

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Janez SLAK

**MOŽNOST OCENE SESTAVE KLAVNIH POLOVIC LISASTIH
BIKOV NA OSNOVI SESTAVE POSAMEZNIH KOSOV**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**PREDICTION OF CARCASS COMPOSITION USING PARTIAL
DISSECTION OF SPECIFIC CUTS OF SIMMENTAL BULLS**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2006

Diplomska naloga je bila opravljena v okviru študija na Biotehniški fakulteti, na Oddelku za zootehniko. Z diplomsko nalogo zaključujem univerzitetni študij kmetijstva – zootehniko.

Podatke za izvedbo diplomske naloge smo pridobili na Katedri za govedorejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo in sonaravno kmetijstvo.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Silvestra Žgurja.

Recenzent: prof. dr. Milena KOVAČ

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: prof. dr. Milena KOVAČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Janez Slak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
- DK UDK 636.2:637.5(043.2)=863
- KG govedo/biki/pasme/lisasta pasma/klavne polovice/sestava/ocena
- KK AGRIS L01/5214/9702
- AV SLAK, Janez
- SA ŽGUR, Silvester (mentor)
- KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
- LI 2006
- IN MOŽNOSTI OCENE SESTAVE KLAVNIH POLOVIC LISASTIH BIKOV NA OSNOVI SESTAVE POSAMEZNIH KOSOV
- TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
- OP VII, 39 str., 5 pregl., 7 sl., 24 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Količino in delež posameznih tkiv v klavnih polovicah smo ocenili na osnovi sestave posameznih kosov klavnih polovic. Analizirali smo 872 klavnih polovic lisastih bikov. Desne polovice smo najprej razrezali na vrat, podplečje, hrbet, ledja, stegno, zadnji bočnik, pleče, prednji bočnik, prednja rebra, zadnja rebra in flam, nato pa smo vsak kos ločili na meso loj, kite in kosti. Za obdelavo podatkov smo uporabili multiplo regresijo in stepwise postopek znotraj procedure REG. Kot pojasnjevalne spremenljivke smo vključili linearne in kvadratne člene za maso klavne polovice, maso in delež specifičnega kosa ter maso in delež posameznih tkiv v specifičnem kosu. Najbolj natančno smo količino mesa, loja, kit in kosti v klavni polovici ocenili na osnovi sestave stegna (R^2 0,9678 za količino mesa, 0,8399 za količino loja, 0,7972 za količino kosti in 0,6161 za količino kit, 0,7821 za delež mesa, 0,7993 za delež loja, 0,6874 za delež kosti in 0,5857 za delež kit). Zelo dobre rezultate smo dobili tudi, če smo vzeli združeni kos flama in zadnjih reber. Napaka ocene deleža posamezni tkiv v klavni polovici je bila neodvisna od mase klavnih polovic, medtem ko je zamaščenost klavnih polovic (delež loja) vplivala na napako ocene. Delež mesa je bil v slabo zamaščenih klavnih polovicah podcenjen (do 1,0 %), v zelo zamaščenih pa precenjen (do 1,0 %). Ravno obratno velja za delež loja. Napaka ocene deleža kosti je bila majhna. Le pri najmanjših deležih loja pride do minimalne podcinitve (do 0,2 %) in pri največjih deležih do minimalne precenitve (do 0,2 %).

