



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



**UTJECAJ TJELESNE MASE PRI KLANJU NA KLAONIČKE POKAZATELJE I ODLIKE
TRUPA ROMANOVSKJE JANJADI**

DIPLOMSKI RAD

Marko Hećimović

Zagreb, lipanj, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:
Proizvodnja i prerada mesa

**UTJECAJ TJELESNE MASE PRI KLANJU NA KLAONIČKE POKAZATELJE I ODLIKE
TRUPA ROMANOVSKJE JANJADI**

DIPLOMSKI RAD

Marko Hećimović

Mentor:

doc. dr. sc. Zvonimir Prpić

Zagreb, lipanj, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Marko Hećimović**, JMBAG 00122556851, rođen 3. 9. 1995. u Gospiću, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

UTJECAJ TJELESNE MASE PRI KLANJU NA KLAONIČKE POKAZATELJE I ODLIKE TRUPA ROMANOVSKJE JANJADI

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



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Marka Hećimovića**, JMBAG 00122556851, naslova

UTJECAJ TJELESNE MASE PRI KLANJU NA KLAONIČKE POKAZATELJE I ODLIKE TRUPA ROMANOVSKJE JANJADI

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. doc. dr. sc. Zvonimir Prpić, mentor

2. prof. dr. sc. Boro Mioč, član

3. doc. dr. sc. Ivan Vnučec, član

Zahvala

Ovime zahvaljujem svim profesorima na Agronomskom fakultetu koji su mi predavali i svima onima koji su me kvalitetno savjetovali kad mi je trebalo, uvijek sam nalazio na susretljivost. Ne mogu ništa loše izdvojiti iz ove protekle dvije godine studiranja na Agronomskom fakultetu i sve će mi ostati u lijepom sjećanju.

Hvala uvažanim članovima Povjerenstva prof. dr. sc. Bori Mioču i doc. dr. sc. Ivanu Vnućecu koji su svojim savjetima i sugestijama pomogli kako bi ovaj rad bio što kvalitetniji, a posebno veliko hvala mom mentoru doc. dr. sc. Zvonimiru Prpiću koji se je jako trudio i zalagao da što prije i kvalitetnije dovršim svoj diplomski rad.

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Marka Hećimovića** naslova:

UTJECAJ TJELESNE MASE PRI KLANJU NA KLAONIČKE POKAZATELJE I ODLIKE TRUPA ROMANOVSKJE JANJADI

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje i odlike trupova romanovske janjadi. Sva istraživana janjad bila je s istog gospodarstva te je držana u identičnim uvjetima smještaja i hranidbe. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 27 ženske janjadi romanovske pasmine koja je prema ciljanoj tjelesnoj masi utvrđenoj neposredno prije klanja podijeljena u dvije skupine: lakša janjad (klaonička masa od 24 do 27 kg) i teža janjad (klaonička masa od 29 do 35 kg). Prosječna klaonička masa lakše janjadi bila je 25,35 kg, dok je prosječna klaonička masa teže janjadi bila 31,57 kg. Klanje janjadi je obavljeno u ovlaštenoj klaonici, a trupovi su podvrgnuti standardnim postupcima obrade janječih trupova. Nakon klanja i obrade obavljena su vaganja pojedinih unutarnjih organa, kože s donjim dijelovima nogu te samih trupova. Također, utvrđene su sljedeće morfometrijske odlike trupova: duljina trupa, dubina prsa, širina prsa, širina zdjelice i duljina stražnje noge. 45 minuta nakon klanja izmjerena je pH vrijednost *M. longissimus dorsi* te su utvrđeni parametri boje (L^* , a^* i b^*) na mišićnim regijama *M. rectus abdominis* (MRA) i *M. semitendinosus* (MS). Utvrđen je značajan utjecaj klaoničke mase janjadi na masu trupa ($P < 0,05$), masu želudca s crijeva ($P < 0,001$), masu jestivih iznutrica ($P < 0,01$; $P < 0,001$) te masu kože s donjim dijelovima nogu ($P < 0,01$). Međutim, nije utvrđen statistički značajan utjecaj tjelesne mase janjadi pri klanju na iskoristivost trupa koji je bio gotovo identičan u obje istraživane skupine (51,79% u lakše janjadi : 52,31% u teže janjadi). Također, trup janjadi zaklane pri većoj tjelesnoj masi (skupina teže janjadi) bio je statistički značajno razvijeniji s obzirom na utvrđene prosječne vrijednosti mjera trupova nego trup lakše janjadi, pri čemu se jedino duljina stražnje noge nije značajno razlikovala između navedenih skupina janjadi. Istraživanjem je utvrđena gotovo identična pH vrijednost mesa između obje skupine janjadi. Klaonička masa janjadi nije statistički značajno utjecala niti na jedan praćeni parametar boje mesa, i to u obje mišićne regije.

Ključne riječi: romanovska janjad, randman, morfometrijske odlike trupa, pH vrijednost mesa, boja mesa

Summary

Of the master's thesis - student **Marko Hećimović**, entitled:

THE EFFECT OF BODY WEIGHT AT SLAUGHTER ON SLAUGHTER TRAITS AND CARCASS CHARACTERISTICS OF ROMANOV LAMBS

The aim of this study was to determine the effect of slaughter body weight on slaughter on slaughter traits and carcass characteristics of Romanov lamb. All investigated lambs were from the same farm and kept under the same conditions of housing and feeding. The study included a total of 27 female lambs of the Roman breed, which according to the target weight determined immediately before slaughter was divided into two groups: lighter lamb (24 to 27 kg slaughter weight) and heavier lamb (slaughter weight 29 to 35 kg). The average slaughter weight of the lighter lambs was 25.35 kg, while the average slaughter weight of the heavier lambs was 31.57 kg. Slaughtering of lambs was performed at an approved slaughterhouse, and the carcasses were subjected to standard methods of processing. After slaughter and processing, the weighing of individual internal organs, the skin with the lower parts of legs and carcasses were carried out. Also, the following morphometric traits of carcasses were determined: length of the carcass, chest depth, chest width, pelvis width and the hind leg length. 45 minutes after slaughter, the pH value of *M. longissimus dorsi* was measured and the colour parameters (L *, a * and b *) were determined on the muscular regions *M. rectus abdominis* (MRA) and *M. semitendinosus* (MS). A significant effect of lamb slaughter weight on carcass weight ($P < 0.05$), the weight of stomach and intestines ($P < 0.001$), edible offal weight ($P < 0.01$; $P < 0.001$), and the weight of the skin with the lower parts of legs was determined. However, there was no statistically significant effect of body mass of lambs at slaughter on carcass yield which was almost identical in both groups studied (51.79% in lighter lambs: 52,31% in heavier lambs). Also, the carcasses of heavier lambs were statistically significantly more developed with respect to the determined average values of morphometric traits than the carcasses of lighter lambs, wherein only the hind leg length was not significantly different between mentioned groups of lambs. The research has established almost the same pH value of meat between the two groups of lambs. The slaughter weight of lambs did not statistically significantly affect either the observed colour parameter in both muscle regions.

Key words: Romanov lambs, yield, morphometric traits of carcass, pH value of meat, the colour of meat

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Pregled literature.....	3
2.1. Romanovska ovaca	3
2.2. Porodna masa janjadi.....	4
2.3 Prirast janjadi.....	5
2.4. Klanje i obrada trupa	6
2.5. Klasifikacija janjećih trupova	7
2.6 Iskoristivost janjećeg trupa (randman)	9
2.7 pH mesa.....	10
2.8. Boja mesa	10
3. Materijal i metode rada	12
4. Rezultati i rasprava	15
4.1 Klaonički pokazatelji, odlike trupa i kakvoća mesa romanovske janjadi	15
4.1.1. Klaonički pokazatelji	15
4.1.2. Morfometrijske odlike trupa	17
4.1.3. pH i boja mesa	17
4.2 Utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje i odlike trupa janjadi	18
4.2.1. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje janjadi	18
4.2.2. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na morfometrijske odlike trupa janjadi	19
4.2.3. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na pH i boju mesa romanovske janjadi.....	20
5. Zaključak	23
6. Popis literature	24
7. Prilog.....	29
Životopis	30

1. Uvod

Republika Hrvatska, općenito, zbog svoje zemljopisne raznolikosti i klimatsko-vegetacijske specifičnosti ima odlične uvjete za razvoj ovčarstva (Mioč i sur., 2013). Ovčarstvo se u Hrvatskoj uglavnom temelji na iskorištavanju prirodnih pašnjaka na kojima ovce borave tijekom vegetacije koja je kraća u kontinentalnom, a znatno dulja u područjima uz obalu i na otocima gdje ovce borave na otvorenom najveći dio godine (Garibović i sur., 2006).

Glavni cilj uzgoja ovaca u Hrvatskoj je proizvodnja mesa, a najzastupljenija kategorija ovčjeg mesa na tržištu je janjetina (Mioč i sur., 2007). Za proizvodnju ovčjeg mlijeka uzgaja se tek oko 10% ukupne populacije ovaca u Republici Hrvatskoj (HPA, 2018). Ovčarska proizvodnja u Hrvatskoj temelji se na izvornim pasminama koje čine oko 80% ukupne populacije ovaca u RH. Iako manje zastupljene od izvornih pasmina, inozemne pasmine ovaca koje se kod nas prvenstveno koriste za proizvodnju mesa su znatno učinkovitije od većine naših izvornih pasmina. I to prvenstveno zbog većeg indeksa janjenja i veće prosječne veličine legla, većeg prosječnog dnevnog prirasta i bržeg postizanja, u pravilu, veće klaoničke mase janjadi što, naravno, rezultira većom ukupnom proizvodnjom janječeg mesa po plotkinji.

Proizvodnja ovčjeg (janječeg) mesa pod utjecajem je brojnih čimbenika od kojih je najvažniji pasmina ili genotip životinje, zatim reproduktivske odlike ovaca (plodnost, veličina legla, trajanje međujanjidbenog razdoblja, odnosno učestalost vansezonske pojave estrusa), klaonička masa janjadi i iskoristivost trupa, odnosno randman (Vnućec, 2011; Mioč i sur., 2013). Budući da su dobre reproduktivske odlike među najvažnijim čimbenicima učinkovite proizvodnje janječeg mesa, kao i sveukupne uspješnosti i ekonomičnosti ovčarske proizvodnje, izražena ranozrelost, visoka plodnost i mogućnost pojave estrusa tijekom cijele godine čine upravo romanovsku ovcu izrazito zahvalnom za kontinuiranu godišnju opskrbu tržišta janječim mesom (Mioč i sur., 2007; Baričević, 2012; Držaić i sur., 2014).

