

Utjecaj spola na odlike trupa i kakvoću mesa junadi Charolais pasmine

Gršić, Matija

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:831920>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



UTJECAJ SPOLA NA ODLIKE TRUPA I KAKVOĆU MESA JUNADI CHAROLAIS PASMINE

DIPLOMSKI RAD

Matija Gršić

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:
Proizvodnja i prerada mesa

UTJECAJ SPOLA NA ODLIKE TRUPA I KAKVOĆU MESA JUNADI CHAROLAIS PASMINE

DIPLOMSKI RAD

Matija Gršić

Mentor: Prof.dr.sc. Ante Ivanković

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Matija Gršić**, JMBAG 0012255274, rođen/a dana 14.11.1995. u Karlovcu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

UTJECAJ SPOLA NA ODLIKE TRUPA I KAKVOĆU MESA JUNADI CHAROLAIS PASMINE

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

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZVJEŠĆE O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Matije Gršića**, JMBAG 0012255274, naslova

**UTJECAJ SPOLA NA ODLIKE TRUPA I KAKVOĆU MESA JUNADI CHAROLAIS
PASMINE**

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

- | | | | |
|----|----------------------------------|--------|-------|
| 1. | Prof.dr.sc. Ante Ivanković | mentor | _____ |
| 2. | Izv.Prof.dr.sc Miljenko Konjačić | član | _____ |
| 3. | Izv.Prof.dr.sc. Goran Kiš | član | _____ |

Zahvala

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Anti Ivankoviću na nesebičnoj pomoći, savjetima, vođenju i pisanju diplomskog rada. Također zahvaljujem članovima povjerenstva izv.prof.dr.sc. Miljenku Konjačiću i izv.prof.dr.sc. Goranu Kišu što su svojim sugestijama pomogli u pisanju diplomskog rada.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Pregled literature	3
2.1. Proizvodnja govedeg mesa u Hrvatskoj	3
2.2. Pasminska struktura goveda	5
2.3. Charolais.....	6
2.4. Utjecaj spola na karakteristike trupa i mesa	7
3. Materijali i metode	11
4. Rezultati i rasprava.....	15
5. Zaključak.....	19
6. Pregled korištene literature.....	20
Životopis.....	22

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Matije Gršića**, naslova

UTJECAJ SPOLA NA ODLIKE TRUPA I KAKVOĆU MESA JUNADI CHAROLAIS PASMINE

Očekivanja kupaca mlade junetine glede njene boje i zamašćenosti teže ka tome da ono bude svjetlo-crvene boje i ne previše zamašćeno. Cilj ovog istraživanja je utvrditi dinamiku rasta junadi pasmine Charolais, karakteristike trupa te kakvoću mesa. Istraživanje je provedeno na ukupnom uzorku od 12 junadi pasmine Charolais od koji su četiri muškog te osam ženskog spola. Junad potječu sa uzgojno tovne farme na kojoj su oteljena (OPG Gršić, Žakanje). Telad su uzgojena u jednakim uvjetima u stadu u kojem su do odbića (\approx sedam mjeseci) držani zajedno s majkama (sustav "krava - tele"). Junad su u prosječnoj dobi 190 do 210 dana grupirana po spolu u dvije skupine te uključena u tov. Tijekom tova junad su hranjena istovjetnim kompletno izmješanim obrokom (*TMR*). Od svake pokusne skupine grla u tovu po jedno june (muško i žensko) zaklani su u dobi od 13,5 mjeseci. Nakon klanja i vaganja izuzet je rebereni isječak između 9.-11. rebra koji je korišten za disekciju. Nakon obrade rebrenog isječka izuzet je uzorak *m. longissimus dorsi* radi izmjera njegove površine te za određivanje pokazatelja kvalitete mesa. Rezultati ukazuju da spol utječe na brzinu rasta mlade junadi. Premda je uzorak mali, zapaža se utjecaj spola na zamašćenost trupa, te druge istražene karakteristike kakvoće mesa. Provedeno istraživanje ukazuje na mogućnost i potrebu praćenja važnih pokazatelja kakvoće u tovu, od kojih se neki mogu pratiti uz vrlo jednostavnu opremu.

Ključne riječi: Charolais, junetina, karakteristike rasta, kakvoća mesa

Summary

Of the master's thesis – student **Matija Gršić**, entitled

THE EFFECT OF SEX ON MEAT AND CARCASSES PROPERTIES OF JUNG CHAROLAIS CATTLE

Customer expectations of young beef regarding its color and grease tend to be light red and not too greasy. The aim of this study is to determine the initial and final masses of the test calf, the class and fat content of the carcass, the proportion of bone, muscle and fat in the carcass, the color and pH of the meat. The study was conducted on a total sample of 12 Charolais bulls, of which four were male and eight were female. The beefs come from a breeding farm where they were born (OPG Gršić, Žakanje). The calves were reared on equal terms in a herd in which they were kept with their mothers (cow-calf system) until weaning (\approx seven months). In the average age of 190 to 210 days, beefs are grouped by sex in two groups and included in fattening. During fattening, the beefs are fed the same fully mixed meal (TMR). From each experimental group, fattening animals (one male and female) were slaughtered at 13.5 months of age. After slaughtering and weighing, a ribbed clip was removed between 9-11. ribs used for dissection. After processing the rib section, a sample of *m. longissimus dorsi* was removed to measure its surface area and to determine meat quality indicators. Based on the results obtained, it can be concluded that it is evident that gender and nutrition affect the meat quality of young beef. We can also conclude that the heifers have lower daily growth rates than young bulls and a higher carcass fat, despite the fact that all animals were approximately equally old, at the same time included in fattening and fattening under equal conditions. We must also not forget the color of the meat, which is satisfactory, but lighter with the heifer. As noted earlier, the heifer carcass was significantly fatty but this need not be taken as a disadvantage but as a positive fact, if we know that the intermuscular fat gives the meat its softness and flavor during thermal (culinary) preparation.

Keywords: Charolais, beef, growth characteristics, meat quality

1. UVOD

Goveđe meso je vrlo važan prehrambeni proizvod u svakodnevnoj prehrani ljudi diljem Svijeta. Prema FAOSTAT-u, vodeći proizvođač goveđeg mesa u Svijetu je SAD (11.907 tis. tona), potom slijede Brazil, Kina, Argentina, Australija, Meksiko, Rusija, te Francuska i Njemačka kao vodeće zemlje Europske unije u proizvodnji goveđeg mesa. Prosječna potrošnja goveđeg mesa u Svijetu je oko 9,3 kg/stanovniku, no također je neravnomjerno raspoređena po regijama Svijeta (FAO, 2017). Stanovništvo Sjeverne i Južne Amerike konzumira prosječno najveće količine goveđeg mesa (35,6 kg; 32,0 kg), dok populacije područja Afrike i Azije konzumiraju znatno skromnije količine ove namirnice (6,3 kg; 4,4 kg). Na području Europe godišnja potrošnja goveđeg mesa po stanovniku je 14,9 kg, dok je potrošnja unutar zemalja EU neznatno niža, oko 14,8 kg. Najveću potrošnju goveđeg mesa zapažamo u Argentini (55,5 kg po stanovniku), zatim slijede Brazil (39,3 kg), SAD (36,2 kg), Australija (33,9 kg), Kanada (30,3 kg), Danska (28,5 kg), Švedska (24,6 kg) i Francuska (23,8 kg). Prosječna godišnja potrošnja u Hrvatskoj oko 12,5 kg/stanovniku.

