvira tijela s valjkastim trupom, izrazitim širinama i kratkim nogama (Đorđević 2016.). I upravo ta povećanja i kasnije smanjenja okvira tijela utjecat će na formiranje vanjskog izgleda simentalskog goveda. Od svog nastanka do danas, pravci u poboljšanju simentalske pasmine su se često mijenjali, ali je uvijek osnovni cilj bio da se sačuvaju dvojna proizvodna svojstva s potenciranjem proizvodne osobine koja se vidi kao cilj (proizvodnja mlijeka ili proizvodnja mesa) (Perišić i sur. 2009.).

Simentalska pasmina je najznačajnija pasmina goveda kombiniranih proizvodnih osobina, s približno 42 milijuna grla u svijetu (Čobić i Antov 2002.). Simentalska krava u proizvodnji mlijeka ima jake ekstremitete što upućuje na visoku laktaciju, stabilnost izmjene tvari, kao i za zdravlje životinje, potrebna jaka leđa i mišičavost buta (Summer 2007.). Đorđević (2016.) navodi u svome radu kako simentalsku pasminu odlikuju dobre tovne i klaoničke osobine, da u uzrastu od 12 mjeseci junice postižu tjelesnu masu od 360 kg, a muška grla 450 kg s dnevnim prirastom u tovu junadi preko 1,2 kg zatim da je randman utovljenih grla od 60 do 62% te da je meso odlične kvalitete, dobro mramorirano i poželjne svijetlocrvene boje.

Simentalska pasmina goveda u gotovo svim europskim zemljama prednjači kao pasmina za proizvodnju mesa. Simentalska pasmina ima izrazito dobre reproduktivne sposobnosti, veliku otpornost na bolesti, izuzetnu vitalnost i što je najvažnije visoka mliječnost i dobra proizvodnja mesa**.** Zbog križanja s drugim pasminama današnji potomci ove pasmine imaju različite tjelesne mase u različitim dijelovima Europe, ali ne isključivo zbog genetske osnove već se razlike u tjelesnoj masi unutar simentalske pasmine javljaju i zbog načina hranidbe, načina držanja i sl.

2.5. Holštajn pasmina

Holstein pasmina je druga po brojnosti u Hrvatskoj (25%) (HPA 2016). Ova pasmina je nastala u Zapadnoj Europi u Nizozemskoj pokrajini Friziji. Danas raširena po cijelome svijetu, holštajn pasmina potječe iz SAD-a gdje je danas tih krava oko 10 milijuna a većina zemalja Europe za proizvodnju mlijeka preferira holštajn pasminu (Domaćinović i sur. 2008.).

Značaj ove pasmine je prvenstveno u proizvodnji mlijeka, dok se muška telad koriste u tovu teladi ili do manjih završnih masa (HPA 2016.). Gotovo sve poljoprivredno razvijene zemlje svoju nacionalnu proizvodnju mlijeka temelje na iskorištavanju genetskog potencijala ove pasmine za visoke prinose mlijeka. Haluška (2002.) navodi da se u našu zemlju holštajn govedo po drugi put uvozi nakon drugog svjetskog rata i to u značajnijem broju na slavonske poljoprivredne kombinate i na slavonska poljoprivredna dobra. Od završetka drugog svjetskog rata pa do početka 1970-tih godina prošlog stoljeća uvezeno je i to uglavnom iz Njemačke i Nizozemske preko 10 000 jedinki holštajn goveda što je postavilo temelj uzgoja ove pasmine u Hrvatskoj.

Holštajn govedo je specijalizirana mliječna pasmina s uzgojnim programom koji je usmjeren isključivo na prinos mlijeka i nekih funkcionalnih osobina (Bartoň 2003.). Holštajn je najraširenija i najmlječnija pasmina goveda u svijetu s prosječnim genetskim kapacitetom iznad 10 000 kg mlijeka (Haluška i Rimac 2005.). Holštajn pasmina goveda vrlo je osjetljiva na skoro svaki propust proizvođača tijekom proizvodnje (Domaćinović i sur. 2008.). Boja dlake holštajn goveda je uobičajeno crno bijela iako se pojavljuje i crveno bijela. S obzirom na boje dlake postoje dva tipa crveno i crno holštajn govedo. Crna ili crvena boja pokriva veći dio tijela dok bijela boja u oba tipa pokriva uglavnom ekstremitete i rep. Junice holštajn goveda bilježe brz rast i brzo ulaze u pubertet.

2.6. Mesno govedarstvo

Jedna od najvažnijih grana u poljoprivredi je govedarstvo koje u razvijenim zemljama ima veliki udio u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. I u Hrvatskoj govedarstvo ima veliku važnost. Govedarstvo čini temelj razvoja ukupne stočarske proizvodnje i kao takvo je od višestruke gospodarske važnosti. Razvoj govedarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj jedna je od temeljnih zadaća Hrvatske poljoprivredne agencije (HPA 2016.). Osamdesetih godina 20.-og stoljeća hrvatsko govedarstvo doživjelo je najveći uspjeh, navode Grgić i Zrakić (2000.). Isti autori navode kako je bila prisutna velika inozemna potražnja za visoko cijenjenim proizvodima baby-beefom ili mladom utovljenom junadi. Genetska osnova za tov mlade junadi temeljila se na simentalskoj pasmini. Takva junad imala je izvrsnu kakvoću mesa i visoki randman. Osamostaljenjem Republike Hrvatske, poljoprivredu zahvaća prilično teška kriza pri čemu i proizvodnja goveđeg mesa prolazi kroz vrlo teško razdoblje, a glavni razlozi tog stanja su loša reorganizacija i preustroj poljoprivrednih kombinata, privatizacija koja je većim dijelom završila u rukama pojedinaca na štetu većine uposlenika te nastale štete od ratnog razaranja (Senčić 2010.).

U ovoj grani poljoprivrede dobivamo dva osnovna proizvoda: mlijeko i meso, biološki vrijedne namirnice koje su bitne za standard stanovništva. Proizvodnja goveđeg mesa, kao gospodarska djelatnost, temelji se najvećim dijelom na korištenju procesa rasta mladih životinja koje nakupljaju biomasu iz hranjivih sastojaka iz raspoložive hrane (Jakopović i sur. 2006.). Goveda su kao biljojedi i primarni potrošači bilja i manje vrijednih ratarskih proizvoda kao što su sijeno, kukuruzovina, zelena krma i slično (Stjepanović 2015.).