Kvaliteta ovaca za klanje podrazumijeva ukupni udio mišića u trupu, debljinu mišićnih vlakana, udio intramuskularnog i subkutanog loja te boju, miris i okus mesa (Mioč i sur., 2007). Međutim, s obzirom da je kvaliteta mesa podređena zahtjevima tržišta, odnosno navikama potrošača i običajima koji su vrlo različiti u različitim zemljama i područjima, pojam kvalitete ovčjeg mesa vrlo je različit i promjenjiv (Mioč i sur., 2007). Tako, primjerice, u zemljama južne Europe potrošači preferiraju janjetinu dobivenu klanjem mlađe janjadi manje tjelesne mase (6-15 kg), hranjenu pretežito mlijekom. Trupovi ove kategorije janjadi su mali i nježni, blijedoružičasti. Mišićna vlakna su tanka i nježna, a vezivno i masno tkivo nedovoljno razvijeni. Stoga je meso janjadi-dojenčadi vrlo ukusno, meko i sočno, bez izraženog mirisa karakterističnog za meso starijih kategorija ovaca (Vergara i sur., 1999; Teixeira i sur., 2006; Mioč i sur., 2007). Međutim u zemljama središnje i sjeverne Europe traženi su janjeći trupovi mase od 16 do 23 kg (Beriani i sur., 2000), a u Sjedinjenim Američkim Državama se preferira janjad prosječne tjelesne mase pri klanju od oko 30 kg (Bradford, 2006).

Budući da je janjeće meso najcjenjenija kategorija ovčjeg mesa na hrvatskom tržištu, godišnju količinu proizvedenoga janječeg mesa po ovci moguće je, između ostaloga, povećati klanjem teže janjadi. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi utjecaj tjelesne mase romanovske janjadi pri klanju na klaoničke pokazatelje, morfometrijske odlike trupa, pH vrijednost i boju mesa.

2. Pregled literature

2.1. Romanovska ovaca

Romanovska ovca nastala je u Rusiji u 18. stoljeću, a ime je dobila po gradiću Romanov smještenom u dolini rijeke Volge u Jaroslavskoj oblasti. Pod ovim imenom u literaturi prvi put se spominje 1802. godine (Mioč i sur., 2007). Genetske analize uzoraka tkiva upućuju na veliku genetičku sličnost romanovske ovce s muflonom (Mioč, 2009). Romanovska ovca (slika 2.1.1.) je poznata po svojoj plodnosti te je zajedno s finskom ovcom, jedna od najplodnijih pasmina ovaca u svijetu. Najzastupljenija je u Rusiji, iako je se uzgaja i u mnogim drugim europskim i neeuropskim zemljama, kao i u Hrvatskoj (Mioč i sur., 2007; HPA, 2018). Upravo zbog izrazite plodnosti, kod nas, ali i diljem svijeta vrlo je tražena radi povećanja plodnosti lokalnih (autohtonih) pasmina ovaca, ali i radi uzgoja u čistoj krvi. Iako izvorno pripada skupini ovaca kombiniranih proizvodnih svojstava, u Hrvatskoj se uzgaja isključivo radi proizvodnje mesa, prvenstveno janjetine.



Slika 2.1.1. Romanovska ovca

(izvor: <https://www.boljazemlja.com/romanovska-ovca-dugo-zaboravljena-vrsta/>)

Romanovska ovca se pojavljuje u eksterijerno dva različita tipa, a to su: crni (poznatiji i rašireniji) i bijeli. Janjad romanovske ovce crnog tipa nakon janjenja je crne do crno sive-boje s krznom koje je bojom i kovrčama slično karakulu, ali je lošije kvalitete (Mioč i sur., 2007). S vremenom se udio bijelih vlakana povećava te odrasla grla imaju bijelo runo s manje-više zastupljenim crnim i/ili sivim vlaknima, osobito u predjelu oko vrata i grebena. Proizvodne odlike navedenih tipova su dosta slične. Glava ovaca je mala i šiljasta, u tjemenu dijelu zaobljena i bez rogova, potpuno crna ili se uzduž čela pa sve do nosa pruža karakteristična bijela pruga. Čeona linija ovnova je konveksnija nego u ovaca. Također, ovnovi imaju duži i uži vrat prekriven crnom dlakom (izgleda kao griva). Tijelo romanovske ovce je srednje razvijeno,

čvrsto, zaobljenih rebara i skladno građeno. Leđa su srednje duga, ravna, prekrivena kratkom dlakom. Noge su visoke, čvrste, prekrivene kao i trbuh crnom dlakom (Mioč i sur., 2007). Prosječna tjelesna masa odraslih ovaca je od 50 do 55 kg, a ovnova od 80 do 100 kg (Arsen'ev, 1973).

Romanovsku ovcu odlikuje duga sezona spolne aktivnosti (traje od kolovoza do ožujka), dok uspješnost koncepcije u uzgojnoj sezoni iznosi 90 do 96%. Pasminska odlika je, također, nešto kraće trajanje gravidnosti, prosječno od 144 do 146 dana, odnosno u rasponu od 139 do 149 dana (Seljanin, 1971). Od 100 ovaca godišnje se može očekivati od 184 do 320 janjadi, ovisno o stadu i kondiciji plotkinje (Desvignes, 1971). Romanovske ovce u laktaciji proizvedu prosječno 299 l mlijeka (Sakul i Boylan, 1992). Prema dostupnim podacima Hrvatske poljoprivredne agencije prosječna veličina legla uzgojno valjanih ovaca romanovske pasmine u Hrvatskoj je 1,89, uz prosječni indeks janjenja 1,13 (HPA, 2018).

U Republici Hrvatskoj je u 2017. godini bilo evidentirano ukupno 2.059 uzgojno valjanih grla romanovske ovce (1.477 ovaca, 492 šilježice i 90 ovnova) što ovu pasminu čini najzastupljenijom među inozemnim pasminama u uzgojno valjanoj populaciji ovaca u Hrvatskoj (HPA, 2018). Pritom romanovska ovca čini 5% ukupne populacije uzgojno valjanih ovaca u Hrvatskoj, odnosno 36% ukupne populacije uzgojno valjanih ovaca inozemnih pasmina. Zabrinjava, međutim, podatak da je u odnosu na, primjerice, 2012. godinu broj uzgojno valjanih grla romanovske pasmine u 2017. bio za čak 40% manji (HPA, 2018).

2.2. Porodna masa janjadi

Porodna masa janjadi vrlo je varijabilna i najviše ovisi o genotipu, a unutar pojedinog genotipa (pasmine) uvjetovana je nizom činitelja od kojih su najvažniji: veličina legla, spol janjeta, redoslijed janjenja majke, dob i razvijenost majke, trajanje gravidnosti, hranidba ovaca tijekom gravidnosti, sezona janjenja i zdravlje ovaca (Mioč i sur., 2007).

Fahmy i sur. (1992), kao i Tosh i Kemp (1994) su utvrdili da je najmanja porodna masa janjadi visokoplodnih ovaca kao što su finska ovca (2,5 kg) i romanovska ovca (2,81 kg), dok prosječna porodna masa muške janjadi romanovske pasmine uključene u provedbu performance testa u Hrvatskoj iznosi 3,27 kg (HPA, 2018). Usporedbe radi, Saoud i sur. (1984) navode da je prosječna porodna masa janjadi tipičnih mesnih pasmina ovaca znatno veća. Primjerice, u pasmine Hampshire iznosi 4,54 kg, a pasmine Suffolk 4,64 kg.

Notter i sur. (1991) su utvrdili značajan utjecaj veličine legla na porodnu masu janjadi pri čemu samci imaju za 240 g veću prosječnu porodnu masu u odnosu na dvojke, odnosno za prosječno 430 g u odnosu na trojke.

Osim pasminom i veličinom legla, porodna masa janjadi uvjetovana je i sezonom janjenja. Tako su Yilmaz i sur. (2007) utvrdili značajno veću prosječnu porodnu masu janjadi ojanjene zimi u odnosu na prosječnu porodnu masu janjadi ojanjene ljeti (4,9 kg : 4,4 kg), kao i njihovu veću prosječnu tjelesnu masu utvrđenu u razdoblju od 90.-tog do 180.-tog dana života. Hall i

Henderson (2000) su, također, utvrdili značajno manju porodnu masu janjadi ojanjene u ožujku u odnosu na janjad ojanjenu u siječnju (5,80 kg : 4,39 kg).

Dob ovce pri partusu značajno utječe na porodnu masu janjadi (Boujenane i sur., 2002). Prema istom istraživanju ovce mlađe od 30 mjeseci ojanjile su janjad s najmanjom prosječnom porodnom masom (2,4 kg), dok su najtežu janjad (2,92 kg) ojanjile one starije od 55 mjeseci.

2.3 Prirast janjadi

Materijalna osnova proizvodnje mesa vih vrsta domaćih životinja jest rast. Jedna od gospodarski važnih odlika rasta jest prirast. Naime, o intenzitetu rasta i utrošku hrane po jedinici prirasta (stupanj konverzije) primarno ovisi ekonomičnost proizvodnje janječeg mesa. Temeljna odrednica suvremene proizvodnje ovčjeg mesa jest povećanje nemasnog tkiva i smanjenje udjela loja radi povećanja djelotvornosti te dobivanja proizvoda po zahtjevima potrošača (Baričević, 2012).

Prirast janjadi ovisi o brojnim čimbenicima, a najviše o pasmini (genotipu), hranidbi, spolu janjadi, veličini legla, kao i o sustavu uzgoja, sezoni janjenja, načinu odbića i dr. (Mioč i sur., 2007). Tako su Macit i sur. (2002) utvrdili značajan utjecaj pasmine, spola i veličine legla na dnevni prirast janjadi u razdoblju nakon odbića. Prema Zygoiannis i sur. (1999) na prirast i sastav trupa odbijene janjadi važan utjecaj imaju, izuzev pasmine, način držanja (stajski ili pašni) i hranidba janjadi, pri čemu janjad hranjena većim sadržajem energije u obroku brže prirasta, ali ima i zamašćeniji trup, posebno u području oko bubrega. Više autora (Notter i sur., 1991; McClure i sur., 1994; Zervas i sur., 1999) navodi da sustav uzgoja janjadi u razdoblju od odbića do klanja značajno utječe na prosječni dnevni prirast pri čemu janjad tovljena na paši ostvaruje prosječno niže dnevne priraste u odnosu na janjad tovljenu krepkim krmivima.

Manyuchi i sur. (1991) su utvrdili da je u pasmine Dorper prosječni dnevni prirast janjadi samaca 255 g, a dvojaka 202 g, što potkrjepljuju Dimsoski i sur. (1999) zaključkom da janjad samci imaju veći prosječni dnevni prirast (u razdoblju prije i nakon odbića) nego dvojci, bez obzira na sustav uzgoja i godišnje doba.

