

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Stojan ŽULIČ

KLAVNA KAKOVOST KOZLIČEV

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Stojan ŽULIČ

KLAVNA KAKOVOST KOZLIČEV

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

CARCASS QUALITY OF KIDS

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na katedri za govedorejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo in sonaravno kmetijstvo, Oddelka za zootehniko, Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Podatke za izvedbo diplomske naloge smo pridobili iz poskusa v šolski klavnici in razsekovalnici Oddelka za zootehniko.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Silvestra Žgura in za somentorja doc. dr. Dragomirja Kompana.

Recenzent: prof. dr. Janez Salobir

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Jurij POHAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Silvester ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Dragomir KOMPAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Janez SALOBIR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Stojan Žulič

KLJUČNA INFORMACIJSKA DOKUMENTACIJA

- ŠD Dn
DK UDK 636.3:637.5(043.2)=163.6
KG drobnica/koze/kozliči/klavna kakovost/spol/telesna masa
KK AGRIS L01/5250
AV ŽULIČ, Stojan
SA ŽGUR, Silvester (mentor)/KOMPAN, Dragomir (somentor)
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI 2008
IN KLAVNA KAKOVOST KOZLIČEV
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP VI, 29 str., 7 pregl., 1 sl., 43. vir.
IJ sl
JI sl/en
- AI V diplomski nalogi smo analizirali vpliv spola in telesne mase na klavne lastnosti in lastnosti mesa kozličev. Analiza je bila opravljena na 42 kozličih (25 moškega in 17 ženskega spola) burske pasme s treh različnih kmetij. Na podlagi spola in telesne mase ob zakolu smo živali razdelili v pet skupin. Prvi dve skupini (prva skupina 9 moških živali, druga skupina 8 ženskih živali) sta predstavljali sesne kozliče, ki so bili pripeljani v zakol neposredno s kmetij. Ostali kozliči so bili istočasno, kot je bil zakol kozličkov iz prvih dveh skupin, pripeljani na Pedagoško raziskovalni center v Logatec, kjer so bili do zakola po volji pitani s senom in močno krmo. Tretja skupina (8 moških kozličkov) je bila zaklana pri telesni masi 30,5 kg in starosti približno štirih mesecev. Četrta skupina (9 ženskih kozličkov) je bila zaklana pri 27,5 kg telesne mase in starosti petih mesecev, peta skupina (8 moških kozličkov) pa pri 36 kg telesne mase in prav tako pri starosti petih mesecev. Pri statistični obdelavi smo v model vključili vpliv rejca in skupine. Najboljšo klavnost (47,45 %) je dosegla skupina odstavljenih ženskih živali, najslabšo (44,47 %) pa 3. skupina moških živali s telesno maso 30 kg. Vse živali so bile v povprečju razvrščene v razred mesnatosti R, med skupinami ni bilo statistično značilnih razlik. S povečanjem starosti in telesne mase se je zamaščenost klavnih trupov povečevala. Pri enaki starosti ni bilo statistično značilnih razlik med spoloma. Skupine so se statistično značilno razlikovale v deležu vratu, podplečja, plečeta, reber in stegna v klavnem trupu, medtem ko ni bilo razlik v deležu hrbta, ledji, ledvičnega loja in ledvice. S povečevanjem telesne mase se je delež reber statistično značilno povečeval, medtem ko pri ostalih kosih ni bilo zaznati značilnih odvisnosti. Delež kosti se je s povečevanjem telesne mase zmanjševal. Ženske živali so imele manjši delež kosti kot moške živali. pH vrednosti 45 minut in 24 ur po zakolu kažejo na normalen potek postmortalne glikolize. Živali zaklane ob odstavitvi so imele nekoliko večjo pH 45 vrednost kot ostale. pH vrednost 24 po zakolu pa je bila nekoliko večja v skupini najstarejših moških živali. S povečevanjem starosti je meso postajalo vedno bolj temno in rdeče.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 636.3:637.5(043.2)=163.6
CX small ruminants/goats/kids/carcass quality/sex/body weight
CC AGRIS L01/5250
AU ŽULIČ, Stojan
AA ŽGUR, Silvester (supervisor)/KOMPAN, Dragomir (co-supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2008
TI CARCASS QUALITY OF KIDS
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VI, 29 p., 7 tab., 1 fig., 43 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The main objective of this diploma thesis was to analyse the influence of sex and body weight on carcass traits and meat characteristics of goats. The analysis was conducted on 42 kids (25 male and 17 female animals) of the Boer breed from three different farms. The animals were divided into five groups based on sex and body weight at slaughter. The first two groups (the first one, with 9 male, and the second one with 8 female goats) represented just weaned goats slaughtered directly upon coming from the farms. At the time of the slaughter of the first two groups, the other goats were brought to the Educational and Research Animal Husbandry Centre Logatec where they were fattened with hay and nutritious fodder until slaughter. The third group (8 male goats) was slaughtered at 30.5 kg and at approximately 4 months of age. The fourth group (9 female goats) was slaughtered at 27.5 kg at the age of 5 months. The fifth group (8 male goats) weighed 36 kg, 5 months old at slaughter. The statistical model included effects of a breeder and a group. The best dressing percentage (47.45%) was achieved by the group of weaned female goats and the worst (44.47%) by the third group comprising male goats weighing 30 kg. In average, all animals were classified into confirmation class R. There were no statistically significant differences among groups. Increased age and body weight contributed to increased fatness of carcasses. Sexes of the same age group did not show any statistically important differences. There were statistically significant differences among groups regarding the percentage of neck, chunk, shoulder, rib and hindleg while there were no differences in the percentage of back, loin, kidney fat and kidney. Due to increased body weight the percentage of ribs showed statistically significant increase, while the other parts did not. With increased body weight bone percentage decreased. Bone percentage of females was lower compared to male goats. pH values 45 minutes and 24 hours after slaughter showed normal postmortal glycolysis. Animals slaughtered right after being weaned had a slightly higher pH 45 value compared to the other animals. pH 24 value after slaughter was slightly higher in the group of the oldest male goats. With increased age meat became darker and redder.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VI
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 BURSKA KOZA	2
2.2 OCENJEVANJE KLAVNE KAKOVOSTI	3
2.2.1 Subjektivno ocenjevanje	3
2.2.2 Objektivno ocenjevanje	5
2.3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KLAVNO KAKOVOST IN KAKOVOST MESA	6
2.3.1 Vrsta živali	6
2.3.2 Genotip	7
2.3.3 Prehrana	8
2.3.4 Spol	10
2.3.5 Starost oz. telesna masa	11
2.3.6 Postopki z živalmi pred zakolom	12
2.3.7 Postopki s klavnimi trupi po zakolu	13
3 MATERIAL IN METODE	15
3.1 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	17
4 REZULTATI IN RAZPRAVA	18
4.1 DELEŽI NOTRANJJIH ORGANOV, GLAVE KOŽE IN KLAVNOST	18
4.2 LASTNOSTI KLAVNIH TRUPOV	19
4.3 SESTAVA KLAVNIH TRUPOV	21
4.4 LASTNOSTI MESA	22
5 SKLEPI	24
6 POVZETEK	25
7 VIRI	27
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Razvrstitev klavnih trupov ovc glede na telesno zgradbo (Pravilnik ..., 2001)	4
Preglednica 2: Stopnja zamaščenosti (količina maščobe na površini in v notranjosti trupa) (Pravilnik ..., 2001)	5
Preglednica 3: Število živali, povprečne vrednosti s standardnimi odkloni za rojstne mase, telesne mase, starost in dnevne priraste kozličkov po skupinah	15
Preglednica 4: Vpliv skupine na telesno maso živali pred zakolom, maso toplih polovic, klavnost ter na deleže notranjih organov, glave in kože (LSMEANS in standardna napaka ocene)	19
Preglednica 5: Lastnosti klavnih trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)	20
Preglednica 6: Vpliv skupine na maso hladnih trupov, deleže posameznih kosov in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)	22
Preglednica 7: Lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)	23

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Kosi klavnega trupa jagnjeta (Žgur in sod., 2003)	16

1 UVOD

Koze so razširjene po celem svetu. Njihovo število se je od leta 1997, ko je znašalo 679.058.315 živali, do leta 2007, povečalo za 25,2%. V Sloveniji se je v teh letih, od leta 1997 do 2007, število koz povečalo iz 13.882 na 28.228 (Število koz ..., 2007). Ravno tako je tudi prireja kozjega mesa v stalnem svetovnem porastu. V letu 1997 je bilo v svetu prirejenega 3.298.622 ton kozjega mesa, leta 2007 pa že 5.146.202 ton (Production ..., 2008). V Sloveniji je bilo leta 1997 prirejenega 300 ton, leta 2007 pa 700 ton kozjega mesa.

V Sloveniji je tradicija klanja zelo mladih živali, tako pri ovcah kot pri kozah. Tako se je povprečna masa trupov zaklanih koz v klavnih v Sloveniji od leta 1997 do leta 2007 gibala med 9,5 kg in 12,0 kg (Zakol živine ..., 2007). Torej gre za zakol zelo mladih živali, starih od treh do petih mesecev.

Poleg povečanja plodnosti, večjega števila jaritev na leto in velikosti gnezda, bi lahko količino prirejenega kozličjega mesa povečali tudi s povečanjem telesne mase zaklanih živali. Tako bi seveda lahko na kozo na letni ravni zelo povečali količino prirejenega mesa in gospodarnost reje. S povečanjem telesne mase in starosti ob zakolu pa se spreminja tudi sestava telesa in sestava klavnih trupov, v smislu deleža posameznih klavnih kosov kot posameznih tkiv in lastnosti mesa. S povečanjem mase se še posebej spreminja zamaščenost živali in s tem delež maščobnega tkiva. S tem se namreč spreminja klavna kakovost zaklanih živali. Hitrost in obseg teh sprememb je odvisna od večjega števila dejavnikov, kot so npr. genotip živali, spol, način reje in intenzivnost pitanja živali.