2.7. Mišićno tkivo i mramoriranost mesa

Mišićno tkivo se sastoji od vode, proteina, intramuskularne masti i drugih različitih tvari kao što su minerali, fosfati i slično. Mišićne stanice ili vlakna međusobno povezana ovojnicama vezivnog tkiva tvore mišić. U organizmu životinja prisutne su dvije vrste mišićnog tkiva: glatko i poprečno-prugasto (Ross i Pawlina 2006.). Za proizvodnju mesa

važno je poprečno-prugasto mišićno tkivo i to tkivo izgrađuje skeletne mišiće, a u komercijalnom smislu predstavlja – meso (Adamović 2013.). U pravilne snopove koji su okruženi ovojnicom koja se naziva epimizij posložena su mišićna vlakna. Perimizij je ovojnica koja povezuje mišićne snopove te kroz nju prolaze veće žile i živčana vlakna. Mišićna vlakna su više jezgrene stanice kružnog poprečnog presjeka, a miofibrili ili mišićna vlakanca su smješteni unutar sarkoplazme usporedno s osi mišićnog vlakna te upravo ti miofibrili su odgovorni za kontrakciju i relaksaciju mišića. Na tankim miofibrilima se može uočiti tamne A – pruge i svijetle I – pruge . Te tamne i svijetle pruge određenog rasporeda mikrofilamenata koji su sastavljeni od molekula aktina i miozina. Dijelovi s više proteina su A – pruge dok manje gusti proteinski dijelovi su I – pruge čijom se sredinom nalaze tamna područja poznata kao Z – crte a između dvije Z – crte nalazi se sarkomera koja predstavlja najmanji funkcionalni i morfološki odsječak mišićnog vlakna. Dvije su vrste mikrofilamenata, a to su debeli mikrofilamenti koji su sačinjeni od molekula miozina i tanki mikrofilamenti koji se sastoje od molekula aktina.

Masno tkivo je sastavljeno od masnih kapljica, a ako se tkivo sastoji gotovo u potpunosti od masnih stanica takvo tkivo se naziva adipozno tkivo. Kod domaćih životinja veća količina energije u obroku utječe na povećanje količine intermuskularnog masnog tkiva, lipidi se pohranjuju u adipozno tkivo i kad kod životinje dolazi do manjka energije u hrani masno tkivo postaje izvor energije. Glukagon je hormon gušterače koji povećava količinu glukoze u krvi. Isto tako glukagon pospješuje razgradnju masti u masne kiseline i glicerol. Zatim slobodne masne kiseline otpuštene od adipoznog tkiva odlaze drugim tkivima radi oksidacije. Za stvaranje okusa važni su nam lipidi u masnom tkivu koji su raznolika grupa spojeva kojima je zajedničko svojstvo što su netopivi u vodi. Ako se masna tkiva u mišićima pojavljuju kao tanki slojevi onda se takvo meso naziva mramoriranim, a to mramorirano meso se odlikuje visokom kakvoćom okusa.

U životinjskom organizmu vezivno tkivo se sastoji od krvnih žila, stijenke, hrskavice, tetive, ovojnice masnih tkiva i sl. Dvije su vrste vezivnih vlakana koje sačinjavaju vezivno tkivo, a to su kolagen čvrsta i debela, savitljiva, ali relativno neelastična i jaka vlakna te elastična vlakna razmjerno tanja od kolagenih, elastična i razgranata vlakna. Žilavo meso i meso koje je na manjoj cijeni uglavnom je meso s većim udjelom vezivnoga tkiva.

2.8. Karakteristike mesa

Kakvoću mesa je teško definirati na način da obuhvaća sve bitne aspekte mesa. Ona je povezana s kemijskim, fizikalnim, biokemijskim, mikrobiološkim, senzornim, tehnološkim, nutritivnim i higijenskim karakteristikama. Hofmann (1994.) definira kakvoću mesa kao sumu faktora koji objedinjuju tehnološka, nutritivna, senzorna i higijenska svojstva mesa. Na tehnološka svojstva je usmjerena mesna industrija dok su senzorna svojstva bitnija potrošačima. Da bi postigli dobre tehnološke karakteristike mesa moramo poznavati brojne faktore kao što su pasmina životinje, hranidba, postupak s životinjama, omamljivanje, klanje i iskrvarenje, hlađenje i skladištenje.

Bolje definiranje kvalitete mesa se može dobiti tako da se karakteristike kvalitete podijele na unutarnje i vanjske. Unutarnja kvaliteta se odnosi na karakteristike samog proizvoda (mesa) kao što su nutritivna vrijednost, senzorna svojstva (mekoća, sočnost, ukus), boja, mramoriranost, doprinos zdravlju dok vanjska kvaliteta se odnosi na osobine koje su povezane sa proizvodom, kao što su karakteristike proizvodnog sustava, hranidba životinja, proizvodnja i prerada, porijeklo, pakiranje, cijena, oznaka kvaliteta, mjesto prodaje, naziv robne make i dr. (Grunert i sur. 2004.). Posljednjih godina se potrošači sve više zanimaju za načine proizvodnje prehrambenih proizvoda. Hocquette i Gigli (2005.) naglašavaju da sveobuhvatan pristup koji omogućuje objektivnu procjenu ukupne kvalitete goveđeg mesa, pored pokazatelja nutritivne i senzorne kvalitete i sigurnosti, podrazumijeva uključivanje društvenog i ekološkog značaja proizvodnje goveđeg mesa (emisija plinova, zaštita životne sredine, dobrobit životinja, biodiverzitet pašnjaka, ruralni razvoj).

U mesnoj industriji je važno dati što objektivniju ocjenu kakvoće i sastava trupa na liniji klanja. Ta ocjena je važna proizvođačima mesa - uzgajivačima, mesnoj industriji, trgovcima i potrošačima. Dobivanjem ocjene trupa olakšava se trgovina trupovima jer se s tom ocjenom opisuje komercijalno značajna svojstva trupa. Pravilnikom o razvrstavanju i označivanju goveđih trupova i mesa koje potječe od goveda starih manje od 12 mjeseci se propisuje postupak razvrstavanja i ocjenjivanja goveđih trupova i polovica, način i postupak njihove obrade, označivanje trupova i mesa koje potječe od goveda starih manje od 12 mjeseci, utvrđivanje mase trupova i njihovo označivanje propisanim oznakama, uvjeti kojima moraju udovoljavati osobe koje provode postupak razvrstavanja i označivanja trupova, uvjete koje treba ispuniti kada se trupovi koji potječu od goveda starih manje od 12 mjeseci ili meso teladi i mlade junadi uvoze iz trećih zemalja te nadzor nad obavljanjem ovih poslova (NN br. 45/2014). Od 2004.godine EUROP sustav klasifikacije za procjenu goveđih trupova uveden je u klaonice u Hrvatskoj (NN 20/2004). Ovaj sustav određuje konformaciju trupa (taloženje mesa) i prekrivenost trupa mašću (debljina), razred koji je zajednički ocjenjivanju programa za olakšanu razumnu financijsku nagodbu s proizvođačem na tržištu Europske unije za uspoređivanje cijene (Karolyi 2006.).

