

# Morfometrijske odlike trupa i boja mesa creske ovce

---

**Tomac, Paula**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*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:204:305270>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**MORFOMETRIJSKE ODLIKE TRUPA I BOJA MESA  
CRESKE OVCE**

DIPLOMSKI RAD

Paula Tomac

Zagreb, rujan, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mesa

**MORFOMETRIJSKE ODLIKE TRUPA I BOJA MESA  
CRESKE OVCE**

DIPLOMSKI RAD

Paula Tomac

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Ivan Vnučec

Zagreb, rujan, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Paula Tomac**, JMBAG 0178102489, rođena 7. 2. 1996. u Ivanić Gradu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**MORFOMETRIJSKE ODLIKE TRUPA I BOJA MESA CRESKE OVCE**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica 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 upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE**

**O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studentice Paule Tomac, JMBAG 0178102489, naslova

**MORFOMETRIJSKE ODLIKE TRUPA I BOJA MESA CRESKE OVCE**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpis:

1. izv. prof. dr. sc. Ivan Vnučec, mentor

\_\_\_\_\_

2. prof. dr. sc. Ivica Kos, član

\_\_\_\_\_

3. izv. prof. dr. sc. Ante Kasap, član

\_\_\_\_\_



## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Cilj istraživanja .....	2
2. Pregled literature .....	3
2.1. Creska ovca.....	3
2.1.1.  Anatomska i fiziološka svojstva creske ovce .....	4
2.1.2.  Proizvodna svojstva creske ovce .....	6
2.1.3.  Vanjština i proizvodna svojstva creske ovce i nekih mediteranskih pasmina ovaca .....	6
2.2. Klanje i obrada ovčjih i janječih trupova .....	9
2.2.1.  Klasifikacija ovčjih i janječih trupova.....	10
2.2.2.  Klaonički pokazatelji ovaca.....	13
2.2.3.  Pokazatelji boje mesa.....	15
3. Materijali i metode rada.....	18
3.1. Klanje ovaca i klaonička obrada ovčjih trupova .....	18
3.2. Utvrđivanje morfometrijskih pokazatelja trupova .....	18
3.3. Boja i pH vrijednost mesa .....	19
3.4. Statistička obrada podataka.....	19
4. Rezultati i rasprava.....	20
5. Zaključak .....	26
6. Popis literature.....	27
7. Prilozi .....	32
7.1. Popis slika .....	32
7.2. Popis grafikona.....	32
7.3. Popis tablica.....	32
Životopis .....	34

## Sažetak

Diplomskog rada studentice **Paule Tomac**, naslova

### **MORFOMETRIJSKE ODLIKE TRUPA I BOJA MESA CRESKE OVCE**

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi morfometrijske odlike trupova i boju mesa izlučenih rasplodnih ovaca pasmine creska ovca te usporediti dobivene rezultate s pasminama slične proizvodne namjene. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 10 creskih ovaca u dobi od 5 do 7 godina s jednog gospodarstva na otoku Cresu. Ovce su bile podvrgnute standardnim postupcima klaoničke obrade i određivanju morfometrijskih pokazatelja. Klaonička masa trupova bila je u rasponu od 14 do 26 kg, s prosječnom vrijednošću od 19,57 kg. Prosječna duljina trupa iznosila je 84,50 cm, dok je duljina polovice bila 75,40 cm. Na temelju utvrđenih morfometrijskih mjera, svrstava se u pasmine osrednje veličine tjelesnog okvira. Slična je izvornim mediteranskim pasminama poput sardinijske ovce, nešto je krupnija od paške ovce, a manjeg je tjelesnog okvira u usporedbi s istarskom ovcom i travničkom pramenkom. Izmjereni pokazatelji boje mesa ( $L^*$  42,88,  $a^*$  25,77 i  $b^*$  10,16) na *m. longissimus dorsi* (MLD) bili su u granicama do sada utvrđenih vrijednosti kod ovaca, pri čemu je meso tamno crvene boje, karakteristično za odrasle ovce.

**Ključne riječi:** creska ovca, trup, morfometrijske odlike, kakvoća mesa



## Summary

Of the master's thesis – student **Paula Tomac**, entitled

### **MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS AND MEAT COLOUR OF THE CRES SHEEP**

The aim of this study was to determine the morphometric characteristics of carcasses and meat color of culled breeding ewes of the Cres sheep breed and to compare the results with breeds of similar production purposes. The study included 10 Cres sheep aged 5 to 7 years from a single farm on the island of Cres. The sheep were subjected to standard slaughtering procedures and morphometric measurements. Carcass weights ranged from 14 to 26 kg, with an average weight of 19.57 kg. The average carcass length was 84.50 cm, while the half-carcass length was 75.40 cm. Based on the determined morphometric measurements, Cres sheep are classified as a medium-framed breed. They are similar to indigenous Mediterranean breeds like the Sardinian sheep, slightly larger than the Pag sheep, but smaller in body size compared to the Istrian sheep and Travnik Pramenka. The measured indicators of meat color ( $L^*$  42.88,  $a^*$  25.77 and  $b^*$  10.16) on the *m. longissimus dorsi* (MLD) were within the limits of the repatriated values for sheep, whereby the meat is of a dark red color, characteristically for adult sheep.

**Keywords:** Cres sheep, carcass, morphometric traits, meat quality

## 1. Uvod

Ovčarstvo je važna grana stočarstva u mnogim zemljama širom svijeta, posebno u onima u razvoju, uključujući i Hrvatsku. Ovce se u svijetu uzgajaju najviše radi mesa koje je najvažniji ovčji proizvod i od kojega uzgajivači ostvaruju ukupno najviše prihoda. I u Republici Hrvatskoj najviše ovaca (preko 90%) primarno se uzgaja za proizvodnju mesa, prvenstveno janjetine, dok se za proizvodnju mlijeka koristi oko 7% rasplodnih ovaca, odnosno oko 50.000 grla (Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza, 2024.). U Republici Hrvatskoj, uz cresku ovcu uzgaja se još 8 izvornih pasmina: istarska ovca, paška ovca, krčka ovca, dubrovačka (ruda), lička pramenka, dalmatinska pramenka, cigaja i rapska ovca. Prema evidenciji Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH, 2023.), uz izvorne pasmine ovaca u našoj se zemlji u značajnijem broju uzgajaju i inozemne, poput Berrichon du Cher, Clun Forest, Dorper, Ille de France, istočno – frizijske, Lacaune, njemačkog merina, romanovske ovce, solčavsko – jezerske, Suffolk i travničke pramenke.

Nekada je glavni proizvod creskih ovaca bila vuna, i na otoku se svako veće domaćinstvo bavilo preradom vune i tekstilnom proizvodnjom. Fučić (1997.) naglašava tisućljetnu važnost ovaca na hrvatskim otocima, ističući da su ovce, od prapovijesti do danas, na surovom otočkom tlu bile značajan izvor hrane i inspiracija za arhitekturu. Međutim, danas je glavni ovčji proizvod na otoku Cresu meso, odnosno mlada creska janjetina koja pretežno potječe od janjadi oba spola u dobi 3 – 4 mjeseca pri klanju (Pavić i sur., 2006.) i plasira se na tržište u obliku cijelog trupa za pripremu na ražnju. Za razliku od zemalja zapadne Europe, na hrvatskom tržištu još uvijek je konfekcioniranje (sječenje) janječeg mesa kao i priprema pojedinih dijelova (npr. janjeći biftek ili ramstek, kotlet) više iznimka nego pravilo. Proizvodnja ovčjeg mlijeka također je više iznimka nego pravilo na otoku Cresu te samo nekolicina uzgajivača prerađuje mlijeko u punomasni, tvrdi ovčji sir (Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza, 2024.).

Ovčje i janjeće meso, kao kompleksna i nutritivno bogata namirnica, sastavni su dio kulinarske tradicije diljem svijeta. Meso mladih životinja (mlada janjetina i janjetina) je svijetlocrveno, nježne strukture mišića, bez mramoriranosti, s bijelim potkožnim i unutrašnjim masnim naslagama te se odlikuje vrlo karakterističnim okusom i mirisom. Posebna karakteristika mesa otočke janjetine je bogatstvo jodom. Meso je posebnog okusa i mirisa zbog njihove ispaše koja je bogata aromatičnim mediteranskim biljem punim morske soli (Cvrtila i sur., 2007.). Za razliku od mesa janjadi, meso odraslih grla karakterizira tamnija crvena boja, izraženije prisustvo masnog tkiva, deblja mišićna vlakna, grublja struktura, izražen miris „po ovci“ i sporija probavljivost, te se takvo meso većinom koristi za proizvodnju rasnih mesnih prerađevina. Međutim, prodaja izlučenih ženskih i muških rasplodnih grla uglavnom zanemarivo doprinosi ukupnom dohotku uzgajivača ovaca na otoku Cresu, a i šire. Prema dostupnim rezultatima dosadašnjih istraživanja u Republici Hrvatskoj, proizvodi od ovčjeg mesa uglavnom se svode na kaštradinu - autohtoni suhomesnati proizvod od ovčjeg mesa dobiven postupcima soljenja, salamurenja, dimljenja, sušenja i zrenja (Krvavica i sur., 2009.). Međutim, ovčje meso dobiveno klanjem izlučenih životinja može koristiti za preradu u različite

proizvode: suhomesnate proizvode, paštete, polutrajne i trajne kobasice te ostale termički obrađene proizvode od ovčjeg mesa i iznutrica (Teixeira i sur., 2020.).

Osnovne kvalitativne odlike ovčjeg/janjećeg trupa su masa, konformacija, udio pojedinih tkiva, prekrivenost trupa potkožnom masnoćom te boja mesa i masnog tkiva (Miguélez i sur., 2006.). Stoga je i ukupna vrijednost janjećeg, odnosno ovčjeg trupa uglavnom uvjetovana količinom mesa u trupu i kvalitetom mesa (Johnson i sur., 2005.).

### **1.1. Cilj istraživanja**

Znanstvene spoznaje o svojstvima konformacije, tj. razvijenosti trupa, stupnju zamašćenosti i boji mesa creskih ovaca vrlo su oskudne, a potrebne su za procjenu iskoristivosti trupa i mesa. Stoga je cilj ovog rada utvrditi morfometrijske odlike trupa, masu bubrega s pripadajućim lojem, debljinu potkožnog masnog tkiva i boju mesa izlučenih rasplodnih ženskih grla pasmine creska ovca i usporediti rezultate s pasminama sličnih proizvodnih namjena.

## 2. Pregled literature

### 2.1. Creska ovca

Creska ovca (Slika 2.1.) obitava na otocima sjevernog dijela Jadranskog mora - Cres i Lošinj (Kvarnersko otočje), a pripada skupini ovaca kombiniranih proizvodnih osobina. Važnost njezinih proizvoda tijekom povijesti poprilično se mijenjala, ponajviše ovisno o zahtjevima tržišta. Na otoku Cresu prevladavaju krški pašnjaci (60%) koji su oskudni vegetacijom te je samim time bila vrlo važna prilagodba creske ovce na lokalne uvjete. Danas se ovcama posvećuje više pozornosti u pogledu hranidbe i smještaja u odnosu na prošla vremena kada su se creske ovce hranile samo pašom, zimzelenim lišćem, te lišćem i granjem loze (Mioč i sur., 2011.). Zapisi o creskoj ovci datiraju još iz 1513. godine iz Mletačke Republike gdje se spominje prodaja janjadi s Cresa u Veneciji, a prema popisu iz 1870. na otoku je uzgajano 45.320 ovaca te se taj broj tijekom godina znatno smanjio. Creska ovca potječe od autohtonih otočnih ovaca križanih sa španjolskim, francuskim i talijanskim merinom uz presudan utjecaj okoliša. Cresku ovcu pokušali su između dva svjetska rata križati sa karakul ovcama za proizvodnju karakul krzna, ali bez većih uspjeha (Pavić i sur., 2006.). Nakon toga, tijekom Drugog svjetskog rata, autohtone lokalne ovce parene su s merino ovcama *Gentile di Puglia*, međutim navedeni postupci nisu ostavili traga u genotipu današnjih creskih ovaca budući da se križanci nisu koristili u rasplodu (Posavi i sur., 2002.). Zahvaljujući prije svega oskudnim hranidbenim uvjetima u kojima je nastala, a u takvim uvjetima se uzgaja i danas, creska je ovca sitna, ali prilično živahna, spretna i okretna, otporna i prilično skladne tjelesne građe (Pavić i sur., 2006.).



Slika 2.1. Creska ovca

Izvor: Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2023.)