Prema Bennett i sur. (1991) muška janjad i kastrati rastu brže od ženske janjadi, dok su Notter i sur. (1991) utvrdili da muška janjad do odbića ima za oko 9% veći prosječni dnevni prirast od ženske janjadi, a u razdoblju nakon odbića razlika u intenzitetu prirasta između samaca i dvojaka još je i veća (oko 20%).

Porodna masa također je važan čimbenik prirasta janjadi (Mioč i sur., 2007.) Greenwood i sur. (1998) su, naime, u muške janjadi veće tjelesne mase pri porodu utvrdili osjetno veći prosječni dnevni prirast nego u muške janjadi manje porodne mase, pri istom režimu hranidbe.

Neki autori navode da i dob ovce, odnosno redosljed janjenja, utječe na prirast njihove janjadi. Tako su Said i sur. (2000) utvrdili da najveći prosječni prirast ostvaruje janjad dobivena od četverogodišnjih ovaca, a Peetes i sur. (1996) navode značajno manju porodnu masu i postnatalni prirast janjadi dobivene od jednogodišnjih ovaca u odnosu na janjad starijih ovaca.

Mavrogenis (1996), objašnjava da mlađe ovce (u prvoj laktaciji) obično proizvode manje mlijeka od starijih, dok je maksimalna sekrecija mlijeka u trećoj ili u četvrtoj laktaciji, a nakon toga proizvodnja stagnira ili se polako smanjuje.

2.4. Klanje i obrada trupa

Uzgoj brojnih genotipova, odnosno pasmina ovaca držanih u različitim sustavima uzgoja rezultira postojanjem različitih kategorija janjećih trupova, ne samo na globalnom i europskom tržištu, već i u Hrvatskoj. Navedeno se ogleda i u izrazito velikim razlikama u tjelesnoj masi janjadi pri klanju. U središnjoj i sjevernoj Europi traženi su teži trupovi, od 16 do 23 kg (Beriaín i sur., 2000), a takvi janjeći trupovi uobičajeno se rasijecaju i konfekcioniraju (slično svinjskim i goveđim trupovima), a meso je masnije i izraženijeg mirisa (Sanudo i sur., 2007). Međutim, u području Sredozemlja gdje se ovce prvenstveno uzgajaju radi proizvodnje mlijeka cilj je uzgajivača produžiti razdoblje mužnje pa janjad kolju rano (najčešće u dobi od 30 do 45 dana) pri prosječnoj tjelesnoj masi od 8 do 12 kg. Takva janjad konzumira se najčešće u komadu ili rasječena na 2 ili 4 komada (Cifuni i sur., 2000), a meso je svjetlije i s manjim sadržajem masti (Sanudo i sur., 2007).

Ukoliko se ograničimo na prostor Republike Hrvatske treba naglasiti primjer paške ovce čiju janjad uobičajeno kolju pri tjelesnoj masi od 8 do 14 kg, dok samo stotinjak kilometara sjevernije, u Lici, janjad ličke pramenke često kolju s tjelesnom masom od 25 do 30 kg (Mioč i sur., 2007).

Osim što janjad u svijetu kolju pri različitim tjelesnim masama (od svega nekoliko kilograma pa do nekoliko desetaka kilograma), također su dosta različiti načini obrade janjećih trupova. U mesnoj industriji i trgovini, kao niti među uzgajivačima nema jedinstvenog i općeprihvaćenog pojma (definicije) ovčjeg, odnosno janječeg trupa. Uzgajivači ovaca, mesari i trgovci konformaciju ili izgled trupa smatraju jako važnom. U nekim područjima (regijama, državama) janjeći trup, između ostaloga, obuhvaća glavu, bubrege, srce, jetru, pluća i potrbušnicu, a drugdje ne. Niti u Hrvatskoj nema određenih standarda obrade janječeg trupa, iako janjeći trup je najčešće s glavom, bubrežima i potrbušnicom, ali bez pluća, srca i jetre (Slika 2.4.1.). Navedeno je uglavnom uvjetovano navikama potrošača i zahtjevima tržišta (Mioč i sur., 2007).



Slika 2.4.1. Klaonički obrađeni trupovi janjadi (foto: Mioč, B.)

Kvaliteta janječeg trupa ovisi o količini mesa u trupu (postotcima u odnosu na cijeli trup), položaju tog mesa u trupu i kvaliteti mesa (Johnson i sur., 2005). Osnovne kvalitativne odlike janječeg trupa su: masa trupa, sastav i konformacija trupa, stupanj zamašćenosti te boja mesa i masnog tkiva (Migueléz i sur., 2006). Uz pasminu, negenetski čimbenici poput sustava uzgoja, hranidbe i sezone su važni čimbenici kvalitete janječeg trupa, odnosno mesa (Mioč i sur., 2007).

Važan čimbenik kvalitete janječeg trupa i mesa je postupak sa životinjama prije klanja te uvjeti čuvanja i manipulacije s mesom nakon klanja. Ukoliko janjad do klaonice treba transportirati, osobito na duže udaljenosti, poželjno je da se prije klanja odmaraju 24 do 48 sati. Naime, u mišićima iscrpljenih i uznemirenih životinja niža je razina glikogena koji je, inače, prijeko potreban za odvijanje postmortalnih glikolitičkih procesa u mesu (Karan-Đurđić, 1980).

2.5. Klasifikacija janjećih trupova

Pravilnikom o kakvoći janjećih trupova i polovica na liniji klanja (NN 30/2010) propisuju se uvjeti i kriteriji razvrstavanja i ocjenjivanja ovčjih, odnosno janjećih trupova i polovica na liniji klanja, način i postupak razvrstavanja, ocjenjivanja i označavanja trupova i polovica propisanim oznakama, uvjeti kojima moraju udovoljavati osobe koje provode postupak razvrstavanja i ocjenjivanja te nadzora nad obavljanjem ovih poslova. Podaci o razvrstavanju i ocjenjivanju ovčjih, odnosno janjećih trupova i polovica koriste se za određivanje prodajne cijene zaklanih ovaca.

Klaonički obrađen janjeći trup je trup zaklane životinje (dobi do 12 mjeseci, klasificirane kao laka i teška janjad, ovisno o masi trupa) s kojega je nakon klanja i iskrvarenja skinuta koža, koji je:

- bez glave (odstranjene na mjestu između zatiljne kosti i prvog vratnog kralješka) i donjih dijelova nogu (odstranjenih u tarzalnim i karpalnim zglobovima)

- iznimno na zahtjev klaonice ili posjednika životinje na trupu može ostati glava;
 - bez organa u prsnoj, trbušnoj i zdjeličnoj šupljini, osim bubrega i bubrežnog masnog tkiva;
 - bez spolnih organa i vimena (u janjenih ovaca).

Prema navedenom Pravilniku ovčji trupovi i polovice razvrstavaju se ovisno o dobi i masi toplog trupa u slijedeće kategorije:

- laka janjad su grla u dobi do 12 mjeseci čija masa toplog trupa nije veća od 13 kg;
- teža janjad su grla u dobi do 12 mjeseci čija je masa toplog trupa veća 13 kg;
- ostale ovce su grla u dobi iznad 12 mjeseci.

U sustavu klasifikacije janječih trupova postoje dvije težinske kategorije:

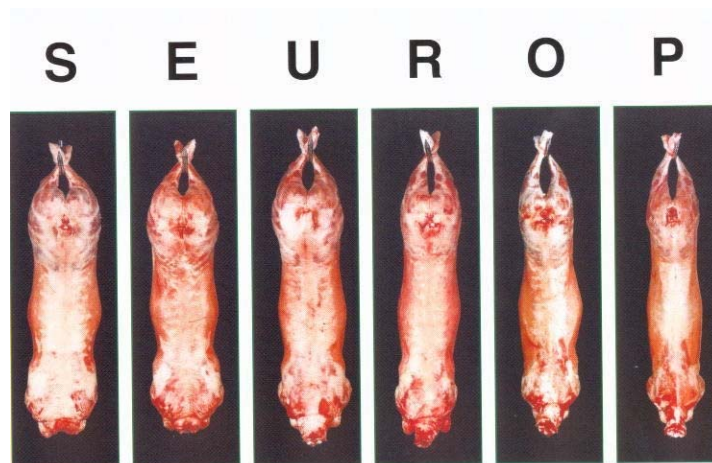
- 1) trup < 13 kg; i
- 2) trup > 13 kg (Russo i sur., 2003).

EU sustav klasifikacije ovčjih i janječih trupova sadrži detaljna pravila za provođenje klasifikacijskih postupaka i za određivanje tržišnih cijena mesa na temelju pojedinih klasa (Vnučec, 2011). Za potrebe klasiranja laganih trupova (lakši od 13 kg) razvijen je model klasifikacije prema fotografskim standardima (European Union, 1994). Klasifikaciju težih janječih trupova obavlja se prema ocjeni konformacije koja je rezultat subjektivne procjene razvijenosti mišićja i osnovnih dijelova trupa (butovi, plećka, leđa i slabine). Takvi trupovi klasificiraju prema E.U.R.O.P. klasifikaciji (E-izvrstan, U-vrlo dobar, R-dobar, O-osrednji, P-slab). Također ocjenu S može dobiti but superiorne konformacije, tzv. „trup s dvostrukim mišićem“ (Slika 2.5.1.).

Prema intenzitetu prekrivenosti trupa masnim tkivom, trupove se vrednuje ocjenama od 1 do 5 (1-vrlo slabo, 2-slabo, 3-srednje, 4-jako, 5-vrlo jako prekriven). Klasifikacija se mora obaviti unutar jednog sata nakon klanja, ili čim prije je moguće.

Kategorije ovčjih trupova označavaju se slovima:

- 1) L (*lamb*): trupovi dobiveni klanjem grla mlađih od 12 mjeseci; i
- 2) S (*sheep*): trupovi ostalih ovaca (Vnučec i sur., 2008).



Slika 2.5.1. S.E.U.R.O.P. klasifikacija janječih trupova

(izvor: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6007&typ=html)

Naljepnica koja se nalazi na trupu uz podatke za kategoriju, klasu i prekrivenost masnim tkivom sadrži i sljedeće podatke (Vnućec i sur., 2008):

- naziv i broj odobrene klaonice u kojoj je obavljeno klanje,
- datum klanja,
- redni broj klanja,
- klaonička masa,
- zemlja janjenja, tova i klanja,
- broj ušne markice,
- starost,
- oznaka klasifikatora,
- identifikacijski broj naljepnice.

2.6 Iskoristivost janječeg trupa (randman)

Iskoristivost janječeg trupa je vrlo varijabilna i uvjetovana genotipom, dobi, spolom, hranidbom i stupnjem utovljenosti, sezonom klanja, odbićem, kastracijom, tehnikom obrade i načinom mjerenja, zdravljem životinje i dr. (Mioč i sur., 2007). Vrijednosti randmana janječih trupova kreću se u rasponu od 40 do 65%, a najčešće između 50 i 60% (Mioč i sur., 2007).