Klaonička masa je težina izražena u kilogramima zaklane i ohlađene životinje s koje su odstranjeni pojedini dijelovi trupa i organi. Od tih dijelova odstranjuje se glava, koža, organi grudne, trbušne i zdjelične šupljine, dušnik i tetivni dio ošita, leđna moždina, spolni organi, testisi kod mužjaka i vime kod ženke te se uklanja ubodna rana koja je dobivena klanjem životinje. Trupovi se neposredno nakon njihove obrade najkasnije jedan sat nakon klanja važu, kako bi se utvrdila klaonička masa toplih trupova (NN, br. 82/2013 i 14/2014).

U pravilniku o kakvoći goveđih trupova i polovica su u uporabi nazivi i pojmovi s ovim značenjem: kakvoća goveđih trupova i polovica podrazumijeva njihovo razvrstavanje u kategorije i klase te ocjenjivanje prekrivenosti masnim tkivom, te je: kategorija goveđih trupova i polovica određena pripadanjem jednoj od dobnih skupina životinja i fiziološkom stanju životinje; klasa goveđih trupova i polovica određena pripadanjem jednoj od skupina zavisno o razvijenosti mišića na trupu odnosno polovicama te razvijenosti osnovnih dijelova trupa odnosno polovica; prekrivenost trupova i polovica masnim tkivom određena pripadanjem jednom od stupnjeva (NN, br. 2/2009).

3. Materijali i metode

Tov junadi se u većini slučajeva bazira na hranidbi kukuruzom. Kukuruz koji je konzerviran u obliku silaže predstavlja izuzetno vrijedno hranjivo za hranidbu preživača. Istraživanjem su obuhvaćene dvije skupine muške tovne junadi. Prvu skupinu je činilo 11 grla simentalske pasmine, a drugu skupinu 12 grla križanaca simentalca (SIM) i holštajna (SIMxHOL). Sva junad, bez obzira na pasminu, držana je na identičan način uz isti hranidbeni režim od teljenja pa sve do klanja. Nakon provedene faze uzgoja teladi, pokusne jedinke su dovedene na tovnu farmu s prosječnim masama od 220 do 250 kg. Nakon dolaska na farmu, junad je prolazila kroz fazu prilagodbe tijekom koje je dobivala krmu smjesu Gj-1 s 14% sirovih bjelančevina (SB) u količini od 2,5 kg/grlu/danu dok je sijeno bilo po volji (od 2 do 3 tjedna). Nakon faze prilagodbe postupno se dodavala nova smjesa koja se sastojala od siliranog kukuruznog zrna i superkoncentrata sa 34% SB (u omjeru 10% nove mješavine, uz 10% manje Gj-1 smjese i tako sve dok se u potpunosti Gj-1 smjesa nije zamijenila sa novom mješavinom). Silaža cijele stabljike kukuruza počela se uvoditi u obrok u istom razdoblju kada se počelo i sa zamjenom smjese Gj-1. Obrok se u cijelosti sastojao od superkoncentrata, silirane kukuruzne stabljike i siliranog kukuruznog zrna te sijena. Superkoncentrat je bio baziran na sačmi soje i uljane repice (34% SB), te vitaminsko mineralnog dodatka (30 000 IJ vitamina A, 3 300 IJ vitamina D3, 120 mg vitamina E i 37,5 mg Cu po kg ST). Sve komponente obroka bile su izmiješane u mikser prikolici, dakle u hranidbi junadi se koristio kompletno izmiješani obrok (TMR). Korištenjem TMR obroka nije dolazilo do dekomponiranja obroka tako da je junad dobivala sva krmiva izmiješana uvijek u istom omjeru na taj način je maksimalno smanjeno raslojavanje junadi po masi unutar boksova. TMR obrok je jednokratno davan junadi i to u jutarnjim satima. Ukupno razdoblje tova smo podijelili na tri razdoblja: na početak, sredinu i kraj tova te je količina hranidbenih komponenti ovisila o pojedinom razdoblju tova. Junad je samo na početku tova dobivala smjesu Gj-1 u količini od 2,5 kg, dok je smjesa Gj-1 izostavljena u sredini i kraju tova. Superkoncentrat sa 34% SB na početku tova dobivala su junad u količini od 0,7 kg/grlu/danu, u sredini tova količina superkoncentrata povećava se na 1,3 kg/grlu/danu i na kraju tova junad je dobivala 1,4 kg superkoncentrata grlu/danu. Postepeno se povećavala i količina kukuruzne silaže, sa 3 kg/grlu/danu na početku tova, na 7 kg/grlu/danu u sredini tova te 7,5 kg/grlu/danu na kraju tova. Količina siliranog zrna na početku tova iznosila je 1,5 kg/grlu/danu, u sredini tova 5,7 kg/grlu/danu i na kraju tova 6,5 kg/grlu/danu. Količina sijena na početku tova iznosila je 0,5 kg/grlu/danu, u sredini tova 0,2 kg/grlu/danu i na kraju tova 0,2 kg/grlu/danu.