U svijetu, u proizvodnji goveđeg mesa dominiraju mesne pasmine goveda, premda nije zanemariva niti uloga kombiniranih te mliječnih pasmina (*primjerice, muška telad Holstein pasmine važna su u proizvodnji telećeg mesa*). Proizvodnja goveđeg mesa temelji se na mesnim pasminama goveda koje uglavnom potječu s područja zapadne i sjeverne Europe (*Engleska i Francuska*). Jedna od bitnih pasmina u proizvodnji goveđeg mesa je Charolais.

Vrijednost proizvodnje goveđeg mesa proizlazi iz vrijednosti trupa odnosno kakvoće samog mesa. Karakteristike goveđeg trupa i kakvoće mesa uvjetovane su nasljednom (*genetskom*) vrijednošću jedinke te zadanim tehnološkim uvjetima u kojoj se proizvodnja ostvaruje. Pasma u različitim tehnologijama proizvodnje najčešće iskazuje različite proizvodne rezultate (*dnevne priraste, konformaciju trupa, randmane, kvalitetu mesa i druge bitne odlike*). Premda su do sada u svijetu provedena brojna istraživanja proizvodnih tovnih odlika pasmine Charolais, vrijedno je sagledati proizvodne pokazatelje i u specifičnim tehnologijama proizvodnje u Republici Hrvatskoj. Navedene spoznaje moći će poslužiti u prilagodbi postojećih tehnologija tova junadi pasmine Charolais.

Cilj istraživanja je utvrditi toвне i klaoničke karakteristike junadi pasmine Charolais u pokusu, te kakvoću trupa. Istraživačke hipoteze su objedinjene u tvrdnji: junice pasmine

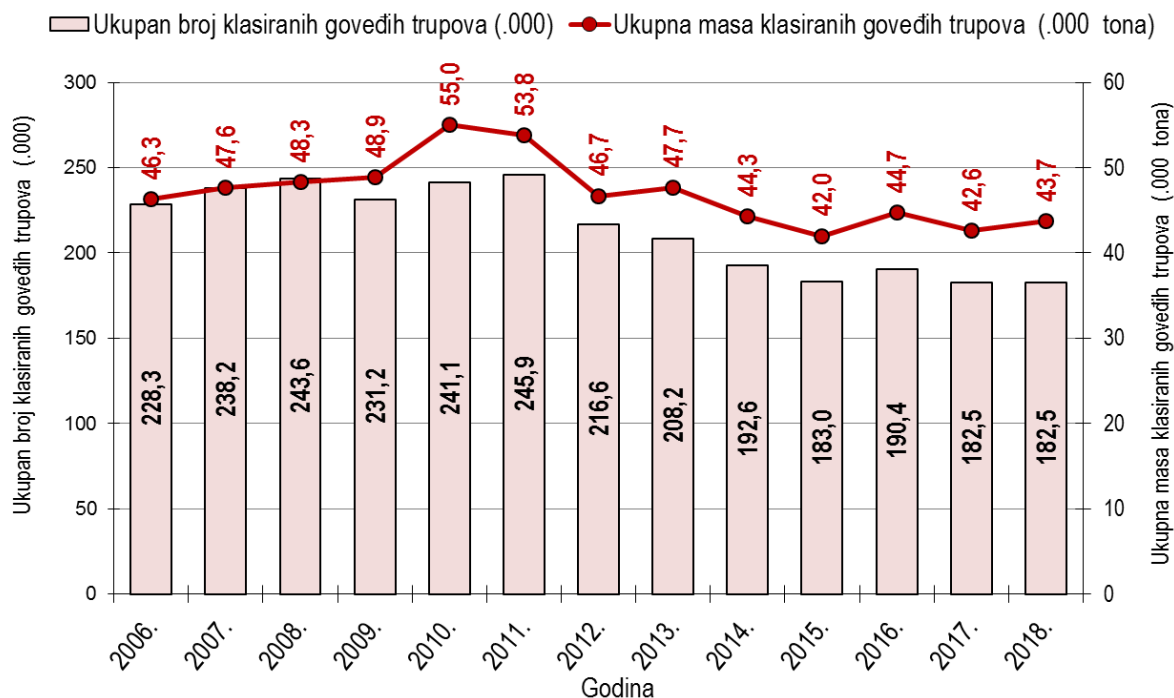
Charolais u tovu dužine 15 mjeseci ostvariti će niže dnevne priraste, niži randman i veću zamašćenost trupa, veći sadržaj masti u trupu te povoljniju boju mesa u odnosu na mušku junad.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Proizvodnja govedeg mesa u Hrvatskoj

Proizvodnja govedeg mesa u Hrvatskoj dugo je tradicije te je ista posebice poznata po tehnologijama kojima se postiže izvrsna i posebna kakvoća mesa. Proizvodnja mlade junetine (*engl.* Baby beef) već je desetljećima prepoznata kao osobita i prepoznatljiva na području Hrvatske, ali i šire regije. temeljila se primarno na simentalskoj pasmini kao genetskoj osnovi, a u hranidbi se koristio obrok bogat energijom koji je poticao nešto intenzivnije nakupljanje intramuskularne masnoće.

Proizvodnja govedeg i junećeg mesa u zadnjim desetljećima suočava se sa općim izazovima tranzicije i prilagodbe poljodjelstva, no i nekim specifičnim izazovima. Pad ukupnog broja krava odnosno teladi raspoložive za tov jedan je od većih izazova ovog vida proizvodnje. Činjenica je da populacija reproduktivno aktivnih simentalških krava u RH ne može zadovoljiti potrebe proizvođača govedeg mesa, no simentalške teladi raspoložive za tov nije moguće pribaviti ni na susjednim tržištima -tovnim materijalom.



Grafikon 1. Broj klasiranih govedih trupova u Hrvatskoj i njihova masa (HPA, 2007.-2019., cit. Ivanković i Mijić, 2019.)