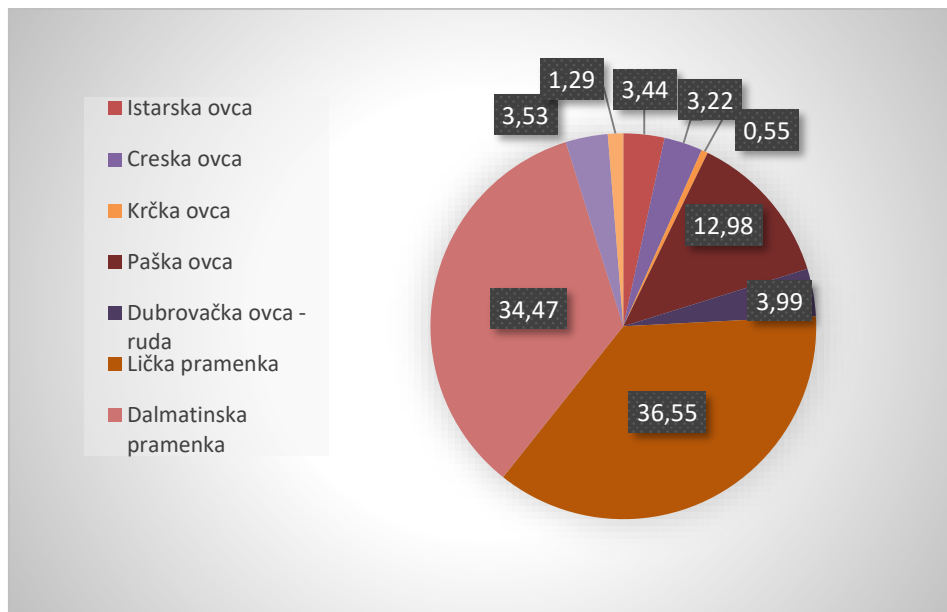
Procijenjena populacija creske ovce u RH je oko 15.000 jedinki, od kojih je 1.031 uzgojno valjano grlo (Tablica 2.1.). U skupinu uzgojno valjanih grla ubrajaju se ovce (866), šilježice (116) i ovnovi (49) (HAPIH, 2023.). Prema podacima iz istog izvora, najveći udio u pasminskoj

strukturi uzgojno valjanih ovaca zauzima dalmatinska pramenka sa 34,47%, dok je udio creske ovce samo 3,22% (Grafikon 2.1.).

Tablica 2.1. Podaci o uzgoju creske ovce za 2022. godinu

Procijenjena populacija (broj grla)	15.000
Uzgojno valjana grla (broj)	1.031
Uzgajivači (broj)	5
Prosječna veličina stada (broj grla)	206

Izvor: HAPIH (2023.)



Grafikon 2.1. Pasminska struktura hrvatskih izvornih pasmina ovaca

Izvor: HAPIH (2023.)

### 2.1.1. Anatomska i fiziološka svojstva creske ovce

Creska ovca je pasmina manje veličine tjelesnog okvira, izdržljiva je, otporna i dugovječna. Glava ovaca je malena, uska i šiljasta, prosječne dužine od oko 23 cm. Uši su im male, vodoravno su položene i pokretljive. Glava je obrasla dlakom (Slika 2.2.). Ovce su većinom bezroge dok ovnovi imaju dobro razvijene rogove. Creska ovca je većinom bijele boje s otvorenim do poluotvorenim runom prosječnog promjera vlakana od 28 do 35  $\mu\text{m}$ .



Slika 2.2. Glava creske ovce

Izvor: 15. izložba creske ovce, Primorsko-goranska županija (2023.)

Prosječna visina grebena odraslih ovaca je 60,62 cm, duljina trupa 67,83 cm, širina prsa 17,75 cm, dubina prsa 29,34 cm, opseg prsa 83,10 cm, opseg cjevanice 7,93 cm i tjelesna masa 41,58 kg (Mioč i sur., 2011.). Ovnovi su razvijeniji od ovaca za oko 10% (Tablica 2.2.).

Prema istraživanjima Pavić i sur. (2006.), šilježice creske ovce imale su za navedenu dob dobru tjelesnu razvijenost u odnosu na odrasle ovce. Šilježice su imale 93,44 % visine grebena, 94,33% dužine trupa, 92,22% širine prsa, 89,50% dubine prsa, 92,19% opsega prsa, 97,09% opsega cjevanice i 78,86% tjelesne mase potpuno razvijenih ovaca. Iz ovih podataka možemo zaključiti da ovce prvo postižu konačne visinske i dužinske mjere, a tek onda širinu i dubinu trupa.

Trup creske ovce je srednje dug i visok, skladno građen. Leđna linija je kratka i pravilna. Prednji dio trupa je plitak, s dobro izraženim grebenom. Noge creske ovce su duge, tanke, čvrste, s tvrdim i zdravim papcima, prilagođenim kretanju po teškom krškom terenu. Prednje noge su pravilne, dok je stav stražnjih nogu najčešće kravliji (Pavić i sur., 2006.). Rep je dužine oko 32 cm i seže do ispod skočnog zgloba.

Creska ovca je po tjelesnom okviru slična ličkoj pramenki i dubrovačkoj ovci – rudi, razvijenija je od krčke ovce, a sitnija od travničke pramenke. Po tjelesnoj razvijenosti, creska ovca sličnija je pasminama nastalim u surovijem okružju kao npr. tibetskoj ovci, prosječne visine grebena 42 cm i tjelesne mase 34 kg te Deccani ovci, nastaloj u aridnim i semiaridnim područjima Indije (Pavić i sur., 2006.). U usporedbi sa istraživanjima od prije 50-ak godina, današnja populacija creske ovce je tjelesno znatno razvijenija.

Tablica 2.2. Anatomski obilježja creske ovce

Osobine	Ovce	Ovnovi
Visina grebena (cm)	60,62	64,83
Tjelesna masa (kg)	41,58	47,20

Izvor: Mioč i sur. (2006.)

### 2.1.2. Proizvodna svojstva creske ovce

Creske ovce pripušta se uglavnom početkom jeseni, a janje se krajem zime, prije početka vegetacije. Od 100 ovaca dobije se uglavnom 120 – 140 janjadi (Tablica 2.3.).

Sadržaj masti i bjelančevina u mlijeku određuje njegovu hranidbenu vrijednost, mogućnost prerade u sir te kakvoću i senzorske osobine proizvedenog sira. Na svojstva, sastav i kakvoću mlijeka creskih ovaca najviše utječu klima i tlo. Mliječna mast je najvarijabilniji sastojak ovčjeg mlijeka, a ovisi o strukturi i sadržaju voluminoznog dijela obroka (Pandek i sur., 2005.).

Prosječna klaonička masa janjadi iznosi oko 20 kg (od 15 do 25 kg) uz iskoristivost trupa od 52 do 55 % (Mioč i sur., 2007.). Bedeković i sur. (2007.) svojim istraživanjima utvrdili su kako je prosječna masa muške i ženske creske janjadi pri klanju bila podjednaka (20,20 kg : 19,81 kg) kao i masa trupa (10,68 kg : 10,80 kg), te nije utvrđen značajan utjecaj spola (52,52% : 54,25%) na randman.

Tablica 2.3. Poželjna proizvodna svojstva creske ovce

Pokazatelj	Creska ovca
Plodnost (%)	120 - 140
Proizvodnja mlijeka (L)	80 - 120
Tjelesna masa janjadi u dobi 30 – 45 dana (kg)	15 - 18
Promjer vlakna vuna ( $\mu\text{m}$ )	28 - 30
Prinos vune (kg)	1,0 – 3,0

Izvor: Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2023.)

### 2.1.3. Vanjština i proizvodna svojstva creske ovce i nekih mediteranskih pasmina ovaca

U Hrvatskoj kao i u ostalim zemljama Sredozemlja dominira ekstenzivni, odnosno umjereno ekstenzivni sustav uzgoja ovaca (Boyazoglu i Flamant, 1990.) temeljen na brojnim lokalnim pasminama osebujne vanjštine i bitno različitih proizvodnih odlika. Uglavnom je riječ o izvornim pasminama, dobre prilagodljivosti i učinkovitosti u iskorištavanju oskudne vegetacije krških pašnjaka, unatoč nešto skromnijim proizvodnim mogućnostima. Navedene pasmine su najčešće kombiniranih proizvodnih odlika (mlijeko/meso, meso/mlijeko/vuna), budući da su selekcijom više usmjeravane na sposobnost pješačenja i otpornost tijekom sušnih razdoblja, nego na mliječnost i brzinu rasta. U ovome poglavlju prikazana je usporedba svojstava vanjštine i proizvodnosti creske ovce i nekih hrvatskih izvornih pasmina (paška i rapska ovca) te tipičnih mediteranskih pasmina – sardinijske i Awassi ovce (Slike 2.3. – 2.6.).



Slika 2.3. Paška ovca

Izvor: Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2023.)



Slika 2.4. Rapski ovan

Izvor: Agroklub (2018.)



Slika 2.5. Awassi

Izvor: Agroklub (2023.)



Slika 2.6. Sardinijska ovca

Izvor: Sardinia farm (2023.)

Prema vanjštini, creska je ovca sličnija sardinijskoj ovci, a manjeg je tjelesnog okvira od Awassi ovce. Sardinijska ovca (sarda) je autohtona ovca Italije, točnije poluotoka Sardinije. Dobre je proizvodnosti, prilagodljiva je i skromna, osrednje je tjelesne razvijenosti. U usporedbi s izvornim pasminama iz sličnog proizvodnog područja, creske ovce po tjelesnom okviru (razvijenosti) slične ličkoj pramenki i dubrovačkoj ovci – rudi, donekle i paškoj ovci, te razvijenije od krčke i rapske ovce (Mioč i sur., 2006.). Paška ovca dobrih je tjelesnih proporcija, čvrste i zbijene tjelesne građe, dubokog i širokog trupa na jakim nogama (Pavić i sur., 2005.).

Awassi pasmina ovaca nastala je u specifičnim klimatskim i vegetacijskim uvjetima pustinje i polupustinje. Pripada skupini ovaca kombiniranih proizvodnih odlika, vrlo snažne je konstitucije, izražene otpornosti, prilagodljivosti i skromnosti. Prilično je otporna na bolesti i vrućine. Zahvaljujući izvrsnoj proizvodnji mlijeka ta se pasmina poprilično izvozi, pa je danas ima na svim kontinentima. Awassi pripada skupini ovaca većeg tjelesnog okvira. Ovce su krupne i kompaktne tjelesne razvijenosti, snažne konstitucije (Mioč i sur., 2007.).



U tablici 2.4. prikazani su tjelesna masa i visina grebena navedenih pasmina. Može se zaključiti kako je Awassi najvećeg tjelesnog okvira, zatim je slijede paška, creska, sardinijska pa rapska ovca s najmanjim tjelesnim okvirom.

Tablica 2.4. Usporedba vanjštine creske ovce i nekih mediteranskih pasmina ovaca

Pokazatelj	Creska ovca	Sardinijska ovca	Awassi	Paška ovca	Rapska ovca
Tjelesna masa (kg)	41,58	40-50	55-75	46,50	35,55
Visina grebena (cm)	59,97	64-70	65-70	59,50	56,83

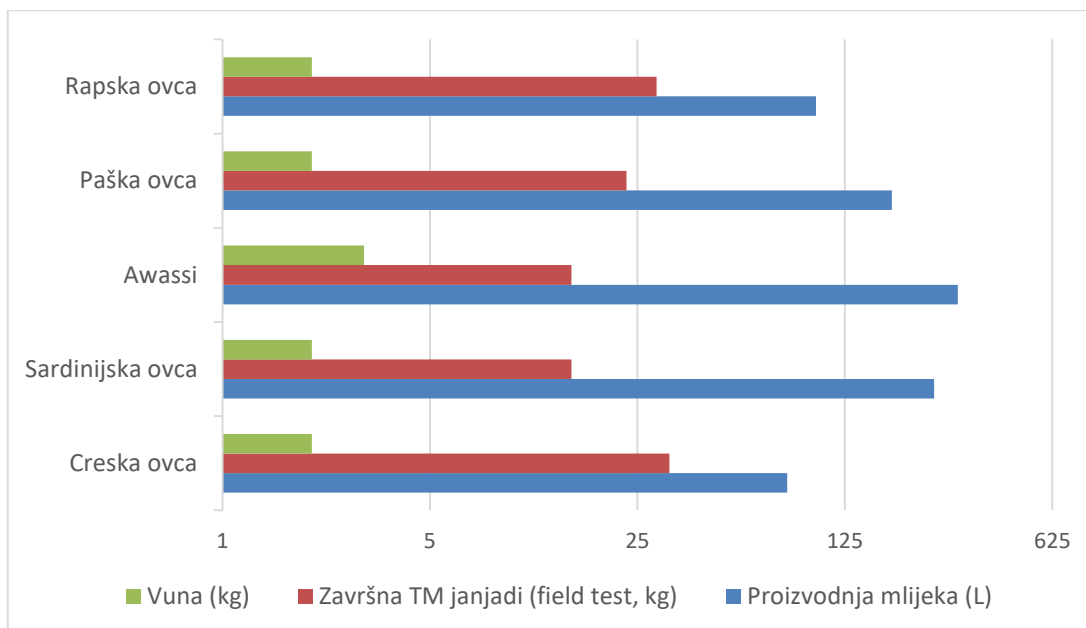
Izvor: Program uzgoja ovaca u RH (2011.)