Klasa ili konformacija trupa na liniji klanja je uz kategoriju i stupanj prekrivenosti masnim tkivom jedan od glavnih pokazatelja kvalitete trupova na liniji klanja. Razvrstavanje trupova na liniji klanja provodi se sukladno uredbi (EU) br. 1308/2013. Kategorija trupova ovisi o pripadnosti jednoj od dobnih skupina životinja i ovisi još o fiziološkom stanju. Postoji sedam kategorija govedskih trupova: V= trupovi životinja mlađih od osam mjeseci – **telad; Z=** trupovi životinja starih 8 mjeseci i više, a mlađih od 12 mjeseci – **mlada junad; A=** trupovi nekastriranih mužjaka starih 12 mjeseci i više, a mlađih od 24 mjeseca – **mladi**

bikovi; B= trupovi nekastriranih mužjaka starih 24 mjeseca i više – **bikovi; C=** trupovi kastriranih mužjaka starih 12 mjeseci i više – **volovi; D=** trupovi ženki koje su se telile – **krave; E=** trupovi drugih ženki starih 12 mjeseci i više – **junice.** Razvrstavanje po kategoriji je donekle objektivno jer postoje podaci o dobi i fiziološkom stanju. Određivanje klase i stupnja prekrivenosti masnim tkivom je dosta subjektivno i jako ovisi o vizualnom doživljaju trupa od strane klasifikatora. Klase trupa ovise o razvijenosti mišića na trupu te razvijenosti osnovnih dijelova trupa odnosno polovica te se goveđi trupovi, odnosno polovice razvrstavaju u pet klasa: **E, U, R, O, P.** U Republici Hrvatskoj pri razvrstavanju trupova u klase ne koristi se »S« klasa. Stupanj prekrivenosti trupa masnim tkivom (zamašćenost) određena je količinom masnog tkiva na površini trupa i u prsnoj šupljini te se goveđi trupovi, odnosno polovice razvrstavaju u pet stupnjeva prekrivenosti masnim tkivom: **1, 2, 3, 4, 5.** Svaka klasa i svaki razred stupnja zamašćenosti razdijeljen je u tri potklase odnosno podrazreda pri čemu se uz oznaku klase odnosno razreda dodjeljuju dodatne oznake: » + « ako je konformacija trupa odnosno zamašćenost bolja, » – « ako je konformacija trupa odnosno zamašćenost slabija, »=« ako je konformacija trupa odnosno zamašćenost jednaka toj klasi ili razredu, a trup se ne može svrstati u višu ili nižu potklasu odnosno podrazred. Ocjenjivanje trupova na liniji klanja u Republici Hrvatskoj je subjektivno i provode ga ovlaštene osobe od strane Ministarstva poljoprivrede. Klasifikatori moraju imati završen najmanje IV stupanj stručne spreme poljoprivrednog, veterinarskog ili prehrambeno-tehnološkog usmjerenja te moraju biti u radnom odnosu kod ovlaštenika razvrstavanja. U tablici 4.4. prikazane su korelacije između površine MLD-a i ostalih parametara kvalitete trupova na liniji klanja. Predmetno istraživanje pokazuje pozitivnu povezanost površine MLD-a sa klasom kojom su ocijenjeni trupovi simentalske junadi i križanca SIMXHOL ($p<0,05$). Pozitivna korelacija utvrđena je i između površine MLD-a i mase toplih polovica uz razinu značajnosti $p<0,05$. Relativno visoka povezanost utvrđena je i između površine MLD-a i opsega i dubine buta (0,36 i 0,39) iako te razlike nisu značajne. Slaba povezanost utvrđena je između površine MLD-a i ocjene prekrivenosti trupa masnim tkivom (0,11), a negativna povezanost je utvrđena između površine MLD-a i duljine buta. Očekivano je da je klasa trupova na liniji klanja usko povezana ($p<0,05$) s opsegom, širinom i dubinom buta jer je butna linija uz leđnu jedan od najvažnijih parametara koji ocjenjivači na liniji klanja ocjenjuju. Utvrđena je pozitivna korelacija između mase toplih polovica i svih izmjera na butu (duljina, opseg, širina i dubina) uz visoke razine značajnosti ($p<0,01$).

3.1. Klanje i klaonička obrada

Klanje je obavljeno u ovlaštenoj klaonici PIK-a Vrbovec gdje je izvršena i obrada trupova te EUROP klasifikacija kao i mjerenje osnovnih klaoničkih pokazatelja (klaoničke mase i randmana). Utovljena junad pri klanju imala je prosječnu dob od 16 mjeseci. Prijeđeni put od farme do klaonice je iznosio oko 10 kilometara. Prilikom prijevoza junadi do klaonice poštivane su važeće zakonske regulative (NN 116/05) kao i postupci klanja koji su provedeni u ovlaštenoj klaonici. Junad su prije klanja zasebno vagana, a nakon klanja utvrđena je masa toplih polovica. Masa toplih polovica predstavlja težinu očišćenog trupa bez unutrašnjih organa, bez kože, glave, donjih dijelova nogu koji su odvojeni u donjem dijelu karpalnog odnosno tarzalnog zgloba, bez kralježničke moždine, bubrega i bubrežnog masnog tkiva i spolnih organa. Neposredno nakon vaganja toplih polovica, ovlašteni klasifikator ocijenio je trupove prema EUROP sustavu klasifikacije (E-izvrsna, U-vrlo dobra, R-dobra, O-osrednja i P-slaba) i stupnju prekrivenosti masnim tkivom (1-vrlo slaba, 2-slaba, 3-srednja, 4-jaka, 5-vrlo jaka). Topli randman (%) je izračunat korištenjem formule: (masa toplih polovica/živa masa prije klanja)x100.

Polovice su se hladile 24 sata na temperaturi od maksimalno + 4 °C te se nakon hlađenja izvršilo ponovno vaganje radi utvrđivanja mase hladnih polovica. Hladni randman (%) je izračunat korištenjem formule: (masa hladnih polovica/živa masa prije klanja)x100. Da bi dobili kalo hlađenja korištena je formula: ((masa toplih polovica – masa hladnih polovica)/masa toplih polovica) x 100. Bruto dnevni prirast izračunat je po formuli: (tjelesna masa prije klanja - porodna masa)/ dob životinje x 1000. Neto dnevni prirast od rođenja je izračunat pomoću formule: ((masa hladnih polovica - porodne mase) x konstantni koeficijent klaoničkog randmana teleta pri rođenju (0,54))/ dob životinje x 1000.

Modelom bodovne ocjene na presjeku *musculus longissimus dorsi (MLD)* između 6. i 7.-og rebra je procijenjena mramoriranost mesa uz korištenje bodovne skale od 1 do 5 (1 – vrlo mala mramoriranost, 5 – vrlo velika mramoriranost). Izmjerena je površina MLD-a na presjeku između 12. i 13. rebra pomoću planimetra Reiss Precision 3005. Statistički paket SAS je korišten za obradu prikupljenih podataka.

4. Rezultati i rasprava

Rezultati istraživanja pokazuju da je prosječna porodna masa simentalske junadi bila nešto manja od prosječne porodne mase križanaca SIMxHOL (tablica 4.1.). Prosječne porodne mase teladi križanaca SIMxHOL su u skladu s prosječnim porodnim masama utvrđenim u ranijim istraživanjima (Štriga i sur. 2015; Brown i sur. 1976; Forrest 1980; Menissier i sur. 1982). Telad dobivena križanjem holštajnskih krava s ranozrelim pasminama u pravilu imaju manju porodnu masu (hereford, angus) dok križanci s kasnozrelim pasminama (simentalcem, šaroleom, blon di akiten i dr.) imaju veće porodne mase (Keane 2011).