U aktualnoj situaciji kada je mliječni govedarski sektor u krizi i teško se nosi s liberalizacijom tržišta, mesno govedarstvo zadržalo je svoju tržišnu konkurentnost i kompetitivnost. Nerijetko se i mliječne farme dijelom ili potpuno preusmjeravaju ka proizvodnji goveđeg mesa, upravo u cilju povećanja svoje kompetitivnosti. Prema izvješćima HPA za 2018. godinu, u odnosu na ranije godine zamjetan je pad broja razvrstanih trupova uz istovremeno povećanje ukupne mase klasiranih goveđih trupova (grafikon 1.).

Prema pregledu Tablice 1. uočava se da je u 2018. godini u odnosu na 2017. došlo je do značajnijeg rasta broja klasiranih goveđih trupova u kategoriji mladih bikova i junica, dok je u kategoriji krava došlo do smanjenja. Također se zamjećuje pad broja klasiranih trupova teladi, što se pripisuje padu broja krava. Iz iste tablice može se vidjeti da je broj uvoznih klasiranih trupova kategorije mladih bikova u 2018. godini blago porastao, dok je broj trupova junica naglo pao u usporedbi sa 2017. godinom.

Tablica 1. Broj klasiranih goveđih trupova po kategorijama za period 2014. – 2018. godine

	Godina	Telad	Mlada junad	Mladi bikovi	Bikovi	Junice	Krave	Sve
Hrvatska	2014.	42.747	3.530	75.096	4.005	22.395	27.770	175.549
	2015.	38.513	3.187	70.638	4.614	24.249	22.020	163.227
	2016.	40.945	2.871	69.455	4.087	27.736	26.524	171.623
	2017.	41.214	3.039	71.075	3.391	24.847	22.208	165.782
	2018.	40.865	2.878	73.209	3.181	28.650	19.683	168.480
Uvoz	2014.	16.258	257	1.957	186	421	1	19.080
	2015.	15.816	269	3.047	426	223	13	19.794
	2016.	13.174	70	3.517	466	1.140	450	18.817
	2017.	11.390	121	2.531	187	2.425	41	16.697
	2018.	9.984	98	2.600	108	1.246	36	14.072

Izvor: HPA, 2015.-2018.

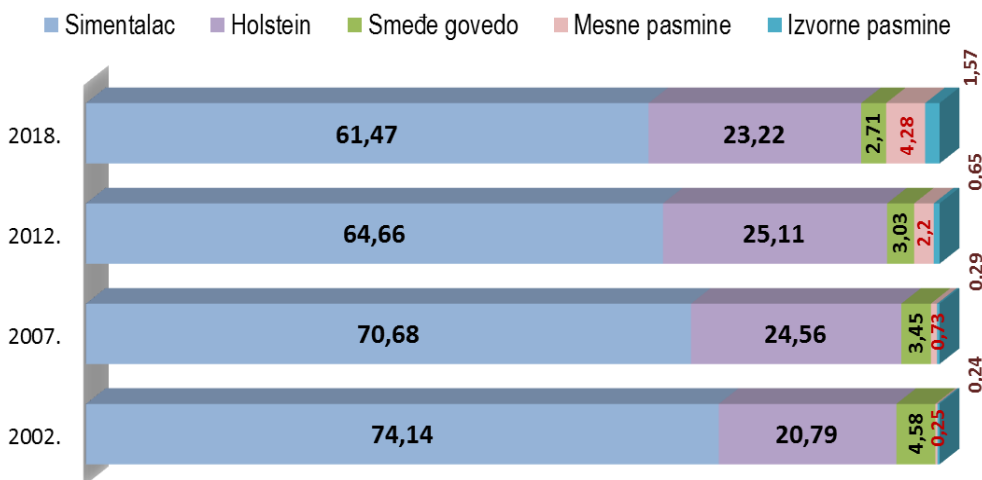
Danas tržište postavlja sve veće zahtjeve u pogledu kakvoće junećih polovica. Stoga se na liniji klanja juneće polovice razvrstavaju u kategorije i klase (EUROP klasifikacija) te se ocjenjuju prema stupnju pokrivenosti masnim tkivom. U Hrvatskoj se kontrola tovnih osobina obavlja temeljem podataka s linije klanja. U njima se prikupljaju podaci o težini trupa, klasi mesa i zamašćenosti, dok su dob pri klanju i neto dnevni prirast izračunate vrijednosti.

Tablica 2. Klaonička svojstva nekih mesnih pasmina goveda u Hrvatskoj (MP, 2019.)

Pasmina	n	Masa toplih polovica (kg)	Klaonička dob (mjeseci)	Neto dnevni prirast (grama)
Simentalac	18.546	303	17,6	576
Angus	187	273	18,4	497
Charolais	288	326	13,4	562
Križanci s mesnim pasminama	2.434	304	17,4	584

2.2. Pasminska struktura goveda

Iz izvješća o uzgoju goveda za 2018. godinu (MP, 2019.) uviđa se da je broj goveda u Hrvatskoj relativno stabilan, što je ponajprije rezultat uvoza velikog broja teladi za tov, dok je ukupan broj krava na godišnjoj razini manji za 3% (~4.600 grla). U zadnjih pet godina populacija krava je smanjena za ~23.000 grla. Smanjenjem ukupnog broja krava smanjen za 3% ukupan broj ženskog pomlatka, što je osobito primjetno u skupini mliječnih i kombiniranih pasmina (6%). U mesnih i izvornih pasmina povećan je broj ženskog rasplodnog podmlatka za 9%, dok je u križanaca veći za 20%. Populacija krava mesnih pasmina je znatno manja od skupine mliječnih i kombiniranih pasmina, mada treba uvažiti činjenicu da se dio krava kombinirane simentalске pasmine koristi u sustavu krava-tele za proizvodnju kvalitetne teladi za tov. Među mesnim pasminama najbrojnije su: *Angus*, *Charolais*, *Hereford*, *Limousin*, *Salers* i *Aubrac*. Najveći broj križanaca su križanci mesnih pasmina ili križanci s mesnim pasminama (≈ 10.300) te se koriste za proizvodnju kvalitetne teladi za tov.



Grafikon 2. Promjena pasminskog udjela krava u sustavu kontrole u Hrvatskoj tijekom minula dva desetljeća (HPA, 2003., 2018.), cit. Ivanković i Mijić, 2019).

2.3. Charolais

Jedna od najstarijih francuskih mesnih pasmina goveda, *Charolais*, nastala je u pokrajini *Charolles* u središnjoj Francuskoj od autohtonog goveda križanog sa *Shorthorn* govedom. Matična knjiga *Charolais* goveda osnovana je 1846. godine, nakon čega je 1882. godine izdvojena posebna matična knjiga za *Charolais* goveda u regiji *Charolles*. Dva društva su se spojila 1919. godine i danas je *Charolais* jedna od najvažnijih francuskih pasmina.