Cilj naše naloge je tako bil ugotoviti, kako se spreminja klavna kakovost in kakovost mesa burskih kozličev obeh spolov s povečanjem starosti oz. telesne mase po odstavitvi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BURSKA KOZA

Prvotno ime burske koze je bilo afriška navadna koza. Pri nenačrtnem križanju z evropskimi pasmami in pasmami vzhodnoazijskih držav ter nizozemskih kolonij v Indiji, se je v prvi polovici 19. stoletja izoblikoval mesni tip te koze. Zanj je značilna temno opečna rjava glava, ki se od vratu naprej nadaljuje v beli barvi vse do končnega dela nog. Nosna linija pa tudi ostaja bela (Casey in Van Niekerk, 1988). Telesna masa odraslih samcev znaša od 100-130 kg, samic pa 60-75 kg (Kompan, 1996).

Burske koze so spolno zrele pri 10-12 mesecih. Samci dozoriijo prej, pri 6-8 mesecih starosti (Kompan, 1996). Koza je lahko z ekstenzivno rejo sezonsko plodna žival, vendar pa v intenzivnih pogojih doseže celoletno plodnost. Tako ima lahko v dveh letih tri jaritve. Njeni potenciali presegajo 1,8 mladiča na gnezdo (Malan, 2000).

Pasma je izredno odporna na razne bolezni. Način paše ji omogoča manjšo občutljivost na razvoj notranjih parazitov, ker preferenca visoko rastoče krme zmanjšuje kritično mejo okužbe (Malan, 2000). Ker je pasma mirnega temperamenta, jo lahko pasemo skupaj z ovcmami ali govedom (Kompan, 1996). Paša koz z grmičevjem in užitnimi deli dreves vsebuje večjo mineralno vitaminsko sestavo kot pa pašna krma za ovce in govedo (Malan, 2000).

Mladiči so primerni za pitanje na večjo telesno maso, saj dosežajo v obdobju od rojstva do smrti priraste nad 200 g na dan. Njena dobra sposobnost rasti in omišičenosti se lahko izrabi v gospodarskem križanju z drugimi pasmami koz. Potomci iz gospodarskega križanja so namenjeni izključno za prirejo mesa (Van Niekerk in Casey, 1988).

Klavnost kozličev je odlična, saj pri 35 kg telesne mase doseže 50 odstotni delež (Kompan, 1996). Van Niekerk in Casey (1988) navajata, da dosežejo burske koze pri 41 kg telesne mase klavnost 52,4 %. Klavni trupi so po videzu običajno manj zamaščeni, manj

kompaktni in imajo drugačno razmerje med posameznimi telesnimi deli (manjši delež stegna) kot trupi ovc (Van Niekerk in Casey, 1988).

2.2 OCENJEVANJE KLAVNE KAKOVOSTI

Klavna kakovost je skupen izraz za vse količinske in kakovostne lastnosti, kot so klavnost, količina mesa, loja in kosti, razmerja mesa, ki vplivajo na kakovost oziroma tržno vrednost klavnih polovic (trupov) in mesa (Čepin, 2002). Ocenjena klavna kakovost je pomembna tako za rejca kot tudi za predelovalno industrijo (Hernández, 2003). Glavni namen ocenjevanja in razvrščanja klavnih trupov oziroma polovic je, da čim bolj natančno opišemo lastnosti klavnih trupov in polovic, kar prispeva k lažjemu trgovanju (Čepin, 2002).

Za ocenjevanje klavne kakovosti lahko uporabljamo tako subjektivne kot objektivne metode. Subjektivno ocenjevanje temelji na ocenah s pomočjo čutil (vid, tip, okus). Objektivno oceno in s tem izboljšanje točnosti ocen za klavne lastnosti pa dosežemo z merjenjem in razrezom klavnih trupov.

2.2.1 Subjektivno ocenjevanje

Subjektivno ocenjevanje klavne kakovosti temelji na ocenjevanju mesnatosti in zamaščenosti klavnih trupov ter kakovosti mesa (barva, struktura, konsistenca) neposredno po primarni obdelavi trupov. Za ocenjevanje omišičenosti in stopnje zamaščenosti klavnih trupov kozličev v Sloveniji nimamo pravne podlage, lahko pa smiselno uporabljamo Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju trupov ovc jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji iz leta 2001.

Pravilnik (Preglednica 1) predvideva razvrščanje na osnovi telesne zgradbe, to je konformacije oz. mesnatosti in zamaščenosti. Pod konformacijo si predstavljamo predvsem obliko klavnih trupov, ki jo ocenjujemo po SEUROP standardu, kjer ocena S pomeni

nadstandardno oziroma najboljšo in ocena P najslabšo konformacijo klavnega trupa ali polovice.

Preglednica 1: Razvrstitev klavnih trupov ovc glede na telesno zgradbo (Pravilnik ..., 2001)

Razvrstitev po telesni zgradbi	Opis mesnatosti
S - nadstandard	zadnja četrt: dvojna omišičenost; profili izredno konveksni; hrbet: izredno širok, izredno konveksen, izredno debel; pleče: izredno konveksno in izredno debelo; izvrstna omišičenost (tip dvojno omišičenih trupov)
E - odličen	zadnja četrt: zelo debela, profili zelo konveksni; hrbet: zelo konveksen, zelo širok, zelo debel v ramenu (pleče); pleče: zelo konveksno in zelo debelo; vsi orisi so konveksni do zelo konveksni; izvrstna omišičenost
U - zelo dober	zadnja četrt: debela, profili konveksni; hrbet: širok in debel v ramenu; pleče: konveksno in debelo; orisi so v celoti konveksni; zelo dobra omišičenost
R - dober	zadnja četrt: profili v glavnem ravni; hrbet: debel, vendar manj širok v ramenu; pleče: dobro izrazito, vendar manj debelo; orisi so v celoti ravni; dobra omišičenost
O - zadovoljiv	zadnja četrt: profili so rahlo konkavni; hrbet: slaba širina in debelina; pleče: teži k suhosti; orisi so rahlo konkavni; povprečna omišičenost
P - slab	zadnja četrt: orisi so konkavni do zelo konkavni; hrbet: mršav in konkaven z vidnimi kostmi; pleče: mršavo, ravno z vidnimi kostmi; orisi so konkavni do zelo konkavni; slaba omišičenost

Pri ocenjevanju zamaščenosti trupov, ocenjujemo zunanjo in notranjo zamaščenost. Ocenjuje se količina podkožnega in notranjega loja. Klavni trupi so lahko ocenjeni z ocenami od 1 do 5, kjer ocena 1 pomeni slabo in ocena 5 zelo zamaščen trup. Zamaščenost se pojavlja v dveh nasprotujočih si vlogah. Podkožna maščoba ščiti trup pred prehitrim

ohlajanje in prevelikimi izgubami vode, intramuskularna maščoba pa pozitivno vpliva na kakovost mesa. Po drugi strani pa je potrebno odvečno količino maščobe odstraniti in tako predstavlja izgubo.

Preglednica 2: Stopnja zamaščenosti (količina maščobe na površini in v notranjosti trupa) (Pravilnik ..., 2001)

Stopnja zamaščenosti	Dodatni pogoji		
1. nizka	zunanja	maščobna obloga v sledi ali nevidna	
	notranja	trebušna	maščoba v sledi ali nevidna v ledvicah
		prsna	maščoba v sledi ali nevidna med rebri
2. rahla	zunanja	rahla maščobna obloga na delu trupa, vendar manj opazna v križu	
	notranja	trebušna	sledovi maščobe ali manjši maščobni mešički na delu ledvic
		prsna	vidno mišičje med rebri
3. povprečna	zunanja	meso je skoraj povsod na rahlo prekrito z maščobo; področja tanjše maščobe na področju repa.	
	notranja	trebušna	majhni sloji maščobnih mešičkov na delu ali celotnih ledvicah;
		prsna	mišičevje še vedno vidno med rebri
4. visoka	zunanja	meso je rahlo prekrito z maščobo, vendar pa je ta tanjša v križu in debelejša na plečih	
	notranja	trebušna	ledvice so prekrivane z maščobo
		prsna	mišice med rebri so prekrivane z maščobo, obloge so lahko vidne na rebrih
5. zelo visoka	zunanja	debela pokritost z maščobo	
	notranja	trebušna	ledvice so v debeli plasti maščobe;
		prsna	mišice v rebri so infiltrirane z maščobo, vidna maščoba deponirana na rebrih

2.2.2 Objektivno ocenjevanje

Da bi klavno kakovost čim bolj natančno ocenili, se pri raziskovalnem delu poslužujemo številnih objektivnih meritev klavnih trupov. Najpogosteje merimo maso živih živali, maso klavnih trupov, različne dolžine in širine klavnih trupov in lastnosti mesa. Z razrezom klavnih trupov na posamezne kose in posamezna tkiva pridemo do sestave klavnih trupov, deležev posameznih kosov in tkiv, kar predstavlja najboljšo oceno klavne kakovosti.

Vendar pa je tak način vrednotenja klavne kakovosti zelo drag, zamuden in primeren le za raziskovalne namene.

2.3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KLAVNO KAKOVOST IN KAKOVOST MESA

Pomen posameznih lastnosti klavne kakovosti je pri različnih udeležencih v prehranski verigi različen. Za rejce so najpomembnejše lastnosti klavne polovice in klavnost. Za klavnice in predelovalno industrijo je zelo pomembna sestava klavnih trupov in lastnosti mesa. Za porabnika pa so predvsem pomembne senzorične lastnosti mesa (Čepin, 2002).

Dejavnike, ki vplivajo na klavno kakovost, lahko razdelimo na genetske in okoliške. Med prve prištevamo pasmo oz. genotip živali in spol, med druge pa predvsem starost oziroma telesno maso živali ob zakolu, prehrano, ravnanje z živalmi pred ter med zakolom in ravnanje s klavnimi trupi po zakolu (Alfonso in sod., 2001). Rejec ima velik vpliv na tiste lastnosti klavne kakovosti, ki so genetsko pogojene in na katere vpliva z izbiro pasme, križanja in selekcijo znotraj posamezne pasme ter na tiste, na katere vpliva z izbiro določene tehnologije reje in pitanja živali. Klavnice pa vplivajo predvsem na tiste lastnosti, ki so močno odvisne od ravnanja z živalmi pred in klavnimi trupi po zakolu.