Tablica 4.1. Proizvodni pokazatelji simentalske junadi i križanaca simentalca i holštajana

	SIMxHOL			SIM		
Pokazatelji	Prosjek±S.E.	St.dev.	K.V.	Prosjek	St.dev.	K.V.
Porodna masa (kg)	41,41±2,23	7,73	18,68	31,18±0,76	2,52	8,09
Dob (dana)	497,3±487	16,88	3,40	492,63±9,49	31,49	6,39
Masa pri klanju (kg)	615,9±14,03	48,63	7,89	580,09±17,72	58,79	10,13
Bruto dnevni prirast (g/dan)	1156,5±31,81	110,20	9,52	1121,69±49,72	164,89	14,70
Neto dnevni prirast od rođenja (g/dan)	676,9±16,75	58,05	8,57	655,58±30,67	101,73	15,52

St.dev. – standardna devijacija; K.V. – koeficijent varijabilnosti; S.E. – standardna greška

Simentalska junad je pri klanju imala manju završnu masu za 35 kg u odnosu na junad dobivenu križanjem mesnog simentalca i holštajna (tablica 4.1.). U ranijim istraživanjima (Karolyi i sur. 2009; Štoković i sur. 2013.; Petrović i sur. 2016) navodi se da su muška junad simentalske pasmine pri klanju imala manju masu u odnosu na predmetno istraživanje. Crump i sur. (1997.) prikazuju da bikovi simentalske pasmine u uzrastu od 200 dana dostižu tjelesnu masu od 286 kg dok u uzrastu od 400 dana imaju tjelesnu masu od 518 kg, gotovo identičan intenzitet rasta prisutan je i u predmetnom istraživanju. Isto tako slične završne mase kao u predmetnom istraživanju za simentalsku mušku junad navodi Đorđević (2016.).

Nisu utvrđene značajne razlike u prosječnom bruto dnevnom prirastu između čistokrvne simentalske junadi i križanaca SIMxHOL (tablica 4.1.). Samm (1998.) uspoređujući tovne i klaoničke osobine simentalske, šarole i limuzin pasmine navodi da je simentalska pasmina od rođenja do uzrasta od 530 dana ostvarila prosječan dnevni prirast od 1.236 g. Jedno od osnovnih načela u ekonomici tova junadi je da se ostvari što veći dnevni prirast sa što manje utroška hrane. Ferizbegović i sur. (2009.) navode kako u tovu na voluminoznoj krmi i koncentratu do težine 650 kg simentalsko govedo postiže dnevni prirast od 1,3 kg, a u intenzivnom tovu do 500 kg težine ostvaruje dnevni prirast preko 1,5 kg. U predmetnom istraživanju prosječni bruto prirasti su na nižoj razini u odnosu na navedena ranija istraživanja. Međutim, prirasti križanaca SIMxHOL u predmetnom istraživanju su veći u odnosu na istraživanje Mlynek i sur. (2014.) koji navode da se prosječni dnevni prirasti križanca SIMxHOL kreću od 775 g/danu u ekstenzivnijim sustavima tova do 1031 g/danu u

intenzivnijim sustavima tova. Prosječni neto dnevni prirast od rođenja, također je bio veći u križanaca nego u čistog simentalca za 21,37 grama (tablica 4.1) te veći nego u istraživanju Huuskonen i sur. (2013.) koji navode da su križanci SIMxHOL imali prosječan neto dnevni prirast od 634 g/danu te da su samo junad križana sa šarole pasminom imala veće priraste (za 15 g/danu). U posljednjih nekoliko godina na području Republike Hrvatske svjedoci smo sve većeg nedostatka teladi za tov tako da tovljači tove životinje do većih završnih masa. Mnoge karakteristike trupova osim što ovise o pasminskoj pripadnosti razvijaju se i kao odgovor na razinu zrelosti životinje, odnosno uvelike ovise o tjelesnoj masi pri klanju (Schreurs i sur. 2008.).

Tablica 4.2. Klaonički pokazatelji simentalske junadi i križanaca holštajna i simentalca

	SIMxHOL			SIM		
Pokazatelj	Prosjek± S.E.	St.dev	K.v.	Prosjek± S.E.	St.dev.	K.v.
Masa toplih polovica s bubrezima, kg	368±7,18	24,90	6,76	348±11,79	39,13	11,24
Masa hladnih polovica,kg	358,63±7,50	25,51	7,11	337,61±11,76	38,17	11,30
Kalo hlađenja, %	1,47±0,39	0,34	23,15	1,53±17,72	0,34	22,16
Klasa	3,67±0,14	0,49	13,43	3,73±0,14	0,47	12,53
Zamašćenost	2,75±0,13	0,45	16,44	2,81±0,12	0,40	14,35
Randman topli, %	59,14±0,42	1,47	2,49	59,05±0,56	1,88	3,19
Randman Hladni, %	58,27±0,42	1,45	2,50	58,15±0,56	1,87	3,22

St.dev. – standardna devijacija; K.V. – koeficijent varijabilnosti; S.E. – standardna greška

Junad križanaca SIMxHOL imala su veću masu toplih i hladnih polovica u odnosu na simentalsku junad, razlika nije bila značajna ($p>0,05$). Mase toplih i hladnih polovica veće su u odnosu na ranija istraživanja simentalske i holštajn pasmine te njihovih križanaca (Keane 2003.; Karolyi i sur. 2006.; Štoković i sur. 2013.; Lukić i sur. 2017.) te približne vrijednostima za simentalca koje se navode u istraživanju Đorđevića (2016.). Huuskonen i sur. (2013.) navode da su križanci SIMxHOL imali masu polovica veću nego u predmetnom istraživanju (383 kg) no valja imati na umu da su junad bila klana pri većoj dobi (582 dana : 497 dana).

