

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mateja VERBIČ

**VPLIV STAROSTI OZ. MASE NA KLAVNO  
KAKOVOST JAGNJET**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mateja VERBIČ

**VPLIV STAROSTI OZ. MASE NA KLAVNO KAKOVOST JAGNJET**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**THE EFFECT OF AGE OR BODY WEIGHT ON LAMB CARCASS  
AND MEAT CHARACTERISTICS**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva – zootehniko. Diplomaska naloga je bila opravljena v okviru študija na Biotehniški fakulteti, na Oddelku za zootehniko. Podatki za izvedbo diplomske naloge so bili pridobljeni iz poskusa v šolski klavnici Oddelka za zootehniko v Domžalah.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Silvestra Žgurja.

Recenzent: doc. dr. Dragomir Kompan

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

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo diplomskega dela v polnem tisku na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je diplomsko delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Mateja Verbič

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 636.3:637.5(043.2)=163.6
KG	ovce/jagnjeta/starost/telesna masa/klavna kakovost/meso/pasma
KK	AGRIS L01/5240/9703
AV	VERBIČ, Mateja
SA	ŽGUR, Silvester (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2008
IN	VPLIV STAROSTI OZ. MASE NA KLAVNO KAKOVOST JAGNJET
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	VII, 34 str., 22 pregl., 1 sl., 34 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	<p>V diplomski nalogi smo proučevali vpliv starosti in spola na klavne lastnosti in lastnosti mesa jagnjet. V poskus je bilo vključenih 85 jagnjet oplemenjene jezersko-solčavske pasme z romanovsko pasmo (JSR) in križancev med JSR in charollais (šarole) pasmo (JSR x Š). Jagnjeta so bila spitana pri dveh rejcih in zaklana pri 30 kg (skupina 1), pri 40 kg (skupina 2) in pri 49 kg (skupina 3) telesne mase. V model smo vključili vplive rejca, pasme, skupine, spola ter interakciji med pasmo in spolom ter med skupino in spolom. S povečanjem telesne mase so se zmanjšali deleži notranjih organov in glave, delež kože pa se je povečal. Klavnost v skupini 1 je bila 44,34 % in se je statistično značilno razlikovala od druge in tretje skupine, kjer je znašala 47,16 %. Statistično značilne razlike med skupinama 2 in 3 ni bilo. Trupi živali skupine 1 so bili dobro omišičeni in povprečno zamaščeni. Trupi iz drugih dveh skupin pa so bili zelo dobro omišičeni in zelo zamaščeni. S povečanjem telesne mase so se povečali deleži vratu, hrbta, reber, ledvičnega loja in loja v stegnu, deleži ledvic, plečeta, stegna, mišic in kosti v stegnu pa so se zmanjšali. Vrednost pH 24 ur po zakolu se je s povečanjem telesne mase zmanjšala. Meso je postalo bolj rdeče in rumeno (večje vrednosti a* in b*). Moške živali so imele večja deleža jeter in glave ter slabšo klavnost (ženska jagnjeta 47,32 %, moška jagnjeta 44,91 %). Trupi ženskih živali so imeli tudi boljše ocene za mesnatost in zamaščenost. Spol je vplival na deleže posameznih delov trupa, kjer so imele moške živali večje deleže vratu, podplečja, plečeta, ledvic, mesa in kosti v stegnu. Ženske jagnjeta pa so imele večje deleže hrbta, reber, ledij, ledvičnega loja in loja v stegnu. Meso moških jagnjet je imelo večjo pH 24 vrednost in manj rdeče ter rumeno barvo mesa. JSR x Š jagnjeta so imele krajše trupe, boljšo omišičenost, večji delež stegna in manjša deleža vratu ter ledvičnega loja.</p>

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
DC UDC 636.3:637.5(043.2)=163.6  
CX sheep/lambs/age/body weight/carcass traits/meat/breed  
CC AGRIS L01/5240/9703  
AU VERBIČ, Mateja  
AA ŽGUR, Silvester (supervisor)  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science  
PY 2008  
TI THE EFFECT OF AGE OR BODY WEIGHT ON LAMB CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS  
DT Graduation thesis (University studies)  
NO VII, 34 p., 22 tab., 1 fig., 34 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB The main objective of the thesis was to study the effect of age and sex on lamb carcass traits and meat characteristics. Eighty-five of improved Jezerško-Solčava lambs with Romanov (JSR) and crossbred JSR x Charollais (JSR x Š) lambs were used in this study. Lambs from two breeders were slaughtered at 30 kg (group 1), at 40 kg (group 2) and at 49 kg (group 3) average body weight. The statistical model included effects of breeder, breed, group, sex and interactions between breed and sex and between group and sex. With increased body weight at slaughter the percentage of pelt increased, whereas the percentage of head and other organs decreased. Dressing percentage in group 1 was 44.34 % and was statistically significantly different from group 3, where it increased up to 47.16 %. The differences between groups 2 and 3 were not statistically significant. Carcasses in group 1 had good conformation and average fatness. Carcasses of groups 2 and 3 had very good conformation and high fatness. With increased body weight the percentage of neck, back, rib, kidney fat and fat percentage in hindleg increased, whereas the percentage of kidney, shoulder, hindleg, as well as muscle and bone percentage in hindleg decreased. With increased body weight pH 24 value decreased, while redness and yellowness (a\* and b\* values) increased. Male lambs had statistically significant higher percentage of liver and head. Females had higher (47.37 %) dressing percentage than males (44.91 %). Female lambs had very good conformation (class U) and fatness (class 4). Male lambs had worse conformation and lower fatness. Male lambs had statistically significant higher percentage of neck, chuck, shoulder, kidney, muscle and bone in hindleg, whereas females had higher percentage of back, rib, loin, kidney fat and fat in hindleg. Males had higher pH 24 value and lower a\* and b\* values. Crossbred lambs had shorter carcasses, better conformation, higher percentage of hindleg, lower percentage of neck and kidney fat compared to JSR lambs.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 MESO V PREHRANI LJUDI	2
2.2 KLAVNA KAKOVOST	2
<b>2.2.1 Omišičenost in zamaščenost</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2 Klavnost</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3 Klavni trup jagnjeta</b>	<b>5</b>
2.3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KLAVNO KAKOVOST IN KAKOVOST MESA	6
<b>2.3.1 Genotip</b>	<b>7</b>
<b>2.3.2 Spol</b>	<b>9</b>
<b>2.3.3 Telesna masa in starost</b>	<b>10</b>
<b>2.3.4 Prehrana</b>	<b>11</b>
<b>2.3.5 Ravnanje z živalmi pred zakolom</b>	<b>13</b>
<b>2.3.6 Ravnanje s klavnimi trupi po zakolu</b>	<b>14</b>
<b>3 MATERIALI IN METODE</b>	<b>15</b>
3.1 ŽIVALI	15
3.2 ZAKOL	16
3.3 STATISTIČNA ANALIZA	18
<b>4 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>19</b>
4.1 DELEŽI NOTRANJNH ORGANOV, GLAVE IN KOŽE, TER KLAVNOST	20
4.2 LASTNOSTI KLAVNIH TRUPOV	22
4.3 SESTAVA KLAVNIH TRUPOV	25
4.4 LASTNOSTI MESA	27
4.5 LASTNOSTI, NA KATERE JE VPLIVALA PASMA	29
<b>5 SKLEPI</b>	<b>30</b>
<b>6 POVZETEK</b>	<b>31</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>32</b>
<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Razvrstitev trupov ovc in jagnjet po telesni zgradbi za oceno mesnatosti (Pravilnik ..., 2001)	3
Preglednica 2: Stopnja zamaščenosti (količina maščobe na površini in v notranjosti trupa) (Pravilnik ..., 2001)	4
Preglednica 3: Vpliv trajanja posta pred zakolom ter vpliv stopnje zamaščenosti na povečanje klavnosti jagnjet (McLeod, 2003)	5
Preglednica 4: Vpliv različnih dejavnikov na klavnost, kakovost trupa in barvo mesa (Sañudo in sod., 1998: 42)	6
Preglednica 5: Dejavniki, ki vplivajo na senzorične lastnosti mesa (Beriaín in sod., 2000a: 7)	7
Preglednica 6: Število živali obeh pasem, razdeljenih po skupinah in spolu	16
Preglednica 7: Ocene mesnatosti	16
Preglednica 8: Ocene zamaščenosti	16
Preglednica 9: Povprečja in standardni odkloni za rojstno telesno maso, telesno maso ob zakolu, starost ob zakolu in dnevni prirast po skupinah, spolu, pasmi in rejcu	19
Preglednica 10: Analiza variance (P-vrednosti) za deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost	20
Preglednica 11: Vpliv skupine na deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost (LSMEANS in standardna napaka ocene)	21
Preglednica 12: Vpliv spola na deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost (LSMEANS in standardna napaka ocene)	22
Preglednica 13: Analiza variance (P-vrednosti) za lastnosti trupov	23
Preglednica 14: Vpliv skupine na lastnosti trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)	24
Preglednica 15: Vpliv spola na lastnosti trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)	24

Preglednica 16: Analiza variance (P-vrednosti) za deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna	25
Preglednica 17: Vpliv skupine na maso hladnih polovic, na deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)	26
Preglednica 18: Vpliv spola na maso hladnih polovic, na deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)	27
Preglednica 19: Analiza variance (P-vrednosti) za lastnosti mesa	27
Preglednica 20: Vpliv skupine na lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)	28
Preglednica 21: Vpliv spola na lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)	28
Preglednica 22: Ocenjene srednje vrednosti (LSMEANS in standardna napaka ocene) za tiste klavne lastnosti, na katere je pasma statistično značilno vplivala	29

#### KAZALO SLIK

Slika 1: Kosi klavnega trupa jagnjeta (Žgur in sod., 2003: 156)	17
---	----



## 1 UVOD

V Sloveniji se je v zadnjih letih število ovc povečalo. Število ovc je tako od leta 1995 do 2006 naraslo od 39.118 na 131.528 živali (Število živine ..., 2007). Kljub temu, da število drobnice narašča, pa je ponudba mesa na našem trgu še vedno dokaj skromna. To je rezultat neenakomerne prireje, zaradi majhnih čred in raznolike kakovosti klavnih trupov (Žgur in sod., 2003).

Prav ponudba na trgu in tradicionalnost imata pomembno vlogo pri izbiri mesa. V deželah severne Afrike, na Srednjem vzhodu in v Sredozemlju je jagnjetina tradicionalna hrana zaradi verskih, kulturnih in geografskih posebnosti dežel. V Sredozemlju prevladuje poraba lažjih trupov. Trupi jagnjet, zaklanih takoj po odstaviti tehtajo ponavadi 4-8 kg, trupi dopitanih jagnjet pa okoli 8-12 kg. V severni in osrednji Evropi pa se porabljajo težji trupi z maso 13-23 kg (Beria in sod., 2000a).

Pri nas ovce redimo predvsem na obdelovalno ter naravno bolj zahtevnih površinah. Naše avtohtone pasme ovc so prilagojene na območja z dokaj neugodnimi geografskimi in vremenskimi pogoji, so skromne in prilagodljive. V zahodnem delu države prevladuje prireja ovčjega mleka in s tem produkcija lažjih jagnjet. Ta so zgodaj odstavljena, kar je značilno za mlečne pasme živali. Na Jezerskem, v Solčavi ter Savinjski dolini pa so v večini rejci z mesnimi pasmami ovc. Na tem območju prevladuje avtohtona jezersko-solčavska ovca (JS), ki jo odlikuje predvsem celoletna plodnost. Avtohtono pasmo ponavadi oplemenjujejo z romanovsko pasmo (JSR), ki z večjo pogostostjo dvojčkov povečuje število jagnjet v gnezdu. Jagnjeta obeh pasem so do zakola z materami na pašniku, do doseženih 30 kg telesne mase.

Prireja jagnjetine pa lahko poleg zgodnjega odstavljanja in večjega števila živali v gnezdu povečamo tudi s povečanjem telesne mase jagnjet ob zakolu (Cividini in sod., 2003). Pri tem moramo biti pozorni na optimalno telesno maso jagnjet. S povečevanjem telesne mase in starosti se spreminja sestava telesa in razmerje med posameznimi telesnimi tkivi. Predvsem se povečuje zamaščenost živali in s tem delež maščobnega tkiva. Ta proces je odvisen od večjega števila dejavnikov, tako genetskih kot ne-genetskih.

Da bi proučili vpliv nekaterih dejavnikov na klavno kakovost jagnjet, smo izvedli poskus, v katerega smo vključili jagnjeta naše avtohtone jezersko-solčavske pasme oplemenjene z romanovsko pasmo (JSR) ter križance med JSR ter šarole (charollais) pasmo (JSR x Š).