Proizvodni pokazatelji nekih izvornih mediteranskih pasmina ovaca prikazani su na tablici 2.5.. Iz navedenih podataka razvidne su razlike između opisanih pasmina i to u proizvodnji mlijeka, završnoj tjelesnoj masi janjadi te prinosu vune. Od uspoređivanih pasmina, najveću poželjnu proizvodnju mlijeka ima pasmina Awassi (300 – 400 L), zatim slijedi sardinijska ovca (230 – 300 L), paška (120 – 150 L), rapska (100 – 120 L) i na kraju creska ovca sa 80 – 120 L u laktacijskoj proizvodnji. Prema završnoj tjelesnoj masi janjadi u field testu, creska ovca je na prvom mjestu (32,08 kg), zatim slijede rapska (29,61) i paška ovca (23,19), dok su sardinijska i Awassi na kraju redoslijeda (15 – 18 kg). Glede prinosa vune, najveći nastrig runa ima Awassi (3 – 3,5 kg), dok je kod ostalih pasmina prinos vune u prosjeku 1 – 2,5 kg. Također, navedeni podatci prikazani su u grafikonu 2.2.

Tablica 2.5. Proizvodni pokazatelji nekih mediteranskih pasmina ovaca

Pokazatelj	Creska ovca	Sardinijska ovca	Awassi	Paška ovca	Rapska ovca
Proizvodnja mlijeka (L)	80-120	250-300	300-400	120-250	100-120
Završna tjelesna masa janjadi (field test; kg)	32,08	15-18	15-18	23,19	29,61
Prinos vune (kg)	1-3	1,5-2	3-3,5	1,2-3	1,2-3

Izvor: Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2023.)



Grafikon 2.2. Proizvodni pokazatelji creske i nekih mediteranskih pasmina ovaca

Izvor: Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2023.)

## 2.2. Klanje i obrada ovčjih i janječih trupova

Klanje životinja (kopitara, papkara, kunića i peradi) čije je meso namijenjeno javnoj potrošnji obavlja se u odobrenim industrijskim ili obrtničkim objektima – klaonicama. Postupak klanja i klaoničke obrade trupa te postupanje sa životinjama prije klanja mogu utjecati na zdravstvenu ispravnost mesa i mesnih proizvoda. Također, higijensko-tehnički uvjeti u klaonicama (uređenje objekta, okoliša, pristupnih putova, istovarnih rampi, stočnih nastambi...) i oprema koja se koristi u objektu imaju velik utjecaj na zdravstvenu ispravnost mesa. Klaonički objekt mora imati funkcionalno povezane dijelove, odnosno prostorije: za prihvata i privremeni smještaj životinja za klanje, za klanje životinja, za obradu želudaca i crijeva, za hlađenje i zamrzavanje, za rasijecanje, za proizvodnju masti i topljenje loja, za otpremu mesa, za pranje i sanitaciju opreme, za nejestive proizvode i konfiskat, za veterinarsku inspekciju, za pregled mesa na trihine, garderobe i sanitarne prostorije, za odmor i prehranu radnika, za čišćenje, pranje i dezinfekciju prijevoznih sredstava. Objekti za klanje životinja moraju imati prostorije za sakupljanje i prihvata proizvoda koji nisu upotrebljivi za ljudsku hranu - nejestive proizvode (koža, rogovi, papci, dlaka, kosti i dr.) i prostoriju ili prostor za prihvata konfiskata (Zdolec, 2006.).

Životinji je prije klanja potrebno osigurati dovoljnu podnu površinu, napajanje i hranjenje do 2 sata prije klanja. Životinje prije klanja moraju biti sputane na odgovarajući način radi sprječavanja svake boli, patnje, uznemirenosti, ozljeda ili nagnječenja, koje je moguće izbjeći. Prije omamljivanja ili klanja životinjama noge ne smiju biti vezane niti smiju biti vješane za noge. U tablici 2.6. prikazani su dopušteni postupci omamljivanja ovaca u RH (NN 125/2013.).

Tablica 2.6. Dopusćeni postupci omamljivanja ovaca

Metode omamljivanja	
Mehaničke metode	Penetrirajući Šermerov pištolj Nepenetrirajući Šermerov pištolj Vatreno oružje sa slobodnim projektilom
Električne metode	Omamljivanje strujom (samo glava) Omamljivanje strujom (tijelo-glava)

Izvor: Zakon o provedbi uredbi Europske unije o zaštiti životinja, Narodne novine 125/2013.

Životinju je dopušćeno omamiti samo ako se odmah nakon toga može provesti iskrvarenje. Ovce i koze mogu biti omamljene primjenom pištolja na zatiljku, ukoliko rogovi onemogućuju njegovu primjenu na čelu glave. U tom je slučaju potrebno odrediti točku neposredno iza osnove rogova i usmjeriti pištolj prema ustima. Krvarenje životinje mora započeti unutar 15 sekundi nakon pucnja. Elektrode moraju biti postavljene tako da obuhvate glavu životinje kako bi struja mogla proći kroz mozak. Struja koja prolazi elektrodama 3 do maksimalno 10 sekundi mora biti jaćine 1 do 1,25 A, te napona 75 do 125 V uz frekvenciju 50 do 60 Hz. Moraju biti poduzete odgovarajuće mjere kako bi se osigurao dobar kontakt elektroda s kožom, posebno uklanjanjem viška vune ili vlaženjem kože. Kod već omamljenih životinja iskrvarenje se mora započeti što je moguće brže nakon omamljivanja i mora biti brzo, obilno i potpuno. Životinja mora iskrvariti prije nego postoji mogućnost povratka svijesti. Kod svih omamljenih životinja, iskrvarenje mora biti izazvano prerezivanjem barem jedne vratne arterije ili pripadajućih krvnih žila koje ih opskrbljuju krvlju (NN 125/2013.).

### 2.2.1. Klasifikacija ovćjih i janjećih trupova

Razvijeno tržište zahtijeva precizno razvrstavanje mesa prema kakvoći. Prvi službeni propisi o razvrstavanju trupova prema kakvoći kreirani su 1917. godine u SAD-u, a u stoćarski razvijenijim zemljama između dva svjetska rata. Postupci razvrstavanja trupova prema kakvoći nisu jednaki u svim zemljama kako po kategorijama tako i po specifićnim uvjetima. Unatoć tome metode klasiranja su u osnovi iste ili slične jer se kao osnova za procjenu kakvoće uzimaju dva osnovna pokazatelja, a to su konformacija i prekrivenost, odnosno prožetost trupa masnim tkivom. Ovisno o životnoj dobi zaklanih grla, ovćje meso razvrstava se u više kategorija. Prije pristupanja Republike Hrvatske ćlanstvu u Europskoj uniji na tržištu se primjenjivala kategorizacija ovćjeg mesa u kojoj je meso janjadi stare 3 tjedna do 3 mjeseca pripadalo kategoriji mlada janjetina, meso janjadi stare od 3 do 9 mjeseci kategoriji janjetina, dok je meso ovaca (muških i ženskih jedinki) starijih od devet mjeseci pripadalo kategoriji ovćtina (Mioć i sur., 2007.). Važćim Pravilnikom o razvrstavanju i oznaćivanju govedih, svinjskih i ovćjih trupova te oznaćivanju mesa koje potjeće od goveda starih manje od 12 mjeseci (NN 76/2021.) propisuju se uvjeti i kriteriji razvrstavanja i ocjenjivanja ovćjih, odnosno

janječih 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.

Ovčji trupovi i polovice razvrstavaju se ovisno o dobi i masi toplog trupa u slijedeće kategorije (NN 76/2021.):

- A: trupovi ovaca mlađih od 12 mjeseci
- B: trupovi drugih ovaca

Podaci o razvrstavanju i ocjenjivanju ovčjih trupova i polovica koriste se za određivanje prodajne cijene te je uspostavljen sustav razvrstavanja na razini članica EU. Trupovi i polovice moraju biti bez glave (odstranjene između zatiljne kosti i prvog vratnog kralješka), donjih dijelova nogu (odstranjenih u karpalnim ili tarzalnim zglobovima), repa (odstranjenog između šestog i sedmog repnog kralješka), vimena, spolnih organa, jetre i iznutrica. Trup uključuje bubrege i bubrežno salo. Međutim, države članice mogu dopustiti drugačiju obradu i izgled ako se ne koristi referentna obrada i izgled, kao što je odstupanje od uvjeta odstranjenja glave (NN 76/2021.).

Ovčji trupovi razvrstavaju se u klase na temelju konformacije odnosno razvijenosti profila trupa, naročito osnovnih dijelova (stražnja četvrtina, leđa, lopatica) kako je prikazano u tablici 2.7.

Tablica 2.7. Klase ovčjih trupova prema konformaciji

Klasa		Obilježja – opis
Naziv	Oznaka	
VRHUNSKA	S	Svi profili ekstremno zaobljeni; izrazita razvijenost mišića (dvostruka mišićavost)
IZVRSNA	E	Svi profili zaobljeni do izuzetno zaobljeni; izrazita razvijenost mišića
VRLO DOBRA	U	Profili u cijelosti zaobljeni, vrlo dobra razvijenost mišića
DOBRA	R	Profili u cijelosti ravni; dobra razvijenost mišića
OSREDNJA	O	Profili ravni do udubljeni; osrednja razvijenost mišića
SLABA	P	Svi profili udubljeni do vrlo udubljeni; slaba razvijenost mišića

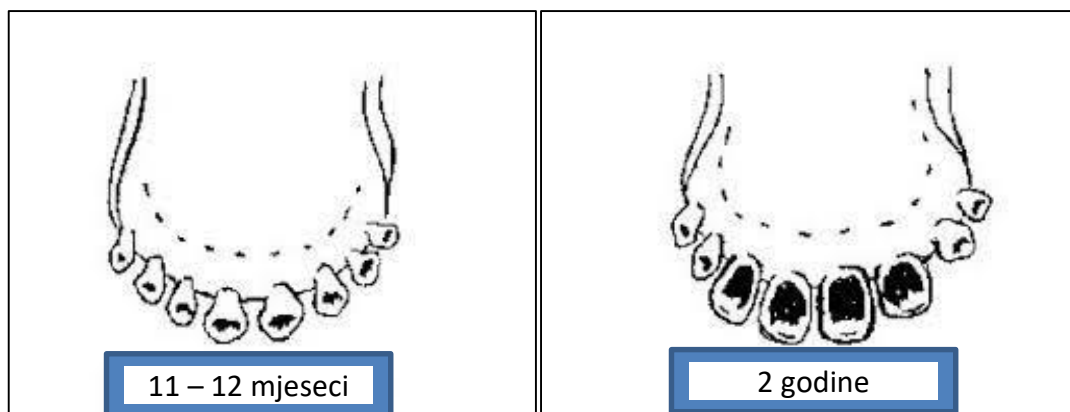
Izvor: Narodne Novine 76/2021.

Prema stupnju prekrivenosti masnim tkivom koji je definiran kao količina masnog tkiva na površini trupa i u prsnoj šupljini, ovčji trupovi se vrednuju ocjenama 1 – 5 (tablica 2.8.). Trupovi i polovice mogu biti stavljeni na tržište, držani na zalihama radi prodaje ili se koristiti u preradi ako su propisno označeni naljepnicom ili privjesnicom odnosno žigom.

Tablica 2.8. Klase ovčjih trupova prema stupnju prekrivenosti masnim tkivom

Klase		Obilježja – opis
Naziv	Oznaka	
VRLO SLABA	1	Bez naslaga masnog tkiva ili s vrlo tankim naslagama masnog tkiva
SLABA	2	Tanki sloj masnog tkiva, mišići gotovo svugdje vidljivi
SREDNJA	3	Mišići su, osim na stražnjoj četvrtini i lopatici, gotovo svugdje prekriveni slojem masnog tkiva, tanke naslage masnog tkiva u prsnoj šupljini
JAKA	4	Mišići prekriveni slojem masnog tkiva, mišići na stražnjoj četvrtini i lopatici još uvijek su mjestimično vidljivi; nešto izrazitije naslage masnog tkiva u prsnoj šupljini
VRLO JAKA	5	Trup je u cijelosti prekriven masnim tkivom; deblje naslage masnog tkiva u prsnoj šupljini

U razvijenim dijelovima svijeta (npr. Australija) postoji kategorizacija ovaca prema razvijenosti zubala (Slika 2.7.). Kategorije prema razvijenosti zubala su: janje (L), ovca (M) te ovan (R). Janjad nema razvijene sjekutiće sve do oko prve godine života. Određivanje starosti vrši se na temelju broja zubi, i to isključivo sjekutića. Izmjena mliječnih zubi trajnima najvažnije je razdoblje za ocjenjivanje uzrasta grla. Prilikom izmjene zubi najprije na red dolazi prvi par sjekutića, a nakon njih i ostali. Prosječno gledano, prvi par sjekutića će se promijeniti između 12.-og i 18.-og mjeseca starosti. Oni izbijaju sa 12 do 15 mjeseci, a sa 15 do 18 mjeseci dostižu i svoju normalnu veličinu. Stalni zubi zamijenit će drugi par sjekutića između 18 i 24 mjeseca uzrasta. Sa navršene dvije godine, ovca bi trebala imati dva para stalnih zuba. Drugi par sjekutića se zamjenjuje stalnim zubima sa navršene tri godine starosti. Ukoliko ovca ima tri para izmijenjenih zuba, može se donijeti zaključak da je stara tri godine. Zadnji par sjekutića se zamjenjuje u četvrtoj godini. Pethick i sur. (2004.) istraživanjem su dokazali kako je meso janjadi bez izniklih sjekutića mnogo ukusnije u usporedbi s ovčjim mesom (ovce sa 2 ili 4 iznikla sjekutića).