Nisu utvrđene značajne razlike ni između ostalih promatranih klaoničkih parametara. Zabilježeno kalo hlađenja, zamašćenost i randmani su bili gotovo identični za obje promatrane skupine. Prosječni topli randman junadi simentalske pasmine je iznosio 59,05% neznatno manje od prosječnog toplog randmana junadi SIMxHOL. Izračunati randmani (topli i hladni su veći nego u ranijem istraživanju na holštajn junadi i kastratima (Konjačić i sur. 2013., 56,09 i 55,58%), te na simentalskoj junadi (Karolyi i sur. 2006.; 57,06 i 53,96%). Zabilježene vrijednosti toplog randmana križanaca SIMxHOL sukladne su vrijednostima utvrđenim u ranijem istraživanju Mlynek i sur. (2014.) kod križanaca SIMxHOL intenzivno hranjenih te neznatno veće od križanaca SIMxHOL ekstenzivnije hranjenih. Poznato je da veća zamašćenost trupa rezultira smanjenom evaporacijom vode s trupa prilikom hlađenja te posljedično značajno manjim kalom hlađenja i većim hladnim randmanom u junadi koja imaju veću zamašćenost trupa. *Ujedno stupanj zamašćenosti ili stupanj* prekrivenosti masnim tkivom nam govori koliko su mišići na trupu prekriveni masnim tkivom.U dobivenim

rezultatima predmetnog istraživanja trupovi junadi su ocijenjeni srednjim ocjenama što znači da su mišići prekriveni tankim slojem masnog tkiva te da su mišići gotovo svugdje lagano vidljivi ispod tankog sloja masnog tkiva. Usporedbe čistokrvnih pasmina i križanaca u prvoj generaciji s mliječnim pasminama upućuju da brže zrele životinje kao što su džerzi i angus imaju veću količinu masti koja se nalazi u dubljim dijelovima trupa i na manjim petljama mišićnih vlakana (Papaleo Mazzucco i sur. 2016.). U istraživanju Huuskonen i sur. (2013.) zabilježena je gotovo ista vrijednost zamašćenosti trupa križanaca SIMxHOL (2,7) kao i u predmetnom istraživanju (2,75), autori navode da jedino križanci holštajna s angusom i herefordom imaju veću zamašćenost trupa. Trupovi muške junadi simentalske pasmine imali su neznatno bolju konformaciju trupa (klasu) u odnosu na trupove križanaca SIMxHOL (3,73 : 3,67). Keane i More O´Ferrall (1992.) navode da junad križanaca simentalca i hereforda sa holštajnom daje bolju konformaciju trupa čak za 36-40% u odnosu na čistokrvnu holštajnsku junad. U ranijem istraživanju Karolyi i sur. (2006.) navode da je gotovo trećina trupova simentalske pasmine (junadi i junica) bila označena najvišom E klasom. Huuskonen i sur. (2013.) navode da su najbolju konformaciju trupa zabilježili za križance belgijsko plavog goveda i holštajna, a najlošiju konformaciju za križance hereforda i holštajna. Isti autori napominju da su križanci simentalca i holštajna bili slabije ocjenjeni od križanaca holštajna sa šaroleom i limuzinom, a bolje od križanaca holštajna sa angusom i herefordom. Kögel i sur. (1995.) iznose rezultate koji govore da su križanci simentalca s francuskim tovnim pasminama Charolais (šarole), limuzin i Blonde D'Aquitaine (blon di akiten) imali bolje klaoničke vrijednosti od čistokrvnih grla simentalske pasmine: veći randman, bolju konformaciju trupa, veći udio mišićnog, a manji udio masnog tkiva i kostiju u trupu. Masa goveda prije klanja zavisi i od zahtjeva i potreba tržišta jer tržište postaje sve više odlučujući faktor koji određuje proizvodnju govođeg mesa, naročito u pogledu količine i kvalitete (Đorđević 2016.).

Tablica 4.3. Neki od kvalitativnih pokazatelja simentalske junadi i križanaca holštajna i simentalca

	SIMxHOL			SIM		
Pokazatelji	Prosjek± S.E.	St.dev.	K.v.	Prosjek± S.E.	St.dev.	K.v.
Površina MLD-a,(cm^2)	94,15±2,26	7,83	8,31	99,10±4,55	15,11	15,25
Mramoriranost, bodovi	2,83±0,32	1,11	39,34	2,81±0,29	0,98	34,83
Opseg buta, cm	122±0,90	3,12	2,56	117±1,26	4,20	3,57
Širina buta, cm	26,83±0,34	1,19	4,44	25,58±0,52	1,75	6,81
Dubina buta, cm	44,33±0,43	1,49	3,77	42,81±0,55	1,83	4,28
Duljina buta, cm	47,83±0,63	2,19	4,59	45,59±0,49	1,64	3,59

St.dev. – standardna devijacija; K.V. – koeficijent varijabilnost; S.E. – standardna greška; MLD- *musculus longissimus dorsi*

Utvrđena je veća prosječna površina MLD-a na trupovima junadi simentalske pasmine u odnosu na trupove križanaca SIMxHOL za gotovo 5 cm (tablica 4.3.). Konjačić i sur. (2009.) istraživali su površine MLD-a na simentalskoj i holštajnskoj teladi te križancima SIMxHOL te utvrdili značajno veću ($p<0,05$) površinu MLD-a u simentalske teladi. Vizualnom procjenom udjela intramuskularne masti na MLD-u nisu utvrđene gotovo nikakve

razlike između promatranih skupina junadi. Intramuskularni sadržaj masti koji je obično procijenjen u *musculus longissimus dorsi*, često je subjektivno procijenjen putem vizualne procjene presjeka mišića (Marshall 1999.). Simentalsko govedo je poznato po sposobnosti proizvodnje kvalitetnog mesa, a visoki udio čistoga mesa u polovicama (62-67%) i mramoriranost mesa svrstavaju ga u red najboljih pasmina za meso u svijetu (Ferizbegović 2009.) te to svojstvo je očito preneseno i na križance sa holštajnom. Posebno značajna osobina tovnih pasmina za proizvodnju kvalitetnog mesa je sposobnost da masnoću talože u mišićno tkivo, što uvjetuje mramoriranost i sočnost mesa (Đorđević 2016.). Aleksić i sur. (2001.) navode da je količina i kvaliteta mesa (M) fenotipska karakteristika funkcije genotipa (G), ishrane (I) i okoline (O) (M=G+I+O). Istraživanjem klaoničkih osobina simentalske pasmine Samm (1998.) navodi ocjenu od 2,1 za mramoriranost mesa te navodi da bi se vrijednost mramoriranosti trebala kretati između 2 i 3 te da je to ujedno i pokazatelj sočnosti i arome mesa.