Trupovi mlade, odnosno sisajuće janjadi, kojima je mlijeko bila jedina (osnovna) hrana ima veći randman nego trupovi janjadi hranjene čvrstim krmivima (Baričević, 2012). Velasco i sur. (2004) zaključuju da je pri jednakoj klaoničkoj masi, randman neodbijene janjadi i do 10% veći od randmana odbijene janjadi. U grla iste dobi, randman trupa je manji u mršave (neutovljene) janjadi budući da imaju veći relativni udio organa koji nisu sastavni dio trupa nego utovljena grla.

Mahgoub i sur. (2000) su utvrdili značajan utjecaj metaboličke energije obroka na dnevni prirast janjadi, kao i na iskoristivost njihovog trupa. Pritom je randman trupa janjadi hranjene energetski bogatijim obrokom bio je veći od randmana janjadi hranjene obrokom s nižom razinom energije. Također, u janjadi hranjene energetski bogatijim obrokom zabilježena je veća klaonička masa, a manji udio mase probavnog sustava u trupu u usporedbi s janjadi hranjene obrokom s nižom razinom energije.

2.7 pH mesa

Osim na boju, pH vrijednost mesa utječe i na kapacitet vezanja vode, ukusnost i postojanost mesa. Vrijednost pH označava negativan logaritam koncentracije vodikovih iona u nekom mediju.

Post mortem promjene su biokemijske promjene koje se odvijaju u mišićima nakon klanja životinje, pri čemu se pH vrijednost mesa smanjuje od vrijednosti 7 do 7,2 (koliko je kod živih životinja) na vrijednost 5,3 - 5,8 (tzv. konačna pH vrijednost). Vrijednost pH se, prema Mioč i sur. (2007), smanjuje različitim intenzitetom ovisno o vrsti, tipu mišića i stanju životinje prije klanja (stres, umor). Kako bi pH vrijednost imala normalnu silaznu putanju, životinje pri klanja ne smiju biti iscrpljene, tj. moraju imati dovoljne količine glikogena u mišićima kako ne bi došlo do smanjenog stvaranja mliječne kiseline što uvjetuje višu konačnu pH vrijednost mesa. Ukoliko se pH vrijednost smanjuje prebrzo tad će doći do pojave blijedog, mekog i vodnjikavog mesa (BMV) kao posljedica pretrpljenog kratkotrajnog stresa neposredno pred klanje. Ukoliko se pH vrijednost smanjuje sporo i ostane na visokoj vrijednosti (iznad 6) tad će doći do pojave tvrdog, čvrstog i suhog mesa (TČS) kao posljedica izloženosti životinja dugotrajnom stresu i gladovanju (dug transport). Iz tog razloga nužan je odmor životinja pred klanje kao bi se obnovile rezerve glikogena.

2.8. Boja mesa

U novije vrijeme, za određivanje boje mesa najčešće se koriste uređaji poput Minolte ili Labscana koji prema referentnoj metodi mjere boju mesa L*, a*, b* vrijednostima. Zastupljenost mišićnih pigmenata, ponajviše mioglobina, određuju boju mesu. Vrijednost L* označava svjetloću mesa koja može biti od tamne do svijetle nijanse (vrijednosti od 0 do 100), a za janjeće meso poželjne su što više vrijednosti (svjetlije meso). Vrijednosti a* (crvenilo) i b* (žutilo) kreću se u istom rasponu od -50 do +50. Pritom vrijednost a* označava raspon boja od zelene (negativne vrijednosti) do crvene (pozitivne vrijednosti), a b* vrijednost označava raspon boja od plave (negativne vrijednosti) do žuto-crvene (pozitivne vrijednosti).

Pasmina ima velik utjecaj na boju ovčjeg mesa samo ako se uspoređuju različiti proizvodni tipovi ovaca (Beraiin i sur., 2001). Primjerice, mliječne pasmine ovaca brže dostižu spolnu zrelost od mesnih pasmina što dovodi do ranijeg nakupljanja masnog tkiva u trupu i veće količine mioglobina u mišićima (Juárez i sur., 2009).

Tjelesna masa janjadi pri klanju je, također, važan čimbenik boje mesa. Povećanje tjelesne mase prati i povećanje sadržaja intramuskularne masti (Juarez i sur., 2009) koja je prema navodima više autora (Lanca i sur., 2006; Perlo i sur. 2008; Priolo i sur., 2001) u pozitivnoj korelaciji s svjetloćom mesa.

Način uzgoja janjadi također ima utjecaj na boju mesa, pri čemu meso janjadi držane na pašnjaku, zbog više tjelesne aktivnosti sadrži više mioglobina i željeza (iz trava) te je zbog toga tamnije od mesa janjadi držane u zatvorenom (Barnard i sur., 1970). Meso sisajuće janjadi je blijedoružičasto, ima visoku L^* i nisku a^* vrijednost, što je rezultat konzumacije ovčjeg mlijeka koje inače sadrži malo željeza (Beriaian i sur., 2001).

Na temelju dostupnih literaturnih izvora može se zaključiti da mala promjena sastava obroka može rezultirati znatnim promjenama boje janječeg mesa. Tako su Juarez i sur. (2009) utvrdili znatno veću L^* vrijednost i nižu a^* vrijednost mesa janjadi hranjene mlijekom u odnosu na neznatno stariju janjad koja je uz mlijeko hranjena i krepkim krmivima, ali, prema istim autorima, u obzir treba uzeti dob i pasminu janjadi. Ekiz i sur. (2012) su u mesu janjadi koja je nakon odbića prihranjivana krepkim krmivima utvrdili znatno veće L^* vrijednosti u odnosu na meso janjadi koja je nakon odbića držana na paši i konzumirala isključivo voluminoznu krmu.

Na boju mesa znatno utječe i anatomski položaj mišića koji je u izravnoj vezi s njihovom aktivnošću. Aktivniji mišići, odnosno oni koji se više koriste pri kretanju sadrže znatno više mioglobina (Feiner, 2006; Young i West, 2001). Aktivnijim mišićima je potrebna određena količina kisika za normalno funkcioniranje, a kisik ujedno omogućava oksigenaciju mioglobina te razvoj intenzivne crvene boje mesa.

3. Materijal i metode rada

Istraživanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 27 ženske janjadi romanovske pasmine koja je prema ciljanoj tjelesnoj masi utvrđenoj neposredno prije klanja podijeljena u dvije skupine:

- lakša janjad (n=14, klaonička masa od 24 do 27 kg);
- teža janjad (n=13, klaonička masa od 29 do 35 kg).

U tablici 3.1. prikazani su opisni statistički pokazatelji klaoničke mase istraživanjem obuhvaćene janjadi. Prosječna klaonička masa lakše janjadi bila je 25,35 kg, dok je prosječna klaonička masa teže janjadi bila 31,57 kg.

Tablica 3.1. Opisni statistički pokazatelji klaoničke mase istraživanjem obuhvaćene janjadi različitih klaoničkih masa

Statistički pokazatelj	Lakša janjad	Teža janjad
Min.	24,0	29,0
Max.	27,0	35,0
\bar{x}	25,35	31,57
SD	1,1	2,21
CV (%)	4,36	7,0

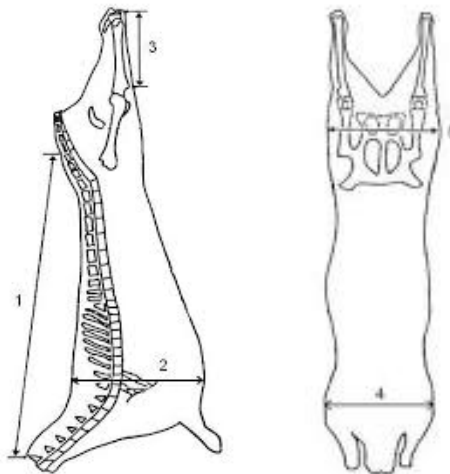
Min. - najmanja vrijednost; Max. –najveća vrijednost; \bar{x} - aritmetička srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; CV - koeficijent varijabilnosti.

Sva istraživana janjad bila je s istog obiteljskog gospodarstva iz bliže okolice Bjelovara te je držana u identičnim uvjetima smještaja i hranidbe. Janjad je neprekidno boravila u staji, i hranjena je punomasnim ovčjim mlijekom (sisanjem), a s navršenih mjesec dana, uz mlijeko, počela je konzumirati kvalitetno livadno sijeno (po volji) te određenu količinu krepkih krmiva korištenih u hranidbi ovaca. Istraživana janjad potjecala je iz legala sa dvoje janjadi.

Prije klanja janjad je bila na 12-satnom postu. Janjad je zaklana pri prosječnoj dobi od 90 (skupina I), odnosno 120 dana (skupina II) u ovlaštenoj klaonici (obostranim presijecanjem krvnih žila u vratu – *vena jugularis externa* i *arteria carotis communis*), a nakon iskrvarenja s trupova je oguljena koža zajedno s donjim dijelovima nogu (odvojenim u tarzalnom, odnosno karpalnom zglobu). Iz trupova su zatim odstranjeni organi trbušne (predželuci i želudac s slezenom, crijeva i jetra) i prsne šupljine (dušnik i pluća s srcem). Nakon klaoničke obrade, provedena su pojedinačna vaganja unutarnjih organa, kože s donjim dijelovima nogu i toplog trupa. Glava i bubrezi nisu odvajani od trupa niti su zasebno vagani.

Nakon klaoničke obrade, utvrđene su slijedeće morfometrijske odlike trupova prema metodi Fisher i de Boer (1994), prikazane na slici 3.1.:

1. Duljina trupa: mjerena od kaudalnog ruba zadnjeg sakralnog kralješka do dorzo-kranijalnog ruba atlasa (prvog vratnog kralješka) savitljivom mjernom vrpcom;
2. Dubina prsa: najveća dubina, mjerena u horizontalnoj ravnini visećeg trupa šestarom za mjerenje šupljina;
3. Duljina stražnje noge: mjerena od sredine kvrgaste izbočine na proksimalnom kraju tibije do distalnog ruba tarsusa savitljivom mjernom vrpcom;
4. Širina prsa: najveća širina, mjerena u horizontalnoj ravnini visećeg trupa šestarom za mjerenje duljina;
5. Širina zdjelice: najveća širina, mjerena u horizontalnoj ravnini visećeg trupa šestarom za mjerenje duljina.