2.3.1 Vrsta živali

Tshabalala in sod. (2003, cit. po Webb in sod., 2005) so v poskusu primerjali klavno kakovost ovc in koz. Ugotovili so boljšo klavnost pri ovcah, ki so jo pripisali predvsem večji zamaščenosti klavnih trupov. Delež podkožnega maščobnega tkiva je bil za trikrat večji v ovčjih kot v kozjih trupih. Delež mesa in kosti pa je bil večji pri kozah. Pri poskusu, v katerem so primerjali tri genotipe afriških ovc z bursko kozo je Casey (1982, cit. po Webb in sod., 2005) ugotovil, da imajo koze večji delež vratu, plečeta in prednjega dela trupa ter manjši delež zadnjega dela trupa in stegna.

Podkožna maščoba predstavlja po zakolu zaščito trupov in ščiti trupe pred prehitrim ohlajanjem in s tem vpliva na potek postmortalnih sprememb v mišičnem tkivu in na kakovost mesa. Tako zamaščenost posredno vpliva na pH vrednost in barvo mesa. Pri ohlajevanju kozjih trupov je potrebno natančnejše vodenje temperaturnih razmer.

Koze imajo manj svetlo in bolj rdeče meso kot ovce, predvsem zaradi manjše vsebnosti intramuskularne maščobe. Struktura mesa je bolj groba kot pri jagnjetini, razlike pa so tudi v okusu in vonju (Babiker in sod., 1990). Razlike med kozjim in ovčjim mesom se kažejo v vsebnosti kolagena in njegovi topnosti. Burska koza ima večjo vsebnost kolagena z nižjo topnostjo kot ovca in s tem večjo režno trdoto (Heinze in sod., 1986, cit. po Webb in sod., 2005). Tako mišična vlakna kot mišični snopiči so debelejši v kozjih mišicah kot pri ovčjih. Kozje meso je manj mehko in manj sočno kot ovčje (Webb in sod., 2005). Koze imajo večjo koncentracijo sarkoplazmatskih beljakovin kot ovce, medtem ko je koncentracija miofibrilarnih beljakovin podobna pri obeh vrstah. Mehkoba in sočnost mesa sta slabši kot pri ovčjem, sposobnost zadrževanja vode pa je večja (Babiker in sod., 1990).

Koze so po naravi bolj izbirčne (kapricaste) in občutljive živali kot ovce, zato Dhanda in sod. (1999) zaključujejo, da so koze bolj občutljive na stres. To se lahko odrazi tudi na kakovosti mesa.

2.3.2 Genotip

Pasme lahko razdelimo na mlečni in mesni proizvodni tip, ki se razlikuje po fizioloških lastnostih. S selekcijo in načrtnim križanjem mesnih pasem koz, kakor tudi z gospodarskim križanjem, izboljšujemo klavne lastnosti zaklanih živali (Hanrahan, 1988).

Rojstne mase kozličev se med genotipi močno razlikujejo. V poskusu, v katerem so primerjali rojstne mase in rast šestih genotipov, so ugotovili največje rojstne mase in najhitrejšo rast pri kozličkih križancih burske s sansko mlečno kozo (Dhanda in sod., 2003). Živali pasem velikega okvirja z veliko odraslo velikostjo rastejo hitreje kot živali manjših pasem.

Mesne pasme koz nalagajo manjše količine maščobe v telesnih votlinah kot mlečne pasme in več maščobe v podkožnem tkivu (Gibb in sod., 1993, cit. po Marichal in sod., 2003). Dhanda in sod. (1999) so primerjali deleže glave, kože in deleže notranjih organov ter klavnost med različnimi križanci mlečne, mesne in angora pasme koz. Križancih z angora pasmo so imeli večji delež kože z volno, zaradi domnevno večje količine volne pri tej pasmi. Sicer pri glavi in koži niso opazili statističnih razlik. O podobnih rezultatih sta poročala tudi Mahgoub in Lodge (1996). Križanci z mesnimi pasmami so imeli manjši delež ledvične in medenične maščobe. Med genotipi pa niso našli statistično značilnih razlik v deležu notranjih organov. Klavnost se med križanci ni razlikovala, odstopale so samo vrednosti pri podivjanih kozah, ki so imele najboljšo klavnost. To so avtorji pripisali najmanjši količini maščob v trebušni votlini, ki se odstrani v času primarne obdelave trupov. Pri čistih pasmah sta McMillin in Brock (2005) ugotovila, da imajo špansko mesne pasme večjo klavnost v primerjavi z angora pasmo.

Genotip močno vpliva na konformacijo (Malan, 2000). Večje dolžine trupov so imele mesne in mlečne pasme v primerjavi z angora in podivjanimi kozami (Dhanda in sod., 2003). Pri mlečnih pasmah se s povečevanjem telesne mase hitreje povečuje širina kot dolžina trupa in vpliva na izboljšano konformacijo klavnega trupa (Marichal in sod., 2003). Webb in sod. (2005) so pri poskusu ugotovili, da imajo burske koze večji delež mesa, klavnost pa ostaja podobna v primerjavi z navadno afriško kozo.

Genotip živali vpliva tudi na občutljivost živali na stres. Tako so Kadim in sod. (2006) ugotovili razlike v končni pH vrednosti dolge hrbtne mišice med tremi različnimi pasmami koz, ki so jim pripisali različno občutljivost na stres.

2.3.3 Prehrana

Prehrana posredno in neposredno vpliva na klavno kakovost. Krmljenje živali mora potekati smotrno, da zadostimo njihovim vzdrževalnim in produkcijskim potrebam po energiji ter da živali ostanejo zdrave.

Sestava krme, ki jo damo mladi živali, vpliva na dozorevanje in delovanje prebavil ter na rast. Pri kozličih, krmljenih z mlečnim nadomestkom in močnimi krmili v primerjavi s skupino, krmljeno z mlečnim nadomestkom, ni opaziti nobenih razlik v klavni kakovosti (Todaro in sod., 2006). S povečanjem koncentracije energije v krmi se do določene vrednosti poveča tudi intenzivnost rasti. Kozlički, ki se izključno pasejo, rastejo počasneje kot živali, krmljene s koncentratom. Zato je potrebno pašne živali dlje časa pitati, da dosežejo enako maso kot živali krmljene s koncentratom. Ryan in sod. (2007) so primerjali kozličke krmljene s senom, s kozlički krmljenimi s tremi različnimi odmerki koncentratov. Kozlički krmljeni s koncentratom so imeli v primerjavi s kozlički krmljenimi s senom večjo telesno maso, maso trupov, klavnost, površino dolge hrbtne mišice, debelino podkožne maščobe, obseg stegna, dolžino klavnih trupov, delež ledvične in medenične maščobe ter marmoriranost mesa. Delež koncentratov v obroku (od 50 do 90%) je vplivala le na maso očiščenega plečeta.

Večje dnevne priraste in večjo telesno maso lahko dosežemo s krmljenjem po volji (Madruga in sod., 2008).

Argüello in sod. (2005) so primerjali kozličke enake starosti, krmljene z materinim mlekom oziroma z mlečnim nadomestkom in v nadaljevanju tudi z močnimi krmili. Ugotovili niso nobenih razlik v pH vrednosti med skupinama. Podobne rezultate so našli tudi pri ovcah (Kirton in sod., 1989). Vendar pa Solomon in sod. (1986, cit. po Argüello in sod., 2005) navajajo, da krma z visoko koncentracijo energije lahko vpliva na koncentracijo glikogena v mišicah in s tem posredno tudi na končno pH vrednost v mišicah. Živali, ki so krmljene z mlečnim nadomestkom, se v primerjavi s tistimi, ki sesajo, hitreje prilagodijo na voluminozno krmo in koncentrate. Boljše izkoriščanje te krme v vampu pa lahko pomeni tudi večje nalaganje glikogena v mišicah.

Prehrana pomembno vpliva na senzorične značilnosti svežega kuhanega kozjega mesa (Bañón in sod., 2006). Meso živali krmljenih z mlečnim nadomestkom je imelo večjo intenzivnost vonja in okusa kot meso kozličkov krmljenih s kozjim mlekom. Imelo je tudi širše razmerje med vodo in beljakovinami. To meso je bolj zaželeno zaradi večjega deleža

oleinske kisline in drugih zdravju koristnih nenasičenih maščobnih kislin. Banskalieva in sod. (2000) so ugotovili, da se pri krmljenju s koncentratu v primerjavi s krmljenjem z mlekom oz. mlečnim nadomestkom poveča koncentracija stearinske kisline in nenasičenih maščobnih kislin v maščobnih depojih.

2.3.4 Spol

Spol pomembno vpliva na rast in sestavo klavnih trupov. Tvorba testosterona ima v času pubertete anabolni učinek in pospešuje nastajanje mišičnine (Žgajnar, 1990).

Moške živali rastejo hitreje in dosežejo večje dnevne priraste kot ženske živali. Tako Bayraktaroglu in sod. (1988, cit. po McMillin in Brock, 2005) kot Mahgoub in sod. (2005) ugotavljajo, da imajo moške živali največji delež mesa. Kastrati imajo nekoliko večji delež mesa kot samice, vendar ta razlika ni tako velika kot med samci in kastrati. Mahgoub in sod. (2005) ter Todaro in sod. (2004) so ugotovili razlike v rojstni masi med spoloma. Kozlički moškega spola so težji v primerjavi z ženskimi živalmi.

Todaro in sod. (2004) navajajo, da ima spol le manjši vpliv na klavnost, delež glave, kože in notranje organe, medtem ko so Mahgoub in sod. (2005) ugotovili večji delež glave pri moškem in večji delež kože pri ženskem spolu. Todaro in sod. (2004) so ugotovili večji delež vratu, prsnega dela in ledij ter manjši delež maščobe, večji delež mesa in kosti pri moških živalih.