Kako procijenjena mramoriranost u predmetnom istraživanja iznosi 2,81 za simentalsku i 2,83 za križance može se zaključiti da je mramoriranost zadovoljavajuća. S povećanjem mramoriranosti mišića, raste i koncentracija kolesterola po gramu tkiva (Alfaia i sur. 2007.). Prosječne vrijednosti opsega, širine, duljine i dubine buta se značajno ne razlikuju između dvije promatrane skupine, iako su veće vrijednosti zabilježene u križanaca SIMxHOL. U pogledu pogodnosti za tov, pojedine pasmine se međusobno razlikuju, kako zbog razlike u građi odnosno konformaciji tijela, tako i u pogledu razlike u intenzitetu porasta, efikasnosti iskorištavanja hrane, odnosa mesa i kostiju i randmana klanja (Pavličević 2001.). Kombinirane pasmine goveda koje prevladavaju u Hrvatskoj (simentalska i smeđa) predstavljaju onu skupinu kod koje je genetskom izgradnjom manje više ravnomjerno izgrađen solidan genetski potencijal za proizvodnju mlijeka i mesa (Jakopović i sur. 2006.). Jakopović i sur. (2006.) navode da kod ovih pasmina se ne ostvaruje posebno visoka proizvodnja mlijeka kao ni naglašena proizvodnja mesa, ali se one mogu učinkovito koristiti za proizvodnju jednog i drugog proizvoda.

U tablici 4.4. prikazane su korelacije najvažnijih pokazatelja kvalitete junadi na liniji klanja sa površinom MLD-a.

Tablica 4.4. Prikaz povezanosti pokazatelja kvalitete junadi na liniji klanja sa površinom MLD-a

Pokazatelji	Masa toplih polovica	Zama-šćenost	Površina MLD-a	Duljina buta	Opseg buta	Širina buta	Dubina buta
Klasa	0,64**	0,34	0,48*	0,04	0,50*	0,40	0,42*
Masa toplih polovica	-	0,22	0,54**	0,49*	0,86***	0,65**	0,80***
Zamašćenost		-	0,11	-0,18	0.19	0.13	0.36
Površina MLD-a			-	-0,04	0,36	0,31	0,39
Duljina buta				-	0,66**	0,23	0.44*
Opseg buta					-	0,61**	0,85***
Širina buta						-	0,53**

* p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

5. Zaključci

Temeljem provedenog istraživanja možemo zaključiti da križanci holštajna s mesnim simetalcem imaju proizvodna svojstva na razini ili čak nešto bolja od čistokrvne simentalske junadi. Uz napomenu da je sva junad držana na identičan način te da je primijenjen isti hranidbeni režim moramo konstatirati da je pri gotovo istoj dobi (križanci 497 dana, simentalci 494 dana) završna tjelesna masa kod križanaca SIMxHOL iznosila 615,91 kg, a kod simentalaca 580,09. Veća završna masa križanaca rezultirala je i većom masom toplih i hladnih polovica te boljim bruto i neto dnevnim prirastima u odnosu na čistokrvnu simentalsku junad. Randmani topli i hladni bili su gotovo na istoj razini kod obje promatrane skupine (simentalac: 59,05 i 58,15%; križanci SIMxHOL 59,14 i 58,27%) kao i mramoriranost na presjeku MLD-a (simentalac: 2,81; križanci SIMxHOL 2,83). Izmjere opsega, širine, dubine i dužine buta bile su veće na SIMxHOL trupovima, a površine MLD-a na simentalskim trupovima. Utvrđena je pozitivna korelacija površine MLD-a sa klasom kojom su ocijenjeni trupovi simentalske junadi i križanca SIMXHOL ($p<0,05$) te s masom toplih polovica uz razinu značajnosti $p<0,05$. Istovremeno je slaba povezanost utvrđena je između površine MLD-a i ocjene prekrivenosti trupa masnim tkivom. Pozitivna korelacija zabilježena je između mase toplih polovica i svih izmjera na butu (duljina, opseg, širina i dubina) uz visoke razine značajnosti ($p<0,01$). Dobiveni rezultati pokazuju da je određivanje klase trupa na liniji klanja usko povezano s površinom MLD-a i masom toplih polovica te uzevši u obzir da je ocjena klase usko povezana s opsegom, širinom i dubinom buta može se ustvrditi da je klasiranje trupova kvalitetno odrađeno.

6. Literatura

1. »Narodne novine« br. 2/2009

2. »Narodne novine« br. 45/2014

3. »Narodne novine« br. 70/97, 36/98, 151/03 i 132/06

4. »Narodne novine« br. 82/2013 i 14/2014

5. Adamović I. (2013). Uticaj dodavanja daidzeina u hranu suprasnih krmača na rast i razvoj mišićnog tkiva potomstva (Doctoral dissertation, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет).

6. Aleksić S., Lazarevic R., Miscevic B., Petrovic M., Josipovic S., Tomasevic D., Kocovski T. (2001). The effect of live weight prior to slaughtering on yield and weight of retail carcass cuts. Biotechnology in Animal Husbandry.

7. 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 faty acid composition, conjugated linoleic acid isomeric distribution and nutritional quality of intramuscular fat in Arouquesa-PDO veal. Meat Science, 76,787-795.

8. Bartoň L., Teslík V., Zahrádková R., Bureš D. (2003). Growth, feed efficiency and carcass characteristics of Czech Pied and Holstein bulls. Czech J. Anim. Sci, 48(11), pp.459-465.

9. 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.

10. Čobić T., Anton G. (2002). Tov goveda. Monografija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

11. Domaćinović M., Antunović Z., Mijić P., Šperanda M., Kralik D., Đidara M., Zmaić K., 2008. Proizvodnja mlijeka. *Sveučilišni priručnik, poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.*

12. Đorđević M.S. (2016). Uporedna analiza mesnatosti trupova i odabranih parametara mesa junadi u tovu (Doctoral dissertation, Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине).

13. FAO (2015). Meat & Meat Products, dostupno na:http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/home.html. Pristupljeno 13.7.2017.

14. Ferizbegović J., Šakić V., Katica V., Crnkić Ć. (2009). Osnove uzgoja tovnih goveda. Sarajevo, Promocult, pp.1-118.

15. Grgić I., Zrakić M. (2015). Samodostatnost Republike Hrvatske u proizvodnji goveđeg mesa. Meso, 1, pp.51-56.

16. Grunert K.G., Bredahl L., Brunsø K. (2004). Consumer perception of meat quality i implications for product development in the meat sector—a review. Meat science, 66(2), pp.259-272.

17. Haluška J. (2002). Stanje populacije krava holstein pasmine u hrvatskoj. Stočarstvo : Časopis za unapređenje stočarstva, 56(2), 117-130.