Slika 1. Telad netom prije ulaska u tov
(foto: M. Gršić)



Slika 2. Rasplodni bik pasmine Charolais (foto:
M. Gršić)

Charolais je pasmina velikog okvira, dobre dužine, dubine i širine trupa, što omogućava proizvodnju velike mase mesa po životinji. Pogodna je za intenzivne sustave proizvodnje goveđeg mesa. Bikovi u grebenu dosežu visinu do 160 cm i tjelesnu masu od 1 100 do 1 400 kg, dok su krave u grebenu nešto niže (do 145 cm) i manje tjelesne mase (od 700 do 900 kg). Boja dlačnog pokrivača je krem bijela do bijela. Pigmetiranost kože umanjuje stres od duže insolacije, što pasminu čini pogodnom i za tropske uvjete proizvodnje. Trup, posebice sapni dio odlikuje izražena muskuloznost. U intenzivnim sustavima proizvodnje mesa postiže odlične dnevne priraste (1300 do 1600 g) i izvrsne randmane trupa (65 do 72%) uz neznatnu sklonost zamašćenja trupa. Pasma je pogodna i za ekstenzivne sustave proizvodnje, posebice kroz uporabna križanja s drugim pasminama, no nužno je osigurati izdašne pašnjake. Krave imaju izražen majčinski instinkt i prema teletu se ponašaju zaštitnički. Činjenicom da je plod (tele) poprilično velik, a zdjelica je nepovoljne građe kravama je u nekim slučajevima kod poroda potrebna ljudska pomoć. Pasma je rasprostranjena širom svijeta i popularna je zbog svoje viske kvalitete mesa. Na području Hrvatske *Charolaise* je alohtona pasmina goveda. Njenom

introdukcijom krajem XX. stoljeća nastoji se unaprijediti populacija mesnih goveda. Koristi se najčešće u križanjima u ekstenzivnim sustavima proizvodnje goveđeg mesa. Nužan je oprez pri izradi programa osjemenjivanja junica i manjih krava, posebice s bikovima koji daju krupnu telad. Dio *Charolaise* populacije uzgaja se u čistoj krvi, a dio je uporabljen za uporabna križanja. Očekujemo pozicioniranje pasmine u strukturi mesnog govedarstva Hrvatske u značajnom udjelu.

2.4. Utjecaj spola na karakteristike trupa i mesa

Spol ima značajan utjecaj na dinamiku rasta, konformaciju trupa goveda odnosno junećih polovica te kakvoću mesa. Sama dinamika rasta ženskih jedinki je nešto niža, što je razvidno kroz prosječne dnevne priraste, te očekivano u odnosu na muške životinje ranije postižu konačni uzrast pri čemu su i tjelesne mase niže. To je očekivana posljedica spolnog dimorfizma i slijednih prioriteta u rastu jedinki. Brojni autori (Berg i sur., 1976.; Fabijanec i sur., 2017.) zapažaju da junice u odnosu na mlade bikove postižu niže randmane za 1,5 do 2,0%, te da odlaganje masti u odnosu na mlade bikove počinje ranije i intenzivnije. Junice najčešće imaju veći stupanj pokrivenosti masnim tkivom kod nižih klaoničkih masa. Fabijanec i sur. (2017.) su također utvrdili da su junice križanke sa mesnim pasminama u odnosu na mušku simentalsku junad ostvarila značajno povoljniju klaoničku masu i neto prirast, dok su razlike drugih parametara (*stupanj prekrivenosti masnim tkivom, randman i EUROP klasifikacija*) bile zanemarive. Caput (1983.) ukazuje da utjecaj pasmine i spola u interakciji s razinom ishrane u značajnoj interakciji s konformacijom trupa i udjelima tkiva u polovicama u bilo kojoj dobi ili težini životinje. Sustavom pune ishrane, ranozrele pasmine (posebno junice) brzo dostignu dob u kojoj počinju taložiti loj te veliki dio hranjiva troše za uzdržne potrebe i rast kostiju i mišića. Kao posljedicu relativno ranog nakupljanja masnih naslaga, moraju se klati u ranijoj dobi i manjoj težini jer tržište ne prihvaća prevelike naslage loja u trupu. U svrhu praćenja uspješnosti i korektnosti tova, bilježe se pokazatelji mase živih životinja, bruto dnevni prirasti, klaonička masa toplih i hladnih polovica, randman, kalo hlađenja te neto dnevni prirasti. Navedeni pokazatelji važni su osobito za proizvođače (*toljjače*), jer osim uspješnosti tova na temelju navedenih parametara se formira i proizvodna cijena (Fabijanec i sur., 2017.).

Mesne pasmine goveda predstavljaju temelj proizvodnje dobre govedine, visoke hranjive vrijednosti i izvrnog okusa (Beriaín i sur., 2009.). Pogorzelska i sur. (2012.) navode da na

kvalitetu mesa utječe širok raspon čimbenika. Hranjivu vrijednost junetine određuje njen kemijski sastav, posebice udio proteina i masti. Na kvalitetu jela i potrošačku percepciju junetine utječu prvenstveno boja i nježnost, dok na njezinu prikladnost prerade utječe status hidratacije mišićnog tkiva. Pogorzelska i sur. (2012.) navode da je prosječni udio suhe tvari u uzorcima mesa bikova Limousin, Charolais i Hereford pasmina neznatno iznad 23%. Utvrđene su značajne razlike između istraženih pasmina goveda u odnosu na sadržaj proteina u mesu i to od 19,91% (*Hereford*) do 21,10% (*Charolais*). Marenčić i sur. (2018.) su utvrdili značajan utjecaj spola kako na klaoničke karakteristike trupa tako i na kvalitetu mesa ($P < 0,001$). Zaključili su da mlada muška junad imaju veću klaoničku masu i veći neto dnevni prirast, dok je trupovima junica osobit značajno veći stupanj pokrivenosti masnim tkivom ($P < 0,001$). Marenčić i sur. (2018.) zapažaju da spol ima značajan utjecaj na fizikalno-kemijska svojstva mesa ($P < 0,001$), dok dob klanja kod mladih muških i ženskih goveda nema utjecaj na fizikalno-kemijska svojstva i kvalitetu mesa.

Tablica 3. Parametri kvalitete mesa junadi u dobi 12 do 14 mjeseci (Marenčić i sur., 2018)

Parametri		Mladi bikovi	Junice
pH		5,60	5,57
Boja mesa	L*	42,59	43,76
	a*	29,22	28,61
	b*	11,38	11,65

Pogorzelska i sur. (2012.) ukazuje da je vrijednost pH mesa povezana sa prikladnosti obrade goveđeg mesa, uključujući sposobnost vezanja vode, nježnost, boju i rok trajanja. Vrijednost pH₄₈ važan je indikator kvalitete mesa, jer utječe na proces zrenja junetine (Ahnström i sur., 2009.). Prema Juszczuk-Kubiak (2009.), goveđe meso poželjne kvalitete ima vrijednost pH₄₈ od 5,5 do 5,7. Takve pH vrijednosti pogodne su za podvrgavanju procesu zrenja mesa, a meso postaje nježnije, mekše i ukusnije. Niske vrijednosti pH u mesu doprinose oksidaciji mioglobina što dovodi do stvaranja debelog sloja svijetlo-crvenog oksiomiloblobina na površini mesa.