Spol ima večji vpliv na mehkobo mesa kot pa pasma. Rezna trdota je bila pri ženskem spolu manjša kot pri moškem spolu (Hogg in sod., 1992, cit po Mahgoub in sod., 2005). Spol vpliva tudi na pH vrednost mesa. Todaro in sod. (2004) navajajo, da so moške živali bolj podvržene stresu in imajo zato malce višjo pH vrednost 24 ur po zakolu kot samice. Meso moških kozličev je imelo tudi večjo sposobnost vezave vode, kar vpliva na manjše izgube pri kuhanju in s tem na večjo sočnost mesa. V barvi mesa pa niso našli razlik med spoloma.

2.3.5 Vpliv starosti oz. telesne mase

Telesna masa ob zakolu je odvisna od starosti živali, intenzivnosti prehrane v času pitanja ter genetskega potenciala. Koze, ki jih redijo v mediteranskem pasu, zakoljejo tradicionalno prej in tako dosežejo manjše telesne mase ob zakolu kot pa koze v arabskih in afriških državah. Marichal in sod. (2003) so ugotavljali klavnost pri treh različnih telesnih masah (6, 10, 25kg). Najnižjo klavnost je imela najlažja skupina. Boljšo klavnost pri večji telesni masi sta ugotovila tudi Van Niekerk in Casey (1988).

S povečanjem telesne mase se spreminja sestava telesa koz. Tako so Marichal in sod. (2003) ugotovili, da se z naraščajočo telesno maso (od 6 na 25 kg) zmanjšujejo deleži kože, glave, ledvic, jeter, pljuč, srca in vranice. Zanimivo je, da se delež ledvične in podkožne maščobe na tem intervalu telesne mase ni povečal, medtem ko se je delež intermuskularne maščobe povečal. Dhanda in sod. (2003) so proučevali spremembe v sestavi telesa pri 15,9 in 27,9 kg telesne mase. Ugotovili so, da se je delež glave in kože zmanjšal, delež srca, jeter, pljuč in ledvic se ni spremenil, delež ledvične in črevesne maščobe pa se je povečal.

Marichal in sod. (2003) navajajo, da se je delež prebavil (predvsem vampa), zaradi večjega zauživanja krme, s povečanjem telesne mase od 6 na 25 kg povečal. Prav tako se je povečala vsebina prebavil za več kot dvakrat. Dhanda in sod. (2003) navajajo, da se je delež prebavil s povečanjem telesne mase 15,9 kg na 27,9 kg zmanjšal. To seveda direktno vpliva tudi na spremembo klavnosti.

Telesna masa vpliva na velikost trupov in zamaščenost. S povečanjem telesne mase se poveča dolžina trupa in nog ter širina trupa med rebri (Marichal in sod., 2003).

V poskusu so Marichal in sod. (2003) ugotovili, da se delež pleč, nog in reber s povečanjem telesne mase iz 6 na 25 kg ni spremenil, medtem ko se je delež vratu v istem času zmanjšal. Delež mesa, loja in kosti se v tem času ni spremenil, povečalo pa se je razmerje med mesom in kostmi.

Telesna masa vpliva na potek postmortalne glikolize. Tako Marichal in sod. (2003) navajajo, da ni bilo razlik v pH vrednostih v mišicah takoj po zakolu, ugotovili pa so značilne razlike pH vrednosti v dolgi hrbtni mišici 24 ur po zakolu. Težje živali so imele nižjo pH vrednost.

Barva mesa je odvisna predvsem od količine in kemičnega stanja mioglobina. S povečanjem starosti in telesne mase se povečuje koncentracija mioglobina, zato je barva bolj temno rdeča (Meso, 2001).

Sañudo in sod. (1998) domnevajo, da spremembe barve mesa niso linearno odvisne od starosti oz. telesne mase in dodajajo, da se barva mesa kozličev, klanih povprečno med 18 kg in 32 kg telesne mase ni razlikovala. Ravno tako se barva mesa kozličev s povečanjem telesne mase od 6 na 10 kg ni spremenila, z nadaljnjim povečanjem na 25 kg pa je meso postalo bolj temno (Marichal in sod., 2003). Dhanda in sod. (2003) so ugotovili, da se je s povečanjem telesne mase od 15,9 kg na 27,9 kg spremenil le rumen odtenek barve mesa. Meso starejših živali je bilo bolj rumeno kot meso mlajših živali.

Dhanda in sod. (2003) navajajo, da se vonj mesa spreminja s starostjo. Primerjali so kozliče različnih starosti in ugotovili, da je vonj mlajših kozličev bolj zaželen. Večja telesna masa značilno doprinese k okusnosti mesa, saj se s starostjo povečuje sočnost (Smith in sod., 1978, cit. Marichal in sod., 2003). Večja vsebnost intramuskularne maščobe ima za posledica tudi izboljšanje mehkoobe mesa.

2.3.6 Postopki z živalmi pred zakolom

Neizogibni posegi premeščanja živali, spreminjanje klime, krmnih obrokov, povzročajo stres za živali. Stres pa povzroča spremembe v kroženju številnih hormonov, ki uravnavajo metabolno delovanje. To se lahko negativno odrazi na zdravju živali in kakovosti mesa.

Stres, ki so mu izpostavljeni živali pred zakolom, lahko izčrpa mišične rezerve glikogena, kar po zakolu vodi do zmanjšane nastanka mlečne kisline in tako do povečane končne pH vrednosti v mišice. Tako meso ima slabše senzorične lastnosti.

Kannan in sod. (2003, cit. po Webb in sod., 2005) so določili manjšo vsebnost glikogena v mišicah kastratov mesne španske pasme, starosti med 24 in 30 mesecev, ki so bili izpostavljeni stresu (50 $\mu\text{mol/g}$ in 55 $\mu\text{mol/g}$). Pri mlajših živalih, starih od 6 do 12 mesecev, je bila ta razlika še večja (20 $\mu\text{mol/g}$ v mišicah stresu izpostavljenih kastratov in 40 $\mu\text{mol/g}$ in v mišicah kastratov, ki niso bili izpostavljeni stresu). Simela in sod. (2004, cit. po Webb in sod., 2005) so izmerili v povprečju 33 μmol glikogena/g mišice ne glede na spol in starostno skupino. Rezultati obeh raziskav so pokazali, da je bila koncentracija glikogena v mišicah blizu ali pod 50 $\mu\text{mol/g}$ in je najmanjša potrebna koncentracija za nastanek dovolj velike količine mlečne kisline za ustrezno znižanje pH vrednosti po zakolu.

Posledice predklavnega stresa lahko zmanjšamo z dodatkom Mg v obroku v času pred zakolom. Tako navajajo Gardner in sod. (2001, cit. po Ferguson in Warner, 2008), da je dodatek Mg v obroku zmanjšal razgradnjo glikogena v mišicah jagnjet in znižal končno pH vrednost.

2.3.7 Postopki s klavnimi trupi po zakolu

Postopek omamljanja in izkrvavitve živali imata pomembno vlogo na klavno kakovost. Pred omamo je potrebno živali čim manj vznemirjati, kar ima za posledico boljše izkrvavitve in s tem boljše kakovost mesa. Po izkrvavitvi sme v telesu ostati le 2 - 3% krvi (Marinšek in sod., 1983). Mišice se v toplih trupih še lahko krčijo, nato pa se prične z ohlajevanjem trupov pojavljati mrtvaška otrplost ali rigor mortis in nastopi med drugo in osmo uro po zakolu (Čepin, 2002).

pH mišice žive živali je v nevtralnem območju in meri od 7,2 do 7,4. Najbolj zaželena in primerna je kakovost mišičnine živali, katera je ob zakolu v normalni kondiciji in

predklavna tehnologija poteka v normalnih pogojih. Po zakolu se prične anaerobna razgradnja glikogena in pH se v 24 urah po smrti zniža na zaželeno vrednost med 5,4 in 5,8. Mlečna kislina je končni produkt razgradnje v mišici shranjenega glikogena (Meso, 2001). Pomembno vlogo pri razvoju normalne kakovosti mesa ima tudi temperatura v času postmortalne glikolize. Chrystall in sod. (1980) so ugotovili, da temperatura v mišici ne sme pasti pod 10°C v eni uri po zakolu, oziroma temperaturo se ne sme spustiti pod 10°C, preden je pH vrednost padla pod 6. Zniževanje temperature pomembno vpliva na mehkoobo mesa in sposobnost za zadrževanje vode (Ferguson in Warner, 2008). To je še posebej pomembno pri kozah z majhno maso klavnih trupov, ki imajo malo podkožne maščobe in s tem slabo izoliran trup, ki se lahko zelo hitro ohlaja (Heffron in Dreyer, 1975, cit. po Gadiyaram in sod., 2008). Hitro hlajenje trupov povzroča zmanjšan učinek delovanja kalcijeve črpalke v mišici in povečano koncentracijo Ca. To pa povzroči prekomerno krčenje mišičnih vlaken in nastanek tako imenovane hladilne trdote. Tako meso je zaradi skrčenja mišičnih vlaken bolj trdo. Z električno stimulacijo lahko preprečimo nastanek hladilne trdote. Poleg tega pa električna stimulacija pospešuje tudi mišično proteolizo. Oboje skupaj se odraži na izboljšani mehkoobi mesa (Gadiyaram in sod., 2008).

Mišična proteoliza ima pomembno vlogo pri mehčanju mesa. Beljakovine se pod delovanjem proteolitičnih encimov razgrajujejo, kar vodi do pojava prečnih razpok in rušenja mikrogradbe mesa. Zorenje mesa poteka pri starejših živalih počasneje kot pri mlajših. Vendar pa je pri starejših živalih pomembnejše, saj je njihovo meso bolj trdo za razliko od mladih živalih, kjer je izboljšanje mehkoobe manjše, ker je meso že na samem začetku veliko bolj mehko (Lepetit, 2008). Zorenje mesa oziroma izboljševanje mehkoobe mesa poteka po zakolu vse počasneje. Tako Johnson in sod. (1995) navajajo boljšo mehkoobo mesa po 48-urnem zorenju klavnih trupov v primerjavi s 24-urnim zorenjem. Kannan in sod. (2002) so ugotovili minimalen prispevek mišične proteolize k mehkoobi mesa 96 ur po zakolu.