18. Haluška J., Rimac D. (2005). Pregled stanja holštajn krava u Hrvatskoj. Stočarstvo : Časopis za unapređenje stočarstva, 59(4), 301-317.

19. 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.

20. Hofmann K. (1994). What is quality? Definition, measurement and evaluation of meat quality. Meat Focus International (United Kingdom).

21. HPA (2016). Hrvatska poljoprivredna agencija. Sektor za razvoj stočarske proizvodnje. Htpp://www.hpa.hr. Pristupljeno 20.7.2017.

22. HPA (2017). Hrvatska poljoprivredna agencija. Sektor za razvoj stočarske proizvodnje. Htpp://www.hpa.hr. Pristupljeno 25.7.2017.

23. Ivanković A. (2015). Odabir pasmine i tehnologije za uspješnu proizvodnju. Gospodarski list, 22, 33-45.

24. Jakopović I., Dadić M., Šubaša M. (2006). Čimbenici koji određuju izbor sustava proizvodnje govođeg mesa. *Stočarstvo: Časopis za unapređenje stočarstva, 59*(6), pp.451-463.

25. Karolyi, D., Đikić, M., Salajpal, K., Čubrić-Čurik, V., Jurić, I. (2006). Carcass traits of baby beef Simmental cattle. Meso, 8(6), pp.346-350.

26. Keane M.G. (2003). Beef production from Holstein–Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue× Holstein–Friesians, slaughtered at two weights. Livestock Production Science, 84(3), pp.207-218.

27. Kögel J., Pickl M., Spann B., Obermaier A., Duda J. (1995). Gebrauchskreuzungsversuch franzosiche fleischrassen x Fleckvieh. INFO 2/95 (1-53). BLT, Poing

28. Konjačić M., Ivanković, A. (2017). Kvaliteteta teladi za tov. Zbornik radova 12. savjetovanja uzgajivača goveda u Republici Hrvatskoj. Hrvatska poljoprivredna agencija, Sisak 25-26. Siječnja 2017 godine; 76-81.

29. Konjačić M., Kos I., Jakopović T., Ivanković A., Širić I., Kelava Ugarković N., Kušec V., Marenčić D. (2013). Utjecaj kastracije na rezultate tova i odlike trupova junadi holštajn pasmine. Stočarstvo, 66(4), pp.243-251.

30. Lukić M., Ivanovic J., Starcevic M., Djordjevic J., Markovic R., Baltic, M. (2017). Carcass performance of Simmental and Holstein Friesian beef cattle in Serbia. Scientific journal" Meat Technology", 57(2), pp.95-101.

31. Marshall D.M., (1999). Genetics of meat quality. *The genetics of cattle.*, pp.605-636.

32. Papaleo Mazzucco J., Goszczynski D. E., Ripoli M. V., Melucci L. M., Pardo A. M., Colatto E., Villarreal E. L. (2016). Growth, carcass and meat quality traits in beef from Angus, Hereford and cross-breed grazing steers, and their association with SNPs in genes related to fat deposition metabolism. Meat Science, 114, 121–129.

33. Pavličević A. (2001). Ishrana goveda i ovaca. Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd.

34. 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.

35. Perišić P., Bogdanovic V., Mekic C., Ruzic-Muslic D. (2015). Simmental Breed Production Characteristics and Breeding Goals. International Symposium on Animal Science 2014, 23-25th September 2014, Belgrade, Serbia

36. Petrović M., Karabasil N., Đoković R., Cincović M., Petrović M., Ilić Z., Stanimirović Z. (2016). Uticaj završne mase mladih bikova simentalske rase na randman, Zbornik radova, Vol. 21.(24)

37. Ross M.H., Pawlina W. (2006). Histology: A Text and Atlas: With Correlated Cell and Molecular Biology. Lippincott Williams & Wilkins, Fifth Edition.

38. Samm T. (1998). Fleckvieh im Leistungsvergleich. Fleckviehzucht in Österreich AGÖF, Mitteilungen 4 (6-7).

39. Savić M., Jovanović S., Vegara M. (2007). Stočarstvo - farmske i socijalne životinje, Fakultet veterinarske medicine , Beograd.

40. Schreurs N.M., Garcia F., Jurie C., Agabriel J., Micol D., Bauchart D., Listrat A., Picard B., (2008). Meta-analysis of the effect of animal maturity on muscle characteristics in different muscles, breeds, and sexes of cattle. *Journal of Animal Science*, *86*(11), pp.2872-2887.

41. Senčić Đ., Antunović Z., Kralik D., Mijić P., Šperanda M., Zmaić K., Antunović B., Steiner Z., Samac D., Đidara M., Novoselec J. (2010). Proizvodnja mesa . Osijek : Osječko-baranjska županija,

42. Stjepanović I. (2015). Stanje u govedarstvu u Vukovarsko-srijemskoj županiji u razdoblju od 2006. do 2015. godine (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of agriculture. DEPARTMENT FOR ANIMAL HUSBANDRY.).

43. Summer L. (2007). Proizvodnja goveđeg mesa simentalca je uspješna. Stočarstvo, 61(5), pp.395-397.

44. 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.

7. Prilozi

Tablica 7.1.

Veličina	Simbol	SI jedinica	dozvoljene jedinice
masa	m	kg	g, mg, t....
površina	A	m^2	cm^2, m^2,...

Popis korištenih poveznica

Državni zavod za statistiku

(http://www.dzs.hr/)

IndexMundi

(www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=cattle&graph=production-growth-rate)

Eurostat

(http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=tps00001&tableSelection=1&footnotes=yes&labeling=labels&plugin=1)

Životopis

Erminio Gržinić rođen je 9.3.1989. godine u Rijeci. Srednju Elektroindustrijsku i obrtničku školu pohađao je u Rijeci. Nakon srednje škole upisao je preddiplomski studij na Zadarskom sveučilištu na Odjelu za ekologiju, agronomiju i akvakulturu. Diplomski studij upisuju u Zagrebu 2015.godine na Agronomskom fakultetu smjer Proizvodnja i prerada mesa.

Strani jezici:

	Razumjevanje		Govor		Pisanje
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Engleski	B1	B1	B1	B1	B1
Njemački	B1	C1	A2	A2	C1

Tijekom preddiplomskog studija stručnu praksu odradio je u sklopu Erazmus programa na Mediteranskom agronomskom institutu u Grčkoj gdje je tri mjeseca obavljao radne zadatke na odjelu banke sjemena.