Slika 2.7. Procjena dobi ovaca prema broju zubi

Izvor: Agroklub (2018.)

### 2.2.2. Klaonički pokazatelji i pH vrijednost mesa

Klaonički pokazatelji utvrđuju se na liniji klanja i obuhvaćaju tjelesnu masu žive životinje (tzv. živa vaga), masu praznog trupa tj. klaoničku masu, masu iznutrica - organa grudne, trbušne i zdjelične šupljine, masu kože, nogu i rogova, kalo hlađenja, randman i osobine trupa (izgled, dužina, širina i dubina, prekrivenost supkutanim lojem te boja mesa i masnog tkiva). Međutim, relativno je malo istraživanja posvećenih proučavanju svojstava trupa i mesa odraslih ovaca i ovnova, kao i čimbenika koji utječu na njihovu kvalitetu (Salvatore i sur., 2007.; Wood i sur., 2008.). Ovi su čimbenici od ključne važnosti za bolje razumijevanje na koji način genetski, prehrambeni, i okolišni uvjeti oblikuju kvalitativne i nutritivne značajke mesa (Prache i sur., 2022.). Kvaliteta ovaca za klanje s obzirom na stupanj iskoristivosti trupa (randman) i prinos mesa određena je ponajviše njihovim genetskim nasljeđem budući da najbolju ocjenu u ovom smislu postižu tipične mesne pasmine, a zatim one kombiniranih proizvodnih odlika. Također, kvaliteta ovaca za klanje ovisi o sustavu uzgoja, tehnologiji hranidbe i sastavu (tipu obroka, kondiciji i zdravlju životinje, spolu, dobi itd. (Krvavica, 2012.).

Prilikom procjene konformacije trupa ovaca uzima se u obzir veličina grla i to na osnovu odnosa širine, dubine i duljine trupa prema visini grebena te kompaktnosti pojedinih dijelova tijela i razvijenosti mišićne mase. Posebno se ocjenjuje one dijelove tijela s najvećom količinom mesa tj. mišićne mase, poput butova, slabina, leđa i plećki. Općenito, izvorne pasmine mediteranskog podneblja, kao što je i creska, najčešće imaju osrednju konformaciju trupa. Poznavanje korelacije između morfoloških karakteristika i klaoničke mase trupa ključno je za optimizaciju uzgoja i poboljšanje mesne produktivnosti ovaca .

Randman je pojam koji predstavlja udio mase klaonički obrađenog trupa u tjelesnoj masi žive jedinice i izražava se u postotnoj vrijednosti. U ovaca je randman vrlo varijabilan, prije svega uvjetovan genotipom i mnogobrojnim negenetskim čimbenicima (Nicoll i sur., 1998., Matika i sur., 2003.). Vrijednost randmana ovisi ponajviše o stupnju utovljenosti životinje koji pozitivno utječe na stupanj iskoristivosti trupa. Međutim, u pretjerano utovljenih (debelih) grla povećava se udio loja u trupu (međumišićni, trbušni i zdjelični loj), što umanjuje ukupnu vrijednost trupa i mesa (Wood i sur., 2008.). U dostupnoj literaturi nema podataka o

randmanu odraslih grla pasmine creska ovca, ali obično zbog velike varijabilnosti ove kategorije grla za klanje raspon vrijednosti randmana neutovljenih ovaca iznosi od 42 do 46%, a utovljenih od 48 do 52% (Mitić, 1987.). Općenito, mlađa grla veće tjelesne mase imaju veći udio mišićnog tkiva u odnosu na masno i koštano tkivo te je njihovo meso kvalitetnije od mesa starijih grla. Za razliku od ovaca, janjad zbog nepotpuno razvijenog probavnog sustava ima manji kalo klanja, pa tako Mioč i sur. (2007) navode da je randman janjadi creske ovce u rasponu od 52 do 55%.

Prema navodima Mioč i sur. (2009.) klaonička masa trupa creske janjadi slična je klaoničkoj masi trupova janjadi španjolskih pasmina Churra Tensina i Manchega uzgajane na ekstenzivan način i u sličnim klimatskim uvjetima. Na tablici 2.9. prikazani su klaonički pokazatelji muške i ženske creske janjadi. Prema istraživanju Bedekovića i sur. (2007.), nije utvrđen značajan utjecaj spola na klaoničke pokazatelje creske janjadi, izuzev mase pluća i srca. U odnosu na žensku janjad, muška janjad creske ovce imala je veću klaoničku masu, te veću masu glavnih tjelesnih organa.

Tablica 2.9. Klaonički pokazatelji muške i ženske creske janjadi

Pokazatelj	Muška janjad	Ženska janjad
Tjelesna masa (kg)	20,20	19,81
Masa trupa (kg)	10,68	10,80
Želudac i crijeva (kg)	4,50	4,33
Jetra (g)	403	373
Pluća i srce (g)	656	605

Izvor: Bedeković i sur. (2007.)

Jedan od glavnih čimbenika kakvoće mesa je njegova pH vrijednost zbog toga što utječe na boju, kapacitet vezanja vode, postojanost, ukusnost i mekoću mesa. Vrijednost pH označava negativan logaritam ( $\log_{10}$ ) koncentracije vodikovih iona ( $H^+$ ) u nekom mediju, odnosno koncentraciju vodikovih iona koji se vezuju s vodom i tvore  $H_3O^+$ . *Post mortem* odvijaju se biokemijske promjene u mišićima životinje, pri čemu se pH vrijednost janječeg mesa 24 sata nakon klanja smanjuje sa 7 -7,2 na tzv. konačnu pH vrijednost 5,5 - 5,9 (Perlo i sur., 2008). Vrijednost pH nakon klanja smanjuje se različitim intenzitetom ovisno o vrsti i stanju životinje prije klanja (stres, umor), tipu mišića, tjelesnoj masi te sustavu uzgoja i hranidbi (Vnućec, 2011.). Kako bi pH vrijednost imala normalnu silaznu putanju, životinje pri klanju ne smiju biti iscrpljene, tj. moraju imati dovoljne količine glikogena u mišićima. 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 tamnog, čvrstog i suhog mesa (TČS) kao posljedica izloženosti životinja dugotrajnom stresu i gladovanju (dugotrajan transport). Iz tog razloga nužan je odmor životinja pred klanje kao bi se obnovile rezerve glikogena (Mujić i Omanović, 2021.).

Osnovni kemijski sastojci svježeg mesa su proteini, masti, ugljikohidrati i minerali. Ostali sastojci prisutni u svježem mesu uključuju neproteinske spojeve koji sadrže dušik (nukleotidi, peptidi, kreatin, kreatin fosfat, urea, inozin monofosfat, nikotinamid-adenin dinukleotid (NADH)) i spojeve bez dušika (vitamini, međuprodukti glikolize, organske kiseline). Kemijski sastav mesa ovisi o odnosu mišićnog, masnog i koštanog tkiva u trupu janjadi. Proteini su u janjećem mesu lako probavljivi radi niskog sadržaja vezivnog tkiva, što janjećem mesu daje prednost nad proteinima iz junećeg i pilećeg mesa. Po kemijskom sastavu janjeće meso je slično goveđem, ali je od njega dvostruko bogatije vitaminom A. Uz vitamin A, janjeće je meso bogato vitaminima B-kompleksa te folnom kiselinom, a ujedno predstavlja važan izvor mikronutrijenata kao što su željezo i selen. Glavni minerali u janjećem mesu jesu željezo i cink. Oko 70% masti u janjetini čine jednostruko ili višestruko nezasićene masne kiseline povoljne po zdravlje ljudi (Cvrtila i sur., 2007.). Osnovne karakteristike janjećeg mesa su i visok sadržaj vode, nizak sadržaj masnoće, te delikatan i nježan okus.

### 2.2.3. Pokazatelji boje mesa

Boja mesa je uz mekoću, sočnost, okus i miris najvažnija senzorna osobina mesa. Ona je odlučujući faktor za potrošače u trenutku kupovine te je faktor koji ima snažan utjecaj na potrošačko-kupovne odluke. Boja svježeg mesa rezultat je zastupljenosti mišićnih pigmenata: mioglobina (90-95%), hemoglobina, citokroma, flavina, kobalamina (Mujić i Omanović, 2021.). Uz sadržaj mioglobina u mišićima, na boju utječe i koncentracija vodikovih iona u mesu. Naime, vrijednosti pH iznad 5,5 (izoelektrična točka bjelančevina mesa) dovode do otvorene strukture mišića što rezultira većom difuzijom svjetla između miofibrila zbog čega je meso na presjeku tamnije (Seideman i Crouse, 1986.).

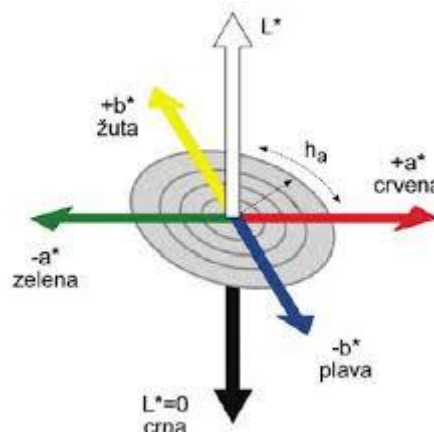
Na boju mesa utječe cijeli niz čimbenika kao što su pasmina, genotip, način držanja samih životinja, hranidba te dob životinja, a nakon klanja velik utjecaj na meso predstavlja prisutnost kisika, svjetlosti i topline. Primjerice, meso preživača držanih na pašnjaku je, radi intenzivnije fizičke aktivnosti koja rezultira većom koncentracijom pigmenata hema u mišićima, izrazito crvenije od mesa životinja hranjenih krepkim krmivima i držanih u zatvorenom prostoru. Postupci sa životinjama neposredno pred klanje također predstavljaju velik rizik u očuvanju kakvoće mesa posebice kod stresno osjetljivijih pasmina i mogućnosti razvoja BMV mesa. Neprimjereni postupci te stresne situacije koje traju dugo vremena prije klanja dovode do trošenja mišićnog glikogena koji predstavlja glavnu energetska rezervu koja omogućuje normalno odvijanje post mortalnih procesa u mesu (Žitković, 2017.). Stresno djelovanje dugotrajno pred klanje može rezultirati pojavom tamnog, čvrstog i suhog mesa.

U prošlosti se boja mesa određivala subjektivnom metodom procjene ocjenjivanja boje mesa pomoću skale s bojama, pri čemu svaka boja ima određenu vrijednost te se na temelju opaženih vrijednosti subjektivnom procjenom daje ocjena boje. U današnje vrijeme razvijene su brojne metode instrumentalnog mjerenja boje mesa. Istraživanja su pokazala značajne korelacije između vizualne procjene i instrumentalno izmjerenih L\* i b\* vrijednosti boje janjećeg i telećeg mesa (Ripoll i sur., 2008.). Ipak, u tim istraživanjima nije utvrđena



povezanost između vizualne procjene i  $a^*$  vrijednosti boje mesa. Ovi različiti rezultati objašnjeni su time da ljudi subjektivnom procjenom ne mogu odvojeno procijeniti  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti spektra boja, ali su sposobni precizno procijeniti stvarnu boju ( $h^*$ ) i svjetlinu ( $L^*$ ). Specijalni instrumenti poput kolorimetra i spektrofotometra uz različito osvjetljenje, kut promatrača i veličinu otvora mogu mjeriti različit raspon spektra boja (Kaić i sur., 2012.). Najčešće se koriste uređaji poput Minolte ili Labscana koji mjere boju mesa  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednostima određenim od strane Međunarodne komisije za iluminaciju (CIE, 1976.). CIE je univerzalno prihvaćen standard za specifikaciju boje, a sadrži tri temeljna aspekta:

- ( $L^*$ ) svjetloća (sjaj) mesa, koja može biti tamne do svijetle nijanse
- ( $a^*$ ) spektar od zelene do crvene nijanse ili crvenilo (engl. redness)
- ( $b^*$ ) spektar od plave do žute nijanse ili žutilo (engl. yellowness)



Slika 2.8. CIE  $L^*a^*b^*$  prostor boja

Izvor: CIE LAB – Color Models-Tehcnical Guides

Na slici 2.8. prikazan je CIE  $L^*a^*b^*$  prostor boja. Vrijednosti  $L^*$  kreću se u granicama od 0 do 100. Što se tiče janječeg mesa, poželjno je da su ove vrijednosti veće, odnosno poželjno je svjetlije meso. Spektar boja označen s  $a^*$  mjeri se numeričkim vrijednostima od -60 do 60. Niže vrijednosti označavaju više zelenu u odnosu na crvenu boju mesa. Spektar boja od plave do žute nijanse označen s  $b^*$  mjeri se također u granicama od -60 do 60, pri čemu niže vrijednosti pokazuju veću zastupljenost plave u odnosu na žutu boju. Preporučljivo je da meso ima više žute boje.