Slika 3.1. Mjere obrađenog janječeg trupa: 1 – duljina trupa, 2 - dubina prsa, 3 – duljina stražnje noge, 4 – širina prsa, 5 – širina zdjelice
(izvor: Fisher i de Boer, 1994)

Neposredno nakon klanja i klaoničke obrade trupova na mišićnoj regiji *M. rectus abdominis* (MRA) i *M. semitendinosus* (MS) provedeno je mjerenje boje mesa uređajem Minolta Chroma Meter CR-410 s 50 milimetarskim dijametarskim područjem mjerenja i standardom iluminacijom za meso (D65), uređenim za spektar boja L*, a*, b* (CIE Lab). Pokazatelj L* predstavlja svjetlinu (bljedoću) mesa mjernog opsega 0 do 100. Pokazatelj a* predstavlja crvenilo mesa, odnosno spektar od zelene (-60) do crvene (60), a pokazatelj b* predstavlja spektar žutila, odnosno spektar boje od plave (-60) do žute (60).

Vrijednost pH dugog leđnog mišića (*M. longissimus dorsi*) izmjerena je ubodnom elektrodom pomoću pH metra IQ 150 u visini između 10. i 12. rebra unutar 45 minuta nakon klanja (pH₄₅).

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni primjenom statističkog programa SAS (SAS STAT, 2008). Klaonički pokazatelji, mjere trupa te pokazatelji boje i pH vrijednosti mišićnog tkiva analizirani su primjenom procedure MEANS, dok je utjecaj klaoničke mase na navedene pokazatelje analiziran GLM procedurom. Koeficijenti fenotipskih korelacija između analiziranih varijabli utvrđeni su primjenom procedure CORR istog programskog paketa. Dobivene vrijednosti su izražene kao $LSM \pm SE$ (prosjeak sume najmanjih kvadrata \pm standardna greška).

4. Rezultati i rasprava

4.1 Klaonički pokazatelji, odlike trupa i kakvoća mesa romanovske janjadi

4.1.1. Klaonički pokazatelji

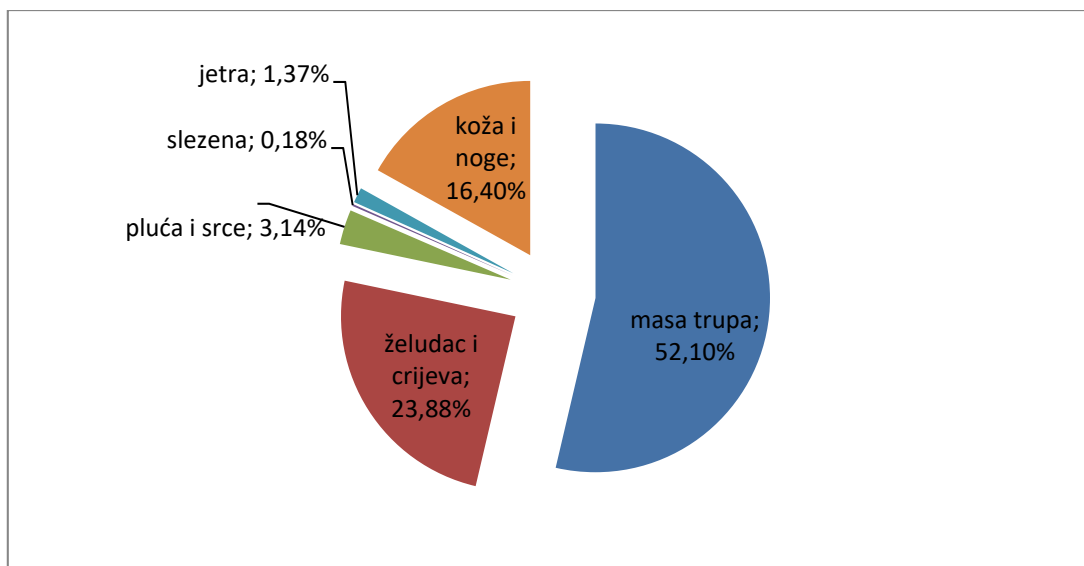
U tablici 4.1.1.1. prikazani su opisni statistički pokazatelji istraživanih klaoničkih pokazatelja janjadi romanovske ovce. Prosječna klaonička masa janjadi je iznosila 28,35 kg, a prosječna masa trupa 14,77 kg, pri čemu je prosječni iskoristivost trupa janjadi obuhvaćene istraživanjem bila 52,05%. Ranije provedenim istraživanjem romanovske janjadi zaklane pri neznatno većoj prosječnoj klaoničkoj masi (29,06 kg), Držaić i sur. (2014) su utvrdili prosječni randman od 52,37%. Međutim, janjad travničke pramenke (Bedeković i sur., 2007) zaklana pri prosječnoj tjelesnoj masi od 28 kg imala je znatno niži prosječni randman (49,49%).

Tablica 4.1.1.1. Opisni statistički pokazatelji klaoničkih pokazatelja janjadi romanovske ovce

Pokazatelj	Min.	Max.	\bar{x}	SD	CV (%)
Klaonička masa (kg)	24,0	36,0	28,35	3,59	12,66
Masa trupa (kg)	11,76	18,42	14,77	1,95	13,2
Randman (%)	0,46	56,5	52,05	0,03	0,06
Želudac i crijeva (kg)	4,5	8,9	6,77	1,12	16,54
Pluća i srce (kg)	0,55	1,14	0,89	0,18	20,22
Slezena (kg)	0,03	0,08	0,05	0,01	20,0
Jetra (kg)	0,25	0,61	0,39	0,1	25,64
Koža i noge (kg)	3,44	6,98	4,65	0,87	18,71

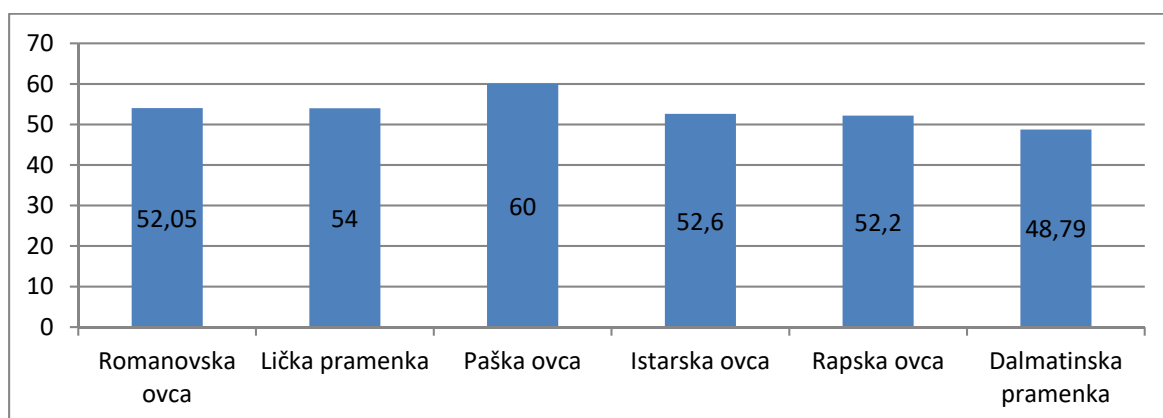
Min. - najmanja vrijednost; Max. –najveća vrijednost; \bar{x} - aritmetička srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; CV - koeficijent varijabilnosti.

Kao što je uočljivo iz podataka prikazanih u tablici 4.1.1.1., ukupna prosječna masa svih organa i dijelova koji ne ulaze u sastav trupa (želudac i crijeva, pluća, srce, slezena, jetra, koža i noge) iznosila je 12,75 kg. Najveći udio u klaoničkoj masi romanovske janjadi činila je masa obrađenog trupa (52,05%), zatim masa želuca i crijeva (23,88%), masa kože i nogu (16,4%), pluća i srca (3,14%), jetre (1,38%) te slezene (0,18%) (Slika 4.1.1.1.). Usporedbe radi, Kaić i sur. (2011) su istraživanjem janjadi ličke pramenke zaklane u prosječnoj dobi od 158 dana, ali pri sličnoj prosječnoj klaoničkoj masi (27,9 kg) kao u predmetnom istraživanju, utvrdili neznatno veći prosječni randman (54%) zahvaljujući znatno manjem udjelu mase želuca i crijeva (20,37%) te kože s donjim dijelovima nogu (15,2%).



Slika 4.1.1.1 Klaonički pokazatelji romanovske janjadi (% od klaoničke mase)

Na slici 4.1.2. dan je usporedni prikaz prosječne iskoristivosti trupa janjadi romanovske ovce utvrđene predmetnim istraživanjem te prosječni randman trupova janjadi nekih izvornih hrvatskih pasmina ovaca. Najveći prosječni randman ima janjad paške ovce (60%) zbog toga što se janjad navedene pasmine kolje u ranoj dobi, kao sisajuća janjad (Vnućec, 2010). Budući da pri toj dobi janjadi još nisu razvijeni predželuci, randman paške janjadi (Vnućec, 2010) je znatno veći nego u janjadi ostalih pasmina.



Romanovska ovca – rezultati ovog istraživanja; Lička pramenka (Kaić i sur., 2011); Paška ovca (Vnućec, 2010); Istarska ovca (Širić i sur., 2013); Rapska ovca (Prpić i sur., 2010); Dalmatinska pramenka (Krvavica i sur., 2013).

Slika 4.1.1.1. Prosječni randman janjadi romanovske ovce (utvrđen ovim istraživanjem) i prosječni randman janjadi nekih hrvatskih izvornih pasmina ovaca

4.1.2. Morfometrijske odlike trupa

Iako su morfometrijske odlike trupa u relativno slaboj korelaciji sa sastavom trupa, mjerenje dimenzija trupa koristi se za kvantifikaciju opisnih obilježja (Vnućec i sur., 2014).

U tablici 4.1.2.1. prikazane su utvrđene morfometrijske odlike trupa romanovske janjadi. Ranijim istraživanjem provedenim na janjadi iste pasmine zaklanoj pri prosječnoj tjelesnoj masi od 29,06 kg, Držaić i sur. (2014) su utvrdili neznatno veću prosječnu duljinu trupa (67,8 cm) nego je utvrđeno ovim istraživanjem (66,66 cm), dok su ostale prosječne vrijednosti utvrđenih mjera trupa bile slične sa rezultatima prikazanim u tablici 4.1.2. Ženska janjad pasmine Merinolandschaf zaklana pri prosječnoj tjelesnoj masi od oko 35 kg (Držaić i sur., 2018) imala je, očekivano, znatno veću prosječnu duljinu trupa, širinu prsa i širinu zdjelice, dok je prosječna dubina prsa te duljina stražnje noge bila vrlo slična vrijednostima utvrđenim u romanovske janjadi (Tablica 4.1.2.1.), i to unatoč osjetnoj razlici u klaoničkoj masi. Međutim, ženska janjad travničke pramenke zaklana s prosječnom tjelesnom masom od 21,85 kg imala je veću duljinu trupa (66,8 cm) od one utvrđene ovim istraživanjem.