Na boju goveđeg mesa utječe pasmina, pH, sadržaj vode, intramuskularna masnoća i sadržaj vezivnog tkiva (Pogorzelska i sur., 2012.). Navode kako je meso bikova Charolais pasmine u odnosu na meso bikova Limousin i Hereford pasmine svjetlije. Također, Chambaza i sur. (2003.) u provedenom istraživanju na Angusu, Simentalcu, Charolaisu i Limousinu, navode

kako je boja mesa (*m. longissimus dorsi*; *MLD*) Charolais junica bila znatno svjetlija (L^* vrijednost) u usporedbi sa onima simentalske pasmine. Kao razlog tome navode niži udio hematskog željeza u šarole junica u odnosu na simentalske junice.

Boja mesa, prema Mancini i Huntu (2005. cit. Čubić i sur., 2011.) ovisi o više čimbenika koji se mogu podijeliti na genetske (*pasmina ili genotip*) i paragenetske (*hranidba, način držanja, postupci sa životinjama prije i nakon klanja, prerada mesa, pakiranje, distribucija, skladištenje i slično*). Potrošači nerado kupuju juneće meso tamnije boje jer smatraju da je ono dobiveno od stare ili bolesne junadi (Čubić i sur., 2011.). Stabilizacija boje podrazumijeva vrijeme u kojem je površina mišića treba biti izložena utjecaju zraka (*kisika*) kako bi mioglobin prešao u oksimioglobin i najčešće iznosi oko 45 minuta. U sustavu ocjene govedskih trupova na liniji klanja, USDA preporučuje 10-minutnu stabilizaciju (Čubić i sur., 2011.).

U proizvodnji govedeg mesa bitno je poznavati alometriju rasta tkiva odnosno dinamiku promjene konformacije trupa (na koji način se razvijaju dijelovi trupa te u istima mijenja omjer mišića, kostiju i masti) te faktore koji utječu na njihove relativne odnose. Postoje velike razlike u brzini rasta između pasmina, što se ogleda u različitim klaoničkim i tkivnim težinama u određenoj dobi. Ovi efekti su uzrokovani različitim dobima kod kojih počinje faza debljanja – nakupljanja loja (Caput 1983.). Poželjan je visok udio mesa, niži udio kostiju, te sadržaj masti prihvatljiv potrošačima. Meso od pojedinih dijelova trupa je vrjednije, te je važno poznavati faktore koji utječu na sadržaje tkiva u polovicama i u kojoj mjeri se može utjecati na konformaciju trupa. U praksi proizvodnje govedeg mesa uglavnom se brine o postizanju veće žive mase u određenom vremenu, bez razumijevanja učinka na konformaciju trupa odnosno povećanje udjela vrjednijih dijelova. Živa težina nije prava mjera rasta, jer predstavlja ne samo klaonički vrijedan dio (*obrađene polovice*), nego i loj, kožu, noge, glavu, krv, unutarnje organe i sadržaj želuca i crijeva (Caput 1983.).

Procjena odnosa mišića naspram kostiju je važna jer ukazuje na količinu iskoristivosti trupa (mišića) u usporedbi sa neiskoristivim za ljudsku prehranu. Vaz i sur. (2010.) zapažaju na nema bitnije razlike odnosa "mišića : kosti" u odnosu "mišići + masno tkivo : kostiju", te da je sličnost u omjerima između tkiva muškog i ženskog spola važna za industriju jer neutralizira troškove industrijskog otkoštavanja. Berg i Butterfield (1976.) ranije također nisu zapazili razlike u odnosu "mišići : kosti" i "mišićno+masno tkivo : kostiju" između bikova i junica slične dobi. Caput (1983.) navodi kako su klaonički tkivni udjeli različiti između pasmina uglavnom uslijed

različite dobi početka nakupljanja loja. Nadalje, navodi kako također postoje razlike u odnosu mišići : kosti. U tome prednjače pasmine s debelim mišićima (*Charolais*).

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno na ukupnom uzorku od 12 junadi pasmine Charolais od koji su četiri muškog te osam ženskog spola. Junad potječu sa uzgojno tovne farme na kojoj su oteljena (OPG Gršić, Žakanje) u intervalu od 18. ožujka do 28 travnja 2018. godine. Telad su uzgojena u jednakim uvjetima u stadu u kojem su do odbića (\approx sedam mjeseci) držani zajedno s majkama (sustav "krava - tele"), gdje su se hranila isključivo mlijekom i ispašom.



Slika 3. Prvo kontrolno vaganje junadi u tovu
(foto: A Ivanković)



Slika 4. Junad neposredno prije drugog vaganja (foto: M. Gršić)

Junad su u prosječnoj dobi 190 do 210 dana grupirana po spolu u dvije skupine te uključena u tov. Prva faza tova započela je 31. listopada 2018. godine, a trajala je do 26. ožujka 2018. godine, te je nakon nje uslijedila druga faza tova. Po dolasku u tov, teladi je preventivno intramuskularno aplicirana otopina vitamina A, D₃ i E u svrhu stjecanja boljeg imuniteta, a potkožno *Ivermectin* (sredstvo protiv nametnika). Tijekom tova junad su hranjena istovjetnim obrokom koji se sastojao od slijedećih krmiva: silaža cijele stabljike kukuruza, silirano visokovlažno zrno kukuruza, smjesa ječma i pšenoraži, sjenaža lucerne i super koncentrat (*suncokretova sačma, sojina sačma, urea, sol i vitaminsko-mineralni dodatak*). Korištene su dvije recepture u pripremi obroka a iste su prikazane u Tablici 4. Osnovni kemijski sastav obroka kojim su hranjena grla u tovu analiziran je u laboratoriju Zavoda za hranidbu životinja Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Kemijski sastav obroka prikazan je u tablici 5.