3 MATERIAL IN METODE

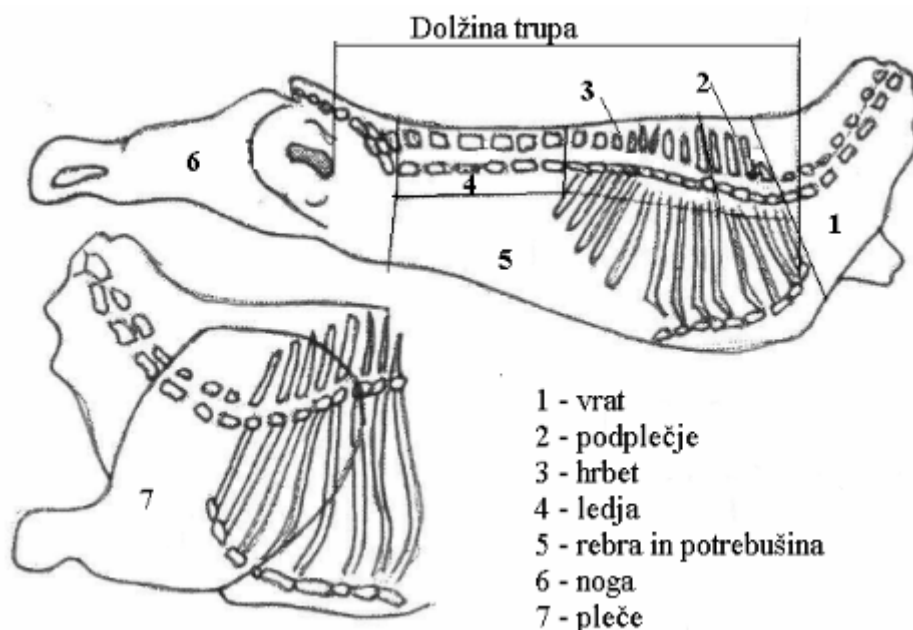
V poskus smo vključili 42 kozličev (25 moškega in 17 ženskega spola) burske pasme iz treh različnih kmetij. Rojeni so bili med januarjem in februarjem 2008. Na podlagi spola in telesne mase ob zakolu smo živali razdelili v pet skupin. Prvi dve skupini (prva skupina 9 moških živali, druga skupina 8 ženskih živali) sta predstavljali sesne kozliče, ki so bili pripeljani neposredno s kmetij v klavnico. Ostali kozliči (n=25) so bili istočasno, kot je bil zakol kozličkov iz prvih dveh skupin, pripeljani na Pedagoško raziskovalni center v Logatec, kjer so bili pitani s senom in močno krmo po volji do zakola. Tretja skupina (8 moških kozličkov) je bila zaklana pri telesni masi 30,5 kg in starosti približno štirih mesecev. Četrta skupina (9 ženskih kozličkov) je bila zaklana pri 27,5 kg telesne mase in starosti petih mesecev, peta skupina (8 moških kozličkov) pa pri 36 kg telesne mase in prav tako pri starosti petih mesecev (Preglednica 3).

Preglednica 3: Število živali, povprečne vrednosti s standardnimi odkloni za rojstne mase, telesne mase, starost in dnevne priraste kozličkov po skupinah

Kozlički		Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
		Moški	Ženski	Moški	Ženski	Moški
Število živali		9	8	8	9	8
Rojstna masa (kg)	\bar{X}	3,69	3,20	3,88	3,46	3,58
	SD	0,46	0,30	0,57	0,58	0,44
Telesna masa ob odstavitvi (kg)	\bar{X}	20,56	17,12	20,94	16,89	20,19
	SD	2,15	2,05	3,76	2,51	1,85
Starost ob odstavitvi (dni)	\bar{X}	86,44	84,00	85,88	84,22	86,12
	SD	12,07	8,04	9,08	9,86	7,64
Dnevni prirast od rojstva do odstavitve (g/dan)	\bar{X}	199,48	166,27	202,39	160,87	193,26
	SD	42,16	24,99	56,19	33,30	18,70
Telesna masa ob zakolu (dni)	\bar{X}	20,56	17,12	30,56	27,50	36,25
	SD	2,15	2,05	2,92	3,16	4,22
Starost ob zakolu (dni)	\bar{X}	86,44	84,00	125,38	152,22	151,38
	SD	12,07	8,04	11,02	11,31	9,91
Dnevni prirast od rojstva do zakola (g/dan)	\bar{X}	199,48	166,27	214,77	158,21	216,54
	SD	42,16	24,99	33,12	18,64	30,15
Dnevni prirast od odstavitve do zakola (g/dan)	\bar{X}	/	/	244,54	155,84	248,06
	SD	/	/	54,09	32,06	64,02

Živali so bile stehtane pri rejcih oziroma v Logatcu pred transportom v klavnico. Po primarni obdelavi trupov smo stehtali tople trupe, glavo, kožo in notranje organe (jetra, pljuča, srce in vranico). Na podlagi slovenskega pravilnika o ocenjevanju in razvrščanju ovc, jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji (2001) smo ocenili stopnjo mesnatosti in zamaščenosti trupov, preden smo trupe shranili v hladilnico za 24 ur. Pri ocenjevanju mesnatosti in zamaščenosti smo vsak razred razdelili še na tri podrazrede (+, 0, -), tako da smo imeli pri mesnatosti skupno 18 in pri zamaščenosti 15 možnih razredov.

Po 24-urnem hlajenju smo trupe stehtali in izmerili dolžino trupa (od spodnjega roba medenične zrasti do sredine spodnjega roba prvega rebra) in širino plečeta ter stegna. Trupom smo nato odstranili ledvice z ledvično maščobo in jih razrezali na osnovne kose (slika 1): vrat (1), podplečje (2), pleče (7), hrbet (3), ledja (4), stegno (6) in rebra s potrebušino (5).



Slika 1: Kosi klavnega trupa jagnjeta (Žgur in sod., 2003)

Desno stegno smo dodatno razrezali na mišično ter maščobno tkivo in kosti. Deleže posameznih kosov klavnih trupov smo izračunali glede na maso hladnih trupov.

Za oceno kakovosti mesa, smo izmerili temperaturo in pH vrednosti 45 minut in 24 ur po zakolu s prenosnim pH metrom, ki ima vbojno elektrodo. Barvo smo izmerili po 24 urnem hlajenju, pol ure po izpostavitvi mišice zraku na prerezu dolge hrbtne mišice za zadnjim rebrom. Barvo smo merili s kromometrom (Minolta CR 300), izraženo z vrednostmi L^* , a^* in b^* . Barvo smo merili na treh mestih in pri obdelavi podatkov upoštevali povprečje vseh treh meritev. L^* izraža svetlost barve mesa (večji L pomeni svetlejšo barvo mesa), a^* izraža intenzivnost rdečega odtenka barve mesa (višja je vrednost, bolj je meso rdeče) in b^* izraža intenzivnost rumenega odtenka barve mesa.

3.1 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS (2001), s proceduro GLM. Analizirali smo enaintrideset opazovanih lastnosti klavne kakovosti. V model smo vključili vpliv rejca in skupine.

Model:

$$y_{ijk} = \mu + R_i + S_j + e_{ijk}$$

Kjer je:

y_{ijk}	opazovana lastnost
μ	srednja vrednost
R_i	rejec; $i = 1, 2, 3$
S_j	skupina; $j = 1, 2, 3, 4, 5$
e_{ijk}	napaka

Vse rezultate smo prikazali v preglednicah kot ocenjene srednje vrednosti skupaj z njihovimi standardnimi odkloni.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 MASA ŽIVALI OB IN PO ZAKOLU, DELEŽI NOTRANJIH ORGANOV, GLAVE, KOŽE TER KLAVNOST

V preglednici 4 so prikazani rezultati telesne mase živali pred zakolom, mase toplih trupov ter deleži posameznih notranjih organov, glave, kože in klavnost po posameznih skupinah kozličev.

Povprečna telesna masa sesnih kozličev ob zakolu je v prvi skupini znašala 20,56 kg, v drugi pa 17,06 kg. Moške živali so tako dosegle ob odstavitvi statistično značilno večjo telesno maso kot ženske živali. Todaro in sod. (2005) so že pri starosti 47 dni ugotovili razlike v telesni masi med spoloma. Podobno navajata tudi Van Niekerk in Casey (1988) za burske kozliče. Kozličiči tretje in četrte skupine, zaklani pri telesni masi 30,5 kg in 27,5 kg, se niso statistično značilno razlikovali v telesni masi pred zakolom. Vendar je bila tretja skupina moških živali za 27 dni mlajša (preglednica 3), kar pomeni, da so kozličiči tretje skupine rasli hitreje in dosegli večje dnevne priraste. Moške živali (skupina 5) so pri enaki starosti kot ženske živali (skupina 4) dosegli telesno maso 36,34 kg.

Razlike med skupinami v masi toplih trupov so bile podobne kot v telesni masi pred zakolom. Vendar pa se skupini 1 in 2 ter skupini 3 in 4 med seboj niso statistično značilno razlikovale. Vse ostale razlike so bili statistično značilne. Klavnost se je statistično značilno razlikovala samo med skupino 2 in 3. Ženske živali so ob odstavitvi dosegle najboljšo klavnost (47,45 %), moške živali v tretji skupini pri 30 kg telesne mase pa najslabšo klavnost (44,47 %). Todaro in sod. (2004) navajajo bistveni večjo klavnost (59 %) pri manjši telesni masi živali, medtem ko Mahgoub in sod. (2005) navajajo podobne vrednosti za klavnost kot mi. Nobena od teh dveh skupin raziskovalcev pa ni našla razlik v klavnosti med spoloma. S povečevanjem telesne mase moških živali od 20,5 na 30,5 kg se klavnost rahlo poslabša, z nadaljnjim povečanjem telesne mase na 36 kg pa se klavnost izboljša, vendar te razlike niso bile statistično značilne. Drugi avtorji (Dhanda in sod. 2003; Marichal in sod. 2003; Van Niekerk in Casey, 1988; Mahgoub in sod. 2005) navajajo, da se je klavnost s povečanjem telesne mase izboljšala.