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
- DC UDC 636.2:637.5(043.2)=863
- CX cattle/bulls/breeds/simmental breed/carcass/composition/estimation
- CC AGRIS L01/5213/9702
- AU SLAK, Janez
- AA ŽGUR, Silvester (supervisor)
- PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department
- PY 2006
- TI PREDICTION OF CARCASS COMPOSITION USING PARTIAL DISSECTION
OF SPECIFIC CUTS OF SIMMENTAL BULLS
- DT Graduation Thesis (University studies)
- NO VII, 39 p., 5 tab., 7 fig., 24 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB Muscle, fat, bone and tendon weight and percentage in carcasses were predicted using measurements of specific cuts. Data from 872 Simmental bulls were analysed. Right carcass side was first cut into chuck, shoulder, front shank, rib roast, back, loin, tenderloin, brisket, rib, flank, leg and hind shank. Each of these specific cuts was further separated into muscle, fat, bone and tendon. Data were analysed by multiple stepwise regression procedure. As independent variables dissected carcass side weight, weight and percentage of a specific cut, as well as weight and percentage of different tissues in specific cuts and their quadratic terms were included in the model. The highest coefficient of determination was obtained from the leg cut. Here muscle, fat, bone and tendon weight was 0.9678, 0.8399, 0.7972, 0.6161, and muscle, fat, bone and tendon percentage was 0.7821, 0.7993, 0.6874, 0.5857. Very high coefficient of determination was attained also on the basis of the joint cut of rib and flank. Carcass weight had no effect on average bias, whereas muscle percentage was underestimated (1.0 %) in very lean carcasses, and overestimated (1.0 %) in very fatty ones. Just the opposite was true for the predicted fat percentage. Bone percentage was slightly underestimated (0.2 %) in very lean carcasses, and overestimated (0.2 %) in very fatty ones.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SUBJEKTIVNO OCENJEVANJE GOVEJIH KLAJNIH POLOVIC	2
2.2 OBJEKTIVNO OCENJEVANJE GOVEJIH KLAJNIH POLOVIC	3
2.2.1 Masa klavnih polovic	4
2.2.2 Merjenje površine dolge hrbtnne mišice (MLD)	4
2.2.3 Razmerje posameznih kosov klavnih polovic	5
2.2.4 Merjenje debeline maščobnega tkiva	5
2.2.5 Ocenjevanje v laboratoriju	6
2.3 OCENJEVANJE KLAJNIH POLOVIC V SVETU IN PRI NAS	8
2.3.1 Pravilnik za vrednotenje govejih klavnih polovic na klavni liniji	8
3 MATERIAL IN METODE	11
3.1 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	13
4 REZULTATI Z RAZPRAVO	15
4.1 ENOSTAVNI STATISTIČNI PARAMETRI	15
4.2 OCENA KOLIČINE POSAMEZNIH TKIV V KLAJNIH POLOVICAH	21
4.3 OCENA DELEŽA POSAMEZNIH TKIV V KLAJNIH POLOVICAH	24
5 SKLEPI	34
6 POVZETEK	36
7 VIRI	37
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Enostavni statistični parametri	15
Preglednica 2: Srednje vrednosti in standardni odkloni količin tkiv v posameznih in združenih kosih klavnih polovic	17
Preglednica 3: Srednje vrednosti in standardni odkloni deležev tkiv v posameznih in združenih kosih klavnih polovic	19
Preglednica 4: Delež pojasnjene variabilnosti za količine posameznih tkiv v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev tkiv v posameznih kosih, na osnovi količin in deležev posameznih kosov in na osnovi mase razsekane polovice	22
Preglednica 5: Delež pojasnjene variabilnosti za deleže posameznih tkiv v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev tkiv v posameznih kosih, na osnovi količin in deležev posameznih kosov in na osnovi mase razsekane polovice	26

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Glavni kosi goveje klavne polovice	11
Slika 2: Ocena napake deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic	27
Slika 3: Ocena napake deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici	28
Slika 4: Ocena napake deleža loja v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic	29
Slika 5: Ocena napake deleža loja v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici	30
Slika 6: Ocena napake deleža kosti v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic	31
Slika 7: Ocena napake deleža kosti v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici	32

1 UVOD

Sestava klavnih polovic je zelo pomembna klavna lastnost, ki določa tržno vrednost klavnih polovic. Natančna ocena klavnih polovic je pomembna tako za rejca živali kot tudi za klavno industrijo.

Najnatančnejšo oceno sestave klavnih polovic dobimo s popolnim razsekom cele klavne polovice. Ta postopek pa je zamuden, zahteven in drag. Različni raziskovalci so razsek poskušali nadomestiti z ocenjevanjem sestave klavnih polovic na osnovi enostavnih meritev, subjektivnih ocen in delnih razrezov. Natančnost teh ocen je odvisna od izbranih metod in lastnosti izbrane populacije.

Že Schön (1978, cit. po Majer, 1998) navaja, da subjektivna ocena klavnih polovic ni najbolj zanesljiva, je pa kljub temu dvakrat bolj natančna od ocene živih živali in pomeni velik napredek za realnejše plačevanje klavne kakovosti predvsem zato, ker to ocenjevanje izvaja od klavnic neodvisna služba.

Samo s subjektivnim ocenjevanjem (vizualno) sestavo govejih klavnih polovic ni mogoče dovolj natančno določiti, zato so v nekaterih deželah ocenjevanje dopolnili z instrumentalnim načinom, pri katerem je vpliv ocenjevalca izključen (Engelhardt in sod., 1992).

V diplomski nalogi želimo ugotoviti, kako zanesljivo je možno napovedati sestavo cele klavne polovice na osnovi razreza posameznega kosa. Predvidevamo, da je na osnovi posameznih kosov mogoče zanesljivo napovedati sestavo klavne polovice (z različnimi klavnimi kosi ali skupinami kosov različno).

2 PREGLED OBJAV

Klavna kakovost ali kakovost klavnih polovic je širok pojem in zajema vse količinske (kvantitativne) in kakovostne (kvalitativne) lastnosti klavnih polovic, kot so klavnost, količina mesa, loja in kosti, razmerje mesa, loja in kosti ter kakovost mesa in loja v klavnih polovicah (Haring in Weniger, 1961, cit. po Osterc in Čepin, 1984).

Vrednotenje oziroma ocenjevanje klavne kakovosti je lahko objektivno ali subjektivno. Objektivno ocenjevanje in s tem izboljšanje točnosti informacij za klavne lastnosti dosežemo z merjenjem in razsekom klavnih polovic, medtem ko je subjektivno ocenjevanje opravljeno s čutili, predvsem vidom, tipom in okusom.