Slika 5. Hranidba junadi mikser prikolicom
(foto: M. Gršić)



Slika 6. Junad netom nakon doziranja obroka
(foto: M. Gršić)

Tablica 4. Količina pojedinih krmiva po fazama tova junadi

KRMIVA	FAZA I.	FAZA II.
	KOLIČINA (kg)	KOLIČINA (kg)
Silaža kukuruza	7,0	7,5
Sjenaža lucerne	1,6	1,7
Visokovlažni kukuruz	2,5	3,0
Smjesa ječma i pšenoraži	1,0	1,0
Super 40% SB	1,0	-
Super 40% SB (sa ureom)	-	1,2
UKUPNO	13,1	14,4

Tablica 5. Osnovni kemijski sastav obroka junadi u pokusnom tovu

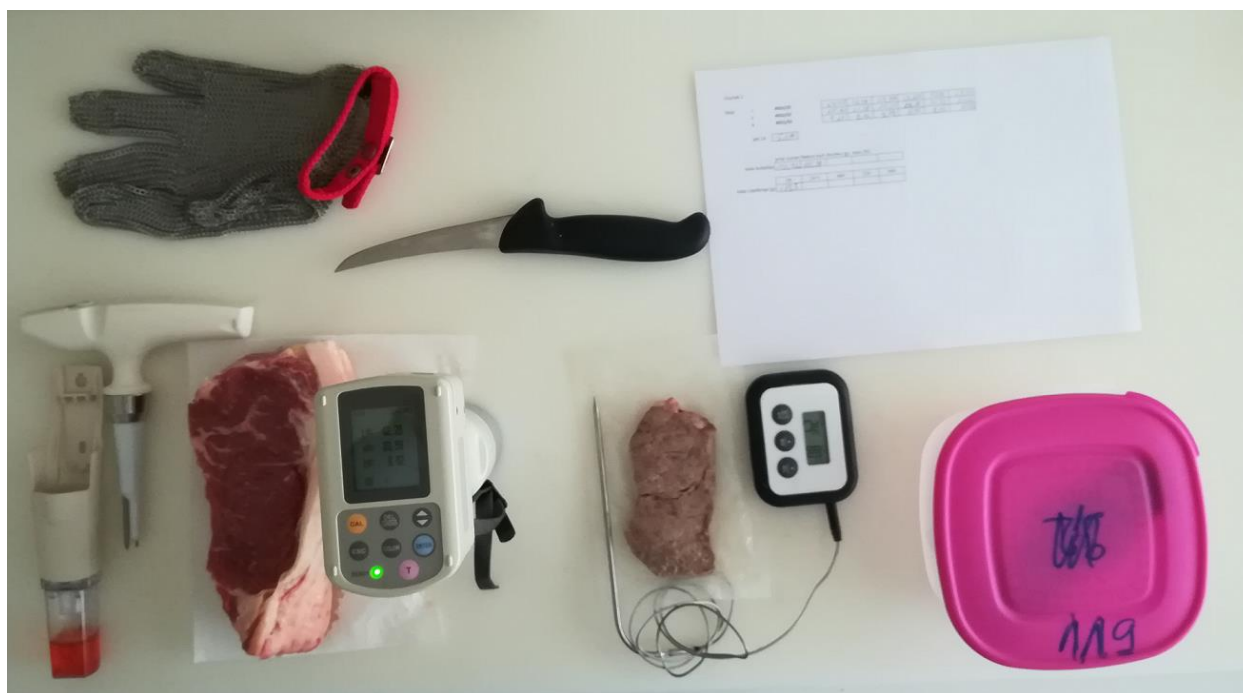
Hranjiva tvar	Jedinica	Rezultati	ispitivanja
Suha tvar	g/kg	1000	485,5
Pepeo	g/kg	40,5	19,5
Sirovi protein	g/kg	125,1	61,6
Mast	g/kg	28,5	14,0
Sirova vlakna	g/kg	89,5	43,5
NET	g/kg	716,4	375,9

NET – nedušične ekstraktivne tvari

IZVOR: Zavod za hranidbu životinja

Drugo kontrolno vaganje obavljeno je nakon 292 dana tova, odnosno pri prosječnoj starosti od 490 dana kod mladih bikova, te 516 dana kod junica.

Od grla u tovu jedan mladi bik i jedna mlada junica su zaklani u dobi od 13,5 mjeseci. Prijevoz grla do klaonice izvršen je prema važećoj zakonskoj regulativi, a klanje i obrada trupova obavljeno je u ovlaštenoj klaonici. Životinje su omamljene pomoću pištolja sa penetrirajućim klinom (*Schermerov pištolj*) na čeonj kosti, odnosno na sjecištu zamišljenih linija koje spajaju bazu rogova i oči. Nakon omamljivanja izvršeno je vješanje za stražnju nogu te u visećem stanju presijecanje velikih vratnih žila (*vena jugularis*). Slijedila je evisceracija, dekapitacija, vaganje, označavanje polovica prema EUROP klasifikaciji te hlađenje.



Slika 7. Oprema za utvrđivanje omjera tkiva u rebreneom isječku, pH, boje mesa i kala kuhanja (foto: A. Ivanković)

Nakon klanja i vaganja izuzet je rebereni isječak između 9.-11. rebra koji je korišten za disekciju. Nakon obrade rebrenog isječka izuzet je uzorak *m. longissimus dorssi*-a (MLD) radi izmjera njegove površine te pokazatelja parametara kvalitete mesa (pH_{24} , boja mesa, kalo hlađenja, kalo kuhanja). Boja mesa je mjerena pomoću uređaja Minolta Kroma Metar CR-410 s 50 mm dijametarskim područjem mjerenjem spektrom boja L^* , a^* i b^* .

Mjerenje boje mesa provodi se 24 sata nakon klanja. Za mjerenje boje mesa prihvaćeni CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*) standardi za određivanje boje mesa. Honikel (1998.) za mjerenje boje mesa preporuča CIE 1976 (L*, a*, b*) spektar boja. Parametar L* predstavlja svjetloću mesa koja može biti od crne do bijele (0 do 100), parametar a* predstavlja spektar od zelene do crvene boje (od -60 do 60; od zelene do crvene), te parametar b* predstavlja spektar nijansi između plave i žute boje, mjernog opsega od -60 do 60 (Čubić i sur., 2011.).



Slika 8. Mjerenje boje mesa (*foto: M. Gršić*)



Slika 9. Mjerenje pH vrijednosti (*foto: M. Gršić*)

Preostala grla u tovu tri mlada bika i sedam mladih junica su zaklani u dobi od 16,2 do 17,0 mjeseci. Tijekom tova provedeno je jedno kontrolno vaganje u dobi junadi od 188 do 229 dana. Slijedeće kontrolno vaganje provedeno je nakon tova u trajanju od 292 dana. Utvrđene tjelesne mase iskorištene su za izračun dnevnih prirasta

4. REZULTATI I RASPRAVA

U Tablici 6. prikazani su pokazatelji tova mladih bikova i junica Charolais u pokusnom tovu. Vidljivo je da je dnevni prirast u prvom kontrolnom intervalu (*junad 198 dana; junice 224 dana*) bio je veći kod mladih bikova i iznosio je u prosijeku 1.002,06 g/dan, te 872,61 g/dan kod junica. Masa pri drugom vaganju iznosila je prosječno 720 kg u bikova, te 531 kg u junica odnosno, ostvaren dnevni prirast od 1.641,10 g/dan za mlade bikove te 1.003,8 g/dan za junice.