Pri deležu vseh notranjih organov in glave se je vpliv skupine pokazal za statistično značilnega. Skupina 1 je imela statistično značilno manjši delež jeter od skupin 4 in 5. Skupina 2 je imela statistično značilno manjši delež pljuč od vseh ostalih skupin. Delež srca je bil statistično značilno manjši v skupini 3 v primerjavi s skupinami 2, 4 in 5. Delež vranice je bil statistično manjši v obeh skupinah ženskih živali. Najmanjši delež so izkazovale ženske živali v skupini 4, kateri je bil statistično značilno manjši kot v vseh ostalih skupinah. Moške odstavljenе živali (skupina 1) so imele za približno 1 % manjši delež kože od ženskih odstavljenih živali (skupina 2), obe skupini pa se nista razlikovali od ostalih skupin živali. Spremembe deležev posameznih organov so zelo odvisne od proučevanega intervala telesne mase. Tako navajajo Marichal in sod. (2003) in Dhanda in sod. (2003) značilne spremembe v deležu večine organov, če se telesna masa spremeni s 6 na 25 kg, oz. 16 na 28 kg. Spol ni vplival na delež posameznih organov v poskusu (Todaro in sod., 2004).

Preglednica 4: Vpliv skupine na telesno maso živali pred zakolom, maso toplih polovic, klavnost ter deleže notranjih organov, glave in kože (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv				
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
	Moški	Ženski	Moški	Ženski	Moški
Telesna masa pred zakolom, kg	20,56 ^a ± 1,05	17,06 ^b ± 1,12	30,39 ^c ± 1,13	27,60 ^c ± 1,10	36,34 ^d ± 1,12
Masa toplih trupov, kg	9,52 ^a ± 0,64	8,11 ^a ± 0,68	13,60 ^b ± 0,69	13,00 ^b ± 0,65	16,74 ^c ± 0,68
Klavnost, %	46,03 ^{ab} ± 0,94	47,45 ^a ± 1,00	44,47 ^b ± 1,01	46,94 ^{ab} ± 0,95	46,07 ^{ab} ± 1,00
Jetra (%)	1,78 ^a ± 0,07	1,98 ^{ab} ± 0,08	2,00 ^{ab} ± 0,08	2,17 ^b ± 0,07	2,10 ^b ± 0,08
Pljuča (%)	1,38 ^a ± 0,07	1,61 ^b ± 0,08	1,21 ^a ± 0,08	1,26 ^a ± 0,07	1,22 ^a ± 0,08
Srce (%)	0,44 ^{ab} ± 0,02	0,48 ^a ± 0,02	0,40 ^b ± 0,02	0,47 ^a ± 0,02	0,45 ^a ± 0,02
Vranica (%)	0,18 ^a ± 0,01	0,23 ^b ± 0,01	0,16 ^a ± 0,01	0,23 ^b ± 0,01	0,17 ^a ± 0,01
Glava (%)	6,58 ^a ± 0,34	6,72 ^a ± 0,37	6,18 ^a ± 0,37	4,96 ^b ± 0,35	6,07 ^a ± 0,37
Koža (%)	6,98 ^a ± 0,27	7,91 ^b ± 0,29	7,30 ^{ab} ± 0,29	7,69 ^{ab} ± 0,27	7,72 ^{ab} ± 0,29

Vrednosti označene z različnimi črkami se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$).

4.2 LASTNOSTI KLAJNIH TRUPOV

V preglednici 5 so prikazane subjektivne ocene za mesnatosti in zamaščenosti ter nekatere mere klavnih trupov

Ocene za mesnatost se med posameznimi skupinami niso statistično značilno razlikovale. Ocene med 8 in 9 pomenijo, da so bili klavni trupci razvrščeni v povprečju v R₀ in R₊ razred mesnatosti. Marichal in sod. (2003) so ugotovili izboljšanje razmerja med mesom in kostmi (mesnatost) s povečanjem telesne mase. Podobno navajajo tudi Mahgoub in sod. (2005). Ocena za notranjo zamaščenost je bila najmanjša v prvih dveh najmlajših in najlažjih skupinah. Od njih se je statistično značilno razlikovala le skupina najtežjih moških živali (skupina 5). Ocena za zunanjo zamaščenost je bila statistično značilno najmanjša v prvih dveh skupinah živali. Ostale tri skupine se med seboj niso razlikovale. Ocena za notranjo zamaščenost je bila nekoliko večja kot za zunanjo zamaščenost. Skupno bi bili vsi trupci razvrščeni v 3. razred zamaščenosti, kar predstavlja optimalno zamaščenost. Kljub relativno velikemu povečanju telesne mase (pri moških živalih od 20 na 36 kg in pri ženskih živalih od 17 na 27 kg) se je zamaščenost povečala le za največ dva podrazreda, kar pomeni, da bi bili najlažji trupci v povprečju razvrščeni v razred zamaščenosti 3-, najtežji pa v 3+. Tudi Marichal in sod. (2003) so ugotovili podobne razlike, vendar se je s povečano telesno maso značilno povečevala samo intermuskularna maščoba.

S povečevanjem telesne mase se je značilno povečevala velikost (dolžina in širina) klavnih trupov. Podobne rezultate navajajo tudi Marichal in sod. (2003). Pri enaki starosti so trupci moških živali predvsem daljši, saj ni bilo statistično značilnih razlik v širini stegna in plečeta med odstavljenimi živalmi obeh spolov. Med skupinama 4 in 5, to je pri najstarejših moških in ženskih živalih, je bila statistično značilna razlika le v širini stegna, ne pa tudi plečeta.

Preglednica 5: Lastnosti klavnih trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv				
	Skupina 1 Moški	Skupina 2 Ženski	Skupina 3 Moški	Skupina 4 Ženski	Skupina 5 Moški
Mesnatost	8,44 ^a ± 0,36	8,45 ^a ± 0,38	8,57 ^a ± 0,39	8,00 ^a ± 0,36	9,08 ^a ± 0,38
Notranja zamaščenost	7,67 ^a ± 0,68	7,40 ^a ± 0,72	8,81 ^{ab} ± 0,73	8,41 ^{ab} ± 0,63	10,15 ^b ± 0,72
Zunanja zamaščenost	6,22 ^a ± 0,32	5,97 ^a ± 0,34	8,53 ^b ± 0,34	7,83 ^b ± 0,32	7,79 ^b ± 0,34
Dolžina trupa (cm)	53,41 ^a ± 0,74	50,89 ^b ± 0,79	59,64 ^{cd} ± 0,80	57,68 ^c ± 0,75	60,64 ^d ± 0,79
Širina stegna (cm)	14,01 ^a ± 0,33	13,57 ^a ± 0,55	16,84 ^b ± 0,36	14,32 ^a ± 0,34	15,90 ^b ± 0,35
Širina pleč (cm)	15,60 ^{ab} ± 0,50	14,65 ^a ± 0,53	18,63 ^c ± 0,54	16,60 ^{bd} ± 0,50	17,91 ^{cd} ± 0,53

Vrednosti označene z različnimi črkami se statistično značilno razlikujejo (p<0,05).

4.3 SESTAVA KLAVNIH TRUPOV

V preglednici 6 so prikazani deleži posameznih klavnih kosov v trupu in delež tkiv v stegnu.

Analiza variance je pokazala, da je skupina predstavljala statistično značilen vpliv za delež vratu, podplečja, plečeta, reber in stegna v klavnem trupu, ni pa vplivala na delež hrbta, ledji, ledvičnega loja in ledvic. Marichal in sod. (2003) navajajo, da se je s povečanjem telesne mase s 6 na 25 kg delež ledvičnega loja in vratu zmanjšal, delež ostalih kosov pa je ostal nespremenjen. Deleži vratu, podpleč in pleč so bili pri moških skupinah nekoliko večji kot pri ženskih živalih. Tako so imele ženske živali iz 3. skupine statistično značilno manjši delež vratu kot moške živali iz vseh treh skupin. Tudi Todaro in sod. (2004) so ugotovili manjši delež vratu pri ženskih živalih. Ženske živali v 2. skupini so se statistično značilno razlikovale od moških živali v 1. in 5. skupini. Delež podplečja je bil največji v 1. skupini in se je statistično značilno razlikoval od skupin 3 in 4. Pri ženskih živalih se je delež podplečja statistično značilno zmanjšal s povečanjem starosti. V deležu plečeta sta se statistično značilno razlikovali le 2. in 3. skupina. Delež reber se je s povečanjem mase povečal tako pri ženski kot pri moških živalih za približno 2 %. Delež stegna se je zmanjšal le pri moških živalih, ne pa tudi pri ženskih živalih. Delež hrbta, ledji in ledvic se med posameznimi skupinami niso statistično razlikovali. Kljub temu, da so se ocene za zamaščenost s povečanjem telesne mase povečale, pa se delež ledvičnega loja med skupinami ni statistično značilno razlikoval. Podobne razlike med spoloma navajajo tudi Todaro in sod. (2004), le da so prišteli k ledvičnemu loju še medeničnega.

Razrez stegna na posamezna tkiva je pokazal, da so se skupine razlikovale le v deležu kosti. Podobne razlike pri različnih telesnih masah navajajo tudi Marichal in sod. (2003). Delež mesa in maščobnega tkiva je izkazoval rahlo povečanje s povečano telesno maso, vendar razlike med posameznimi skupinami niso bile statistično značilne. Obratno sorazmerno pa se je spreminjal delež kosti, ki se je s povečanjem telesne mase tudi statistično značilno zmanjšal. Mahgoub in sod. (2005) so ugotovili značilen vpliv spola na delež vseh treh tkiv v klavnem trupu.

Delež mesa, loja in kosti se v tem času ni spremenil, povečalo pa se je razmerje med mesom in kostmi.