Tablica 4.1.2.1. Opisni statistički pokazatelji morfometrijskih odlika trupova romanovske janjadi

Pokazatelj, cm	Min.	Max.	\bar{x}	SD	CV %
Duljina trupa	60,0	74,0	66,66	3,73	5,6
Dubina prsa	15,5	26,0	24,37	0,69	2,83
Duljina stražnje noge	22,5	58,79	26,75	6,5	24,3
Širina prsa	13,0	17,1	14,74	1,17	7,94
Širina zdjelice	15,5	23,1	17,55	1,85	10,54

Min. cm - najmanja vrijednost; Max. cm –najveća vrijednost; \bar{x} - aritmetička srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; CV% - koeficijent varijacije.

4.1.3. pH i boja mesa

U tablici 4.1.3. prikazani su opisni statistički pokazatelji pH vrijednosti mesa romanovske janjadi uzgajane i zaklane na području grada Bjelovara. Vrijednost pH mesa bila je u rasponu od 6,04 do 7,33, a prosječna vrijednost je bila 6,54, što je više u odnosu na pH vrijednost mesa janjadi solčavsko-jezerske ovce (Žgur i sur., 2003), kao i janjadi ličke pramenke (Kaić i sur., 2011) te janjadi istarske ovce, paške ovce i dalmatinske pramenke (Vnućec, 2011).

U tablici 4.1.3.1. su prikazani opisni statistički pokazatelji utvrđenih parametara boje mesa romanovske janjadi. *M. rectus abdominis* (MRA) istraživane janjadi odlikuje se svjetlijom (veća prosječna L* vrijednost) te crvenijom bojom (veća prosječna a* vrijednost) nego i *M. semitendinosus* (MS). Utvrđene prosječne vrijednosti parametara boje mesa u dvije mišićne

regije odgovaraju vrijednostima koje su utvrdili Kaić i sur. (2011) u trupu ženske janjadi ličke pramenke zaklane u kasnijoj dobi (prosječno 158 dana) i pri usporedivoj prosječnoj klaoničkoj masi (oko 28 kg).

Utvrđena vrijednost L* parametra boje mesa na MRA mišićnoj regiji usporediva je s onom koju su utvrdili Držaić i sur. (2013) u mesu romanovske janjadi (50,41) zaklane pri sličnoj tjelesnoj masi, iako je navedenim istraživanjem bila obuhvaćena janjad oba spola. Međutim, prosječna vrijednost L* parametra boje na MS mišićnoj regiji bila je znatno veća nego je to utvrđeno u Merinolandschaf janjadi (Držaić i sur., 2018).

Tablica 4.1.3.1. Opisni statistički pokazatelji pH vrijednosti i parametara boje mesa romanovske janjadi

Mišićna regija	Pokazatelj	Min.	Max.	\bar{x}	SD	CV %
MLD	pH ₄₅	6,04	7,33	6,54	0,34	5,04
	L*	16,03	58,24	49,24	7,25	14,72
MRA	a*	-3,68	23,31	18,69	2,01	10,08
	b*	-3,2	3,88	0,24	0,15	62,5
MS	L*	44,0	55,66	47,89	3,23	6,74
	a*	8,4	21,51	15,44	2,76	17,88
	b*	10,81	3,07	0,31	3,23	17,28

Min. - najmanja vrijednost; Max. –najveća vrijednost; \bar{x} - aritmetička srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; CV% - koeficijent varijacije, MLD - *M. longissimus dorsi*, MRA- *M. rectus abdominis*, MS - *M. semitendinosus* .

4.2 Utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje i odlike trupa janjadi

4.2.1. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje janjadi

U tablici 4.2.1. prikazan je utjecaj tjelesne mase pri klanju na praćene klaoničke pokazatelje janjadi. Razvidan je statistički značajan utjecaj klaoničke mase janjadi na masu obrađenog trupa ($P < 0,001$), masu želuca i crijeva ($P < 0,05$), masu slezene ($P < 0,01$) i masu jetre ($P < 0,05$) te masu kože s donjim dijelovima nogu ($P < 0,01$). Međutim, istraživanjem nisu utvrđene statistički značajne razlike u prosječnoj masi pluća i srca između janjadi različitih težinskih kategorija.

Iako je prema rezultatima brojnih istraživanja (Wood i sur., 1983; Hawkins i sur., 1985; Sanudo i sur., 1997; Vergara i sur. 1999; Pérez i sur., 2002) utvrđeno povećanje randmana s povećanjem klaoničke mase janjadi, u romanovske janjadi (Tablica 4.2.1.1.) zaklane pri većoj

tjelesnoj masi (teža janjad) utvrđena je tek neznatno ($P>0,05$) veća prosječna iskoristivost trupa (52,31 : 51,79%). U skladu s time, brojnim istraživanjima kojima su bile obuhvaćene različite pasmine (genotipovi) janjadi držane u različitim proizvodnim sustavima (Maghoub i sur., 2000; Santos-Silva i sur., 2002; Mioč i sur., 2009; Prpić i sur., 2010; Kaić i sur., 2011; Držaić i sur., 2014) nije utvrđen značajan utjecaj tjelesne mase janjadi pri klanju na iskoristivost trupa. Santos-Silva i Portugal (2001) su, naime, utvrdili da se randman janjadi smanjuje u razdoblju od odbića do postizanja tjelesne mase od oko 25 kg te da zatim, uz manje, ali neznačajne promjene, ostaje konstantan između tjelesnih masa od 25 do 35 kg.

Tablica 4.2.1.1. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na klaoničke pokazatelje romanovske janjadi

Pokazatelj	Lakša janjad	Teža janjad	Razina značajnosti
Masa trupa (kg)	13,17±0,27	16,5±0,28	***
Randman (%)	51,79±0,01	52,31±0,01	NZ
Želudac i crijeva (kg)	6,34±0,28	7,24±0,29	*
Pluća i srce (kg)	0,84±0,05	0,94±0,05	NZ
Slezena (kg)	0,05±0,01	0,06±0,01	**
Jetra (kg)	0,35±0,03	0,43±0,03	*
Koža i noge (kg)	4,23±0,2	5,1±0,21	**

NZ – nije značajno; * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

4.2.2. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na morfometrijske odlike trupa janjadi

U tablici 4.2.2.1. prikazane su prosječne vrijednosti morfometrijskih odlika trupa romanovske janjadi različitih težinskih kategorija. Kao što je bilo i očekivano, u janjadi veće klaoničke mase utvrđene su statistički značajno veće prosječne vrijednosti morfometrijskih odlika trupa nego u janjadi zaklane pri manjoj tjelesnoj masi. Međutim, razlika u prosječnoj dužini stražnje noge između janjadi različitih težinskih kategorija nije bila statistički značajna ($P>0,05$).

Prosječna klaonička masa lakše janjadi bila je 25,35 kg, dok je prosječna klaonička masa janjadi skupine II (teža janjad) bila 31,57 kg. Može se, dakle, zaključiti kako je prosječno povećanje tjelesne mase janjadi pri klanju od 24,5% rezultiralo je povećanjem prosječne duljine trupa za 6,7%, zatim povećanjem dubine prsa za 2,2%, povećanjem širine prsa za 11,6%, širina zdjelice za 13,2% i povećanjem duljine stražnjih nogu za 12,3%. Prema tome, povećanje tjelesne mase romanovske janjadi pri klanju neproporcionalno se odražava na razvijenost njihova trupa. S porastom klaoničke mase janjadi više se povećavaju širinske mjere trupa (širina prsa i širina zdjelice), a manje mjere dubine i duljine trupa. Slično su utvrdili Širić i sur. (2013) u istarske janjadi, iako zaklane pri znatno manjoj prosječnoj klaoničkoj masi (20,8 kg).

Tablica 4.2.2.1. Utjecaj klaoničke mase na morfometrijske mjere trupa romanovske janjadi

Pokazatelj	Lakša janjad	Teža janjad	Razina značajnosti
Duljina trupa (cm)	64,57±0,82	68,91±0,85	***
Dubina prsa (cm)	24,11±0,17	24,65±0,18	*
Duljina stražnjih nogu (cm)	25,25 ±1,72	28,36 ±1,78	NZ
Širina prsa (cm)	13,96±0,23	15,58±0,24	***
Širina zdjelice (cm)	16,5±0,4	18,67±0,42	***

NZ – nije značajno; *P<0,05; ***P<0,001.

Općenito, pozitivnu povezanost između klaoničke mase janjadi i morfometrijskih odlika trupa utvrdili su Držaić i sur. (2014) u janjadi romanovske ovce, kao i Russo i sur. (2003) u janjadi Apenninica pasmine, Pěna i sur. (2005) u Seguerěna janjadi, Mioč i sur. (2009) u janjadi creske ovce, Prpić i sur. (2010) u janjadi rapske ovce te Kaić i sur. (2011) u janjadi ličke pramenke. U prilog tome idu i utvrđeni pozitivni koeficijenti korelacija između klaoničke mase i morfometrijskih odlika trupa romanovske janjadi prikazani u tablici 4.2.2.2., iz čega je razvidno da jedino duljina stražnje noge nije bila u statistički značajnoj korelaciji (P>0,05) sa klaoničkom masom.

Tablica 4.2.2.2. Koeficijenti fenotipskih korelacija između klaoničke mase janjadi i morfometrijskih odlika trupa romanovske janjadi

	Duljina trupa (cm)	Dubina prsa (cm)	Duljina stražnjih nogu (cm)	Širina prsa (cm)	Širina zdjelice (cm)
Klaonička masa (kg)	0,69***	0,42*	0,21	0,70***	0,75**

P<0,01; *P<0,001.

4.2.3. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na pH i boju mesa romanovske janjadi

U tablici 4.2.3.1. prikazan je utjecaj tjelesne mase pri klanju na pH vrijednost mesa i praćene pokazatelje boju mesa janjadi romanovske ovce. Predmetnim istraživanjem nije utvrđen značajan (P>0,05) utjecaj klaoničke mase romanovske janjadi na pH vrijednost *M. longissimus dorsi*, iako su Držaić i sur. (2014) utvrdili da janjad romanovske ovce zaklana pri manjoj tjelesnoj masi (prosječna klaonička masa 23,44 kg) ima značajno veću pH vrijednost mjerenu 45 minuta nakon klanja nego teža janjad iste pasmine (prosječna klaonička masa 29,06 kg). Međutim rezultati ovog istraživanja sukladni su sa navodima Teixeira i sur. (2005) prema

kojima klaonička masa janjadi nema utjecaja na pH vrijednost mesa mjerenu unutar 45 minuta nakon klanja janjadi.