Cilj našega poskusa je bil tako proučiti vpliv telesne mase oz starosti in spola na klavne lastnosti jagnjet obeh genotipov.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 MESO V PREHRANI LJUDI

Ljudje se vse bolj zavedajo pomena zdrave prehrane. V okviru tega je meso pogosto predstavljeno v negativni podobi, zaradi vsebnosti nasičenih maščobnih kislin, ki pripomorejo k tveganju krvožilnih, srčnih in rakavih obolenj. Poleg skrbi za zdravje so pri porabi mesa pomembni tudi medijsko odmevni dogodki, ki odvrtačajo porabnike od porabe mesa. Gre za razna obolenja (BSE, slinavka, parkljevka, ...), škandale v mesno predelovalni industriji in trgovini, uporabo spornih dodatkov (hormoni) v krmi, itd.. Nenazadnje sta tukaj tudi industrializacija in pospeševanje intenzivnosti kmetijstva ter močna urbanizacija. Vse to povečuje prepad med rejci in pridelovalci ter porabniki. Zdravje ogrožamo predvsem s preveliko količino zaužitega mesa, ki izpodriva druga živila, ki v obrok vnašajo manjkajoče snovi (Salobir, 2001). Meso ni neogibno potrebno živilo na jedilniku zdravega odraslega človeka, vsekakor pa se z zmerno količino mesa lažje pravilno in zdravo prehranjujemo, kakor z zelo raznovrstnimi žvili rastlinskega izvora. Poleg tega je meso z gastronomskega vidika odlično živilo z veliko raznolikostjo med posameznimi vrstami, različnimi mesnimi izdelki, načini priprave, ter bogato pestrostjo okusov.

Meso je eden glavnih virov beljakovin, pri katerih sta najbolj pomembna prebavljivost in njihova aminokislinska sestava. Živalske beljakovine so lažje prebavljive kot rastlinske, saj se pri prvih absorbira preko 90 odstotkov aminokislin (Žlender, 2006). Poleg govedine je jagnjetina eden bogatejših virov železa, ki se 5-6-krat bolje absorbira kot železo iz rastlin (Geay in sod., 2001), kar je vsekakor velikega pomena za otroke, nosečnice in doječe matere. Zelo dober vir cinka, ki sodeluje pri preprečevanju nekaterih obolenj v različnih življenjskih obdobjih, je prav rdeče meso (Salobir, 2001). Iz slednjega naš organizem pridobi tudi veliko vitaminov B skupine. Mesu večina pripisuje preveliko vsebnost maščob, pri katerih pa moramo biti pozorni na sestavo, saj meso lahko vsebuje veliko n-3 večkrat nenasičenih maščobnih kislin, ki sodelujejo pri preprečevanju najbolj razširjenih sodobnih boleznih, to so obolenja srca in ožilja.

### 2.2 KLAVNA KAKOVOST

Definicija klavne kakovosti po Haring in Weniger (1961, cit. po Osterc in Čepin, 1984) pravi, da je klavna kakovost skupen izraz vseh količinskih (kvantitativnih) in kakovostnih (kvalitativnih) lastnosti klavnih polovic, kot so klavnost, količina mesa, loja in kosti, razmerje mesa loja in kosti ter kakovost mesa in loja v klavnih polovicah.

### 2.2.1 Omišičenost in zamaščenost

Za ocenjevanje omišičenosti in zamaščenosti trupov obstajajo subjektivne in objektivne metode. V Sloveniji ocenjujemo klavne trupe jagnjet po Pravilniku o ocenjevanju in razvrščanju trupov ovc jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji iz leta 2001. Le ta določa način in postopek ocenjevanja, označevanja in razvrščanja ovčjih trupov, trupov jagnjet in trupov sesnih jagnjet na klavni liniji v kategorije na podlagi starosti, ter kakovostne tržne razrede na podlagi vizualnega ocenjevanja mesnatosti in stopnje zamaščenosti. Ocenjevanje mesnatosti se pri nas izvaja subjektivno in sicer v šest razredov (S, E, U, R, O in P - preglednica 1), kjer se ocena mesnatosti od razreda P, ki pomeni slabo omišičenost, izboljšuje do izvrstne omišičenosti, ki jo predstavlja razred S.

Preglednica 1: Razvrstitev trupov ovc in jagnjet po telesni zgradbi za oceno mesnatosti (Pravilnik ..., 2001)

Razvrstitev po telesni zgradbi	Opis mesnatosti
S – nadstandard	zadnja četrt: dvojna omišičenost; profili izredno konveksni; hrbet: izredno konveksen, izredno širok, 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 razvito, 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 ravni do 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; vsi orisi so konkavni do zelo konkavni, slaba omišičenost

Pri ocenjevanju zamaščenosti (količina maščobe na površini in v notranjosti trupa) uporabljamo stopnje od ena do pet. Prva stopnja pomeni slabo zamaščen, peta pa zelo zamaščen trup.

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	maščobna obloga v sledi ali nevidna na ledvicah
		prsna	maščobna obloga 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 mišičevje med rebri
3. povprečna	Zunanja	meso je skoraj povsod na lahko 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 prekrite z maščobo
		prsna	mišice med rebri so prekrite 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 med rebri so infiltrirane z maščobo, vidna maščoba deponirana na rebrih

Za jagnjeta, katerih masa trupa znaša do 13 kilogramov velja posebna lestvica ocenjevanja s tremi kategorijami. Kategorija A zajema trupe do 7 kg, kategorija B 7,1-10 kg in C kategorija 10,1-13 kg telesne mase. Pri teh jagnjetih se kot kriteriji za razvrščanje uporabljajo masa trupa, barva mesa in stopnja zamaščenosti (Pravilnik ..., 2001).

### 2.2.2 Klavnost

Klavnost je razmerje med maso trupa in telesno maso živali. Šarole pasma ovc, ki smo jo uporabljali za križanje s slovensko oplemenjeno jezersko-solčavsko pasmo, dosega 50 do 59 % klavnost (Canadian ..., 2008). Na klavnost vpliva več dejavnikov, kot so čas zadnjega vnosa krme in vode, čas striženja, sezona, transport, pasma, spol. Ko tehtamo žive živali, smo pozorni na zadnji obrok. Če od le-tega pa do tehtanja

mine manj kot 24 ur, je lahko dejanska klavnost nižja za 2–5 odstotkov (Eichenberger in sod., 2004).

Preglednica 3: Vpliv trajanja posta pred zakolom, ter vpliv stopnje zamaščenosti na povečanje klavnosti jagnjet (McLeod, 2003)

Čas od zadnjega obroka (h)	Povečanje klavnosti (%)	Stopnja zamaščenosti (po pravilniku)	Klavnost (%)
0- 3	0	1	41
4 -5	+ 1	2	43
6 - 8	+ 2	3	45
9 – 12	+ 2,5 do 3	4	47
13 - 24	+ 3,5 do 4,5	5	49

McLeod (2003) navaja, da je lahko razlika v klavnosti pri jagnjetih do 4,5 odstotkov, če od zadnjega obroka pred zakolom mine manj kot 24 ur. Enega od večjih vplivov na klavnost predstavlja tudi zamaščenost živali, saj višja stopnja pomeni tudi večjo klavnost, seveda na račun maščobe. Naslednji pomemben dejavnik je masa kože, ki variira glede na dolžino volne, količino vode med dlakami, itd.. Na primer, 100 mm dolga dlaka lahko zmanjša klavnost za 2 % (McLeod, 2003). Ostali vplivi, kot so spol, pasma in proizvodni sistem so opisani v poglavju 2.3.

### 2.2.3 Klavni trup jagnjeta

Drugi člen Pravilnika o ocenjevanju in razvrščanju trupov ovc jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji (2001) pravi takole:

"Trup (primarna obdelava trupa): celotno telo zaklane živali, kakršno je po izkravitvi, odstranitvi drobovja in odrtju, brez glave (odrezane pri atlanto-okcipitalnem sklepu), stopal (odrezanih pri karpo-metakarpalnem ali tarzo-metatarzalnem sklepu), repa (odrezanega med šestim in sedmim repnim vretencem), vimena, genitalij, jeter, srca, pljuč. Ledvice z ledvično maščobo veljajo kot del trupa. S simetrično razdelitvijo trupa po sredini vsakega cervikalnega, dorzalnega, lumbarnega in sakralnega vretenca ter po sredini prsnice in pubičnega medeničnega zrastka dobimo polovico."

Razvrščanje klavnih trupov in polovic mora biti opravljeno v klavnici čimprej po zakolu, kar velja tudi za označevanje. Razsek klavnih trupov se pri nas izvaja delno v razsekovalnicah klavnic, delno pa v mesnicah. Oblike ponudbe svežega mesa so celi trupi, polovice, četrti in posamezni kosi klavnih trupov. Glavni kosi so zarebrnica, stegno s kostjo ali brez, pleče s kostjo ali brez, vrat s kostjo in potrebušina ter prsi brez kosti. Zarebrnica je lahko enojna ali dvojna, s kostjo ali ribica brez kosti (Bučar, 1997). Pri jagnjetini se veliko porablja dvojna zarebrnica, ki je presno ali polpresno pečena na žaru, po Bučarju (1997), vrhunec gurmanskih užitkov.

### 2.3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KLAVNO KAKOVOST IN KAKOVOST MESA

Veliko število dejavnikov vpliva na kakovost klavnih trupov in kakovost mesa, ter ravno tako na sprejemljivost mesa za porabnike. Pravzaprav lahko rečemo, da so za meso bolj ali manj pomembni vsi dejavniki rasti, tako prenatalne kot postnatalne. Tako na kakovost klavnega trupa vplivajo genotip, spol, starost oz. telesna masa ob zakolu, ter proizvodni sistem (hlev, sezona, prehrana in njeni dodatki). Nad naštetimi dejavniki imajo nadzor predvsem rejci. Na kakovost mesa pa poleg naštetih dejavnikov vplivajo še ravnanje z živaljo pred zakolom (post, stres, transport), med zakolom in vsi postopki z mesom vse do končne priprave pri porabnikih. Tako se krog dejavnikov, ki vplivajo na kakovost mesa razširi od rejcev na klavnico, trgovino in porabnike (Alfonso in sod., 2001).

V preglednici 4 so prikazani notranji vplivi, vplivi sistema reje in sezone, vplivi predklavnih postopkov in zakola, ter vplivi postopkov z mesom po zakolu na klavno kakovost. Za klavnost in lastnosti trupa so velikega pomena notranji vplivi in vplivi sistema reje. Na barvo mesa pa vplivajo vse skupine dejavnikov.

Preglednica 4: Vpliv različnih dejavnikov na klavnost, kakovost trupa in barvo mesa (Saňudo in sod., 1998: 42)

	Klavnost	Masa trupa	Omišičenost	Zamaščenost	Barva mesa
Pasma	**	***	****	***	*
Posamezni osebki	**	**	****	**	*
Spol	**	***	**	***	*
Telesna masa, starost	***	****	*	****	***
Reja, sezona	*	***	0	**	*
Prehrana	***	***	*	****	**
Dodatki prehrani	*	**	**	****	*
Post, stres, prevoz	****	*	0	0	***
Zakol	**	**	0	*	**
Zorenje mesa	0	0	0	0	****
Električna stimulacija	0	0	0	0	*
Hlajenje trupa	**	*	0	0	*
Shranjevanje mesa	0	*	0	0	***

Ni vpliva (0), majhen vpliv (\*), srednji vpliv (\*\*), visok vpliv (\*\*\*), najpomembnejši vpliv (\*\*\*\*)

Za porabnika je barva najpomembnejša lastnost, po kateri najprej oceni kos mesa, sledijo pa tekstura, aroma in okus, torej organoleptične lastnosti, s katerimi subjektivno oceni kakovost mesa ali nekega mesnega izdelka. Na te lastnosti jagnječjega mesa lahko vplivajo tako pasma, spol in telesna masa živali, kot prehrana in kasneje ravnanje z mesom po zakolu (Beriaín in sod., 2000a). Predvsem zadnji postopki imajo največji vpliv na lastnosti mesa (Sañudo in sod., 1998).

Preglednica 5: Dejavniki, ki vplivajo na senzorične lastnosti mesa (Beriaín in sod., 2000a: 77)

Produksijski dejavniki		Tehnološki dejavniki	
biološki dejavniki	sistem reje	zakol	ravnanje po zakolu
pasma	okolje	prevoz	hlajenje mesa
spol	vodenje reje	počitek po prevozu	zorenje mesa
plodnost	prehrana	in dogon živali	pakiranje
občutljivost na stres	telesna masa pred zakolom	izkrvavitev	prodaja
	bolezni	higiena	kuhanje

Za analizo organoleptičnih lastnosti mesa obstajajo različni testi. Prvi, najenostavnejši je, da neizkušene osebe določajo ali jim je neka hrana všeč ali ne, lahko tudi poskusijo več vzorcev kot le dva in jih izločajo po svojem okusu. Drugi test že zahteva izurjene ljudi. Ti poskusijo dva ali več vzorcev, ter jih ločijo po določenih lastnostih. Tretji test pa je opisne narave, kjer skušajo izkušeni ocenjevalci kar se da objektivno določiti senzorične lastnosti hrane (Cross in sod., 1978, cit. po Beriaín in sod., 2000a).

### 2.3.1 Genotip

Pri proizvodnji mesa so zaželeni težki trupi z velikim deležem mesa. Za izboljšanje klavnih lastnosti in lastnosti mesa se poslužujemo križanja z izrazito mesnimi pasmami ovc. Genotip živali ima vpliv na rast oz. dnevni prirast, na nekatere lastnosti trupa, kot tudi na kakovost mesa. Razlike so večje med mesnimi in mlečnimi pasmami, kjer dosejajo mesne pasme mnogo boljšo omišičenost trupa, predvsem zadnji del in manjšo zamaščenost (Sañudo in sod., 1997). Santos-Silva (2001) je primerjal kakovost mesa in lastnosti klavnih trupov dveh zelo razširjenih pasem na Portugalskem. To sta bili mlečna pasma serra da estrela (SE) in mesna pasma merino branco (MB). Mesna pasma je rasla predvsem hitreje do 25 kg telesne mase. Vpliv pasme se je odrazil na vseh lastnostih klavnega trupa. SE jagnjeta so imela večji delež ledvične maščobe, kar potrjuje, da je razporeditev maščob pogojena s tipom pasme (mlečna ali mesna pasma). Vpliv mase toplih trupov na ledvično maščobo je bil sicer pri obeh pasmah podoben, to pa pomeni, da večje nalaganje maščobe ob ledvicah pri mlečni pasmi izvira iz obdobja pred odstavitvijo (Santos-Silva, 2001). Razlike med samimi mesnimi pasmami so manjše, vendar so nekatere lastnosti vseeno pogojene z genotipom. Na dnevni prirast pa imajo poleg genotipa močan vpliv tudi pogoji sistema reje (Dimsoski in sod., 1994).