Preglednica 6: Vpliv skupine na maso hladnih trupov, deleže posameznih kosov in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv				
	Skupina 1 Moški	Skupina 2 Ženski	Skupina 3 Moški	Skupina 4 Ženski	Skupina 5 Moški
Masa hladnih trupov (kg)	9,54 ^a ± 0,63	8,10 ^a ± 0,68	13,63 ^b ± 0,68	12,91 ^b ± 0,64	16,68 ^c ± 0,67
Vrat (%)	8,81 ^a ± 0,18	8,06 ^{bc} ± 0,19	8,37 ^{ab} ± 0,19	7,70 ^c ± 0,18	8,76 ^a ± 0,19
Podplečje (%)	3,88 ^a ± 0,11	3,79 ^{ac} ± 0,12	3,52 ^{bc} ± 0,12	3,45 ^b ± 0,11	3,66 ^{abc} ± 0,12
Pleče (%)	20,39 ^{ab} ± 0,62	18,61 ^a ± 0,66	20,52 ^b ± 0,67	19,46 ^{ab} ± 0,63	19,65 ^{ab} ± 0,66
Hrbet (%)	8,73 ^a ± 0,14	8,56 ^a ± 0,15	8,39 ^a ± 0,15	8,64 ^a ± 0,14	8,52 ^a ± 0,15
Ledje (%)	7,95 ^a ± 0,17	8,19 ^a ± 0,18	7,78 ^a ± 0,18	7,89 ^a ± 0,17	7,71 ^a ± 0,18
Rebra (%)	18,96 ^a ± 0,31	19,44 ^{ac} ± 0,33	20,08 ^{cd} ± 0,34	21,46 ^b ± 0,32	20,88 ^{bd} ± 0,33
Ledvica (%)	0,78 ^a ± 0,03	0,82 ^a ± 0,03	0,82 ^a ± 0,03	0,76 ^a ± 0,03	0,77 ^a ± 0,03
Ledvični loj (%)	1,78 ^a ± 0,22	2,26 ^a ± 0,23	1,74 ^a ± 0,23	2,28 ^a ± 0,22	2,00 ^a ± 0,23
Stegno (%)	28,36 ^{ab} ± 0,41	28,58 ^{ab} ± 0,44	28,82 ^a ± 0,44	28,45 ^{ab} ± 0,41	27,46 ^b ± 0,44
Sestava stegna					
Meso (%)	70,65 ^a ± 1,89	70,99 ^a ± 2,02	69,63 ^a ± 2,03	71,34 ^a ± 1,91	71,10 ^a ± 2,02
Loj (%)	8,05 ^a ± 0,52	8,21 ^a ± 0,56	7,70 ^a ± 0,56	8,42 ^a ± 0,53	8,76 ^a ± 0,56
Kosti (%)	23,47 ^a ± 0,41	21,38 ^b ± 0,44	21,48 ^b ± 0,44	18,22 ^c ± 0,42	19,38 ^c ± 0,44

Vrednosti označene z različnimi črkami se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$).

4.4 LASTNOSTI MESA

V tem sklopu (preglednica 7) so predstavljeni rezultati lastnosti mesa. Skupina je statistično značilno vplivala na vse izmerjene lastnosti mesa: pH vrednost pri 45 minutah in 24 urah po zakolu ter na barvo mesa. Skupini 1 in 2 sta imeli statistično značilno nižje pH vrednosti 45 minut po zakolu kot ostale tri skupine, kar kaže na počasnejši potek postmortalne glikolize. 24 ur po zakolu so prve štiri skupine izkazovale pH vrednosti med 5,4 in 5,5, 5 skupina (najtežjih moških živali) pa je imela nekoliko večjo pH vrednost, ki pa je bila še vedno v normalnih mejah. Marichal in sod. (2003) so našli vpliv telesne mase na pH vrednost 24 ur po zakolu le v dolgi hrbtni mišici, medtem ko v triglavi plečni in polvezivni stegenski mišici ni bilo razlik. Verjetno lahko iščemo razlog za nekoliko povečano pH vrednost 24 ur po zakolu v večji občutljivosti moških živali na stres pred zakolom (Todaro in sod., 2004) in s tem povečano porabo glikogena, kar po zakolu vodi do večjih pH vrednosti. Meso najmlajših jagnjet je imelo podobno barvo, le da so ženske živali imele nekoliko bolj rdeče meso (večja a vrednost). Moške živali v 3. skupini so imeli bolj rdeče in rumeno meso (večja a in b vrednost) kot moške živali v 1. skupini. Svetlost

mesa se med obema skupinama ni razlikovala. Pri barvi mesa pa Todaro in sod. (2003) niso našli razlik med spoloma. Skupini 4 in 5 sta imeli bolj temno meso (manjša L vrednost) kot skupini 1 in 3 ter bolj rdeče kot 1. skupina živali. Glavni razlog za te spremembe lahko iščemo v povečani koncentraciji mioglobina pri starejših živalih. Dhanda in sod. (2003) so ugotovili večjo koncentracijo pigmenta v mišicah starejših živali in izračunali negativne korelacije med količino pigmenta, svetlostjo in rumenim tonom barve mesa ter pozitivno korelacijo med količino pigmenta in rdečim tonom barve mesa.

Preglednica 7: Lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv				
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
	Moški	Ženski	Moški	Ženski	Moški
pH 45	6,13 ^a ± 0,04	6,15 ^a ± 0,04	5,90 ^b ± 0,05	5,91 ^b ± 0,04	5,93 ^b ± 0,05
pH 24	5,50 ^a ± 0,03	5,51 ^a ± 0,03	5,47 ^a ± 0,03	5,40 ^a ± 0,03	5,68 ^b ± 0,03
CIE L*	46,64 ^a ± 0,96	43,46 ^{bc} ± 1,02	45,91 ^{ac} ± 1,03	40,85 ^b ± 0,97	41,67 ^b ± 1,02
a*	15,34 ^a ± 0,55	16,01 ^{ac} ± 0,59	17,98 ^b ± 0,60	17,58 ^{bc} ± 0,56	17,16 ^{bc} ± 0,59
b*	6,88 ^a ± 0,31	6,26 ^a ± 0,33	8,00 ^b ± 0,33	7,01 ^a ± 0,31	7,02 ^a ± 0,33

Vrednosti označene z različnimi črkami se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$).

5 SKLEPI

V naši raziskavi smo analizirali odvisnost klavnih lastnosti burskih kozličev od telesne mase oz. starosti in od spola. Na podlagi opravljene analize smo prišli do naslednjih sklepov:

- Ženske živali so imele manjše dnevne priraste kot moške živali, zato so bile ob enaki starosti lažje. Pri odstavitvi pri starosti 85 dni so ženske živali dosegle 17,1 kg, moške pa 20,6 kg telesne mase. Pri starosti 5 mesecev pa so ženske živali dosegle 27,5 kg, moške pa 36,2 kg telesne mase.
- Najboljšo klavnost (47,45 %) je dosegla skupina odstavljenih ženskih živali, najslabšo (44,47 %) pa 3. skupina moških živali s telesno maso 30,5 kg.
- Vse živali so bile v povprečju razvrščene v R razred mesnatosti, med skupinami ni bilo statistično značilnih razlik. S povečanjem starosti in telesne mase se je zamaščenost klavnih trupov povečala. Pri enaki starosti ni bilo statistično značilnih razlik med spoloma. S povečanjem telesne mase se je povečala tudi velikost klavnih trupov: dolžina in širina.
- Skupine so se statistično značilno razlikovale v deležu vratu, podplečja, plečeta, reber in stegna v klavnem trupu, medtem ko ni bilo razlik v deležu hrbta, ledji, ledvičnega loja in ledvic. S povečevanjem telesne mase se je delež reber statistično značilno povečal, pri ostalih kosih ni bilo zaznani značilnih sprememb. Delež mesa in loja v stegnu se je s povečanjem telesne mase rahlo povečeval, vendar pa razlike med skupinami niso bile statistično značilne. Delež kosti se je s povečanjem telesne mase zmanjšal. Ženske živali so imele manjši delež kosti kot moške živali.
- pH vrednosti 45 minut in 24 ur po zakolu kažejo na normalen potek posmrtno glikolize. Živali zaklane ob odstavitvi so imele nekoliko večjo pH 45 vrednost kot ostale. pH vrednost 24 po zakolu pa je bila nekoliko večja v skupini najstarejših moških živali. S povečevanjem starosti je meso postajalo vedno bolj temno in rdeče.

6 POVZETEK

V Sloveniji tradicionalno zakoljemo kozliče pri zelo majhni telesni masi in starosti. V zadnjih letih je masa klavnih trupov zaklanih kozličev znašala od 9,5 do 12 kg. Že z majhnim povečanjem telesne mase ob zakolu, bi lahko občutno povečali prirejo kozjega mesa. S povečanjem telesne mase ob zakolu pa se spremeni tudi klavna kakovost. Namen naše naloge je bil ugotoviti, kakšna je in kako se spreminja klavna kakovost kozličev burske pasme s telesno maso. Analiza je bila opravljena na 42 kozličih (25 moškega in 17 ženskega spola) burske pasme iz treh različnih kmetij. Na podlagi spola in telesne mase ob zakolu smo živali razdelili v pet skupin. Prvi dve skupini (prva skupina 9 moških živali, druga skupina 8 ženskih živali) sta predstavljali sesne kozliče, ki so bili zaklani neposredno po prenosu iz kmetij v klavnico. Ostali kozlički so bili istočasno, kot je bil zakol kozličkov iz prvih dveh skupin, pripeljani na Pedagoško raziskovalni center v Logatec, kjer so bili do zakola po volji pitani s senom in močno krmo. Tretja skupina (8 moških kozličkov) je bila zaklana pri telesni masi 30,5 kg in starosti približno štirih mesecev. Četrta skupina (9 ženskih kozličkov) je bila zaklana pri 27,5 kg telesne mase in starosti petih mesecev, peta skupina (8 moških kozličkov) pa pri 36 kg telesne mase in prav tako pri starosti petih mesecev. Kozličke smo prepeljali v šolsko klavnico Oddelka za zootehniko, kjer smo jih zaklali in stehtali nekatere notranje organe in klavne trupe. Mesnatost in zamaščenost smo ocenili tako kot predvideva Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju ovc jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji. Po 24 urnem hlajenju smo klavnim trupom izmerili dolžino in širino in jih nato razrezali na posamezne kose, desno stegno pa še nadalje ločili na posamezna tkiva: meso, loj in kosti. Na prerezu dolge hrbtne mišice za zadnjim rebrom smo izmerili barvo mišičnine. pH vrednosti smo izmerili na istem mestu 45 minut in 24 ur po zakolu. Pri statistični obdelavi smo v model vključili vpliv rejca in skupine. Najboljšo klavnost (47,45 %) je dosegla skupina odstavljenih ženskih živali, najslabšo (44,47 %) pa 3. skupina moških živali s telesno maso 30,50 kg. Vse živali so bile v povprečju razvrščene v R razred mesnatosti, med skupinami pa ni bilo statistično značilnih razlik. Ocena zunanje zamaščenosti je bila večja kot za notranjo zamaščenost. S povečanjem starosti in telesne mase se je zamaščenost klavnih trupov povečala. Kljub temu pa so tudi najbolj zamaščeni trupi najtežjih živali ostali razvrščeni v 3+ razred zamaščenosti, kar pomeni, da še vedno niso bili prekomerno zamaščeni. Pri enaki starosti ob zakolu mesnatost in zamaščenost nista predstavljali statistično med spoloma značilnih razlik. Skupine so se statistično