U tablici 4.2.3.1. prikazan je utjecaj tjelesne mase pri klanju na boju janječeg mesa. Klaonička masa janjadi nije statistički značajno utjecala niti na jedan praćeni parametar boje mesa i to u obje mišićne regije. Ranije provedenim istraživanjem klaoničkih pokazatelja romanovske janjadi zaklane pri manjoj prosječnoj klaoničkoj masi nego u predmetnom istraživanju, Držaić i sur. (2014) su utvrdili značajan utjecaj klaoničke mase na a^* pokazatelj boje mesa mjereno u obje mišićne regije, dok glede parametara L^* i b^* , nisu utvrđene značajne razlike između janjadi različitih težinskih kategorija. Iako su nekim istraživanjima utvrdili povećanje vrijednosti a^* parametra i snižavanje vrijednosti L^* parametra boje sa porastom tjelesne mase janjadi pri klanju (Teixeira i sur., 2005; Kasap i sur., 2011), u romanovske janjadi veće klaoničke mase utvrđena je manja vrijednost a^* te veća vrijednost L^* mjenog u mišićnoj regiji MRA.

Tablica 4.2.3.1. Utjecaj tjelesne mase pri klanju na pH i boju mesa i romanovske janjadi

Mišićna regija	Pokazatelj	Lakša janjad	Teža janjad	Razina značajnosti
MLD	pH ₄₅	6,72±0,93	6,74±0,1	NZ
	L^*	48,31±1,96	50,24±2,03	NZ
MRA	a^*	19,78±0,82	17,53±0,86	NZ
	b^*	-0,43±0,38	-0,03±0,39	NZ
MS	L^*	47,98±0,88	47,79±0,91	NZ
	a^*	15,28±0,75	15,62±0,78	NZ
	b^*	0,54±0,54	0,08±0,57	NZ

MLD - *M. longissimus dorsi*; MRA - *M. rectus abdominis*; MS - *M. semitendinosus*; NZ – nije značajno.

U tablici 4.2.3.2. prikazani su koeficijenti fenotipskih korelacija između klaoničke mase janjadi, pH vrijednosti mesa i parametara boje mesa romanovske janjadi. Pritom je utvrđena statistički značajna korelacija između klaoničke mase janjadi i L^+ (MRA) i a^* (MRA) unatoč tome što klaonička masa nije imala značajan utjecaj na navedene parametre boje mesa, kao što je razvidno iz prethodne tablice 4.2.3.1. Može se, dakle, zaključiti da bi u predmetno istraživanje trebalo uključiti veći broj janjadi kako bi možebitni utjecaj klaoničke mase na boju mesa bio razvidan.

Tablica 4.2.3.2. Koeficijenti fenotipskih korelacija između klaoničke mase, pH vrijednosti mesa i parametara boje mesa romanovske janjadi

	pH	L*	a*	B*	L	a	b
Klaonička masa (kg)	-0,13	0,17*	-0,45*	0,14	-0,08	0,12	-0,18

P<0,01; *P<0,001.

5. Zaključak

Povećanje tjelesne mase romanovske janjadi pri klanju (s prosječno 25 kg na prosječno oko 32 kg) značajno utječe na povećanje mase očišćenog trupa i mase jestivih iznutrica, premda se iskoristivost trupa tek neznatno povećava.

Povećanje tjelesne mase pri klanju romanovske janjadi nerazmjerno se odražava na razvijenost trupa, pri čemu dolazi do izraženijeg povećanja širinskih mjera trupa (širina prsa i širina zdjelice) u odnosu na dubinske i duljinske mjere razvijenosti trupa.

Vrijednost pH i parametara boje mesa romanovske janjadi zaklane pri većoj tjelesnoj masi ne razlikuju se značajno od vrijednosti utvrđenih u janjadi zaklane pri manjoj tjelesnoj masi.

6. Popis literature

1. Arsen'ev, D. D. (1973). Problems of breeding Romanov sheep. *Ovtsevodstvo*. 9: 10-12.
2. Baričević, I. (2012). *Klaonički pokazatelji i odlike trupova romanovske janjadi* (Diplomski rad).
3. Barnard, R. J., Edgerton V. R., Peter J. B. (1970). Effects of exercise on skeletal muscle biochemical and histochemical properties. *Journal of Applied Physiology*.
4. Bennett, G. L., Kirton, A. M., Johnson D. L., Carter, A. H. (1991). Genetic and environmental effects on carcass characteristics of Southdown x Romney lambs: I. growth rate, sex, and rearing effects. *Journal of Animal Science*. 69: 1856-1863.
5. Beriain M. J., Horcada A., Paurroy A., Lizaso G., Chasco J., Mendizabal J. A. (2000). Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *Journal of Animal Science*. 78: 3070-3077.
6. Boujenane I. (2002). Development of the DS synthetic breed of sheep in Morocco: ewe reproduction and lamb preweaning growth and survival. *Small Ruminant Research*. 45: 61-66.
7. Bradford, G. E. (2006). Relationships among traits, growth rate, mature size, carcass composition and reproduction. *Sheep and Goat Research Journal*, <http://www.sheepusa.org>
8. Cifuni G. F., Napolitano F., Pacelli C., Riviezzu A. M., Girolami A., (2000). Effect of age at slaughter on carcass traits, fatty acid composition and lipid oxidation of Apulian lambs. *Small Ruminant Research*. 35: 65-70.
9. Desvignes A. (1971). La race ovine Romanov. *Annales Zootechniques*. 20: 353-370.
10. Dimsoski P., Tosh J. J., Clay J. C., Irwin K. M. (1999). Influence of management system on litter size, lamb growth, and carcass characteristics in sheep. *Journal of Animal Science*. 77: 1037-1043.
11. Držaić V., Mioč B., Baričević I., (2014). Utjecaj tjelesne mase pri klanju na neke mesne odlike romanovske janjadi u Hrvatskoj. *Meso*. 1: 33-39.
12. Držaić V., Aščić Š., Širić I., Antunović Z., Mioč B. (2017). Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje i mjere razvijenosti trupova janjadi travničke pramenke. *Journal of Central European Agriculture*. 18 (4): 918-928. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/18.4.1985>
13. Držaić V., Mioč B., Živković L., Antunović Z., Bagarić J., Širić I. (2018). Klaonički pokazatelji, mjere razvijenosti trupa i kakvoća mesa Merinolandschaf janjadi u Hrvatskoj. *Journal of Central European Agriculture*. 19 (2): 278-294. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/19.2.2094>
14. Ekiz B., Yilmaz A., Ozcan M., Kocak O., (2012). Effect of production system on carcass measurements and meat quality of Kivircik lambs. *Meat Science*. 90: 465-471.
15. European Union (1992). Council Regulation (EEC) No 2137/92 of 23 July 1992 concerning the Community scale for the classification of carcasses of ovine animals and determining the Community standard quality of fresh or chilled sheep carcasses and extending Regulation (EEC) No 338/91. *Official Journal L 214*, 30/07/1992, 1-5

16. European Union (1994). Council Regulation (EEC) No 1278/94 of 30 May 1994 modifying Council Regulation No 2137/92 determining the Community scale for the classification of ovine carcasses. Official Journal L 140, 03/06/1994: pp. 5.
17. Fahmy M. H., Boucher J. M., Poste L. M., Grégoire R., Butler G., Comeau J. E. (1992). Carcass characteristics, and sensory quality lambs, with or without prolific ancestry, fed diets with different protein supplements. *Journal of Animal Science*. 70: 1365-1374.
18. Feiner G. (2006). *Meat products handbook – Practical Science and technology*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
19. Fisher A. V., H. de Boer (1994). The EAAP standard method of sheep carcass assessment. Carcass measurements and dissection procedures, Report of the EAAP Working Group on Carcass Evaluation, in cooperation with the CIHEAM Instituto Agronomico Mediterraneo of Zaragoza and the CEC Directorate General for Agriculture Brussels. *Livest. Prod. Sci.* 38: 149-159.
20. Ganić A., Karahmet E., Mioč B. (2013). Utjecaj težinske kategorije i spola janjadi na neke klaoničke pokazatelje višepasminskih križanaca, *Stočarstvo*. 67(1): 3-8.
21. Garibović Z., Pavić V., Mioč B., Prpić Z., Vnučec I. (2006). Važnost ovčarstva u hrvatskim priobalnim područjima. *Agronomski glasnik*. 66 (6): 509-522.
22. Greenwood P. L., Hunt A. S., Hermanson J. W., Bell A. W. (1998). Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: I. Body Growth and composition, and some aspects of energetic efficiency.
23. Hall S. J. G., Henderson R. (2000). Rare and minority British sheep for meat production: the Shropshire and Ryeland as sires. And the Cotswold and primitive breeds as dams. *Small Ruminant Research*. 35, 55-63. *Journal of Animal Science* 76, 2354-2367.
24. Hawkins R. R., Kemp J. D., Ely D. G., Fox J. D., Moody W. G., Vimini R. J. (1985). Carcass and meat characteristics of crossbred lambs born to ewes of different genetic types and slaughtered at different weights. *Livest. Prod. Sci.* 12, 241-250.
25. HPA (2018). *Godišnje izvješće za 2017. godinu (Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje)*. Hrvatska poljoprivredna agencija, Križevci.
26. Johnson P. L., Purchas R. W., McEwan J. C., Blair H. T. (2005). Carcass composition and meat quality differences between pasture-reared ewe and ram lambs. *Meat Science* 71: 383-391.
27. Juárez M., Horcada A., Alcalde M. J., Valera M., Polvillo O., Molina A. (2009). Meat and fatt quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. *Meat Science*. 83 (2): 308-313.
28. Kaić A., Mioč B., Kasap A., Jurković D., Barać Z., Pavić V. (2011). Rast i klaonički pokazatelji janjadi ličke pramenke. *Proceedings 46th Croatian and 6th International Symposium in Agriculture*. 854-857. Opatija, veljača 2011.
29. Karan-Đurđić S. (1980). *Poznavanje i obrada mesa*, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Jugoslavija.
30. Kasap A., Mioč B., Jurković D., Pavić V., Mulc D. (2011). Neke odlike trupova janjadi ličke pramenke. 46. Hrvatski i 6. Međunarodni simpozij agronoma. Opatija. 858-861.