Cividini in sod. (2003) so v poskusu križali JSR pasmo s texel pasmo (JSR x T). Statistično značilne razlike med JSR in JSR x T jagnjeti so bile v deležih jeter, pljuč, glave in kože. JSR jagnjeta so imela večji delež jeter in pljuč, delež glave in kože pa manjši kot živali JSR x T pasme. Majhne razlike so se pokazale tudi pri deležu pljuč, ki je bil večji pri JSR pasmi ter pri deležu kože, ki je bil večji pri križancih.

Sañudo in sodelavci (1998) navajajo, da je vpliv genotipa na omišičenost trupa bistvenega pomena. Genotip ima poleg vpliva na konformacijo tudi visok vpliv na klavnost in zamaščenost (Cividini in sod., 2003; Sañudo in sod., 1997). Santos-Silva (2002) in sodelavci so pri poskusu ugotovili, da imajo križanci (pasma merino branco s pasmo ile de france) večjo klavnost, močnejši trup in večje razmerje med mišicami in kostmi. Rezultati so pokazali boljšo omišičenost trupa in lastnosti mesa križancev. Prav tako ugotavljajo Cividini in sod. (2003) pri križancih JSR pasme s texel za 2,5 % večjo klavnost, za en razred bolje ocenjeno mesnatost in nižjo zamaščenost kot pri JSR jagnjetih. Tudi Purchas in sod. (2002) poudarjajo pomen genotipa za zamaščenost in omišičenost. Tudi zunanja oblika oz. mere živali so pod močnim vplivom genotipa. Jagnjeta JSR pasme, vključena v poskus (Cividini in sod., 2003), so imela daljše trupe, kar je značilno za to pasmo. Sta pa bili povprečni širini stegen in pleč večji pri križancih, prav zaradi boljše omišičenosti texel pasme.

Pri deležu posameznih klavnih kosov trupa Cividini in sod. (2003) niso našli bistvenih razlik med pasmama, razen deleža hrbta in ledvic, ki sta bila večja pri JSR pasmi kot pri križancih s texel pasmo. Pri sestavi stegna pa so bile razlike v deležih mesa, kosti in loja statistično značilne. Križanci so imeli bolj omišičena in manj zamaščena stegna z nižjim deležem kosti. V primerjavi mlečne z mesno pasmo je Santos-Silva (2001) ugotovil manjši delež kosti in mesa, ter večji delež loja in večje razmerje med mišicami in kostmi pri mlečni pasmi. Simões in Mendes (2000, cit. po Santos-Silva, 2001) sta izmerila specifično maso kosti mesne MB in mlečne SE pasme ter ugotovila nižje vrednosti za SE pasmo. Santos-Silva (2001) sklepa, da to lahko delno pojasni višje razmerje med mišicami in kostmi pri SE pasmi. Da je vpliv genotipa pomemben za razmerje med mesom in kostmi navajajo tudi Alfonso in sod. (2001), ter Purchas in sod. (2002).

Sañudo in sod. (1997) domnevajo, da so encimski procesi ali občutljivost na oksidativne spremembe odvisne od genotipa, saj se razlike v barvi mesa med genotipi pokažejo 24 ur po zakolu. Cividini in sod. (2003) so ugotovili razliko v rumenem odtenku mesa, meso križancev je bilo namreč bolj rumeno obarvano, medtem ko v svetlem in rdečem tonu barve razlik med pasmama ni bilo. Na rdeč odtenek barve mesa pasma nima vpliva (Teixeira in sod., 2005).

Cividini in sod. (2003) navajajo, da v pH vrednostih mesa med pasmami ni razlik. Tako trdijo tudi McGeehin in sod. (2001). Teixeira in sod. (2005) pa so sicer našli razlike v pH vrednosti med dvema različnima pasmama, vendar naj bi bile, po njihovem mnenju, višje vrednosti pri eni pasmi posledica stresa med transportom s farne do klavnice.



Santos-Silva (2001) je opazil vpliv pasme na sposobnosti mesa za zadrževanje vode, prav tako Beriain in sod. (2000b), medtem ko vpliv genotipa na druge senzorične lastnosti ni bil izražen. Morcada (1996, cit. po Beriain in sod., 2000b) je ugotovil, da meso mesne pasme zadržuje manj vode kot meso mlečne pasme in tako sprosti več soka. Vendar visoka začetna sočnost izgine med žvečenjem, meso pa ostane suho. Na maščobno-kislinsko sestavo maščobnega tkiva genotip ima vpliv, čeprav majhen v primerjavi z vplivom prehrane (De Smet in sod., 2002). Bolj zgodnja zrelost mlečnih pasem vpliva na zgodnejše nalaganje maščob (Renerre, 1986, cit. po Beriain in sod., 2000a). Razlike naj bile tudi med pasmami z različno kakovostjo volne. Živali, s kakovostnejšo volno imajo meso z intenzivnejšim okusom in vonjem (Duckett, 2001).

### 2.3.2 Spol

Tudi pri ovcah, tako kot še pri nekaterih drugih vrstah domačih živali, rastejo moške živali hitreje in dosežejo večje dnevne priraste kot ženske živali. Tako ugotavljajo Žgur in sod. (2003), ter Peña in sod. (2005), da razlik v telesni masi ob rojstvu med spoloma ni, razlike ob zakolu pa so posledica hitrejše rasti moških živali. V poskusu, ki so ga izvedli Žgur in sod. (2003), so bile živali obeh spolov ob rojstvu v povprečju iste telesne mase, ob zakolu pa so bile ženske živali 14 dni starejše in za 0,8 kg težje.

Spol lahko vpliva tudi na delež posameznih organov in telesnih delov. Tako so Žgur in sod. (2003) v poskusu ugotovili večji delež glave in jeter pri moških jagnjetih. Ravno tako Peña in sod. (2005) navajajo večja deleža glave in jeter pri samcih. Pri slednjih so ugotovili tudi večje deleže kože, pljuč, srca in vranice. Nekateri drugi avtorji pa navajajo da spol nima vpliva na maso notranjih organov, glave in kože (Zygoiannis in sod., 1990 cit. po Žgur in sod., 2003; Carson in sod., 1999 cit. po Žgur in sod., 2003).

Deleži teh organov, glave in kože pa močno vplivajo na klavnost. Tako je bila povprečna klavnost ženskih živali večja za 2,2 odstotka od moških živali. V meritvah dolžin trupa ter širine je bila razlika samo v širini pleč, ki so bila širša pri moških živalih (Žgur in sod., 2003). Boljša klavnost pri jagnjetih ženskega spola je po mnenju Peña in sod. (2005) možna posledica visoke zamaščenosti trupov, predvsem v ledvičnem predelu. Trupi moških jagnjet imajo z naraščajočo telesno maso trupa boljše ocene kakovosti trupa kot ženska jagnjeta (Peña in sod., 2005). Zamaščenost, tako zunanja kot notranja, je večja pri ženskih jagnjetih kot pri moških. Seveda s povečevanjem mase trupa raste tudi razlika v ocenah zamaščenosti trupov med spoloma oz. so ženske živali pri večji telesni masi bolj zamaščene (McLeod, 2003). Pri večji telesni masi je veliko trupov ženskih jagnjet uvrščenih v četrti razred zamaščenosti, zato Peña in sod. (2005) zaključujejo, da naj ženska jagnjeta ob zakolu ne bi tehtala več kot 25 kg. Maščoba moških jagnjet je mehkejša, kot posledica nižje točke topljivosti maščob, ki jo povzročijo nenasičene maščobne kisline (Horcada in sod., 1998 cit. po Beriain in sod., 2000a). Razlike med spoloma v maščobno-kislinski sestavi mesa so majhne (Beriain in sod., 2000a).

Spol vpliva tudi na deleže posameznih delov trupa. Pri moških jagnjetih je zaslediti večje deleže vratu, pleč in podplečja ter manjša deleža hrbta in ledij (Žgur in sod.,

2003). Tudi Peña in sod. (2005) so ugotovili vpliv spola na deleža vratu in pleč, ki sta bila pri moškem spolu večja. Razlika je tudi v sestavi stegna, moške živali imajo namreč manjši delež maščob ter več mišičevja in kosti (Žgur in sod., 2003), medtem ko so rezultati poskusa Peña in sod. (2005) pokazali samo večji delež kosti v stegnu moških trupov.

Spol nima velikega vpliva na pH vrednost in barvo mesa. Žgur in sod. (2003) niso našli vpliva spola na pH vrednost, čeprav Beriain in sod. (2000a) navajajo, da ima meso moških jagnjet rahlo višje pH vrednosti kot meso ženskih jagnjet in za vzrok navaja, da so moške živali bolj občutljive na stres. Ravno tako so McGeehin in sod. (2001) v poskusu ugotovili malo višje pH vrednosti pri moških živalih, vendar pa so bile razlike značilne samo pri meritvi, 4 ure po zakolu. Na podlagi rezultata so zaključili, da je pH vrednost pri ženskih živalih padala hitreje, česar pa drugi avtorji niso potrdili.

Moška jagnjeta imajo lahko tudi svetlejšo meso, kar naj bi bila posledica hitrejše rasti moških živali, ki so ob isti telesni masi mlajše (Žgur in sod., 2003). Da spol vpliva na svetel odtenek navajajo tudi Teixeira in sod. (2005), ki so tudi ugotovili svetlejšo meso pri moških jagnjetih. Beriain in sod. (2000a) pri teh lastnostih ne navajajo razlik med ženskimi in moškimi živalmi, zaklanimi v enaki starosti. Do iste ugotovitve prihajajo Peña in sod. (2005), vendar je njihova ocena barve dolge hrbtne mišice temeljila na subjektivni oceni.

### 2.3.3 Telesna masa in starost

Vsebnost maščob v organizmu je različna, odvisna od starosti in prehrabnega statusa. Jagnjeta imajo manj maščob kot odrasle ovce. Maščobe se nalagajo v rezervnih tkivih in sicer v podkožju, ob črevesju ter ob ledvicah, najkasneje pa se maščoba začne nalagati znotraj mišic. Podkožno maščobno tkivo in ledvično, ter medenično maščobno tkivo lahko odstranimo že ob obdelavi in razrezu trupa. Intramuskularna maščoba (maščoba, ki se nahaja v mišicah) predstavlja marmoriranost mesa in je pomembna za mehko, sočnost in aromo mesa. Sestava telesa se z rastjo spreminja in tudi pri ovcah, kot pri mnogih drugih, velja, da se delež mišic in kosti zmanjšuje, povečuje pa se delež maščevja. Vendar pa ta proces ne kaže velikega vpliva na mladih živalih. Pri jagnjetih s telesno maso 8–13 kg ima ta zelo majhen vpliv na kakovost mesa, na senzorične lastnosti pa ga sploh nima (Sañudo in sod., 1996, cit. po Santos-Silva in sod., 2002). Tudi pri živalih, ki jih po odstavitvi redijo v hlevu, lahko klavna teža naraste do 35 kg brez škodljivega vpliva na lastnosti klavnega trupa in na kakovost mesa (Santos-Silva in sod., 2002).

V poskusu so Žgur in sod. (2003) ugotovili, da z naraščajočo telesno maso padajo deleži jeter, pljuč, srca in vranice vendar je bila razlika značilna samo pri pljučih. Prav tako je padal delež glave, delež kože pa naraščal. Pri težjih trupih je opazno tudi hitrejše nalaganje maščob znotraj mišic (Santos-Silva, 2001), kjer se sicer ta proces začne najkasneje. Večja telesna masa pomeni večjo maso trupa, daljši trup, večjo širino v plečih in stegnih, ter večjo zamaščenost (Žgur in sod., 2003). Santos-Silva in sod. (2002) niso ugotovili nobenih razlik v klavnosti pri jagnjetih med 24 in 30 kg telesne mase. Do telesne mase 24 kg pa Santos-Silva (2001) omenja razlike v

klavnosti. Ta med odstavitvijo, ko znaša masa toplega trupa (MTT) okoli 8 kg in telesno maso 25 kg, pada. V glavnem je vzrok za ta pojav hitra rast prebavnega trakta, ki je pogojena z odstavitvijo in posledično porastom zaužitja ostale krme (Santos-Silva, 2001).

Jagnjeta z večjo telesno maso imajo manjši delež dražjih in bolj cenjenih kosov, po drugi strani pa imajo večji delež pustega mesa v stegnih in manj kosti. Delež vratu, hrbta in reber s potrebušino narašča z naraščajočo telesno maso, ob tem pa se zmanjšujejo deleži podplečja, pleč in zadnjih nog. V stegnih narašča delež pustega mesa, pada pa delež kosti (Žgur in sod., 2003). Drugi (Fahmy, 1997, cit. po Žgur in sod., 2003) poročajo o povečevanju deleža ledij in zmanjševanju deleža zadnjih nog, medtem ko se delež pleč spreminja v zelo majhnih odstopanjih.