Na tablici 2.10. prikazane su prosječne vrijednosti pokazatelja boje ( $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$ ) mišićne regije *m. semitendinosus* i *m. rectus abdominis* creske janjadi. Vrijednost  $L^*$  bila je najmanje varijabilna, dok je vrijednost  $b^*$  pokazatelja boje bila izrazito varijabilna u odnosu na preostala dva pokazatelja boje mesa (Vnućec i sur., 2014.). Meso mlade lagane janjadi (20 – 24 kg tjelesne mase) je ružičasto, tj. ima visoku  $L^*$  (40-51) i nisku  $a^*$  (13-17) vrijednost boje mesa. Meso creske janjadi, bez obzira na nešto niže vrijednosti  $a^*$  pokazatelja boje, spada u istu

kvalitativnu kategoriju kao i meso Sredozemnih pasmina janjadi podjednake tjelesne mase i dobi pri klanju.

Tablica 2.10. Pokazatelji boje mišićnog tkiva janjadi creske ovce (n=105)

Mišićna regija	Pokazatelj	$\bar{X}$	sd	min.	max.	CV, %
<i>m. semitendinosus</i>	L*	45,96	2,02	39,58	50,79	4,40
	a*	17,01	0,92	14,60	19,88	5,41
	b*	2,76	1,14	0,72	5,62	41,30
<i>m. rectus abdominis</i>	L*	50,61	1,70	46,15	57,10	3,36
	a*	19,75	1,32	16,00	23,44	6,68
	b*	1,58	1,12	0,01	5,69	70,89

Izvor: Vnučec i sur. (2014.)

Na tablici 2.11. prikazani su pokazatelji L\* a\* b\* vrijednosti mjerene na *m. rectus abdominis* janjadi hrvatskih otočnih pasmina. Vrijednost L\* (svjetloća) nije se značajno razlikovala kod creske, paške i krčke janjadi, dok je u janjadi rapske ovce L\* vrijednost bila viša (57,10). Vrijednost a\* (crvenilo) bila je najniža u creske, a najviša u janjadi rapske ovce. Najviše se razlikovala vrijednost b\* (žutilo), od najmanje u janjadi creske ovce (1,58) do najveće janjadi rapske ovce (5,69).

Tablica 2.11. Boja mesa janjadi hrvatskih otočnih pasmina

Mišićna regija	Pokazatelj	Creska ovca	Paška ovca	Rapska ovca	Krčka ovca
<i>m. rectus abdominis</i>	L*	50,61	51,08	57,10	51,47
	a*	19,75	21,34	23,44	21,88
	b*	1,58	4,17	5,69	2,06

Izvor: Vnučec i sur. (2014.), Mioč i sur. (2013.), Mioč i sur. (2012.), Vnučec i sur. (2012.)

Uz uobičajene čimbenike koji utječu na boju mesa, primjenom tehnologija multiomike moguće je identificirati sve veći broj novih pokazatelja koji participiraju u formiranju boje. Primjerice, Wei i sur. (2019.) su u istraživanju na kozjem mesu primjenom tehnologije izobaričnih oznaka za relativnu i apsolutnu kvantifikaciju (iTRAQ) identificirali više pokazatelja povezanih s bojom mesa, uključujući vrijednosti L\*, a\* i b\*, nikotinamid adenin dinukleotid dehidrogenazu (NADH), sukcinat dehidrogenazu (SDH), enolazu (ENO) i glicerol-3-fosfat dehidrogenazu (GPDH). Identifikacija ovih novih markera pruža temelj za dublje razumijevanje mehanizama nastanka boje mesa te pridonosi ocjeni kvalitete mesa i preciznijem predviđanju njegovih funkcionalnih svojstava (Ding i sur., 2024.).

### **3. Materijali i metode rada**

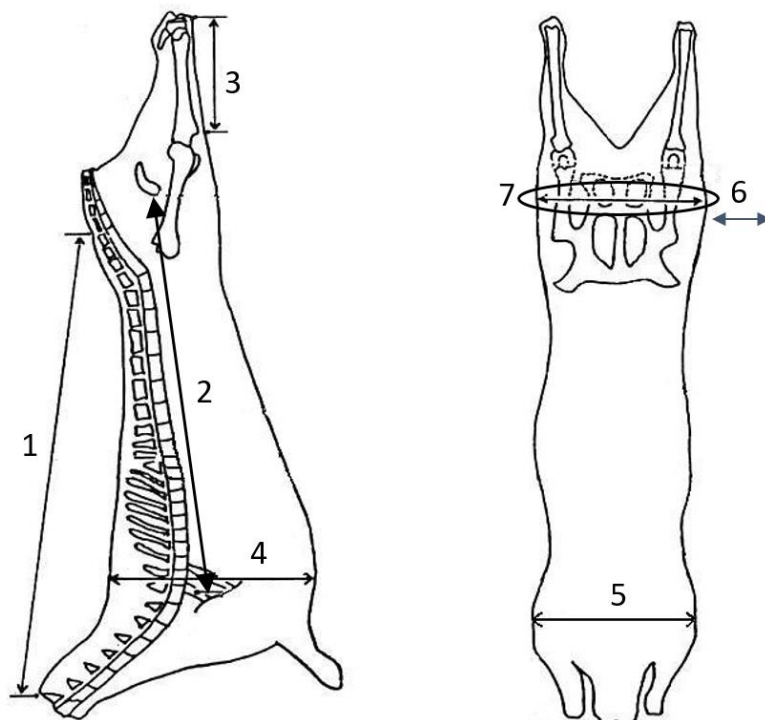
#### **3.1. Klanje ovaca i klaonička obrada ovčjih trupova**

Predmetnim istraživanjem bilo je obuhvaćeno 10 trupova izlučenih creskih ovaca u dobi od 5 do 7 godina. Klanje ovaca obavljeno je u adekvatno opremljenoj klaonici na otoku Cresu prema propisanoj proceduri, a trupovi su podvrgnuti standardnim postupcima klaoničke obrade sukladno Pravilniku o razvrstavanju i označivanju goveđih, svinjskih i ovčjih trupova te označivanju mesa koje potječe od goveda starih manje od 12 mjeseci (NN 76/2021). Standardni postupci obuhvaćaju skidanje kože s trupova zajedno s donjim dijelovima nogu (odvojenim ispod karpalnog odnosno tarzalnog zgloba) te odstranjivanje organa trbušne (predželuci i želudac sa slezenom, crijeva i jetra) i prsne šupljine (dušnik i pluća sa srcem). Neposredno nakon klaoničke obrade određena je klaonička masa trupova.

#### **3.2. Utvrđivanje morfometrijskih pokazatelja trupova**

Prema metodi Fisher i de Boer (1994.), po završetku hlađenja (24 h nakon klanja) na trupovima su obavljena mjerenja morfometrijskih pokazatelja kao što je prikazano na slici 3.1.:

1. Duljina trupa – izmjerena savitljivom mjernom vrpcom od kaudalnog ruba zadnjeg sakralnog kralješka do dorzo-kranijalnog ruba prvog vratnog kralješka;
2. Duljina polovice – izmjerena savitljivom mjernom vrpcom od kranijalnog ruba simfize pubisa do kranijalnog ruba prvog rebra;
3. Duljina stražnje noge – izmjerena savitljivom mjernom vrpcom od sredine izbočene kvrge na proksimalnom kraju tibije do distalnog ruba tarsusa;
4. Dubina prsa – najveća dubina prsa izmjerena šestarom za mjerenje šupljina u horizontalnoj ravnini visećeg trupa;
5. Širina prsa – najveća širina prsa izmjerena šestarom za mjerenje šupljina u horizontalnoj ravnini visećeg trupa;
6. Širina butova – najveća širina butova izmjerena šestarom za mjerenje šupljina u horizontalnoj ravnini visećeg trupa;
7. Opseg butova – izmjeren savitljivom mjernom vrpcom na najširem dijelu butova;
8. Debljina potkožnog masnog tkiva – izmjerena pomičnom mjerilom u visini zadnjeg rebra, a proizišla iz lateralnog reza duljine 4 cm i neprekinutog reza duljine 4 cm u kranijalnom smjeru.



Slika 3.1. Tjelesne mjere na trupu ovaca  
Izvor: Fisher i de Boer (1994.)

### 3.3. Boja i pH vrijednost mesa

Na desnim polovicama ovčjeg trupa, nakon 24-satnog hlađenja trupova do temperature 4 °C, izmjerena je boja mesa na svježem presjeku (između 12. i 13. rebra) mišićne regije *m. longissimus dorsi* (MLD) pomoću uređaja Minolta Chroma Meter CR-410 s 50 mm dijametarskim područjem mjerenja i spektrom boja L\*, a\*, b\* (CIE, 1976) uz standardnu iluminaciju za meso D-65. Vrijednost pH u dugom leđnom mišiću (MLD) izmjerena je 24 sata nakon klanja ubodnom elektrodom 56/57-SS pomoću pH metra IQ u visini između 12. i 13. rebra.

### 3.4. Statistička obrada podataka

Opisna statistika dobivenih podataka izračunata je korištenjem procedure MEANS računalnog programa za statističku obradu podataka SAS Studio University Edition 3.71 (SAS Institute 2018.). Za izračun koeficijenata korelacije između pojedinih morfometrijskih pokazatelja trupa korištena je CORR procedura.

## 4. Rezultati i rasprava

### 4.1. Klaonički pokazatelji i morfometrijske odlike trupa

Na tablici 4.1. prikazana je prosječna klaonička masa, masa bubrega s pripadajućim lojem, morfometrijske odlike trupa i debljina potkožnog masnog tkiva istraživanih ovaca. Klaonička masa trupa creskih ovaca bila je prilično varijabilna, s vrijednostima u rasponu od 14 do 26 kg, dok je prosječna masa trupa iznosila 19,57 kg, što je znatno manje nego u travničke pramenke (31,98 kg; Mioč i sur., 2011.) i istarske ovce (30,44 kg; Mioč i sur., 2021.). Međutim, treba napomenuti da su travnička pramenka i istarska ovca znatno krupnije pasmine za razliku od većine mediteranskih, pa tako i hrvatskih otočnih pasmina ovaca (Mioč i sur., 2007.). Prosječna klaonička masa trupa creskih ovaca slična je masi hladnog trupa izlučenih Rambouillet ovaca (starih 5 godina) koja je, ovisno o primijenjenom hranidbenom tretmanu prije upućivanja životinja u klaonicu iznosila 20,6 kg, odnosno 22,2 kg (Rivera- Bautista i sur., 2023.).

Tablica 4.1. Klaonička masa i morfometrijske odlike trupa creskih ovaca (n = 10)

Pokazatelj	$\bar{x}$	Sd	SE	min	max	CV, %
Klaonička masa trupa, kg	19,57	3,21	1,01	14,00	26,00	16,40
Masa bubrega i loja, g	698,39	268,00	84,75	255,00	1.225,00	38,37
Duljina trupa, cm	84,50	3,21	1,01	80,00	89,00	3,80
Duljina polovice, cm	75,40	2,55	0,81	73,00	81,00	3,38
Dubina prsa, cm	31,30	1,55	0,49	29,00	34,50	4,95
Duljina potkoljenice, cm	30,10	2,22	0,70	25,50	33,00	7,38
Širina prsa, cm	16,75	1,27	0,40	14,50	18,50	7,58
Širina butova, cm	20,95	1,46	0,46	19,00	23,00	6,95
Opseg butova, cm	63,40	3,00	0,95	58,00	69,00	4,73
Potkožno masno tkivo, mm	3,24	1,98	0,63	0,00	5,20	61,11

$\bar{x}$  - aritmetička srednja vrijednost; Sd – standardna devijacija; SE – standardna greška; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; CV – koeficijent varijabilnosti;

Najmanja zabilježena masa bubrega s pripadajućim lojem bila je svega 255 g, a najveća čak 1.225 g, dok je najmanja zabilježena vrijednost debljine potkožnog masnog tkiva u creskih ovaca bila 0 mm, a najveća 5,20 mm. Navedeni podaci ukazuju na veliku varijabilnost udjela masnog tkiva u trupovima creskih ovaca, a samim time i na stupanj utovljenosti izlučenih grla. Prosječna debljina potkožnog masnog tkiva na trupu creske ovce iznosila je 3,24 mm što ukazuje na umjerenu prekrivenost masnim tkivom. Dinamika nakupljanja i raspored masnog tkiva u trupu različite su prirode u pojedinim pasmina ovaca, a uz to ovise o spolu i stupnju utovljenosti životinje. U kasnozrelih pasmina (npr. pramenka) masno tkivo se formira uglavnom u unutrašnjosti trupa, u trbušnoj i zdjeličnoj šupljini, a u tipičnih mesnih pasmina masno tkivo raspoređeno je najviše ispod kože (supkutano) tako da pokriva najveći dio

površine trupa. Masti su u ovčjem trupu sastavljene pretežito od mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) i zasićenih masnih kiselina (SFA), dok ostatak čine polinezasićene masne kiseline (PUFA). U mišićnom i masnom tkivu janjadi općenito su najprisutnije oleinska (18:1), palmitinska (16:0) i stearinska (18:0) kiselina (Enser, 2001.). Općenito, visok udio nezasićenih masnih kiselina predstavlja važnu razliku između ovčetine i ostalih vrsta mesa (Wood i sur., 2008.). Nezasićene masne kiseline ne samo da reguliraju metabolizam lipida u tijelu, već su također poznate po svojim pozitivnim učincima u borbi protiv raka i pretilosti, poticanju rasta i razvoja tijela te prevenciji i liječenju srčano-krvožilnih i bolesti moždanog sustava. Također, preživači razgradnjom nezasićenih masnih kiselina u buragu proizvode konjugiranu linolnu kiselinu koja poželjno utječe na održavanje zdravlja ljudi. Konjugirana linolna kiselina (CLA) je "dobra" masna kiselina koja utječe na smanjenje LDL kolesterola, smanjuje rizik pojave dijabetesa, srčanih bolesti te nekih oblika raka u ljudi (Enser, 2001.). Općenito, nezasićene masne kiseline snižavaju razinu kolesterola u krvi i smanjuju rizik od srčanih bolesti, ateroskleroze i pretilosti, što ih čini važnim hranjivima za ljudsko zdravlje (Hou i sur., 2011.). Stoga bi umjerena konzumacija ovčetine mogla osigurati ljudskom organizmu prijeko potrebne esencijalne polinezasićene masne kiseline (PUFA).