Tablica 6. Pokazatelji tova mladih bikova i junica Charolais pasmine

	Mladi bikovi (n=3)	Junice (n=7)	
Dob pri kontrolnom vaganju 1. (dana)	198,00 ± 10,39	223,71 ± 6,21	*
Masa pri kontrolnom vaganju 1. (kg)	240,80 ± 21,34	236,89 ± 17,58	
Dnevni prirast u 1. kontrol. intervalu (g/dan)	1.002,06 ± 57,08	872,61 ± 92,90	*
Masa pri kontrolnom vaganju 2. (kg)	720,00	531,00	*
Dob pri kontrolnom vaganju 2. (dana)	490,00 ± 10,0	516,71 ± 6,21	
Dužina 2. kontrolnog intervala (dana)	292,00	293,00	
Dnevni prirast u 2. kontrol. intervalu (g/dan)	1.641,10 ± 73,10	1.003,80 ± 58,60	*
Dob pri kontrolnom vaganju 2. (dana)	490,00 ± 10,0	516,71 ± 6,21	*
Bruto dnevni prirast životni (g/dan)	1.469,83 ± 31,56	1.027,78 ± 12,61	*

* - statistička značajnost; P<0,01

Pokazatelji kakvoće trupa mladog bika i junice prikazani su u Tablici 7. Masa pri klanju mladog bika iznosila je 560 kg, a junice 493 kg. Masa hladnih polovica za mladog bika iznosila je 336 kg, odnosno 60% randmana, te za junicu 286 kg, odnosno 58% randmana. Površina *m. longissimus dorsi*-a (MLD) iznosila je 92,69 cm² kod mladog bika i 87,92 cm² kod junice.

Tablica 7. Pokazatelji kakvoće trupa mladog bika i junice Charolais pasmine u pokusu

	Mladi bik	Junica
Dob pri klanju (<i>dana</i>)	412	414
Masa pri klanju (<i>kg</i>)	560	493
Masa hladnih polovica (<i>kg</i>)	336	286
Randman (%)	60	58
Površina MLD-a (<i>cm</i> ²)	92,69	87,92

U istraživanju koje su proveli Renand i sur. (2001.) na mladim Charolais bikovima, kod prosječne starosti od 516 dana ostvarili su težinu žive mase od 656 kg. Kamieniecki i sur. (2009.) u svome su istraživanju provedenom na također mladim Charolais bikovima zabilježili prosječno

523 kg žive mase sa 517 dana starosti. Težina polovica iznosila je 299,1 kg što je randman od 57,2%, dok je prosječna težina na početku tova iznosila 243 kg. Chambaz i sur. (2003.) u svom istraživanju zapažaju da su trupovi junica pasmine Charolais bili značajno teži od trupova junica pasmina Limousin, Angus, simentalac te povoljnije pokazatelje konformacije i randmana naspram junica simentalске i Angus pasmine.

Tablica 8. Pokazatelji disekcije rebrenog isječka i kvalitete mesa bika i junice Charolais pasmine

		Mladi bik	Junica
pH ₂₄ (24 ^h)		5,76	5,57
Rebreni isječek	Ukupna masa (kg)	4,240	3,417
	Masa mišića (kg)	2,830	2,026
	Masa masnog i vezivnog tkiva (kg)	0,700	0,765
	Masa kostiju (kg)	0,709	0,626
	Udio mišića (%)	66,76	59,29
	Udio masnog i vezivnog tkiva (%)	16,51	22,39
	Udio kostiju (%)	16,73	18,32
Boja MLD-a	L*	40,18	42,76
	a*	23,23	24,49
	b*	7,03	9,22
Kalo kuhanja	Masa uzorka prije kuhanja (g)	57,65	135,32
	Masa uzorka nakon kuhanja (g)	43,25	102,29
	Kalo kuhanja (g)	14,4	33,03
	Kalo (%)	24,98	24,41
Kalo cijedenja	24 h (%)	2,02	1,62
	48 h (%)	1,77	1,32
	96 h (%)	1,56	1,16
	168 h (%)	1,32	0,96
	Ukupno (%)	6,67	5,06

Nakon uzetog uzorka rebrenog isječka između 9.-11. rebra napravljena je disekcija navedenog isječka za mladog bika i junicu (tablica 8.). Ukupna masa isječka kod mladog bika iznosila je 4,240 kg, odnosno 3,417 kod junice. Nakon disekcije, pojedinačno je utvrđena masa mišića, masnog i vezivnog tkiva i kosti te su izračunati udjeli tkiva. Udio mišića kod mladog bika bio je veći (66,76%) u odnosu na udio mišića junice (59,29%). Ako govorimo o masnom tkivu, njegova masa je iznosila 0,700 kg kod bika (16,51%) odnosno 0,765 kg kod junice (22,39%), dok je udio kosti kod bika iznosio 16,73%, a kod junice 18,32%. Rezultati ukazuju na manju ukupnu masu rebrenog isječka junice, no značajno veći udio masnog i vezivnog tkiva.



Slika 10. Područje uzimanja rebrenog isječka
(foto: M. Gršić)



Slika 11. Disekcija rebrenog isječka (foto: M. Gršić)

Pokazatelji kakvoće mesa (pH_{24} , boja mesa, kalo hlađenja, kalo kuhanja) prikazani su u Tablici 8. Vrijednost pH_{24} (mjereno nakon 24 sata) bila je povoljnija kod junice (5,57) nego kod mladog bika (5,76). Glede rezultata mjerenja pH mesa, dobro je poznato da brzina i opseg glikolize post mortem u mesu ovisi o razini glikogena u mišićima životinje prije smrti (Gregory, 2003.). Primjerice, ukoliko je glikogen u mišićima potrošen zbog iscrpljivanja životinja prije klanja (npr. neprimjeren prijevoz i postupanje s životinjama, međusobna borba i sl.), niska razina mišićnog glikogena rezultirati će višim konačnim pH mesa (Aaslyng, 2002.). U istraživanju kojeg su proveli Karolyi i sur. (2013.) navode da su razlike pH_{24} najčešće posljedica postupanja sa životinjama prije klanja, uključujući njihov prijevoz i/ili boravak u stočnom depou.

Promotre li se L^* , a^* , b^* parametri boje mesa zamjećuje se da su sva tri parametra veća u junice u odnosu na parametre ispitivanog uzorka mladog bika. Usprkos nešto povoljnijoj boji mesa junice, vrijednost žutoće (b^*) veća je kod junice. Chambaz i sur. (2003.) navode vrijednosti boje mesa Charolais junica i to: L^* - 39,5, a^* - 14,2 i b^* - 4,7. Iz literature je također poznato da mišići aktivnijih životinja sadrže više razine mišićnog pigmenta mioglobina u usporedbi s mišićima manje aktivnih životinja (Warriss, 2000.; Karolyi i sur., 2013.).