Pri kakovosti mesa naj bi telesna masa imela vpliv na pH vrednost in barvo mesa (na  $L^*$  in  $b^*$  vrednost). Lažja jagnjeta imajo višje pH vrednosti, kar bi lahko bila posledica večje občutljivosti mlajših jagnjet, prav tako je lahko posledica različnih datumov zakola, kar lahko vpliva na posmrtni potek glikolize v mišicah (Santos-Silva, 2001; Žgur in sod., 2003). Po drugi strani pa rezultati nekaterih drugih raziskav ne podpirajo tega, kar pomeni, da ima lahko tudi meso težjih živali višji pH kot meso lažjih (Sañudo in sod. 1996, cit. po Beriain in sod., 2000a). Teixeira in sod. (2005) namreč navajajo višje pH vrednosti pri jagnjetih z večjo telesno maso 24 ur po zakolu. McGeehin in sod. (2001) niso našli nobene povezave med starostjo živali in pH vrednostjo.

Tudi barva mesa lažjih jagnjet je svetlejša, kar so ugotovili Žgur in sod. (2003) ter Santos-Silva in sod. (2002), saj intenzivnost rdeče obarvanosti s starostjo narašča zaradi povečanja koncentracije mioglobina v mišicah. Zamaščenost posredno vpliva na barvo mesa, saj je dobro marmorirana mišičnina svetlejša in slabo marmorirana temnejša (Meso, 2001). Bolj zamaščeni trupi se počasneje ohlajajo, zato nastopi *rigor* pri višji temperaturi, padec pH je hitrejši, kar tudi lahko pomeni spremembo barve mesa (Priolo in sod., 2001). Vendar pa avtor vpliva zamaščenosti na barvo ni potrdil, ker so rezultati njegovega poskusa to domnevo ovrgli.

Pri poskusu, v katerem so primerjali senzorične lastnosti mesa jagnjet pri 12 in 24 kilogramih, so Beriain in sod. (2000b) ugotovili, da ima naraščajoča telesna masa večji vpliv na te značilnosti, ter da vsaka težnostna skupina predstavlja svojo značilno teksturo, aromo in okus. Z večanjem telesne mase se bolj razvijata okus in vonj po volni, ter bolj intenziven okus, kateri ostane v ustih po zaužitju hrane. Santos-Silva (2001) pa je opazil, da je za meso težjih trupov značilna boljša sočnost, kar lahko pojasni večji delež maščobe v mišicah.

#### 2.3.4 Prehrana

S prehrano lahko neposredno vplivamo na rast, plodnost in zdravje živali. Pri proizvodih se to izraža v deležu posameznih tkiv, klavnem izkoristku, vsebnosti hranilnih snovi in senzoričnih lastnostih.

Meso prežvekovalcev vsebuje več nasičenih maščobnih kislin (MK) kot nenasičenih. To je posledica delne biohidrogenacije v vampu, ki privede do preoblikovanja nenasičenih maščobnih kislin v nasičene. Mikroorganizmi v vampu lahko namreč tvorijo le maščobne kisline z dolgo verigo in največ z eno dvojno vezjo. Tako ima maščoba v krmi na splošno manjši vpliv na zgradbo maščob pri prežvekovalcih kakor pri monogastričnih živalih. Vsebnost nasičenih (SFA) in enkrat nenasičenih MK (MUFA) narašča z zamaščenostjo hitreje kot vsebnost večkrat nenasičenih MK (PUFA), kar kažeta manjši delež PUFA ter razmerje med SFA in PUFA. Omenjeno razmerje je pri jagnjetih ali pri govedu manjše kot pri prašičih, ravno zaradi dejavnosti vampnih mikroorganizmov (De Smet in sod., 2002). Pomembno pa je tudi razmerje med n-3 PUFA (linolenska kislina) ter n-6 PUFA (linolna kislina). Preveliko razmerje med tema dvema skupinama je povezano s povečanim tveganjem za srčno obolenje. Za človeka naj bi bilo primerno razmerje n-3/n-6 2, kar v govejem in jagnječjem mesu tudi je, medtem ko je n-3/n-6 v svinjini 7 (Geay in sod., 2001).

Živali, ki jih krmimo s koncentratu rastejo hitreje, tudi vzrejene na pašniku in dokrmljene s koncentratu imajo višji dnevni prirast kot živali, ki se izključno samo pasejo (Santos-Silva in sod., 2002). Pri jagnjetih, ki se ne pasejo, je opaziti večjo zamaščenost hrbta in ledij, več ledvične maščobe, več maščobe v trebušnem predelu (omentum) ter večji delež maščobe v stegnih. Tudi ocene konformacije trupov teh jagnjet so boljše od ocen trupov jagnjet, ki se pasejo (Cañeque in sod., 2003).

Dimoski in sod. (1994) so v primerjavi intenzivne ter ekstenzivne reje dobili naslednje rezultate. Jagnjeta, rojena v zimskem času in krmljena s senom in koncentratu so bila ob zakolu lažja in mlajša, vendar bolj zamaščena. Spomladanski mladiči so ostali na pašniku do novembra, potem so bili dokrmljevani s koncentratu. Njihovi klavni trupi so imeli boljšo konformacijo, so bili težji ter starejši ob zakolu. Avtorji sklepajo, da intenzivni sistem reje, kjer so jagnjeta pitana s koncentratu in imajo omejeno gibanje, vodi do večjega nalaganja maščobe pri nižji starosti. Najboljši sistem reje, ki daje najbolj kakovostne trupe je pašna reja z dodajanjem koncentratov (Ely in sod., 1979, cit. po Dimoski in sod., 1994).

Vrsta zaužite krme nima značilnega vpliva na deleža maščob in kosti v nogi, vpliva pa na delež mišic, ki je večji pri jagnjetih, krmljenih z ječmenom in manjši pri krmljenih s koncentratu, ugotavljajo Cañeque in sod. (2003) v svojem poskusu. Z dodanim ječmenom v prehrani vsebuje maščobno tkivo večji delež MK z lihim številom ogljikovih atomov in manj linolne (C18:0) kisline v primerjavi s tkivom živali, krmljenih s koncentratu.

Dodatno krmljenje ob paši s celimi zrni ječmena dvigne pH v prebavilih, kar je ugodno za celulolitične mikroorganizme. Slednji podprejo prebavljivost zaužite trave, posledično pa je vnos krme večji (Cañeque in sod., 2003). Slabo krmljenje pripelje do nizkih rezerv glikogena v mišicah, to pa vodi do višje pH vrednosti mesa (Bray in sod., 1989, cit. po Beriain in sod., 2000a).

Meso jagnjet, ki sesajo, je svetlejšo od mesa odstavljenih jagnjet, kar je posledica majhne vsebnosti železa v ovčjem mleku (Lawrie, 1988, cit. po Beriain in sod.,

2000a). Kasneje, po odstavitvi se stanje spremeni zaradi krme in koncentratov, ki so bogati z železom. Tudi mišice živali, katere so vključene v intenzivno gibanje (hojo), so temnejše barve zaradi velike potrebe in porabe kisika v mišicah (Berriain in sod., 2000a, Cañeque in sod., 2003, Priolo in sod., 2001). Vrednost za rdeč odtенок ( $a^*$ ) je pri živalih, ki so krmljene s koncentrati, večja, kot pri tistih, krmljenih z ječmenom. So pa različne stopnje vrednosti obarvanosti ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) bolj pogojene s fizično aktivnostjo mišice, kot z vrsto krme (Cañeque in sod., 2003).

Prehrana ima pomemben vpliv na okus in vonj jagnječjega mesa (Duckett, 2001). Že če se živali pasejo na pašniku, sam tip pašnika vpliva na intenzivnost okusa mesa. Paša na beli ali nemški detelji daje mesu bolj intenziven okus kot paša na trpežni ljujki (Cramer in sod., 1967 cit. po Duckett in Kuber, 2001). Vrsta krme in sistem reje vplivata tudi na maščobno-kislinsko sestavo maščobnega tkiva. Mitchell s sod. (1991 cit. po Cañeque in sod., 2003) je ugotovil, da prehrana, ki temelji na travi, prispeva k višji vsebnosti n-3 večkrat nenasičenih maščob (PUFA), medtem ko koncentrati vodijo do višje vsebnosti n-6 PUFA. Te razlike prispevajo k različnim značilnim vonjem mesa živali, ki se pasejo ali pa njihovo krmljenje temelji na koncentratih.

### 2.3.5 Ravnanje z živalmi pred zakolom

Živali so v svojem življenju podvržene različnim stresom. Naj gre za različne spremembe prostora, klime, prehrane, žal tudi za zanemarjanje, krutost in zlorabo živali. Vsakršen stres pa negativno vpliva na zdravje in počutje živali, ter posledično tudi na kakovost mesa. Strah je skupen vsem živalim, ki so v predklavnem procesu. Ta traja od trenutka, ko žival zapusti svoje okolje pa vse do zakola. Kako se bodo živali med nakladanjem in prevozom počutile, je odvisno od ljudi, kateri z njimi rokujejo. Če je živali malo strah, to omogoča celo lažje nakladanje brez upiranja, če pa je strahu preveč, lahko nastanejo problemi (Gregory in Grandin, 1998). Živali lahko postanejo agresivne, otrpnejo ali rinejo v ogrado, lahko pa se z velikim strahom odzovejo na človeka in se prerivajo po nepotrebnem, da bi se od njega oddaljile. Prerivanje živali ima za posledice poškodbe (udarnine), ki se pozneje pokažejo tudi na mesu. Pred prevozom živali naj bodo le te deležne 12-urnega posta, bolne ali poškodovane živali pa naj bi se prevažale posebej. Glavno pravilo je, da se trudimo, da bo za živali postopek čim manj stresen, saj bomo tudi mi imeli lažje delo.

Ovce so še posebej plašne živali, katerih izstopajoča lastnost je družabnost. Ovca skuša vedno obdržati očesni stik z vsaj še eno ovco. Zanje predstavlja ločitev od tropa velik stres. Zato je dobro, da imajo vodjo tropa (vodeča ovca), kateremu zelo rade sledijo. Dobro reagirajo na svetlobo in se pomikajo proti njej, nenaden hrup pa povzroči veliko zmedo in preplah med živalmi (Haugen, 2003). Na poti so lahko različne ovire (mokra tla, sence, robovi na tleh, sprememba talnega materiala, odprte ograde ob straneh, ...), ki povzročijo zastoj. Ustavljanje je problem, ki prekine normalen pretok živali in v nekaterih situacijah lahko povzroči nehumano ravnanje z njimi. Dodaten stres povzroči bolečina, katere vzroki so udarci, obdrgnjena ali globlje poškodovana koža ob pregonu in zbiranju živali v ogrado, boleče kosti (primer je tiščanje noge ob kovinski del), tiščanje na živec, otekle in vnete rane, natrgane mišice

pri nakladanju ali razkladanju, posebno pri padcih ali električni šok med omamljanjem (Gregory in Grandin, 1998).

Stres vpliva na porabo glikogena v mišicah, kar posledično vpliva na povečanje pH vrednosti v mesu in tako tudi na barvo mesa (Sañudo in sod., 1998; Beriain in sod., 2000a). Vendar pa imajo ovce mehanizme, ki jim omogočajo boljše prilagajanje ter obvladanje stresa kot govedo ali prašiči (Sañudo in sod., 1997; Beriain in sod., 2000a) in tako pri njih redkeje prihaja do napak v kakovosti mesa.

### 2.3.6 Ravnanje s klavnimi trupi po zakolu

Po zakolu klavne trupe ohladimo, da tako preprečimo razvoj mikroorganizmov na njihovi površini. Hlajenje mesa po zakolu pa ne sme biti prehitro, ker to lahko povzroči t.i. hladilno trdoto, ki se izraža v precejšnjem porastu žilavosti oz. trdote mesa, ki se ob zorenju ne zmanjša več (Beriain in sod., 2000a). Majhni trupi, kot so trupi jagnjet, se še posebno hitro shladijo, kar povzroči posebno skrčenje mišičnih vlaken (Bučar, 1997). Da se temu izognemo, temperatura mesa jagnjeta ne sme doseči 10°C znotraj 10 ur po zakolu. Pri jagnjetini drugih težav, poleg omenjene z mehko, ponavadi ni. Zrelo jagnječje meso po 2-5 dneh pridobi zaželen okus in mehko. Zorenje mesa se odraža v napredujočem mehčanju mišice, rahlo se povečata kapaciteta zadrževanja vode in razvoj značilnega vonja. Mišična vlakna se ob naraščajočem osmotskem pritisku (narašča ob padcu pH-ja, vrhunec doseže ob popolni mrtvaški otrplosti) poškodujejo. Tako se v nadaljnjih encimskih procesih stopnjuje mehčanje (Geay in sod., 2001).

Glavni dejavnik, ki določa kakovost mesa in je povezan z biokemijskimi procesi ob spreminjanju mišice v meso je pH (Beriain in sod., 2000a). V živi mišici je pH vrednost rahlo alkalna, okoli 7,4, po smrti pa začne padati. Za normalno posmrtno glikolizo v mišicah, 45 minut po zakolu, je značilna pH vrednost okoli 6,15. V 24 urah po zakolu pa pH vrednost doseže stopnjo okoli 5,5 (Žgur in sod., 2003).