Tijekom istraživanja korištenjem mjerne vrpce određene su morfometrijske odlike trupova creskih ovaca. Prosječna duljina trupa creskih ovaca iznosila je 84,50 cm, a prosječna duljina polovice 75,40 cm. Prema ranijim istraživanjima Pavić i sur. (2006.), morfometrijske odlike trupa creskih ovaca uglavnom su se do danas povećale. Tako su u gore spomenutom istraživanju duljina trupa, širina prsa i dubina prsa živih odraslih ovaca iznosile 67,83 cm, 17,75 cm i 29,34 cm dok su u predmetnom istraživanju navedene izmjere klaonički obrađenog trupa iznosile 84,50 cm, 16,75 cm i 31,30 cm, što potvrđuje da su grla obuhvaćena ovim istraživanjem tjelesno znatno razvijenija, a to je prvenstveno rezultat genotipa, a zatim i boljih hranidbenih uvjeta i prikladnijeg načina držanja stada. Creska ovca je po tjelesnom okviru slična ličkoj pramenki i dubrovačkoj ovci – rudi, a razvijenija je od krčke ovce (Mioč i sur., 2004.). Tjelesne mjere dubrovačke ovce prema istraživanjima Mioč i sur. (2003.) bile su: duljina trupa 65,05 cm, širina prsa 19,81 cm, dubina prsa 30,32 cm, opseg prsa 86,45 cm te opseg cjevanice 7,54 cm. Obzirom na pojedine morfometrijske pokazatelje, trupovi creske ovca u ovom istraživanju bili su za 10 – 20% razvijeniji od trupova paške ovce (prosječna duljina trupa 77,50 cm, duljina polovice 64,25 cm, dubina prsa 28,20, duljina potkoljenice 24,54 cm, širina prsa 14,95 cm, širina butova 19,80 cm, opseg butova 55,41 cm; Ravlić, 2023.). Travnička pramenka, koja je znatno krupnije građe od creske ovce i također pripada kombiniranom proizvodnom tipu, u istraživanju Mioča i suradnika (2011.) imala je svega oko 3 cm dulji i 2,5 cm dublji, ali i 1 cm uži trup u području butova nego creska ovca.

Koeficijenti varijacije morfometrijskih odlika trupa creske ovce bili su u rasponu od 3,38% za duljinu polovice do 7,58% za širinu prsa, a prosječna vrijednost iznosila je 5,53% što se može opisati kao niska varijabilnost. Najmanji koeficijenti varijabilnosti utvrđeni su za duljinu polovice (3,38%) i duljinu trupa (3,80%). Općenito nizak stupanj varijabilnosti morfometrijskih mjera, uz visoke koeficijente varijabilnosti klaoničke mase (16,40), mase bubrega s pripadajućim lojem (38,37) i debljine potkožnog masnog tkiva (61,11), ukazuje na

to da su creske ovce u predmetnom istraživanju bile poprilično ujednačene tjelesne razvijenosti, ali nejednakog stupnja utovljenosti. Navedeno je u skladu s navodima Rivera-Bautista i sur. (2023.) koji su utvrdili da kratkotrajni tov izlučenih ovaca pred klanje rezultira boljim randmanom i većim prinosom mesa, a morfometrijske odlike trupova istodobno ostaju nepromijenjene.

## 4.2. Boja mesa

Prosječne vrijednosti pokazatelja boje ( $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$ ) mišićne regije *m. longissimus dorsi* (MLD) i pH vrijednost mesa creskih ovaca prikazani su na tablici 4.2.. Kakvoća mesa određena je pH vrijednošću, bojom, sposobnošću vezanja vode, sadržajem intramuskularne masnoće, sastavom masnih kiselina i drugim čimbenicima (Beriaín i sur., 2001.). Zbog uske povezanosti s bojom, okusom i kapacitetom vezanja vode pH vrijednost ovčjeg i janječeg mesa jedan je od glavnih čimbenika njegove kakvoće.

Vrijednost pH mesa istraživanih creskih ovaca bila je u rasponu od 5,51 do 5,66, a prosječna vrijednost je bila 5,57, što je više u odnosu na pH vrijednost mesa janjadi ličke pramenke koja je iznosila 5,51 (Kaić i sur., 2011.). Díaz i sur. (2003.) navode da je pH vrijednost izmjerena u MLD-u Manchego janjadi (prosječna masa prije klanja 12 kg) 60 min. nakon klanja bila 6,04, što je više od one utvrđene u trupovima creskih ovaca, ali mjerenih nakon 24 sata (5,57) post mortem. Navedene razlike u pH vrijednostima uz neke ostale čimbenike kao što su pasmina, hranidba i postupanje sa životinjama prije klanja djelomično mogu pripisati različitim trajanjima (post mortem) glikogenolize do trenutka mjerenja pH.

Na boju mesa utječe velik broj biokemijskih i fizičkih čimbenika. Dokazano je da u dobro iskrvarenom trupu boja mesa najviše ovisi o sadržaju mišićnog pigmenta, mioglobina (oko 90%). Prosječne vrijednosti analiziranih pokazatelja boje *m. longissimus dorsi* creskih ovaca u ovom istraživanju su iznosile za  $L^*$  vrijednost 42,88,  $a^*$  vrijednost 25,77 i  $b^*$  vrijednost 10,16. Meso izrazito mlade sisajuće janjadi je blijedoružičasto tj. ima visoku  $L^*$  (44-56) i nisku  $a^*$  (8-17) vrijednost boje, dok je kod starijih grla suprotno (Teixeria i sur., 2005., Lanza i sur., 2006). Prema navodima navedenih autora, vrijednost  $b^*$  pokazatelja boje mesa je uglavnom u rasponu od 4 do 10.

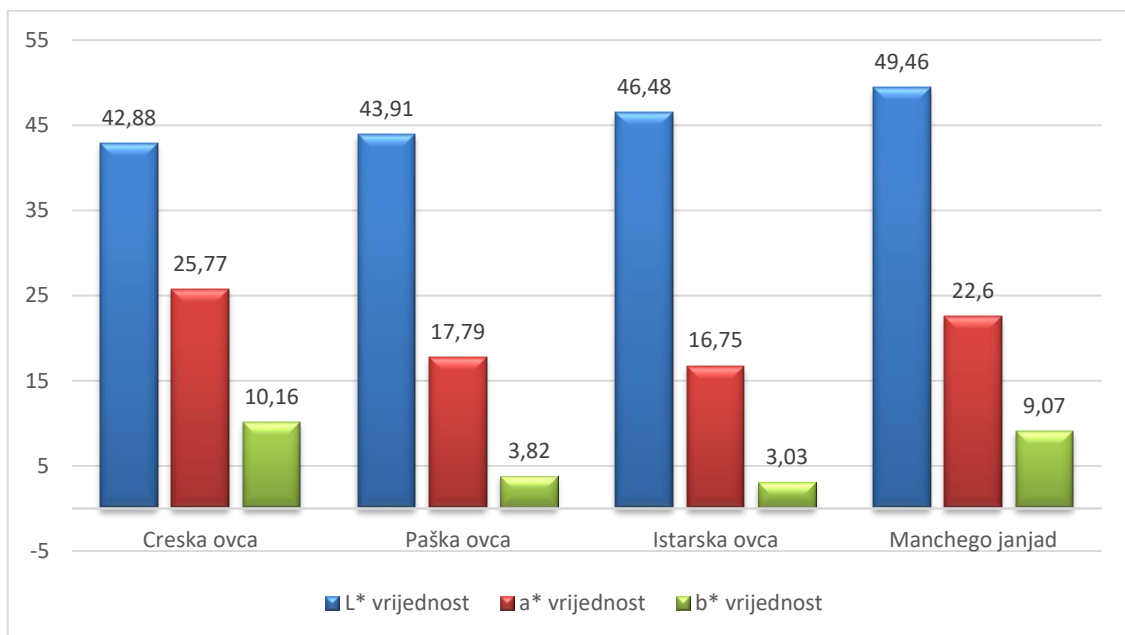
Tablica 4.2. Boja i pH vrijednost mesa creskih ovaca

Pokazatelj	$\bar{x}$	Sd	SE	Min	max	CV, %
pH <sub>24h</sub>	5,57	0,05	0,02	5,51	5,66	0,90
$L^*$	42,88	2,87	0,91	39,34	48,31	6,69
$a^*$	25,77	1,52	0,48	23,14	27,92	5,90
$b^*$	10,16	1,11	0,35	7,57	11,34	10,93

$\bar{x}$  - aritmetička srednja vrijednost; Sd – standardna devijacija; SE – standardna greška; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; CV – koeficijent varijabilnosti;

Na grafikonu 4.1. prikazane su vrijednosti pokazatelja boje L\*, a\* i b\* izmjerene na mišićnoj regiji MLD-a creske, paške i istarske ovce te Manchego janjadi. Iz prikazanog je razvidno da je L\* vrijednost bila znatno niža u creske i paške ovce, dok je meso istarske ovce bilo približno jednako svijetle nijanse kao i meso Manchego janjadi. Stupanj crvenila, odnosno a\* vrijednost boje mesa bila je najmanja u istarske i paške ovce, a najveća u creske ovce. Općenito je vrijednost a\* pokazatelja boje viša u ovaca nego u janjadi (Ding i sur., 2024.), što djelomično potvrđuju i rezultati ovog istraživanja. Vrijednost pokazatelja b\* bila je znatno veća u creske ovce i Manchego janjadi (10,16 i 9,07) u odnosu na ostale dvije pasmine. Može se zaključiti da su utvrđene razlike u vrijednostima b\* pokazatelja prvenstveno rezultat pasminskog utjecaja, a što je u skladu s istraživanjima Fogarty i sur. (2000.) i Teixeira i sur. (2005.).

Boja ovčjeg mesa određena je kombinacijom genetskih, prehrambenih, fizioloških i postmortalnih čimbenika. Genetika igra ključnu ulogu, pri čemu različite pasmine ovaca pokazuju različite nijanse mesa, od svijetlo ružičaste do tamno crvene. Hranidba ovaca također utječe na boju mesa; na primjer, obroci bogati karotenoidima mogu rezultirati izraženijim žućkastim nijansama boje mesa (b\* vrijednost). Fiziološki čimbenici, poput dobi i fizičke aktivnosti ovce, također doprinose boji mesa. Starije ovce i one s većom mišićnom aktivnošću obično imaju tamnije meso zbog povećane koncentracije mioglobina. Nakon klanja, način hlađenja i sazrijevanja mesa utječe na stabilnost boje. Duže izlaganje kisiku može dovesti do oksidacije mioglobina, što rezultira smeđom bojom mesa. Svi ovi pokazatelji zajedno definiraju konačnu boju mesa, koja je važan čimbenik u percepciji kvalitete od strane potrošača (Ding i sur., 2024.).



Grafikon 4.1. Pokazatelji boje mesa (L\*, a\* i b\*) izmjereni na *m. longissimus dorsi* creske i nekih mediteranskih pasmina ovaca  
Izvor: Vnućec i sur. (2012.); Mioč i sur. (2012.)