31. Krvavica M., Rogošić J., Šarić T., Župan I., Ganić A., Madir A. (2013). Pokazatelji klaoničke vrijednosti i kvalitete trupa janjadi dalmatinske pramenke. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu. XV(6): 455-463. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/112275>
32. Macit M., Esenbuga N., Karaoglu M. (2002). Growth performance and carcass characteristics of Awassi, Morkaramam and Tushin lambs grazed on pasture and supported with contrencate. Small Ruminant Research. 44, 241-246.
33. Mahgoub O., Lu C. D., Early R. J. (2000). Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. Small Ruminant Research. 37: 35-42.
34. Manyuchi B., Tawonedzvi H. P. R., Chiwara R. M. (1991). Breed and environmental influences on weaner lamb production in Zimbabwe. Tropical Animal Health and Production 23: 115-125.
35. Mavrogenis A. P. (1996). Estimates of environmental and genetic parameters influencing milk and growth traits of Awassi sheep in Cyprus. Small Ruminant Research. 20: 141-146.
36. McClure K. E., Solomon M. G., Parret N. A., Van Keuren R. W., (1994). Growth and tissue accretion of lambs fed concentrate in drylot, grazed on alfalfa or ryegrass at weaning, or after backgrounding on ryegrass. Journal of Animal Science. 73: 3437-3444.
37. Migueléz, E.; J. M. Zumalacárregui; M. T. Osorio; O. Beteta; J. Mateo (2006): Carcass characteristics of suckling lambs protected by the PGI „Lechazo de Castilla y León“ European quality label: Effect of breed, sex and carcass weight. Meat Sci. 73: 82-89.
38. Mioč B., Pavić V., Sušić V. (2007). Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
39. Mioč B. (2009). Romanovska ovca. Ovčarsko kozarski list. 18: 28-29.
40. Mioč B., Pavić V., Vnučec I., Sušić V., Barać Z. (2009). Klaonički pokazatelji i odlika trupova creske janjadi. 44. Hrvatski i 4. Međunarodni simpozij agronoma. Opatija. 742-745.
41. Mioč B., Širić I., Kasap A., Kos I., Živković M., Jurković D., (2013). Klaonički pokazatelji i odlike trupa krčke janjadi. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, XV (3): 184-191. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/109593>
42. Notter D. R., Kelly R. F., McClaugherty F. S. (1991). Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II. Lamb growth, survival and carcass characteristics. Journal of Animal Science. 69: 22-33.
43. Pěna F., Cano T., Domenech V., Alcalde M.J., Martos J., Garcia-Martinet A., Herrera M., Rodero E. (2005). Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on „non-carcass and carcass quality in Segurēna lambs. Small Ruminant Research, 60: 245-254.
44. Perlo F., Bonato P., Teira G., Tisocco O., Vincentin J., Pueyo J., Mansilla A. (2008). Meat quality of lambs produced in the Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. Meat Science. 79: 576-581.
45. Peeters R, Kox G., van Isterdael J. (1996). Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. Small Ruminant Research. 19: 45-53.

46. Pravilnik o kakvoći janjećih trupova i polovica na liniji klanja (NN 30/2010.).
Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Narodne novine,
30/2010, Zagreb.
47. Priolo A., Didier M., Agabriel J. (2001). Effects of grass feeding systems on ruminant
meat colour and flavour. A review. *Animal Research*. 50: 185-200.
48. Prpić Z., Vnučec I., Pavić V., Barać Z., Mioč B. (2010). Klaonički pokazatelji i odlike trupa
rapske janjadi. 45. Hrvatski i 5. Međunarodni simpozij agronoma, opatija. 1058-1061.
49. Russo C., Preziuso G., Verita P. (2003). EU carcass classification system: carcass and
meat quality in light lambs. *Meat Science* 64, 411-416.
50. Said S. I., Muwalla M. M., Hanrahan J. P., Orhan A. (2000). Enviromental aspects of
early growth traits in Awassi sheep breed. *Cech Journal of Animal Science* 45 (1), 1-5.
51. Sakul H., Boylan W. J. (1992). Evaluation of U. S. sheep breeds for milk production and
milk composition. *Small Ruminant Research* 7, 195-201.
52. Santos-Silva J., Mendes I. A., Bessa R. J. B. (2002). The effect genotype, feeding sistem
and slaughter on the quality of light lambs: 1. Growth carcass composition and meat
quality. . *Livest. Prod. Sci.* 76, 17-25.
53. Sañudo C., Alfonso M., San Julián R., Thorkelsson G., Valdimarsdottir T., Zygoiannis
D., Stamataris C., Piasentier E., Mills C., Berge P., Dransfield E., Nute G. R., Enser M.,
Fisher A.V. (2007). Regional variation int he hedonic evaluation of lamb meat from
diverse production systems by consumers ins ix European countries. *Meat Science*. 75:
610-625.
54. Saoud N. B., Thomas D. L., Hohenbroken W. D. (1984). Breed and sire effects on
crossbreed lamb production from Panama ewes and on spermatozoon midpiece
length. *Journal of Animal Science* 1: 29-38.
55. SAS (2008). SAS Version 9.2. SAS Institute Inc. Cary. NC, USA.
56. Seljanin G. I. (1971). Characteristics of reproductive function in Romanov sheep.
Materialy muchnoi Konferentsii Pretvorenje v Zhizn'Leninskogo Kooperativnogo Plana
Stroitel'stva Sel'Skogo Khozyajstva Vypusk. Vol 4: 60-62.
57. Širić I., Kaić A., Tomić D., Mioč B. (2013). Utjecaj tjelesne mase pri klanju i spola na
klaoničke pokazatelje i mjere razvijenosti trupova istarske janjadi. *MESO: Prvi hrvatski
časopis o mesu*. Vol. XVII, br. 1: 43-49. <https://hrcak.srce.hr/138169>
58. Teixeira A., Batista S., Delfa R., Cadavez V. (2005). Lamb meat quality of two breeds
with protected origin designation. Infuence of breed, sex and live weight. *Meat Sci.* 71:
530-536.
59. Teixeira A., Matos S., Rodrigues S., Delfa R., Cadavez V. (2006). In vivo estimation of
lamb carcass composition by real-time ultrasonography. *Meat Science*. 74, 289-295.
60. Tosh J. J., Kemp R. A., (1994). Estimation of variance components for lambs weights in
three sheep population. *Journal of Animal Science*. 72: 1184-1190.
61. Velasco S., Cañeque V., Pérez C., Lauzurica S., Diaz M. T., Huidobro F., Manzanares C.,
Gonzáles J. (2004). Fatty acid composition of adipose depots of suckling lambs raised
under different production systems. *Meat Science*. 59: 325-333.

62. Vergara H., Molina A., Gallego L. (1999). Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. *Meat Science*. 52:221-226.
63. Vnučec I., Mioč B., Prpić Z., Pavić V. (2008). Klasifikacija ovčjih i janječih trupova, *Stočarstvo*. 62 (2): 157-168.
64. Vnučec I. (2010). Paška janjetina, 1. savjetovanje uzgajivača paške ovce, dani paške ovce i paškog sira. Pag, 3. srpnja 2010. Zbornik predavanja, Pag, 17-38.
65. Vnučec I. (2011). Odlike trupa i kakvoća mesa janjadi iz različitih sustava uzgoja, Doktorska disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
66. Wood J. D., MacFie H. J. H., Brown A. J. (1983). Effects of body weight, breed and sex on killing-out percentage and non-carcass component weights in lambs. *Meat Sci*. 9: 89-99.
67. Yilmaz O., Denk H., Bayram D. (2007). Effects of lambing season, sex and birth type on growth performance in Norduz lambs. *Small Ruminant Research*. 68. 336-339.
68. Zervas G., Hadjigeorgiou I., Zabeli G., Koutsotolis K., Tziala C. (1999). Comparison of a grazing with an indoor system of lamb fattening in Greece. *Livestock Production Science*. 61: 245-251.
69. Zygoiannis D., Katsaounis N., Stamataris C., Arsenos G., Tsaras L., Doney J. (1999). The use of nutritional management after weaning for the production of heavier lamb carcasses from Greek dairy breeds. *Livestock Production Science*. 57: 279-289.
70. Žgur S., Cividini A., Kompan D., Birtič D. (2003). The Effect of Live Weight at Slaughter and Sex on Lambs Carcass Traits and Meat Characteristics. *Agriculture Conspectus Scientificus*. 68 (3): 155-159.

7. Prilog

Popis korištenih izvora – poveznica:

<https://www.boljazemlja.com/romanovska-ovca-dugo-zaboravljena-vrsta>(pristupljeno 15.5.2019.).

http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6007&typ=html
(pristupljeno 10.5.2019.).

Bradford, G. E. (2006). Relationships among traits, growth rate, mature size, carcass composition and reproduction. Sheep and Goat Research Journal. <http://www.sheepusa.org> (pristupljeno 10.4.2019.).

Držaić V., Aščić Š., Širić I., Antunović Z., Mioč B. (2017). Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje i mjere razvijenosti trupova janjadi travničke pramenke. Journal of Central European Agriculture, 18 (4), 918-928. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/18.4.1985> (pristupljeno 25.3.2019.).

Držaić V., Mioč B., Živković L., Antunović Z., Bagarić J., Širić I. (2018). Klaonički pokazatelji, mjere razvijenost trupa i kakvoća mesa Merinolandschaf janjadi u Hrvatskoj. Journal of Central European Agriculture, 19 (2), 278-294. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/19.2.2094> (pristupljeno 28. 5. 2019.).

Mioč B., Širić I., Kasap A., Kos I., Živković M., Jurković D., (2013). Klaonički pokazatelji i odlike trupa krčke janjadi. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, XV (3), 184-191. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/109593> (pristupljeno 25.5.2019.).

Životopis

Marko Hećimović je rođen 3. rujna 1995. u Gospiću, a živi u selu Ivčević Kosa, općina Perušić. Osnovnu školu pohađao je u Perušiću od 2002. do 2010. godine. Ekonomsku školu polazi u Strukovnoj školi Gospić od 2010. do 2014. Nakon toga upisuje preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo u poljoprivredi na Visokom gospodarskom Učilištu u Križevcima. Dobitnik je Dekanove nagrade za najboljeg redovitog studenta druge godine preddiplomskog stručnog studija poljoprivreda Visokoga gospodarskog Učilišta u Križevcima u akademskoj godini 2015./2016. Tijekom preddiplomskog studija obavio je stručnu praksu u trajanju od tri mjeseca (u sklopu ERASMUS programa) u Dortmundu, Njemačka.

Nakon završetka preddiplomskog studija, 2017. godine upisuje diplomski studij Proizvodnja i prerada mesa na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom diplomskog studija obavio je stručnu praksu u trajanju od mjesec dana na govedarskoj farmi u Austriji.

Iz engleskog jezika zadovoljava B1 razinu u razumijevanju, govoru i pisanju. Služi se internetom i MS Office programskim paketom. Položio je lovački ispit i član je Hrvatskog lovačkog saveza. Sudjelovao je na EAAP znanstvenoj konferenciji održanoj 2018. u Dubrovniku, kao i na radionici o Zajedničkoj poljoprivrednoj politici EU održanoj u Osijeku.