Sposobnost mesa za zadrževanje vode je zmožnost mesa, da zadrži vodo ob zunanjem pritisku ali v procesu obdelave. V glavnem je odvisna od končne vrednosti pH in padanja pH-ja ter temperature mišice med procesom nastajanja mrtvaške otrplosti (*rigor mortis*). Santos-Silva (2001) je v poskusu tudi našel negativno korelacijo med kapaciteto zadrževanja vode in pH vrednostjo 3 ure po zakolu, kar vodi do domneve, da je lahko hitrejši padec pH vrednosti do nastopa mrtvaške otrplosti mišic, povezane z nižjo kapaciteto zadrževanja vode v mišici. Zmožnost zadrževanja vode vpliva na senzorične lastnosti, kot sta sočnost in mehko, mesa.

Barva mesa je v največji meri povezana s količino mioglobina (Mb) in s kemijskim stanjem mioglobina. Poleg tega pa tudi struktura mišičnih beljakovin ter delež medmišične maščobe vplivata na barvo mesa (Beriain in sod., 2000a). Manj prispeva k barvi mesa hemoglobin (Meso, 2001). Mb je v vodi topna beljakovina, vezana na zunanjih membranah endoplazmatskega retikuluma (ER) in mitohondrijev (Kawai in sod., 1987 cit. po Geay in sod., 2001). V živi mišici je Mb shramba in prenašalec kisika. Vsebnost Mb v mišicah je različna, razlikuje se tudi po različnih vrstah mesa. Odraslo govedo in ovce imajo v svojih mišicah precej več Mb kot prašiči ali teleta,

zato je barva bolj rdeča. Pri isti vrsti živali pa na vsebnost barvila vpliva zlasti starost živali, ker se s starostjo količina Mb povečuje. Tako je barva jagnječjega mesa rožnata do svetlo rdeča, barva mesa ovc pa rdeča do temno rdeča (Bučar, 1997). Tudi pri isti živali niso vse mišice enako obarvane. Ločimo namreč rdečo in belo mišičnino. Rdeče mišice so bolj obremenjene in aktivno sodelujejo pri gibanju, zato v njih poteka bolj intenziven metabolizem in vsebujejo več Mb.

Takoj po razrezu je barva mišice na površini temno rdeča in postane rahlo svetlejša, ko se kisik iz zraka veže na železo v mioglobinu in tvori oksimioglobin, katerega svetlo rdeča barva se razprostira do koder prodira kisik. Temu pravimo oksigenacija oz. cvetenje mesa. Ob predolgo izpostavljenosti mesa na zraku pa pride do avtooksidacije, procesa, v katerem Mb oksidira v rjavi metmioglobin. Ta proces dodatno pospešujejo kovinski ioni in sol (Meso, 2001). Prav tako poslabšajo barvo visoka temperatura, predolga izpostavljenost svetlobi in počasno zamrzovanje. Da bi preprečili poslabšanje barve mesa je ena od možnosti vakuumsko pakiranje. Vakuumsko zapakirano meso ostane škrlatno rdeče barve zaradi odsotnosti kisika (Geay in sod., 2001). Ko meso vzamemo iz vakuumske vrečke bo obnovilo rdečo barvo, vendar za krajšo časovno periodo, kot sveže meso, ki ni bilo vakuumsko pakirano.

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 ŽIVALI

V poskus smo vključili 85 živali dveh rejcev. Od teh je bilo 46 jagnjet oplemenjene jezersko-solčavske pasme (JSR) in 39 križancev med JSR in šarole pasmo (JSR x Š). Živali naše avtohtone pasme ovc so velikega okvirja (višina vihra samic je 60-75 cm, masa 60-80 kg, višina vihra ovnov 70-80 cm, masa 80-100 kg), imajo čvrste in močne noge, močan vrat, ter dolg in mišičast hrbet (Muri in Vuk, 2000). Šarole pasma ovc pa izvira iz Francije. Ovce so srednje velikosti in težke (odrasle samice dosegaajo v povprečju 90 kg, ovni pa 110-165 kg). Jagnjeta rastejo hitro, trupi so manj zamaščeni in zelo dobro omišičeni, predvsem dolga ledja in stegna (Canadian ..., 2008).

Pri JSR jagnjetih je bilo 22 moških in 24 ženskih živali, pri križancih pa je bilo 19 moških in 20 ženskih jagnjet. Jagnjeta smo razdelili po telesni masi v tri skupine. Prva skupina jagnjet je bila zaklana v povprečju pri 30 kg, druga pri 40 kg in tretja pri 50 kg telesne mase.

Preglednica 6: Število živali obeh pasem, razdeljenih po skupinah in spolu

	Skupina 1		Skupina 2		Skupina 3		Σ
	moški	ženski	moški	ženski	moški	ženski	
Pasma JSR	6	8	8	12	8	4	46
Pasma JSR x Š	8	8	5	9	6	3	39
Σ	14	16	13	21	14	7	85

JSR: oplemenjena jezersko-solčavska pasma; Š: šarole pasma

### 3.2 ZAKOL

Pred transportom v klavnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete v Domžalah, so bile živali stehtane pri rejcih. Vsa jagnjeta so bila zaklana po isti proceduri. Po zakolu smo stekali maso toplega trupa ter maso glave, kože, jeter, pljuč, srca in vranice. Deleže notranjih organov, glave in kože smo izračunali glede na telesno maso pred zakolom. Ocenili smo omišičenost in stopnjo zamaščenosti trupov po slovenskem pravilniku o ocenjevanju in razvrščanju trupov ovc, jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji (2001).

Vsak razred iz pravilnika smo razdelili v tri podrazrede, tako, da je bilo možnih po 15 razredov za mesnatost in 15 razredov za zamaščenost.

Preglednica 7: Ocene mesnatosti

Razred	$P_-$	$P_0$	$P_+$	$O_-$	$O_0$	$O_+$	$R_-$	$R_0$	$R_+$	$U_-$	$U_0$	$U_+$	$E_-$	$E_0$	$E_+$
Ocena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Indeksi: - slabše omišičen; 0 srednje omišičen; + bolj omišičen

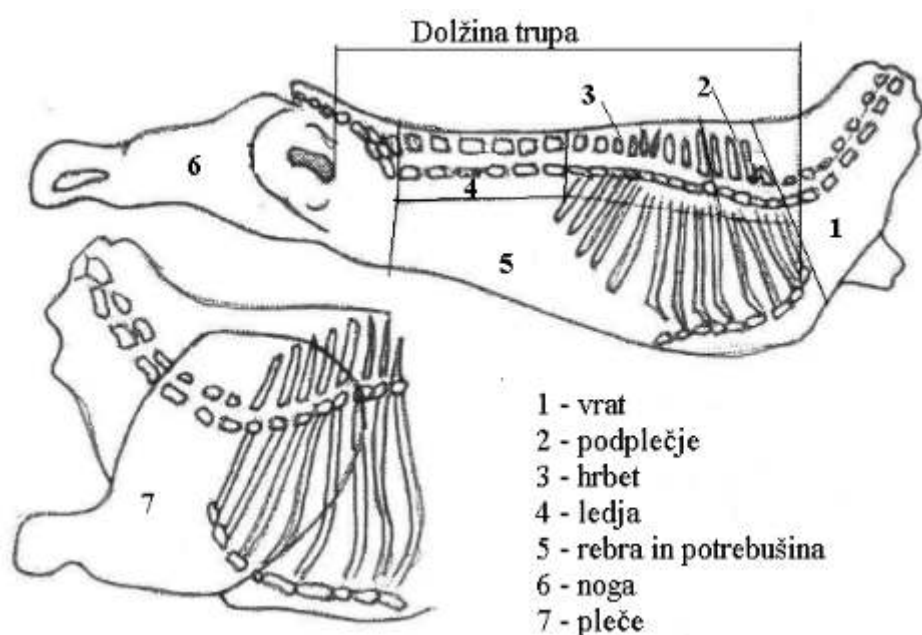
Preglednica 8: Ocene zamaščenosti

Razred	-1	1	+1	-2	2	+2	-3	3	+3	-4	4	+4	-5	5	+5
Ocena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Predznaki: - manj zamaščen; brez predznaka srednje zamaščen; + bolj zamaščen



Dvakrat smo izmerili pH vrednost in sicer prvič 45 minut, ter drugič 24 ur po zakolu v dolgi hrbtni mišici za zadnjim rebrom, s prenosnim pH metrom z vbodno elektrodo. Po 24 urah hlajenja pri temperaturi 4°C smo trupe stehtali (MHP) ter izmerili dolžino trupov (od spodnjega roba medenične zrasti do sredine spodnjega roba prvega rebra), širino pleč in širino stegen. Sledil je razsek in tehtanje posameznih delov trupa. Po odstranitvi ledvic smo trupe razsekali na dele: vrat, podplečje, pleče, hrbet, ledja, stegno in rebra s potrebušino, kot je prikazano na sliki 1. Na desnem stegnu smo dodatno ločili mišično ter maščobno tkivo in kosti. Deleže posameznih kosov klavnih trupov smo izračunali glede na maso hladnih trupov.



Slika 1: Kosi klavnega trupa jagnjeta (Žgur in sod., 2003: 156)

Barvo smo izmerili 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.

### 3.3 STATISTIČNA ANALIZA

Podatki so bili obdelani z uporabo procedure GLM statističnega programa SAS (1990). V model smo vključili vpliv rejca, pasme, skupine, spola in interakciji pasma \* spol ter skupina \* spol. Vpliv interakcije med pasmo in skupino ni bil statistično značilen za nobeno lastnost, zato ga nismo vključili v model. Razlike med skupinami smo testirali s kontrasti.

Model:

$$y_{ijklm} = \mu + R_i + P_j + T_k + S_l + P_j * S_l + T_k * S_l + e_{ijklm} \quad \dots(1)$$

Kjer predstavljajo :

$y_{ijklm}$  = opazovana lastnost

$\mu$  = srednja vrednost

$R_i$  = rejec;  $i = 2$

$P_j$  = pasma;  $j = 2$

$T_k$  = skupina (telesna masa);  $k = 3$

$S_l$  = spol;  $l = 2$

$P_j * S_l$  = pasma \* spol

$T_k * S_l$  = skupina \* spol

$e_{ijklm}$  = napaka

#### 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V preglednici 9 so prikazani podatki iz osnovne statistike. V vseh štirih skupinah dejavnikov, katerih vpliv smo proučevali, razlik v rojstni masi jagnjet ni bilo. Povprečna rojstna masa jagnjet JSR x Š pasme je bila v našem poskusu 4,2 kg. V literaturi (Canadian ..., 2008) smo zasledili, da jagnjeta šarole pasme dosegajo povprečno rojstno telesno maso 5 kg in kot dvojčki 4 kg. Pri pregledu rojstev križancev pa je bilo ugotovljeno, da je bilo v poskusu kar 61,5 % križancev rojenih kot dvojčki, 25,6 % pa jih je bilo rojenih kot trojčki.

Povprečna telesna masa ob zakolu v prvi skupini je bila 30 kg, kakor smo skupino tudi opredelili, razlika med drugima dvema skupinama je bila manjša.

Moška jagnjeta so rasla hitreje od ženskih jagnjet, slednja so bila po rezultatih osnovne statistike v povprečju starejša za 17 dni, vendar za 2,2 kg lažja, saj je bil dnevni prirast v povprečju manjši za 51 g/dan. Podobne rezultate so dobili Žgur in sod. (2003). Med pasmama razlike v telesni masi ob zakolu skoraj ni bilo, so pa jagnjeta pasme JSR x Š dosegla višji dnevni prirast in s tem enako telesno maso v krajšem času.

Pokazale so se tudi razlike med rejcem. Rezultat kaže, da celoten sistem reje pomembno vpliva na rast živali in da je bilo pitanje jagnjet bolj intenzivno pri drugem rejcu, kjer so jagnjeta dosegla večje dnevne priraste.

Preglednica 9: Povprečja in standardni odkloni za rojstno telesno maso, telesno maso ob zakolu, starost ob zakolu in dnevni prirast po skupinah, spolu, pasmi in rejcu.

Jagnje	Rojstna telesna masa (kg)		Telesna masa ob zakolu (kg)		Starost ob zakolu (dnevi)		Dnevni prirast od rojstva do zakola (g/dan)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Skupina 1	4,1	0,6	30,0	1,3	103	16	257	47
Skupina 2	4,0	0,8	40,7	2,6	142	32	270	56
Skupina 3	4,2	0,7	49,5	2,1	145	20	319	46
Moški	4,1	0,7	40,2	8,6	120	27	304	54
Ženski	4,0	0,7	38,0	7,1	137	33	253	45
Pasma 1	4,0	0,7	39,4	7,7	138	32	262	48
Pasma 2	4,2	0,7	39,0	8,2	119	27	295	59
Rejec 1	4,2	0,5	38,1	7,9	140	33	247	49
Rejec 2	4,0	0,8	39,8	7,8	121	27	301	49

#### 4.1 DELEŽI NOTRANJJIH ORGANOV, GLAVE IN KOŽE, TER KLAVNOST

V tem poglavju so predstavljeni rezultati vpliva posameznih dejavnikov na deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost.