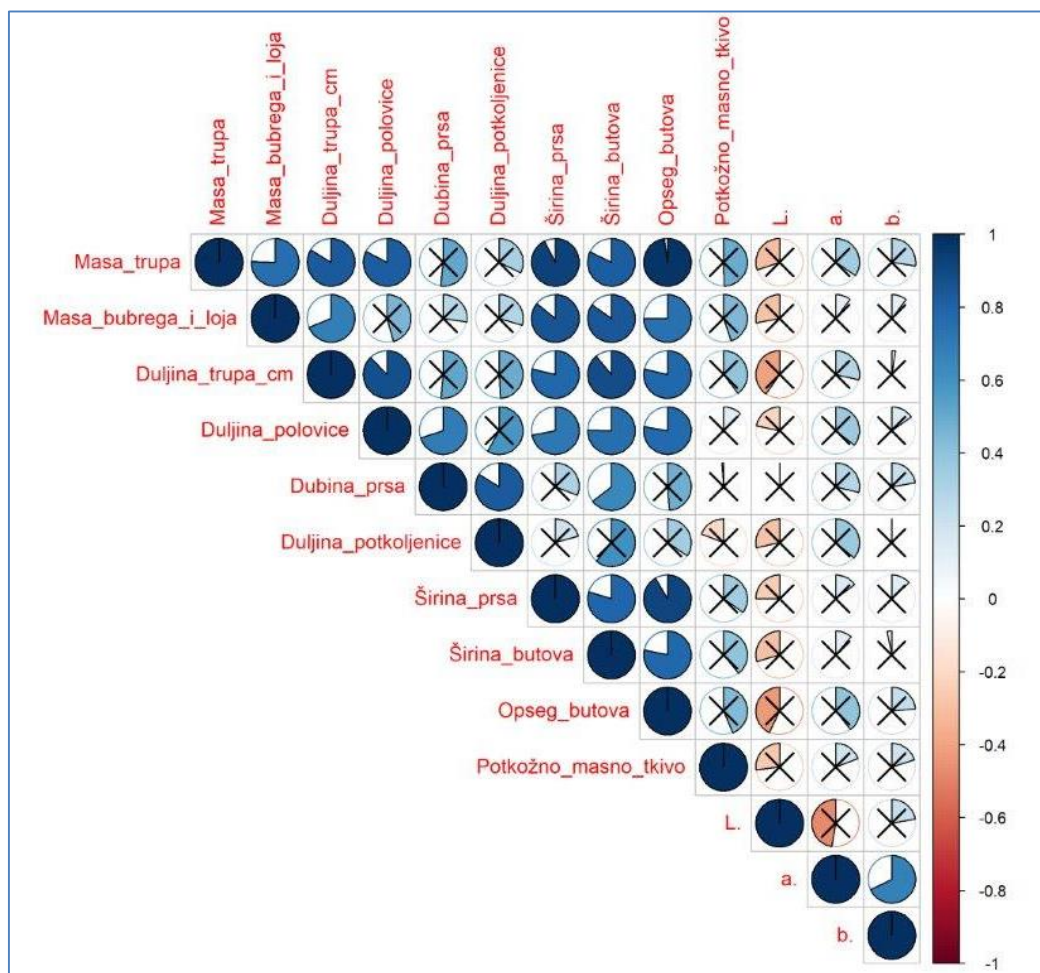
Korelacija između klaoničke mase trupa i morfometrijskih odlika ovaca važan je podatak u procjeni mesne produktivnosti i ekonomske vrijednosti ovčjeg trupa. Klaonička masa trupa izravno ovisi o tjelesnim karakteristikama ovaca, kao što su dužina trupa, opseg prsa, visina grebena i debljina leđnog mišića. Na tablici 4.3. prikazani su koeficijenti korelacija između klaoničke mase i morfometrijskih mjera trupa creskih ovaca. Utvrđena je značajna pozitivna korelacija između klaoničke mase i duljine trupa, duljine polovice, širine i opsega butova te širine prsa ( $P < 0,001$ ). Očekivano, klaonička masa trupa bila je u pozitivnoj korelaciji sa svim predmetnim morfometrijskim mjerama. Navedeno je u skladu s rezultatima Kasapa i sur. (2012.) koji su zaključili da promjene u duljini trupa, dubini prsa te širini zdjelice najpreciznije opisuju varijacije u masi klaonički obrađenog trupa, a Novoselec i sur. (2020.) utvrdili su kako je širina prsa najbolji pokazatelj u procjeni tjelesne mase ovaca. Veća tjelesna masa i bolje razvijeni morfometrijski pokazatelji, poput širine leđa i opsega butova, obično ukazuju na veći udio mesa u trupu. Istraživanja pokazuju da su ove odlike često u visokoj korelaciji s klaoničkom masom, što omogućava uzgajivačima da unaprijed predvide prinos mesa životinja na temelju njihovih morfometrijskih odlika. Pored toga, selekcija ovaca na osnovu ovih pokazatelja može doprinijeti postizanju boljih proizvodnih rezultata u ovčarstvu (Prache i sur., 2022.).

Tablica 4.3. Koeficijenti korelacija između klaoničke mase i morfometrijskih mjera trupa creskih ovaca

Mjera	Duljina trupa	Duljina polovice	Dubina prsa	Duljina stražnje noge	Širina prsa	Širina butova	Opseg butova	Klaonička masa trupa
Duljina trupa	-							
Duljina polovice	0,88**	-						
Dubina prsa	0,51	0,70*	-					
Duljina potkoljenice	0,49	0,58*	0,84**	-				
Širina prsa	0,79**	0,72*	0,31	0,21	-			
Širina butova	0,89**	0,75*	0,65*	0,61*	0,80**	-		
Opseg butova	0,79**	0,78**	0,49	0,34	0,92**	0,78**	-	
Klaonička masa trupa	0,84**	0,82**	0,52	0,32	0,92**	0,82**	0,98**	-

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,001$ .

Na dijagramu 4.1. prikazane su korelacije između morfoloških svojstava trupa, boje mesa, bubrega s pripadajućim lojem i debljine potkožnog masnog tkiva. Iz navedenog dijagrama možemo zaključiti kako su morfološke odlike trupa bile u pozitivnoj, a pokazatelj boje mesa L\* u negativnoj korelaciji s pokazateljima a\* i b\*. Od svih mogućih mjera koje se koriste za procjenu kvalitete trupa, klaonička masa se najčešće povezuje s mesnim odlikama jer je u izravnoj korelaciji sa stupnjem utovljenosti životinje odnosno količinom loja u trupu (Malmfors, 1995). Tako je i ovim istraživanjem utvrđena značajno visoka pozitivna korelacija između klaoničke mase i mase bubrega s pripadajućim lojem, što je u skladu s rezultatima istraživanja Stenberg i sur. (2020.) provedenom na janjadi križancima Dorset x Fine Wool slične klaoničke mase trupa (18,8 – 21,6 kg) onoj u creske ovce.



Dijagram 4.1. Korelacije između svojstava trupa i boje mesa

## 5. Zaključak

Na temelju rezultata istraživanja morfometrijskih odlika trupa i boje mesa creskih ovaca istaknuti su slijedeći zaključci:

- Sukladno utvrđenim morfometrijskim mjerama, creska ovca je pasmina osrednje veličine tjelesnog okvira.
- Prema vanjštini, creska ovca uspoređivana je u ovom radu sa nekoliko pasmina te možemo zaključiti kako je najbližnja sardinijskoj ovci, tjelesno je razvijenija od paške i rapske ovce te je znatno manjeg tjelesnog okvira od istarske ovce i travničke pramenke.
- Vrijednosti pokazatelja boje creskih ovaca bili su u granicama do sada utvrđenih vrijednosti kod ovaca, a najveća korelacija među pokazateljima boje MLD-a utvrđena je između stupnja izraženosti crvene ( $a^*$ ) i žute boje ( $b^*$ ).
- Utvrđena je značajno visoka pozitivna korelacija između klaoničke mase i mase bubrega s pripadajućim lojem.
- Iako su odlike trupa i boja mesa izlučenih rasplodnih creskih ovaca do sada bili nepoznati, njihovo se meso također koristi za preradu u različite mesne prerađevine.
- Rezultati ovog istraživanja važni su za bolje razumijevanje genetskih i okolišnih čimbenika koji određuju karakteristike trupova i mesa creske ovce. Navedene spoznaje mogle bi znatno doprinijeti optimizaciji proizvodnje, povećanju nutritivne vrijednosti i unapređenju tržišne konkurentnosti proizvoda od mesa izlučenih ovaca.
- U svrhu boljeg uvida u razumijevanje morfometrijskih odlika trupa i boje mesa creskih ovaca, potrebno je provesti dodatna istraživanja na većem broju ovčjih trupova.

## 6. Popis literature

1. Antunac N., Lukač Havranek J. (1999). Proizvodnja, sastav i osobine ovčjeg mlijeka. *Mljekarstvo* 49 (4): 241-254.
2. Barać Z., Bedrica Lj., Čačić M., Dražić M., Dadić M., Ernoić M., Fury M., Horvath Š., Ivanković A., Janječić Z., Jeremić J., Kezić N., Marković D., Mioč B., Ozimec R., Petanjek D., Poljak F., Prpić Z., Sindičić M. (2011). Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatska poljoprivredna agencija, Nacionalni park Krka, COAST / UNDP / GEF, Republika Hrvatska. [https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/specificni-dokumenti/publikacije/knjige/Zelena\\_knjiga\\_izvornih\\_pasmina\\_Hrvatske.pdf](https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/specificni-dokumenti/publikacije/knjige/Zelena_knjiga_izvornih_pasmina_Hrvatske.pdf) – pristup 12.07.2024.
3. Bedeković D., Mioč B., Pavić V., Vnučec I., Prpić Z., Barać Z. (2007). Klaonički pokazatelji creske, paške i janjadi travničke pramenke. *Stočarstvo* 61 (5): 359-370.
4. Beriain M. J., Bas P., Purroy A., Teacher T. (2000). Effect of animal and nutritional factors and nutrition on lamb meat quality. Dostupno na: <http://resources.ciheam.org/om/pdf/c52/00600313.pdf> – pristup 18.07.2024.
5. Beriain M. J., Horcada A., Purroy A., Lizaso G., Chasco J., Mendizabal J. A. (2001). Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *Journal of Animal Science* 78: 3070-3077.
6. CIE (Commission International de l'Eclairage) (1976). *Colorimetry*, 2nd edn. CIE, Vienna.
7. Cvrtila Ž., Kozačinski L., Hadžiosmanović M., Zdolec N., Filipović I. (2007). Kakvoća janječeg mesa. *Meso* IX (2): 114-120.
8. Díaz M. T., Velasco S., Pérez C., Lauzurica S., Huidobro F., Cañeque V. (2003). Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. *Meat Science* 65: 1085-1093.
9. Ding W., Lu Y., Xu B., Chen P., Li A., Jian F., Yu G., Huang S. (2024). Meat of sheep: Insights into mutton evaluation, nutritive value, influential factors and Interventions. *Agriculture* 14: 1060.
10. Enser M. (2001). Muscle lipids and meat quality. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, pp. 243-246. doi:10.1017/S1752756200006189
11. Fisher A. V., de Boer H. (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. *Livestock Production Science* 38: 149-159.
12. Fogarty N. M., Hopkins D. L., Vande Ven R. (2000). Lamb production from diverse genotypes. 2. Carcass characteristics, *Animal Science* 70: 147-156.

13. Fučić B. (1997): Terra incognita. Kršćanska sadašnjost, Zagreb.
14. HAPIH (2023). Godišnje izvješće Centra za stočarstvo za 2022. godinu: Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2023/07/Ovcarstvo-kozarstvo-i-male-zivotinje-Godisnje-izvjesce-2022.pdf> - pristup 20.06.2024.
15. Hou J. K., Abraham B., El-Serag H. (2011). Dietary intake and risk of developing inflammatory bowel disease: A systematic review of the literature. American Journal of Gastroenterology 106: 563–573.
16. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2024). Ovčarstvo u Republici Hrvatskoj. <https://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/>. – pristup 02.09.2024.
17. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (2024). Creska ovca. <http://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/pasmine-ovaca/creska-ovca/> - pristup 02.09.2024.
18. 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.
19. Kaić A., Mioč B., Kasap A. (2012). Boja kao čimbenik kakvoće janječeg mesa. Meso XIV (5): 426-432.
20. Kaić A., Mioč B., Kasap A., Jurković D., Barać Z., Pavić V. (2011). Rast i klaonički pokazatelji janjadi ličke pramenke. Zbornik radova 46. hrvatskog i 6. međunarodnog Simpozija agronoma, Opatija, Hrvatska, str. 854-857.
21. Kasap A., Pavić V., Vnučec I., Kaić A., Škorput D., Mioč B. (2012). Procjena mase klaonički obrađenog trupa mjerenjem tjelesne razvijenosti janjadi. Proceedings of the 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Hrvatska, str. 700-704.
22. Krvavica M. (2012). Kvalitativne promjene različitih kategorija ovčjeg mesa u procesu salamurenja i sušenja. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.
23. Lanza M., Bella M., Priolo A., Barbagallo D., Galofaro V., Landi C., Pennisi P. (2006). Lamb meat quality as affected by a natural or artificial milk feeding regime. Meat Science 73: 313-318.
24. Malmfors G. (1995). Lamb carcass grading in the Nordic countries. In: Production of sheep meat in accordance to market demands, NYF seminar, Island, no. 256: 1-4.
25. Matika O., van Wyk J. B., Erasmus G. J., Baker R. L. (2003). A description of growth, carcass and reproductive traits of Sabi sheep in Zimbabwe. Small Ruminant Research 48: 119-126.