značilno razlikovale v deležu vratu, podplečja, plečeta, reber in stegna v klavnem trupu, medtem ko ni bilo razlik v deležu hrbta, ledji, ledvičnega loja in ledvice. S povečevanjem telesne mase se je delež reber statistično značilno povečeval, medtem ko pri ostalih kosih ni bilo zaznati značilnih sprememb. Delež kosti se je s povečanjem telesne mase zmanjšal. Ženske živali so imele manjši delež kosti kot moške živali. pH vrednosti 45 minut in 24 ur po zakolu kažejo na normalen potek postmortalne glikolize. Živali zaklane ob odstavitvi so imele nekoliko večjo pH 45 vrednost kot ostale. pH vrednost 24 po zakolu pa je bila nekoliko večja v skupini najstarejših moških živali, kar bi lahko kazalo na večjo občutljivost teh živali na stres v času pred zakolom. S povečevanjem starosti je meso postajalo vedno bolj temno in rdeče.

7 VIRI

- Alfonso M., Sañudo C., Berge P., Fisher A.V., Stamatris C., Thorkelsson G., Piasentier E. 2001. Influential factors in lamb meat quality. Acceptability of specific designations. Production system and product quality in sheep and goats. Options mediterranneennes serie A 46, 19-28. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a46/01600107.pdf> (22. avg. 2008)
- Argüello A., Castro N., Capote J., Solomon M. 2005. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. *Meat Science*, 70: 173-179
- Babiker S.A., El Khider I.A., Shafie S.A. 1990. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. *Meat Science*, 28: 273-277
- Bañón S., Vila R., Price A., Ferrandini E., Garrido M.D. 2006. Effects of goat milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids. *Meat Science*, 72: 216-221
- Banskalieva V., Sahlu T., Goetsch A.L. 2000. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. *Small Ruminant Research*, 37: 255-268
- Casey N.H., Van Niekerk W.A. 1988. The boer goat. I. Origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. *Small Ruminant Research*, 1: 291-302
- Chrystall B.B., Devine C.E., Davey C.L. 1980. Studies in electrical stimulation: post-mortem decline in nervous response in lambs. *Meat Science*, 4: 69-78
- Čepin S. 2002. Vrednotenje klavne kakovosti in predelave mesa. V: Svetovanje v kmetijstvu in gozdarstvu. Seminar za kmetijske svetovalce, Domžale, 20-22. nov. 2002. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.
- Dhanda J.D., Taylor D.G., Murray P. J. 2003. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Ruminant Research*, 50: 57-66
- Dhanda J.D., Taylor D.G., McCosker J.E., Murray P. J. 1999. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses, 3. Dissected carcass composition. *Meat Science*, 52: 355-361
- Ferguson D.M., Warner R.D. 2008. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science*, 80: 12-19
- Gadiyaram K.M., Kannan G., Pringle T.D., Kouakou B., McMillin K.W., Park Y.W. 2008. Effects of postmortem carcass electrical stimulation on goat meat quality characteristics. *Small Ruminant Research*, 78: 106-114
- Hanrahan J.P. 1988. Lamb carcass quality. How important are breed of sire and sex of lamb? *Farm and Food Research*, 19: 4-7

- Hernández C. 2003. Quality and safety conditions for customer satisfaction on the whole meat chain V: The organization of quality communication systems, Debrecen, 5-9 jul. 2003. Bonn, Meckenheimer Allee: 174
- Johnson D.D., McGowan C.H., Nurse G., Anous M.R. 1995. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. *Small Ruminant Research*, 17: 57–63
- Kadim I.T., Mahgoub O., Al-Kindi A., Al-Marzooqi W., Al-Saqri N.M. 2006. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of Omani goats. *Meat Science*, 73: 626–634
- Kannan G., Chawan C.B., Kouakou B., Gelaye S. 2002. Influence of packaging method and storage time on shear value and mechanical strength of intramuscular connective tissue of chevon. *Journal of Animal Science*, 80: 2283–2389
- Kirton A.H., Thorrold B.S., Mercer G.J.K. 1989. Effect of liveweight gain or loss on lamb meat quality. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production*, 49: 127–131
- Kompan D. 1996. Pasma ovc in koz. V: Reja drobnice. Dreu S. (ur.). Ljubljana, Bia: 29-49
- Lepetit J. 2008. Collagen contribution to meat toughness: Theoretical aspects. *Meat Science*, 80: 960-967
- Lowe T.E., Peachey B.M., Devine C.E. 2002. The effect of nutritional supplements on growth rate, stress responsiveness, muscle glycogen and meat tenderness in pastoral lambs. *Meat Science*, 62: 391–397
- Mahgoub O., Lodge G.A. 1996. Growth and body composition in meat production of Omani Batina goats. *Small Ruminant Research*, 19: 233–246
- Mahgoub O., Kadim I.T., Al-Saqry N.M., Al-Busaidi R.M. 2005. Potential of Omani Jebel Akhdar goat for meat production under feedlot conditions. *Small Ruminant Research*, 56: 223-230
- Madruga M.S., Torres T.S., Carvalho F.F., Queiroga R.C., Narain N., Garrutti D., Souza Neto M.A., Mattos Carla W., Costa R.G. 2008. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. *Meat Science*, 80: 1019-1023
- Malan S.V. 2000. The improved boer goat. *Small Ruminant Research*, 36: 165-170
- Marichal A., Castro N., Capote J., Zamorano M. J., Argüello A. 2003. Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 83: 247-256
- Marinšek J., Milohnoja M., Potočnik V. 1983. Higiena živil živalskega izvora. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 283 str.

- McMillin K.W., Brock A.P. 2005. Production practices and processing for value-added goat meat. *Journal of Animal Science*, 83: 57-68
- Meso. 2001. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
http://www.bf.uni-lj.si/zt/meso/tehnologija_mesa.htm (5. dec. 2008)
- Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju ovc jagnet in sesnih jagnet na klavni liniji. Ur.l. RS št. 28-1682/01
- Production. 2008. FAOSTAT, FAO (11. jun. 2008). <http://faostat.fao.org> (29. nov. 2008)
- Ryan S.M., Unruh J.A., Corrigan M.E., Drouillard J.S., Seyfert M. 2007. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. *Small Ruminant Research*, 73: 67-76
- Sañudo C., Sanchez A., Alfonso M. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49: S29-S64
- SAS Inst. Inc. 2001. The SAS System for Windows, Release 8.02. Cary, NC, SAS Institute
- Število koz, kohezijski regiji, Slovenija, letno. 2007. Statistični urad RS.
<http://www.stat.si/> (3. okt. 2008)
- Todaro M., Corrao A., Alicata M. L., Schinelli R., Giaccone P., Priolo A. 2004. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. *Small Ruminant Research*, 54: 191-196
- Todaro M., Corrao A., Barone C.M.A., Alicata M.L., Schinelli R., Giaccone P. 2006. Use of weaning concentrate in the feeding of suckling kids: Effects on meat quality *Small Ruminant Research*, 66: 44-50
- Van Niekerk Van W.A., Casey N.H. 1988. The Boer goat. II. Growth, nutrient requirements, carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*, 1: 355-368
- Webb E.C., Casey N.H., Simela L. 2005. Goat meat quality. *Small Ruminant Research*, 60: 153-166
- Webb E.C., O'Neill H.A. 2008. The animal fat paradox and meat quality. *Meat Science*, 80: 28-36
- Zakol živine v klavnicah, Slovenija, letno. 2007. Statistični letopis RS 2007.
http://www.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1505802s&ti=Zakol+%9Eivine+v+klavnicah%2C+Slovenija%2C+letno&path=./Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/05_zivnoreja/03_15058_zakol_zivine/&lang=2 (22. nov. 2008)
- Žgajnar J. 1990. Prehrana in krmljenje goved. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 430-467
- 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. 2003. *Agriculturae conspectus scientificus*, 68: 155-160

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Silvester Žgurju za vso strokovno pomoč in nasvete ter čas, ki si ga je vedno znal vzeti.

Hvala gospe Sabini Knehtl za vso prijaznost in potrpežljivost ter spodbudne besede v obremenjenih študijskih obdobjih.

Zahvala velja tudi profesorjem, asistentom in vodstvu knjižnice Biotehniške fakultete, Oddelka za zootehniko za nasvete in prijazno pomoč v času študija.

Največjo zahvalo namenjam staršema in bratu Goranu za vso pozornost in vsestransko pomoč, katera je bila prisotna skozi vsa ta obdobja, da je potekalo v najlepšem redu. Še enkrat: »NAJLEPŠA VAM HVALA«.

Sošolcem: Marku, Karolini, Jožici, Urši, Borutu, Tinkari, Vesni, Marini, Miru, Mitji, Franciju in ostalim se zahvaljujem za skupno vztrajno premagovanje ciljev in prodiranju v nove zmage.

Hvala kmetiji Kozinc za vse poskuse in meritve, katere sem lahko izvajal.

Hvala tudi kolektivu Tanin Sevnica d.d., kateri so me že v študijskem obdobju prijazno sprejeli in spodbujali k dokončanju diplomskega dela.

Stricema, tetama, bratrancema in sestrični ter prijateljem se zahvaljujem za popestritev lepih trenutkov mojega odraščanja.