Analiza variance (preglednica 10) prikazuje, da je bil vpliv rejca statistično značilen pri deležih jeter, pljuč, vranice in klavnosti. Značilen vpliv pasme se je pokazal samo pri deležih jeter in pljuč. Vpliv genotipa na deleža teh dveh organov so ugotovili tudi Cividini in sod. (2003), vpliv je bil značilen tudi za deleža glave in kože. Deleža le teh pa v našem poskusu nista bila pod vplivom pasme. Spol je vplival na deleža jeter, glave ter na klavnost. Podobno so ugotovili tudi Žgur in sod. (2003). Vpliv telesne mase oz. skupine je bil statistično značilen za vse deleže notranjih organov, glave in kože, kakor tudi za klavnost. Žgur in sod. (2003) so tako visoko značilne razlike med telesnimi masami našli samo pri deležu glave, značilen vpliv mase pa je bil samo še na deleža kože in pljuč. Interakcija med pasmo in spolom je bila statistično značilna za delež glave. Razlika med spoloma v deležu glave je bila pri JSR pasmi 0,5 %, pri JSR x Š pasmi pa 0,23 %. Moške živali obeh pasem so imele večji delež glave od ženskih, pri JSR pasmi pa je bil bolj izražen spolni dimorfizem. Tudi interakcija med skupino in spolom je bila značilna samo za eno lastnost, klavnost. Pri telesni masi 30 kilogramov so imele živali ženskega spola za 3,26 % večjo klavnost od moških. S telesno maso 40 kg je razlika med spoloma znašala 3,98 %. Moške živali s telesno maso 50 kg pa so v povprečju dosegle 47,17 % klavnost in ženske pri isti masi 47,14 odstotkov. Razlike v skupini z največjo povprečno telesno maso v tem poskusu skoraj ni bilo.

Preglednica 10: Analiza variance (P-vrednosti) za deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost

Lastnosti	Vpliv					
	Rejec	Pasma	Skupina	Spol	Pasma*spol	Skupina*spol
Jetra	<b>0,0002</b>	<b>0,0161</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0011</b>	0,2442	0,4949
Pljuča	<b>0,0017</b>	<b>0,0029</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,8424	0,0724	0,3563
Srce	0,0982	0,0643	<b>0,0001</b>	0,1055	0,8201	0,5364
Vranica	<b>0,0149</b>	0,2519	<b>0,0416</b>	0,2181	0,7248	0,8443
Glava	0,7737	0,1236	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>0,0107</b>	0,4637
Koža	0,5089	0,2535	<b>&lt;,0001</b>	0,3294	0,1021	0,5597
Klavnost	<b>0,0448</b>	0,1084	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,3422	<b>0,0074</b>

Z večanjem telesne mase so se deleži notranjih organov zmanjševali (preglednica 11). Vse tri skupine so se med seboj značilno razlikovale v deležu jeter. S spreminjanjem telesne mase oz. z dozorevanjem organizma se je seveda zmanjševal tudi delež glave. Razlika v deležu pljuč se je značilno razlikovala šele v tretji skupini, medtem ko so Žgur in sod. (2003) našli statistično značilne razlike tudi med 30 in 40 kg telesne mase. Delež srca se je razlikoval samo med prvo in ostalima dvema skupinama, med skupinama 2 in 3 pa statistično značilnih razlik ni bilo. S povečanjem telesne mase se je povečeval delež kože, značilna razlika pa je samo med prvo in drugima dvema skupinama. Razliko med živalmi pri takšnih telesnih masah v deležu kože so našli tudi Žgur in sod. (2003). Klavnost je bila pri telesni masi okoli 30 kg v povprečju 44,34 %. Statistično se je razlikovala od klavnosti v skupinah 2 in 3, znašala je približno 47 %. Skupini se med seboj nista razlikovali.

Preglednica 11: Vpliv skupine na deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv		
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
Jetra (%)	2,32 <sup>a</sup> ± 0,03	2,22 <sup>b</sup> ± 0,03	2,06 <sup>c</sup> ± 0,05
Pljuča (%)	1,82 <sup>a</sup> ± 0,03	1,78 <sup>a</sup> ± 0,03	1,57 <sup>b</sup> ± 0,04
Srce (%)	0,56 <sup>a</sup> ± 0,01	0,49 <sup>b</sup> ± 0,01	0,47 <sup>b</sup> ± 0,01
Vranica (%)	0,19 <sup>a</sup> ± 0,01	0,18 <sup>ab</sup> ± 0,01	0,16 <sup>b</sup> ± 0,01
Glava (%)	4,93 <sup>a</sup> ± 0,04	4,62 <sup>b</sup> ± 0,04	4,30 <sup>c</sup> ± 0,06
Koža (%)	8,83 <sup>a</sup> ± 0,17	9,68 <sup>b</sup> ± 0,17	10,09 <sup>b</sup> ± 0,23
Klavnost (%)	44,34 <sup>a</sup> ± 0,40	46,83 <sup>b</sup> ± 0,39	47,16 <sup>b</sup> ± 0,52

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

Deleži jeter, pljuč, srca in glave so bili pri moških trupih večji kot pri ženskih (preglednica 12), vendar so se značilno razlikovali med spoloma samo deleža jeter in glave ter klavnost. Moške živali imajo zaradi svojih fenotipskih značilnosti večjo glavo. Deleža vranice in kože sta bila pri ženskem spolu večja, vendar razlike niso bile značilne.

Živali ženskega spola so dosegle v povprečju za 2,41 % večjo klavnost. To lahko pripišemo manjšemu deležu odstranjenih notranjih organov in glave na eni strani in večjemu deležu ledvične maščobe na drugi strani (glej preglednico 18). Tudi po mnenju Peña in sod. (2005) večja zamaščenost trupov ženskih jagnjet vpliva na boljšo klavnost.

Preglednica 12: Vpliv spola na deleže notranjih organov, glave, kože in klavnost (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv	
	Moški spol	Ženski spol
Jetra (%)	2,28 <sup>a</sup> ± 0,03	2,13 <sup>b</sup> ± 0,03
Pljuča (%)	1,73 <sup>a</sup> ± 0,03	1,72 <sup>a</sup> ± 0,03
Srce (%)	0,52 <sup>a</sup> ± 0,01	0,49 <sup>a</sup> ± 0,01
Vranica (%)	0,17 <sup>a</sup> ± 0,00	0,18 <sup>a</sup> ± 0,00
Glava (%)	4,91 <sup>a</sup> ± 0,05	4,41 <sup>b</sup> ± 0,05
Koža (%)	9,44 <sup>a</sup> ± 0,14	9,65 <sup>a</sup> ± 0,16
Klavnost (%)	44,91 <sup>a</sup> ± 0,34	47,32 <sup>b</sup> ± 0,37

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

#### 4.2 LASTNOSTI KLAVNIH TRUPOV

Vpliv rejca je bil statistično značilen samo za širino stegen. Vpliv pasme pa je bil statistično značilen samo za mesnatost in dolžino trupa. Zopet je bil vpliv skupine statistično značilen za vse lastnosti. Rast in povečevanje telesne mase pomembno vplivata na vse lastnosti klavnega trupa. Spol je pričakovano značilno vplival na mesnatost ter notranjo in zunanjo zamaščenost. Interakcija med pasmo in spolom je bila značilna samo za širino stegen, interakcija med skupino in spolom pa ni bila statistično značilna za nobeno od lastnosti.

Preglednica 13: Analiza variance (P-vrednosti) za lastnosti trupov.

Lastnost	Vpliv					
	Rejec	Pasma	Skupina	Spol	Pasma*spol	Skupina*spol
Mesnatost	0,6973	<b>&lt;,0001</b>	<b>0,0016</b>	<b>0,0093</b>	0,7899	0,1315
Notranja zamaščenost	0,4015	0,0513	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,9373	0,7549
Zunanja zamaščenost	0,8680	0,1966	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,9161	0,5589
Dolžina trupa	0,0798	<b>0,0014</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,2542	0,5973	0,4275
Širina stegna	<b>0,0083</b>	0,0649	<b>&lt;,0001</b>	0,3116	<b>0,0103</b>	0,9746
Širina pleč	0,9009	0,0581	<b>&lt;,0001</b>	0,0862	0,4207	0,9679

Z rastjo in povečanjem telesne mase so se stopnjevale ocene za mesnatost, zamaščenost in velikost trupa (Preglednica 14). Druga skupina (zakol pri telesni masi okoli 40 kg) je bila pri mesnatosti v povprečju najbolj ocenjena, vendar se ni statistično razlikovala od 3. skupine. Povprečna ocena 9,59 je uvrstila klavne trupe skupine 2 in 3 v razred U. Razred U pomeni zelo dobro omišičenost (Pravilnik ..., 2001). Trupi jagnjet s povprečno telesno maso 30 kg, so bili ocenjeni kot dobro omišičeni (razred R). Večje razlike med skupinami pa so se pokazale pri notranji in zunanji zamaščenosti trupov, kjer so bile statistično značilne razlike med vsemi tremi skupinami. Trupi živali, zaklanih pri povprečni masi 30 kg so glede notranje zamaščenosti še spadali v 2. razred po lestvici stopnje zamaščenosti (rahla zamaščenost), po oceni zunanje zamaščenosti pa so bili trupi povprečno zamaščeni (razred 3). Razlike v zamaščenosti so bile med 40 in 50 kg statistično značilne, vendar so bili trupi, uvrščeni v 2. in 3. skupino, vsi ocenjeni kot zelo zamaščeni (4. razred).

Težje živali so bile širše v plečih in stegnih, ter so imele daljši trup. Žgur in sod. (2003) so dobili podobne rezultate meritev pri podobnih povprečnih masah ob zakolu. Pri teh meritvah so bile v našem poskusu vse razlike med težnostnimi skupinami statistično značilne.

Preglednica 14: Vpliv skupine na lastnosti trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv		
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
Mesnatost	8,38 <sup>a</sup> ± 0,25	9,59 <sup>b</sup> ± 0,24	9,52 <sup>b</sup> ± 0,33
Notranja zamašč.	5,78 <sup>a</sup> ± 0,33	9,53 <sup>b</sup> ± 0,32	10,64 <sup>c</sup> ± 0,43
Zunanja zamašč.	6,58 <sup>a</sup> ± 0,29	9,62 <sup>b</sup> ± 0,29	10,93 <sup>c</sup> ± 0,39
Dolžina trupa (cm)	56,26 <sup>a</sup> ± 0,57	62,44 <sup>b</sup> ± 0,54	64,74 <sup>c</sup> ± 0,74
Širina stegna (cm)	19,86 <sup>a</sup> ± 0,20	22,05 <sup>b</sup> ± 0,19	23,16 <sup>c</sup> ± 0,26
Širina pleč (cm)	18,39 <sup>a</sup> ± 0,30	21,05 <sup>b</sup> ± 0,29	22,49 <sup>c</sup> ± 0,39

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

V preglednici 15 je predstavljen vpliv spola na lastnosti trupov. Spol je vplival na mesnatost, kjer so bile ženske živali v povprečju bolj ocenjene od moških.

Oceni notranje in zunanje zamaščenosti sta se med spoloma precej razlikovali. Trupi ženskih jagnjet so bili po obeh ocenah zamaščenosti visoko zamaščeni, moški pa povprečno zamaščeni. Višje vrednosti pri ženskem spolu so bile posledica bolj intenzivnega nalaganja maščob. Da so trupi ženskih živali bolj zamaščeni navajajo tudi drugi avtorji (Mcleod, 2003; Peňa in sod., 2005; Žgur in sod., 2003).

Tudi razliko v dolžini trupa lahko pripišemo hitrejši rasti in večjemu okvirju živali moškega spola. Trupi ženskih jagnjet so bili v povprečju malo krajši, so pa bili širši v stegnih in plečih, kar je lahko posledica večje zamaščenosti klavnih polovic, vendar na slednje lastnosti trupa spol ni imel statistično značilnega vpliva.

Preglednica 15: Vpliv spola na lastnosti trupov (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv	
	Moški spol	Ženski spol
Mesnatost	8,74 <sup>a</sup> ± 0,21	9,58 <sup>b</sup> ± 0,23
Notranja zamašč.	7,51 <sup>a</sup> ± 0,28	9,82 <sup>b</sup> ± 0,30
Zunanja zamašč.	8,34 <sup>a</sup> ± 0,25	9,94 <sup>b</sup> ± 0,28
Dolžina trupa (cm)	61,55 <sup>a</sup> ± 0,48	60,74 <sup>a</sup> ± 0,53
Širina stegna (cm)	21,55 <sup>a</sup> ± 0,17	21,80 <sup>a</sup> ± 0,18
Širina pleč (cm)	20,28 <sup>a</sup> ± 0,25	20,94 <sup>a</sup> ± 0,28

Vrednosti, označene z različnimi črkami se med seboj statistično značilno ( $P < 0,05$ ) razlikujejo



### 4.3 SESTAVA KLAVNIH TRUPOV

Sestava trupov, tako iz vidika deleža posameznih kosov, kot posameznih tkiv, predstavlja enega izmed najpomembnejših dejavnikov klavne kakovosti. Analiza variance je pokazala, da je rejec predstavljal statistično značilen vpliv za deleža ledvic, stegna v klavnem trupu in za delež kosti v stegnu. Na deleže vratu, ledvičnega loja ( $P < 0,0001$ ) in stegna ( $P < 0,0001$ ) je imela pasma statistično značilen vpliv. Na deleže komponent v stegnu pa ni imela vpliva. Vpliv skupine je bil statistično značilen za večino deležev, z izjemo deležev vratu, podplečja in ledij. Vpliv spola v našem poskusu ni bil statistično značilen le za delež stegna, na vse ostale deleže kosov in tkiv pa je imel statistično značilen vpliv.