26. Miguélez E., Zumalacárregui J. M., Osorio M. T., Beteta O., Mateo J. (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 Science* 73: 82-89.
27. Mioč B., Antunović Z., Širić I., Kasap A., Kaić A., Novoselec J., Klir Šalavardić Ž., Šubara G., Držaić V. (2021). Klaonički pokazatelji i odlike trupa istarske ovce. Zbornik radova 56. hrvatskog i 16. međunarodnog Simpozija agronoma, Vodice, Hrvatska, str. 645-649.
28. Mioč B., Širić I., Kasap A., Živković M., Jurković D., Kos I. (2013). Klaonički pokazatelji i odlike trupa krčke janjadi. *Meso XV* (3): 184-191.
29. Mioč B., Držaić V., Vnučec I., Barać Z., Prpić Z., Pavić V. (2012). Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje paške janjadi. *Stočarstvo* 66 (2): 95-106.
30. Mioč B., Pavić V., Barać Z., Vnučec I., Prpić Z., Mulc D., Špehar M. (2011). Program uzgoja ovaca u Republici Hrvatskoj. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza, Zagreb.
31. Mioč B., Krvavica M., Vnučec I., Držaić V., Prpić Z., Kegalj A. (2011): Klaonički pokazatelji i odlike trupova travničke pramenke. *Stočarstvo* 65 (3): 179-188.
32. Mioč B., Pavić V., Vnučec I., Prpić Z., Sušić V., Barać Z. (2009). Klaonički pokazatelji i odlike trupa creske janjadi. Zbornik radova 44. hrvatskog i 4. međunarodnog simpozija agronoma, Opatija, Hrvatska, str. 742-746.
33. Mioč B., Pavić V., Sušić V. (2007). *Ovčarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
34. Mioč B., Pavić V., Barać Z., Sušić V., Prpić Z., Vnučec I., Mulc D. (2006). Vanjština rapske ovce. *Stočarstvo* 60 (3): 163-171.
35. Mioč B., Pavić V., Ivanković A., Barać Z., Vnučec I., Čokljat Z. (2004). Odlike eksterijera i polimorfizmi proteina krvi krčke ovce. *Stočarstvo* 58 (5): 331-341.
36. Mioč B., Ivanković A., Pavić V., Barać Z., Sinković K., Marić I. (2003). Odlike eksterijera i polimorfizmi proteina krvi dubrovačke ovce. *Stočarstvo* 57 (1): 3-11.
37. Mitić N. (1987). *Ovčarstvo*. Monografsko delo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
38. Mujić E., Omanović H. (2021). *Proizvodnja funkcionalnoga janječeg mesa*. Univerzitet u Bihaću, Bihać.
39. Narodne novine (NN 125/2013). Zakon o provedbi uredbi Europske unije o zaštiti životinja. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_10\\_125\\_2676.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_10_125_2676.html) - pristup 20.06.2024.
40. Narodne novine (NN 76/2021). Pravilnik o razvrstavanju i označivanju govedih, svinjskih i ovčjih trupova te označivanju mesa koje potječe od goveda starih manje od

12 mjeseci. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_07\\_76\\_1428.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_76_1428.html) – pristup 27.06.2024.

41. Nicoll G. B., Skerritt J. W., Dobbie J. L., Grimwood T. J. (1998). Effect of sire genotype on lamb growth and carcass productivity. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 58: 136-139.
42. Novoselec J., Gregurinčić I., Kilir Ž., Mioč B., Širić I., Držaić V., Antunović Z. (2020). Procjena tjelesne mase ovaca travničke pramenke na osnovu njihovih tjelesnih mjera na području Bilogore, Hrvatska. *Journal of Central European Agriculture* 21 (2): 207-214.
43. Pandek K., Mioč B., Barać Z., Pavić V., Antunac N., Prpić Z. (2005). Mliječnost nekih pasmina ovaca u Hrvatskoj. *Mljekarstvo* 55 (1): 5-14.
44. Pavić V., Mioč B., Barać Z., Vnučec I., Sušić V., Antunac N., Samardžija D. (2005). Vanjština paške ovce. *Stočarstvo* 59 (2): 83-90.
45. Pavić V., Mioč B., Sušić V., Barać Z., Vnučec I., Prpić Z., Čokljat Z. (2006). Vanjština creske ovce. *Stočarstvo* 60 (1): 3-11.
46. Pethick D. W., Hopkins B., D'Souza C., Thompson D., Walker E. (2005). Effects of animal age on the eating quality of sheep meat. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 45 (5): 491-498.
47. Posavi M., Ernoić M., Ozimec R., Poljak F. (2002): Hrvatske pasmine domaćih životinja. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb, str. 56-58.
48. Prache S., Schreurs N., Guillier L. (2022). Review: Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. *Animal* 16 (1): 100330.
49. Ravlić M. (2023). Morfometrijske odlike i rasjek trupa paške ovce. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.
50. Ripoll G., Joy M., Muñoz F., Albertí P. (2008). Meat and fat colour as a tool to trace grass-feeding systems in light lamb production. *Meat Science* 80: 239-248.
51. Rivera-Bautista C., Grajales-Lagunes A., Relling A., Chay-Canul A., Vazquez-Valladolid A., Vargas-Bello-Pérez E., Lee-Rangel H. A. (2023). Effect of age and diet on carcass and meat quality in ewes. *Heliyon* 9 (11): e22350.
52. Salvatore L., Allen D., Butler K., Tucman D., Elkins A., Pethick D. W., Dunshea F. R. (2007). Factors affecting the concentration of short branched-chain fatty acids in sheep fat. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47: 1201-1207.
53. Seideman S. C., Crouse J. D. (1986). The effects of sex condition, genotype and diet on bovine muscle fibre characteristics. *Meat Science* 17: 55-72.

54. Stenberg E., Karlsson A. H., Öhgren C., Arvidsson-Segerkvist C. (2020). Carcass characteristics and meat quality attributes in lambs reared indoors, on cultivated pasture, or on semi-natural pasture. *Agricultural and food science* 29: 432-441.
55. Teixeira A., Silva S., Guedes C., Rodrigues S. (2020). Sheep and goat meat processed products quality: A Review. *Foods* 9: 960.
56. Teixeira A., Batista C., Delfa R., Cadavez V. (2005). Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science* 71: 530-536.
57. Vergara H., Gallego L. (1999). Effect of type of suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. *Meat Science* 53: 211-215.
58. Vnučec I., Mioč B., Prpić Z., Pavić V. (2014). Boja i kemijski sastav mesa creske janjadi. Zbornik radova. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma, Dubrovnik, Hrvatska, str. 629-633.
59. Vnučec I., Mioč B., Prpić Z., Pavić V. (2012). Utjecaj spola na odlike trupa i kakvoću mesa janjadi istarske ovce. *Stočarstvo* 66 (3): 187-200.
60. Vnučec I. (2011). Odlike trupa i kakvoća mesa janjadi iz različitih sustava uzgoja. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.
61. Wei Y., Li X., Zhang D., Liu Y. (2019). Comparison of protein differences between high- and low-quality goat and bovine parts based on iTRAQ technology. *Food chemistry* 289: 240–249.
62. Wood J. D., Enser M., Fisher A. V., Nute G. R., Sheard P. R., Richardson R. I., Hughes S. I., Whittington F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78: 343-358.
63. Zdolec N. (2006). Objekti za klanje životinja. *Meso* VII (4): 190-193.
64. Žitković K. (2017). Kakvoća mesa svinja turopoljske pasmine iz uzgoja na otvorenom. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.



## 7. Prilozi

### 7.1. Popis slika

1. Slika 2.1. Creska ovca. <https://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/pasmine-ovaca/creska-ovca/>
2. Slika 2.2. Glava creske ovce. <https://www.pgz.hr/objave/15-izlozba-creske-ovce/>
3. Slika 2.3. Creska ovca. <https://www.agroklub.com/bazastocarstva/ovcarstvo/creska-ovca-37/>
4. Slika 2.4. Paška ovca. <https://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/pasmine-ovaca/paska-ovca/>
5. Slika 2.5. Rapska ovca. <https://www.agroklub.com/sajmovi-dogadjanja/17-izlozba-rapske-ovce-predstavit-ce-se-devet-kolekcija-rapske-ovce/42541/>
6. Slika 2.6. Awassi. <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/ovcarstvo/awassi-45/>
7. Slika 2.7. Sardinijska ovca. <https://sardiniafarm.com/raising-sheep-in-sardinia/>
8. Slika 2.8. Procjena dobi ovaca prema broju zubi. <https://www.agroklub.rs/stocarstvo/kako-odrediti-starost-ovaca-i-koza/23021/>
9. Slika 2.9. CIE L\* a\* b\* prostor boja. <https://hrcak.srce.hr/file/218636>
10. Slika 3.1. Tjelesne mjere na trupu ovaca. <https://research-information.bris.ac.uk/en/publications/the-eaap-standard-method-of-sheep-carcass-assessment-carcass-meas>

### 7.2. Popis grafikona

1. Grafikon 2.1.1. Pasminska struktura izvornih pasmina ovaca. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2023/07/Ovcarstvo-kozarstvo-i-male-zivotinje-Godisnje-izvjesce-2022.pdf>
2. Grafikon 2.1.3.2. Usporedba proizvodnih pokazatelja creske ovce i nekih mediteranskih pasmina ovaca. [https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program\\_uzgoja\\_ovaca.pdf](https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program_uzgoja_ovaca.pdf)
3. Grafikon 4.1. Usporedba vrijednosti pokazatelja boje mesa (L\*, a\* i b\*) mišićne regije *m. longissimus dorsi*. <https://hrcak.srce.hr/file/152131> - pristup 10.08.2024.

### 7.3. Popis tablica

1. Tablica 2.1. Podaci o uzgoju creske ovce za 2022. godinu. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2023/07/Ovcarstvo-kozarstvo-i-male-zivotinje-Godisnje-izvjesce-2022.pdf>

2. Tablica 2.2. Anatomska obilježja creske ovce. Mioč B., Pavić V., Barać Z., Sušić V., Prpić Z., Vnučec I., Mulc D. (2006). Vanjština rapske ovce. *Stočarstvo* 60 (3): 163-171. <https://hrcak.srce.hr/file/5038> - pristup 4.8.2024.
3. Tablica 2.3. Poželjna proizvodna svojstva creske ovce. Mioč B., Pavić V., Barać Z., Sušić V., Prpić Z., Vnučec I., Mulc D. (2006). Vanjština rapske ovce. *Stočarstvo* 60 (3): 163-171. [https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program\\_uzgoja\\_ovaca.pdf](https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program_uzgoja_ovaca.pdf) - pristup 4.8.2024.
4. Tablica 2.4. Usporedba vanjštine creske ovce i nekih mediteranskih pasmina ovaca. <https://www.ovce-koze.hr/wp-content/uploads/2016/03/Program-uzgoja-ovaca-knjiga-pdf.pdf>
5. Tablica 2.5. Proizvodni pokazatelji nekih mediteranskih pasmina ovaca. [https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program\\_uzgoja\\_ovaca.pdf](https://zumbacres.weebly.com/uploads/1/1/6/7/1167576/program_uzgoja_ovaca.pdf)
6. Tablica 2.6. Dopušteni postupci omamljivanja životinja. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_10\\_125\\_2676.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_10_125_2676.html) - pristup 20.06.2024.
7. Tablica 2.7. Klase teže janjadi. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_07\\_76\\_1428.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_76_1428.html) – pristup 27.06.2024.
8. Tablica 2.8. Klase ovčjih trupova prema stupnju prekrivenosti masnim tkivom. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_07\\_76\\_1428.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_76_1428.html) – pristup 27.06.2024.
9. Tablica 2.9. Klaonički pokazatelji muške i ženske creske janjadi. Bedeković D., Mioč B., Pavić V., Vnučec I., Prpić Z., Barać Z. (2007). Klaonički pokazatelji creske, paške i janjadi travničke pramenke. *Stočarstvo* 61 (5): 359-370. <https://hrcak.srce.hr/file/152131> - pristup 10.08.2024.
10. Tablica 2.10. Pokazatelji boje mišićnog tkiva janjadi creske ovce. Vnučec I., Mioč B., Prpić Z. Pavić V. (2014). Boja i kemijski sastav mesa creske janjadi. Zbornik radova. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma 2014. str. 629-633. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20163271303> – pristup 10.08.2024.
11. Tablica 2.11. Boja mesa nekih mediteranskih pasmina ovaca. Mioč B., Držaić V., Vnučec I., Barać Z., Prpić Z., Pavić V. (2012). Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje paške janjadi. *Stočarstvo* 66 (2): 95-106.
12. Tablica 4.1. Klaonička masa i morfometrijske odlike trupa creskih ovaca (n=10)
13. Tablica 4.2. Boja i pH vrijednost mesa creskih ovaca
14. Tablica 4.3. Koeficijenti korelacija između morfometrijskih mjera trupa creskih ovaca

## Životopis

Paula Tomac (rođena Novina) rođena je 7. veljače 1996. godine u Ivanić Gradu. U mjestu Kloštar Ivanić završila je Osnovnu školu braće Radić (2002. - 2010.) te je usporedno završila Osnovnu glazbenu školu Milke Trnine u Ivanić Gradu – smjer violina. Srednju školu smjera gimnazija pohađala je u Ivanić Gradu te je maturirala 2014. godine. Agronomski fakultet, studij Animalne znanosti, upisala je 2014. godine. Završni rad na temu „Sigurnost hrane uslijed globalizacije tržišta“ obranila je pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Milne Tudor Kalit te obranom stječe zvanje prvostupnice inženjerke animalnih znanosti. Tijekom prijediplomskog studija volontirala je u Zoološkom vrtu grada Zagreba. Godine 2020. upisala je diplomski studij Proizvodnja i prerada mesa na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.

Od vještina i znanja, dobro se koristi engleskim jezikom, ima položen vozački ispit za B kategoriju te dobro poznaje rad s wordom i powerpointom. Radno iskustvo stekla je radom preko student servisa, uglavnom radom u trgovini te skladištu.