Kalo kuhanja je bio veći kod mladog bika no ne predstavlja veliku razliku uspoređujući sa kalom kuhanja junice koji je iznosio 0,57% manje, dok je kalo cijedenja također bio veći kod mladog bika i iznosio je 1,61% više od kala cijedenja junice. Chambaz i sur. (2003.) navode da je kapaoni gubitak bio najmanji kod Angusa, zatim kod simentalca, Charolaisa i Limousina.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja zamjetno je da spol goveda utječe na brzinu rasta, konformaciju trupa i kakvoću mesa junadi pasmine Charolais. Zamijećen je veći dnevni prirast kod mladih bikova nego kod junica. Može se zaključiti da junice ostvaruju niže dnevne priraste od mladih bikova te jaču zamašćenost trupa. Utvrđeni randman je bio manji kod junica. Nakon disekcije rebrenog isječka utvrđen je veći udio kostiju te masnog i vezivnog tkiva kod junice i to za 1,6% odnosno 5,9%. Vrijednost pH mesa kod junice bila je povoljnija (5,57) nego u mesu mladog bika (5,76). Boja mesa junica neznatno je povoljnija. Trup junice bio je zamašćeniji što je povoljno obzirom da intramuskularna masnoća daje okus mesu. Charolais je pasmina velikog okvira, visokih dnevnih prirasta, randmana te dobre konformacije trupa. U tovu junadi optimalno bi bilo odvojeno hraniti junice i mlade bikove, sukladno njihovim hranidbenim potrebama te potrebama očekivanog rasta. Kako bi se postigla željena kakvoća polovica (trupa), intenzitet tova, odnosno, brzinu rasta treba prilagoditi očekivanim dnevnim prirastima.

6. PREGLED KORIŠTENE LITERATURE

1. Aaslyng M.D. (2002): Quality indicators for raw meat. U: Meat processing – Improving quality (ur. Kerry J., Ledward D.), Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, str. 175-174.
2. Ahnström M.L., Hessle A., Johansson L., Hunt M.C., Lundström K. (2009): Influence of carcass suspension on meat quality of Charolais heifers from two sustainable feeding regimes. *Animal*, 3: 906-913.
3. Berg R.T., Butterfield R.M. (1976): New concepts of cattle growth. Sydney University Press, University of Sydney.
4. Beriain M.J., Sánchez M., Carr T.R. (2009): A comparison of consumer sensory acceptance, purchase intention, and willingness to pay for high quality United States and Spanish beef under different information scenarios. *J Anim Sci*, 87: 2392-2402.
5. Caput P. (1983): Potrebno je poznavati proces rasta u goveda. *Agronomski glasnik*, 45 (1), 97-102 (*preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/173670>*)
6. Chambaza A., Scheederb M.R.L., Kreuzerb M., Dufeya P.A. (2003): Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science* 63: 491–500.
7. Čubić E., Konjačić M., Kelava N., Ivanković A., Jakopović T. (2011): Boja mesa različito držane simentalske junadi. *Proceedings. 46st Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija*, str. 833-836.
8. Fabijanec T., Marenčić D., Jelen T., Kozačinski L., Cvrtila Ž. (2017): Analiza parametara kakvoće junećih polovica s obzirom na pasminu i spol. *Meso* (2): 141-145.
9. Gregory N.G. (2003): Post-mortem muscle metabolism and meat quality. U: *Animal Welfare and Meat Science* (ur: Gregory N.G., Grandin T.), CABI Publishing, United Kingdom, str. 108-122.
10. Grgić I., Zrakić M. (2015): Samodostatnost Republike Hrvatske u proizvodnji goveđeg mesa. *Meso* (1): 51-56.
11. Ivanković A., Mijić P. (2019): *Govedarstvo. Interni radni materijal (u postupku recenzije)*.

12. Juszczuk-Kubiak E., Słoniewski K., Oprządek J., Wicińska K., Połozynowicz J., Rosochaci S. (2009): The effect of polymorphisms in the intron 12 of CAST gene on meat quality of young bulls. *Anim Sci Pap Rep*, 27: 281-292.
13. Kamieniecki H., Wójcik J., Pilarczyk R., Lachowicz K., Sobczak M., Grzesiak W., Błaszczuk 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.
14. Karolyi D., Jakupec A., Salajpal K., Radovčić A., Konjačić M., Čatipović H., Jakopović T., Jurić I. (2013): Utjecaj vrste poda na svojstva trupa i kakvoću mesa simentalskih bikova iz intenzivnog uzgoja. *Meso* 15: 376-381.
15. Marenčić D., Ivanković A., Kozadžinski L., Popović M., Cvrtila Ž. (2018): The effect of sex and age at slaughter on the physicochemical properties of baby-beef meat. *Veterinarski arhiv* 88 (1): 101-110.
16. Ministarstvo poljoprivrede (2019): Godišnje izvješće o stanju uzgoja goveda u Republici Hrvatskoj za 2018. godinu. ISSN 2670-8795
17. Pacheco S.P., Restle J., Filho A.C.D., Brondani L.I., Pascoal L.L., Kuss F., de Menezes L.F.G., Neiva M.N.J. (2011): Carcass physical composition and meat quality of Charolais cattle of different categories. *R. Bras. Zootec.* 40 (11): 2597-2605.
18. Pogorzelska J., Miciński J., Ostoja H., Kowalski M. I., Szarek J., Strzyżewska E. (2012): Quality Traits of Meat from Young Limousin, Charolais and Hereford Bulls. *Pakistan Veterinary Journal* 33(1): 65-68.
19. Renand G., Picard B., Touraille C., Berge P., Lepetit J. (2001): Relationships between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. *Meat Science* 59: 49–60.
20. Vaz F.N., Restle J., Arboitte M.Z., Pascoal L.L., Faturi C., Joner G. (2010): Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. *Ciência Animal Brasileira* 11, str. 57-65.

Korištene mrežne stranice:

- FAOSTAT (<http://www.fao.org/faostat/en/>)
- Ministarstvo poljoprivrede, Godišnja izvješća (<https://hpa.mps.hr/publikacije-godisnja-izvjesca/>)

Životopis

Matija Gršić je rođen 14.11.1995. godine u Karlovcu, a živi u mjestu Žakanje u istoimenoj općini. Osnovnu školu pohađao je u Žakanju od 2002. do 2010. godine. Srednju Šumarsku i drvodjeljsku školu pohađa u Karlovcu od 2010. do 2014. Po završetku srednje škole i položene državne mature, upisuje preddiplomski stručni studij „Zootehnika“ na Visokom gospodarskom Učilištu u Križevcima. Nakon završetka preddiplomskog studija, 2017. godine upisuje diplomski studij „Proizvodnja i prerada mesa“ na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Služi se internetom i MS Office programskim paketom. Iz engleskog jezika zadovoljava B1 razinu u razumijevanju, govoru i pisanju. Položio je ispit za vatrogasca prve klase i član je uprave i postrojbe DVD-a Žakanje.