Interakcija med pasmo in spolom je bila statistično značilna za delež vratu. Moške živali so imele močnejši vrat in pri JSR pasmi je ta lastnost bolj izražena. Trupi moških jagnjet pasme JSR so tako imeli za 1,38 % večji delež vratu od ženskih, medtem ko je ta razlika pri trupih JSR x Š, znašala 0,81 %. Ta rezultat bi lahko povezali z deležem glave, za katerega smo v poglavju 4.1 ravno tako ugotovili statistično značilno interakcijo med pasmo in spolom. Interakcija med skupino in spolom je bila statistično značilna samo za maso hladnih polovic. Pri telesni masi 30 kg so imele hladne polovice moških trupov 12,97 kg, ženskih pa 13,75 kg, z razliko 0,78 kg. Razlika med moškimi in ženskimi hladnimi polovicami v drugi skupini je bila 1,7 kg, kjer so bile ponovno težje ženske hladne polovice s povprečno maso 20,14 kg. Pri telesni masi 50 kg, pa je bila povprečna masa moških hladnih polovic 23,92 kg ter je bila za 1,08 kg večja od mase ženskih hladnih polovic.

Preglednica 16: Analiza variance (P-vrednosti) za deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna.

Lastnost	Vpliv					
	Rejec	Pasma	Skupina	Spol	Pasma*spol	Skupina*spol
MHP	0,7512	0,7316	<,0001	0,1242	0,1069	<b>0,0029</b>
Vrat	0,2598	<b>0,0052</b>	0,1208	<,0001	<b>0,0436</b>	0,8094
Podplečje	0,1415	0,6377	0,2702	<,0001	0,0767	0,0744
Pleče	0,8513	0,4477	<,0001	<,0001	0,6563	0,1096
Hrbet	0,8736	0,2844	<,0001	<b>0,0002</b>	0,8132	0,8255
Ledja	0,9485	0,5922	0,6078	<b>0,0300</b>	0,6280	0,2390
Rebra	0,7694	0,7940	<,0001	<b>0,0375</b>	0,3365	0,4499
Stegno	<b>0,0236</b>	<,0001	<,0001	0,7329	0,3879	0,9869
Ledv. loj	0,5391	<,0001	<,0001	<,0001	0,6050	0,3553
Ledvica	<b>0,0043</b>	0,3120	<,0001	<,0001	0,7977	0,2268
Sestava stegna						
Meso	0,3929	0,9297	<,0001	<b>0,0076</b>	0,2331	0,1067
Loj	0,0523	0,5926	<,0001	<,0001	0,7967	0,5536
Kosti	<b>0,0006</b>	0,5799	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>	0,2091	0,0884

MHP: masa hladnih polovic

V preglednici 17 so prikazane razlike v deležih posameznih telesnih delov, ki so se z rastjo živali tudi spreminjali. Deleži vratu, hrbta, reber in ledvičnega loja so se s povečanjem mase povečali, deleži pleč, stegna in ledvic so se zmanjšali, medtem ko sta deleža podplečja in ledji ostala nespremenjena. Največje spremembe, tako v relativnem kot absolutnem smislu, smo zabeležili pri deležih ledvičnega loja, reber in stegna. S povečanjem telesne mase se je spremenila tudi sestava stegna, zmanjšala sta se deleža mesa in kosti na račun povečanja deleža loja.

Preglednica 17: Vpliv skupine na maso hladnih polovic, na deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv		
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
MHP (kg)	13,36 <sup>a</sup> ± 0,24	19,28 <sup>b</sup> ± 0,24	23,40 <sup>c</sup> ± 0,32
Vrat (%)	6,97 <sup>a</sup> ± 0,12	7,16 <sup>ab</sup> ± 0,11	7,37 <sup>b</sup> ± 0,15
Podplečje (%)	3,55 <sup>a</sup> ± 0,05	3,58 <sup>a</sup> ± 0,05	3,45 <sup>a</sup> ± 0,07
Pleče (%)	18,41 <sup>a</sup> ± 0,11	17,47 <sup>b</sup> ± 0,11	16,89 <sup>c</sup> ± 0,15
Hrbet (%)	7,48 <sup>a</sup> ± 0,10	8,22 <sup>b</sup> ± 0,10	8,24 <sup>b</sup> ± 0,13
Ledja (%)	8,85 <sup>a</sup> ± 0,10	8,98 <sup>a</sup> ± 0,10	8,87 <sup>a</sup> ± 0,13
Rebra (%)	20,88 <sup>a</sup> ± 0,19	21,95 <sup>b</sup> ± 0,19	22,93 <sup>c</sup> ± 0,25
Stegno (%)	30,98 <sup>a</sup> ± 0,18	28,96 <sup>b</sup> ± 0,18	27,91 <sup>c</sup> ± 0,24
Ledvični loj (%)	1,50 <sup>a</sup> ± 0,14	2,67 <sup>b</sup> ± 0,14	3,31 <sup>c</sup> ± 0,19
Ledvica (%)	0,87 <sup>a</sup> ± 0,02	0,77 <sup>b</sup> ± 0,02	0,68 <sup>c</sup> ± 0,02
Sestava stegna			
Meso (%)	71,40 <sup>a</sup> ± 0,38	70,40 <sup>a</sup> ± 0,37	68,50 <sup>b</sup> ± 0,50
Loj (%)	9,89 <sup>a</sup> ± 0,36	12,69 <sup>b</sup> ± 0,35	14,06 <sup>c</sup> ± 0,48
Kosti (%)	18,71 <sup>a</sup> ± 0,29	16,90 <sup>b</sup> ± 0,28	17,44 <sup>b</sup> ± 0,40

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

V preglednici 18 so predstavljeni rezultati vpliva spola na deleže posameznih delov trupa in sestavo stegna. Spol je statistično značilno vplival na deleže vseh delov trupa, razen stegna. Moška jagnjeta so imela večji delež vratu, podplečja in pleč, kar kaže na to, da je prednji del trupa pri moškem spolu močnejše razvit. Ženska jagnjeta pa so imela večje deleže hrbta, reber in ledij. Delež ledvičnega loja je bil prav tako veliko večji pri ženskih živali. Podobne razlike med spoloma navajajo tudi Žgur in sod. (2003), le da niso ugotovili razlik v deležu reber med spoloma.

Razlike med spoloma v deležu stegna ni bilo, so pa bile statistično značilne razlike v deležu mesa, loja in kosti. Medtem ko so imela moška jagnjeta v stegnu večja deleža mišic in kosti, so bila stegna ženskih živali precej bolj zamaščena.

Preglednica 18: Vpliv spola na maso hladnih polovic, na deleže posameznih kosov trupa in sestavo stegna (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv	
	Moški spol	Ženski spol
MHP (kg)	18,44 <sup>a</sup> ± 0,20	18,91 <sup>a</sup> ± 0,22
Vrat (%)	7,72 <sup>a</sup> ± 0,10	6,63 <sup>b</sup> ± 0,11
Podplečje (%)	3,73 <sup>a</sup> ± 0,04	3,32 <sup>b</sup> ± 0,05
Pleče (%)	17,97 <sup>a</sup> ± 0,10	17,22 <sup>b</sup> ± 0,11
Hrbet (%)	7,67 <sup>a</sup> ± 0,08	8,16 <sup>b</sup> ± 0,09
Ledja (%)	8,76 <sup>a</sup> ± 0,09	9,05 <sup>b</sup> ± 0,10
Rebra (%)	21,66 <sup>a</sup> ± 0,16	22,18 <sup>b</sup> ± 0,18
Stegno (%)	29,27 <sup>a</sup> ± 0,16	29,21 <sup>a</sup> ± 0,17
Ledvični loj (%)	2,07 <sup>a</sup> ± 0,12	2,92 <sup>b</sup> ± 0,13
Ledvica (%)	0,83 <sup>a</sup> ± 0,01	0,72 <sup>b</sup> ± 0,02
Sestava stegna		
Meso (%)	70,76 <sup>a</sup> ± 0,33	69,44 <sup>b</sup> ± 0,36
Loj (%)	10,81 <sup>a</sup> ± 0,31	13,62 <sup>b</sup> ± 0,34
Kosti (%)	18,43 <sup>a</sup> ± 0,25	16,94 <sup>b</sup> ± 0,27

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

#### 4.4 LASTNOSTI MESA

V tem sklopu so predstavljeni rezultati za barvo mesa ter pH vrednosti mesa. Na te lastnosti mesa rejec in pasma nista vplivala. Tako skupina kot spol sta značilno vplivala na pH vrednost mesa, izmerjeno 24 ur po zakolu ter na rdeč (a vrednost) in rumen ton (b vrednost) barve mesa.

Preglednica 19: Analiza variance (P-vrednosti) za lastnosti mesa.

Lastnost	Vpliv					
	Rejec	Pasma	Skupina	Spol	Pasma*spol	Skupina*spol
pH 45	0,7882	0,1015	0,1688	0,2006	0,9404	0,1279
pH 24	0,1176	0,1489	<,0001	<b>0,0021</b>	0,1416	0,9272
CIE L*	0,9577	0,4572	0,8302	0,0629	0,7023	0,9565
a*	0,5383	0,4795	<,0001	<b>0,0006</b>	0,4387	0,8022
b*	0,3937	0,8043	<,0001	<b>0,0042</b>	0,3967	0,1902

V vseh treh skupinah so bila odstopanja pH vrednosti, izmerjene 45 minut po zakolu, zelo majhna (preglednica 20). Druga meritev pH vrednosti po 24 urah po zakolu pa je pokazala značilno razliko ( $P < 0,0001$ ) v pH vrednostih mesa med najlažjimi trupi in trupi težjih skupin. Trupi iz skupine 1 so imeli večjo pH 24 vrednost mesa. Podobno so ugotovili tudi Santos-Silva (2001) in Žgur s sod. (2003), kar lahko pripišemo večji občutljivosti na stres, oziroma večji aktivnosti mlajših živalih. Ob tem pa velja

poudariti, da so vse vrednosti v mejah normale, brez nevarnosti, da bi lahko škodljivo vplivale na kakovost mesa.

S povečanjem telesne mase je postalo meso bolj rdeče in bolj rumeno (večje vrednosti a in b), medtem ko se svetlost ni spremenila. S starostjo se v mesu povečuje količina mioglobina, in s tem tudi intenzivnost barve mesa (Bučar, 1997). Tudi Žgur in sod. (2003) so ugotovili razlike med L in a vrednostmi pri jagnjetih s telesno maso 30 in 43 kg.

Preglednica 20: Vpliv skupine na lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv		
	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
pH 45	6,29 <sup>a</sup> ± 0,04	6,31 <sup>a</sup> ± 0,04	6,20 <sup>a</sup> ± 0,05
pH 24	5,67 <sup>a</sup> ± 0,02	5,55 <sup>b</sup> ± 0,02	5,50 <sup>b</sup> ± 0,02
CIE L*	39,73 <sup>a</sup> ± 0,40	39,54 <sup>a</sup> ± 0,39	39,33 <sup>a</sup> ± 0,53
a*	16,61 <sup>a</sup> ± 0,30	18,12 <sup>b</sup> ± 0,30	19,01 <sup>b</sup> ± 0,40
b*	5,82 <sup>a</sup> ± 0,18	6,81 <sup>b</sup> ± 0,17	7,47 <sup>c</sup> ± 0,23

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

Tako kot skupina, je tudi spol vplival na pH 24 vrednost ter na rdeč in rumen ton barve mesa. Pri ženskem spolu so bile pH 24 vrednosti malo manjše, meso pa bolj rdeče in rumeno.

Preglednica 21: Vpliv spola na lastnosti mesa (LSMEANS in standardna napaka ocene)

Lastnost	Vpliv	
	Moški spol	Ženski spol
pH 45	6,30 <sup>a</sup> ± 0,03	6,21 <sup>a</sup> ± 0,03
pH 24	5,61 <sup>a</sup> ± 0,02	5,54 <sup>b</sup> ± 0,02
CIE L*	40,01 <sup>a</sup> ± 0,34	39,05 <sup>a</sup> ± 0,38
a*	17,23 <sup>a</sup> ± 0,26	18,60 <sup>b</sup> ± 0,29
b*	6,37 <sup>a</sup> ± 0,15	7,03 <sup>b</sup> ± 0,17

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

#### 4.5 LASTNOSTI, NA KATERE JE VPLIVALA PASMA

Šarole pasma je izrazita mesna pasma ovc, ki se uporablja za gospodarsko križanje. Zato smo pričakovali izboljšanje klavne kakovosti pri križancih v primerjavi s čistimi JSR jagnjeti. V našem poskusu so križanci s šarole pasmo v primerjavi z JSR jagnjeti imeli manjše deleže jeter in pljuč, boljšo oceno za mesnatost, krajše trupe, manjša deleža vratu in ledvičnega loja, ter večji delež stegna. Klavna kakovost se je tako izboljšala, vendar ne v takem obsegu, kot navajajo Cividini in sod. (2003) za križance s texel pasmo.

Preglednica 22: Ocenjene srednje vrednosti (LSMEANS in standardna napaka ocene) za tiste klavne lastnosti, na katere je pasma statistično značilno vplivala

Lastnost	Vpliv	
	Pasma JSR	Pasma JSR x Š
Jetra (%)	2,26 ± 0,03	2,15 ± 0,03
Pljuča (%)	1,79 ± 0,03	1,66 ± 0,03
Mesnatost	8,34 ± 0,21	9,98 ± 0,23
Dolžina trupa (cm)	62,27 ± 0,47	60,02 ± 0,52
Vrat (%)	7,37 ± 0,10	6,97 ± 0,11
Stegno (%)	28,78 ± 0,15	29,79 ± 0,17
Ledvični loj (%)	2,87 ± 0,12	2,12 ± 0,13

JSR - Živali oplemenjene jezersko-solčavske pasme; JSR x Š - Križanci med JSR in šarole pasmo

## 5 SKLEPI

Na podlagi predstavljenih rezultatov lahko pridemo do naslednjih sklepov:

- Telesna masa je vplivala na deleže vseh notranjih organov. S starostjo sta se najbolj spreminjala deleža jeter in glave, ki sta bila različna v vseh treh skupinah. Vsi deleži organov so se s povečanjem mase zmanjšali, povečal pa se je delež kože. Klavnost 30 kg težkih jagnjet je bila 44,34 % in 50 kg težkih 47,16 %. Med 40 in 50 kg težkimi živalmi razlike v klavnosti ni bilo. Ocena mesnatosti pri najlažji skupini v poskusu je bila dobra (razred R), jagnjeta težjih dveh skupin pa so bila zelo dobro omišičena in med tema skupinama statistično značilnih razlik ni bilo. Vse tri skupine so se značilno razlikovale v notranji in zunanji zamaščenosti. Trupi živali s telesno maso 30 kg so bili povprečno zamaščeni, trupi težjih živali pa že zelo zamaščeni. Deleži vratu, hrbta, reber in ledvičnega loja so se s povečanjem mase povečali, deleži pleč, stegna in ledvice so se zmanjšali, medtem ko sta deleža podplečja in ledij ostala nespremenjena. Istočasno sta se v stegnu zmanjšala deleža mesa in kosti na račun povečanja deleža loja. Težja jagnjeta so imela nižje pH 24 vrednosti in bolj rdeče, ter bolj rumeno meso.
- Moška jagnjeta so imela večja deleža jeter in glave ter za 2,41 % slabšo klavnost. Po oceni mesnatosti so bili trupi ženskih jagnjet uvrščeni za skoraj en podrazred bolje kot trupi moških jagnjet. Razlika med spoloma je bila statistično značilna tudi za ocene zamaščenosti. Po oceni notranje in zunanje zamaščenosti so bili moški trupi uvrščeni v razred 3 in ženski v razred 4 kot visoko zamaščeni trupi. Trupi moških živali so bili malo daljši, ter v stegnih in plečih ožji od ženskih, vendar razlike med spoloma v teh treh meritvah niso bile statistično značilne. Bile pa so značilne za večino deležev posameznih kosov trupa z izjemo deleža stegna in MHP. Deleži vratu, podplečja, pleč, ledvic, mesa v stegnu in kosti v stegnu so imeli pričakovano večje vrednosti pri moških živalih. Jagnjeta ženskega spola so imela večje deleže hrbta, reber, ledij in ledvičnega loja. Največja razlika med spoloma je bila v deležu loja v stegnu, ki je bil pri ženskih živalih večji za 2,81 %. Spol na vrednosti pH 45 in L\* ni imel vpliva. Moška jagnjeta so imele večjo pH vrednost 24 ur po zakolu in manj rdeče in rumeno meso.
- Pričakovali smo večji vpliv genotipa, ki je bil značilen za le sedem lastnosti. Križanci s šarole pasmo so imeli za več kot 1,5 podrazreda boljše mesnatost, krajše trupe, manjši delež vratu in večji delež stegna, ter manjši delež ledvične maščobe.

## 6 POVZETEK

Namen naloge je bil prikazati spremembe v klavni kakovosti jagnjet JSR in JSR x Š pasme s spreminjanjem telesne mase oz. rastjo živali. V poskus je bilo vključenih 85 živali obeh pasem skupaj dveh rejcev, ki so bile po telesni masi razdeljene v tri skupine (30, 40 in 50 kg telesne mase pred zakolom). Opazovane lastnosti so bile razdeljene v 4 sklope. Opazovali smo spreminjanje deležev notranjih organov, glave in kože, ter klavnosti. V drugem sklopu so bile klavne lastnosti trupa, sledili so deleži posameznih kosov in sestava stegna, ter nazadnje meritev pH vrednosti in barve dolge hrbtne mišice. Prikazali smo tudi vpliv spola in genotipa na proučevane klavne lastnosti jagnjet.

Podatke smo obdelali s statističnim programom SAS. Za obdelavo smo uporabili proceduro GLM. V model smo vključili vpliv rejca, pasme, skupine, spola ter interakciji med pasmo in spolom ter med skupino in spolom. V rezultatih smo predstavili analize variance, ocenjene srednje vrednosti in standardne napake ocen za vse opazovane lastnosti.

Vpliv telesne mase je bil statistično značilen za večino lastnosti. S povečevanjem telesne mase so se deleži notranjih organov zmanjšali, delež kože se je povečal. Pri masi 40 in 50 kg je bila klavnost okoli 47 %, pri masi 30 kg pa 44,34 %. Trupi najlažjih jagnjet so bili dobro omišičeni (razred R) in povprečno zamaščeni. Trupi 2. in 3. skupine so bili zelo dobro omišičeni in zelo zamaščeni. V zamaščenosti trupov so bile med vsemi skupinami statistično značilne razlike. Deleža podplečja in ledij se s povečanjem telesne mase nista spremenila, povečali pa so se deleži vratu, hrbta, reber in ledvičnega loja ter zmanjšali deleži ledvic, plečeta in stegna. Delež loja v stegnu se je povečal, deleža mesa in kosti pa sta se zmanjšala. Starejša jagnjeta so imela manjšo vrednost pH 24 ur po zakolu, bolj rdeče in bolj rumeno meso (večji a\* in b\* vrednosti). Spol je značilno vplival na deleža jeter in glave, ki sta bila večja pri moških živalih. Slednje so imele za 2,41 % manjšo klavnost od ženskih. Tudi po oceni mesnatosti so bili trupi ženskih jagnjet ocenjeni bolje. Statistično značilne razlike med spoloma so bile v zunanji in notranji zamaščenosti. Pri moških jagnjetih smo ugotovili večje deleže vratu, podplečja, plečeta, ledvic, mesa ter kosti v stegnu. Večje deleže hrbta, reber, ledij, ledvičnega loja in loja v stegnih pa so imele ženske živali. Delež loja v stegnih trupov ženskih jagnjet je bil kar za 2,81 % večji od moških. Slednji so imeli večjo pH 24 vrednost in manj rdeče ter manj rumeno meso.

Vpliv pasme je bil značilen samo za sedem lastnosti. Trupi jagnjet JSR x Š pasme so imeli boljšo mesnatost za 1,5 podrazreda in večji delež stegna. Trupi JSR živali pa so bili daljši z večjima deležema vratu in ledvičnega loja.

## 7 VIRI

- Alfonso M., Sañudo C., Berge P., Fisher A.V., Stamataris 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 méditerranéennes, série A* 46, 19-28.  
<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a46/01600107.pdf> (2. jun. 2006)
- Beriain M.J., Bas P., Purroy A., Treacher T. 2000a. Effect of animal and nutritional factors and nutrition on lamb meat quality.  
<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c52/00600313.pdf> (7. jul. 2006)
- Beriain M.J., Gorraiz C., Horcada A., Purroy A. 2000b. Sensory quality of fresh lamb meat. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Pública de Navarra.  
<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c52/00600322.pdf> (2. jun. 2006)
- Bučar F. 1997. Meso - poznavanje in priprava. Ljubljana, Kmečki glas: 266 str.
- Canadian Charollais Sheep Breeders Society.  
<http://www.candiancharollaisheep.com> (27. feb. 2008)
- Cañeque V., Velasco S., Diaz M.T., De Huidobro F.R., Perez C., Lanzurica S. 2003. Use of whole barley with a protein supplement to fatten lambs under different management systems and its effect on meat and carcass quality. *Animal Research*, 52: 271-285.  
<http://edpsciences.org/articles/animres/pdf/2003/03/Z3306.pdf?access=ok>  
(12. jun. 2006)
- Cividini A., Žgur S., Kompan D., Birtič D. 2003. Klavna kakovost jagnjet. *Drobnica*, 8, 1: 14-16
- De Smet S., Raes K., Demeyer D. 2002. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Animal Research*, 53: 81-98.  
<http://edpsciences.org/articles/animres/pdf/2004/02/Z4203.pdf?access=ok>  
(11. jun. 2006)
- Dimoski P., Clay J., Irvin K.M. Influence of Management System on Litter Size, Lamb Growth, and Carcass Characteristics in Sheep. 1994. *Animal Sciences Research and Reviews*. The Ohio State University, Department of Animal Science. Special Circular 156.  
<http://ohioline.osu.edu/sc156/sc156-43.html> (4. apr. 2006)
- Duckett K.S., Kuber P.S. 2001. Genetic and nutritional effects on lamb flavor. *Journal of Animal Science*, 79: 249-259



- Duckett K.S. 2001. Factors Affecting the Palatability of Lamb Meat.  
[http://www.uwex.edu/ces/animalscience/sheep/wisline\\_03/sduckett.pdf](http://www.uwex.edu/ces/animalscience/sheep/wisline_03/sduckett.pdf)  
(21. mar. 2006)
- Eichenberger C., Hoover K., Johnson A., Monk J. 2004. Sheep Processing: Start to Finish.  
<http://ag.ansc.purdue.edu/sheep/ansc442/Semprojs/2004/process/indeks.htm>  
(20. nov. 2006)
- Geay Y., Bauchart D., Hocquette J.F., Culioli J. 2001. Effect of nutritional factors on biochemical structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial quality of meat. *Reproduction Nutrition Development*, 41: 1-26
- Gregory N.G., Grandin T. 1998. *Animal welfare and meat science*. Wallingford, CAB International: 64-77
- Haugen R.G. *Stress Management in Your Sheep Operation*. 2003.  
<http://www.ag.ndsu.nodak.edu/hettinge/livestock/2003sheepday/stressmanagement.pdf> (19. sep. 2006)
- Kremer R., Barbato G., Castro L., Rista L., Rosés L., Herrera V., Neirotti V. 2004. Effect of sire breed, year, sex and weight on carcass characteristics of lamb. *Small Ruminant Research*, 53: 117-124
- McGeehin B., Sheridan J.J., Butler F. 2001. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. *Meat Science*, 58: 79-84
- McLeod B. 2003. *Comparing Lamb Marketing Methods*. New South Wales Department of Agriculture.  
<http://www.agric.nsw.gov.au/reader/sheep-meat/a386-1.pdf> (19. sep. 2006)
- Meso. 2001. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.  
[http://www.bf.uni-lj.si/zt/meso/tehnologija\\_mesa.htm](http://www.bf.uni-lj.si/zt/meso/tehnologija_mesa.htm) (15. jul. 2006)
- Muri P., Vuk J. 2000. *Jezersko-solčavska ovca*. Slovenj Gradec, Kmetijska založba Slovenj Gradec: 23 str.
- Osterc J., Čepin S. 1984. *Ocenjevanje govedi*. Ljubljana, Kmečki glas: 89
- Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju trupov ovc jagnjet in sesnih jagnjet na klavni liniji. 2001. Ur.l. RS št. 28-1682/01
- Peña F., Cano T., Domenech V., Alcalde Ma. J., Martos J., García-Martinez A., Herrera M., Roderó E. 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on "non-carcass" and carcass quality in segureña lambs. *Small Ruminant Research*, 60: 247-254

- Priolo A., Micol D., Agabriel J. 2001. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavor. A review. *Animal Research*, 50: 185-200.  
<http://edpsciences.org/articles/animres/pdf/2001/03/priolo.pdf?access=ok>  
(11. jun. 2006)
- Purchas R.W., Silva Sobrinho A.G., Garrick D.J., Lowe K.I. 2002. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 45: 77-86
- Salobir J. 2001. Meso v prehrani ljudi. V: Zbornik predavanj 10. posvetovanja o prehrani domačih živali, "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi", Radenci, 8-9 nov. 2001. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota: 192-205
- Santos-Silva J. 2001. The effect of weight in carcass and meat quality of Serra da Estrela and Merino Branco lambs fattened with dehydrated lucerne. *Animal Research*, 50: 289-298
- Santos-Silva J., Mendes I.A., Bessa R.J.B. 2002. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livestock Production Science*, 76: 17-25
- Sañudo C., Campo M.M., Sierra I., Maria G.A., Olleta J.L., Santolaria P. 1997. Breed Effect on Carcase and Meat Quality of Suckling Lambs. *Meat Science*, 46: 357-365
- Sañudo C., Sánchez A., Alfonso M. 1998. Small ruminants production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49: S29-S64
- Število živine v hlevih kmetijskih gospodarstev. 2007. Statistični letopis RS 2007.  
[http://www.stat.si/letopis/index\\_vsebina.asp?poglavje=16&leto=2007&jezik=si](http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=16&leto=2007&jezik=si)  
(26. maj 2008)
- Teixeira A., Batista S., 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: 530-530
- 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. *ACS, Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68, 3: 155-159
- Žlender B. 2006. Gradniki življenja-beljakovine. Meso & Mleko. Ljubljana, Kmečki Glas: 4-6

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju, g. doc. dr. Silvestru Žgurju za vso pomoč in vodenje pri izdelavi diplomske naloge. Hvala tudi vsem sodelujočim pri izvedbi poskusa.

Hvala moji družini za podporo in spodbudo. Posebej se zahvaljujem staršema, ki sta mi omogočila brezskrbna leta študija.