2.1 SUBJEKTIVNO OCENJEVANJE GOVEJIH KLAVNIH POLOVIC

Ocenjevanje klavne kakovosti pri živih živalih pojasni le okrog 25 % celotne variance klavne kakovosti. Ocenjevanje klavne kakovosti trupov oziroma klavnih polovic na liniji klanja je mnogo bolj zanesljivo, saj nam ta ocena pojasni približno 50 % celotne variance klavne kakovosti (Schön, 1978, cit. po Čepin in Žgur, 2000). Zanesljivost ocenjevanja trupov je lahko večja ali manjša glede na izurjenost ocenjevalcev in glede na ocenjevalno metodo.

Subjektivno vrednotenje klavnih polovic temelji na osnovi mesnatosti, zamaščenosti in kakovosti mesa (barvi, strukturi in konzistenci). Čepin (1980) je v svoji doktorski disertaciji točkoval te tri lastnosti. Dobil je sistem ocenjevanja klavnih polovic govedi za raziskovalne namene, ki je temeljil na ocenah teh lastnosti.

Zanesljivost ocenjevanja je odvisna od ocenjevalca, predvsem od njegove izurjenosti. Za natančne rezultate ocenjevanja in njihovo primerljivost je treba oblikovati statistični model za ugotavljanje večje kakovosti ocenjevanja (Bittante, 1994, cit. po Žitnik, 1997).

Vizualno ocenjevanje konformacije in zunanje pokritosti igra zelo pomembno vlogo v razvoju sistemov razvrščanja klavnih polovic v Evropi (Kempster, 1992).

Goveje klavne polovice razvrščamo v tržne razrede na podlagi vizualnega ocenjevanja konformacije in pokritosti z lojem. V obeh primerih imamo pet kakovostnih razredov: E, U, R, O in P pri oceni za konformacijo in 1 do 5 pri stopnji pokritosti (Pravilnik ..., 2001). Ta ocena se je izkazala za najprimernejšo v tržnem vrednotenju klavnih polovic (Jones, 1995).

2.2 OBJEKTIVNO OCENJEVANJE GOVEJIH KLAJNIH POLOVIC

Za raziskovalne namene subjektivno ocenjevanje trupov ni dovolj natančno, zato se moramo posluževati objektivnih metod vrednotenja, ki temeljijo na merjenjih in razrezu najbolj karakterističnih delov ali pa celotnih polovic (Schön, 1978, cit. po Čepin in sod., 1989).

Tudi objektivno ocenjevanje lahko opravimo na živih živalih ali njihovih trupih ali klavnih polovicah. Osnova le tega so merjenja, tehtanja in druga instrumentalna vrednotenja posameznih lastnosti. Do popolne objektivne ocene klavne kakovosti pridemo le na podlagi razreza (disekcije) klavnih polovic. Ocena klavne kakovosti s pomočjo razseka zahteva veliko časa, je zelo draga in zahteva usposobljene izvajalce. Klavno polovico najprej razrežemo na posamezne pomembnejše kose, nato pri vsakem delu ločimo meso (mišičnino), lahko ločljivi loj, kosti in kite. Edino tako dobimo dejansko količino in razmerje mesa, loja, kosti in kit, od katerega je odvisna kakovost oziroma tržna vrednost klavnih polovic. Točno oceno o deležu mesa potrebuje klavna industrija za trženje (Čepin in sod., 1986).

Kljub razvoju objektivnih tehnik ocenjevanja in sestave klavnih polovic, bo ostal razrez še nekaj časa metoda, ki se bo uporabljala pri ugotavljanju sestave klavnih polovic za raziskovalne namene in za ocenjevanje genetskih parametrov posameznih lastnosti klavnih polovic (Čepin, 1994).

Z uporabo manj zahtevnih meritev, kot so teža klavnih polovic in povprečna debelina hrbtna mišice, lahko pojasnimo od 83 do 96 % variabilnosti v količini mesa v klavni

polovici in od 17 do 70 % variance deleža mesa v klavni polovici. Med manj zahtevne meritve uvrščamo tudi merjenje dolžine klavnih polovic in prsne globine (Fan, 1992).

2.2.1 Masa klavnih polovic

Dobremu poznavalcu masa klavnih polovic veliko pove zlasti takrat, ko je znana starost živali in ekonomske determinante sestave ter kakovost klavnih polovic (Kempster, 1992). Z rastjo in večanjem mase klavnih polovic se spreminja tudi njihova sestava. Z večanjem mase klavnih polovic se povečuje delež loja in hkrati zmanjšuje delež mesa in kosti v klavni polovici (Shahin in Berg, 1985).

Čepin in sod. (1989) navajajo visoko pozitivno korelacijo med maso toplih klavnih polovic in indeksom konformacije ($r=0,81$) ter maso toplih polovic in klavnostjo ($r=0,68$). Henderson (1966, cit. po Čepin, 1980) navaja visoko multiplo korelacijo ($r=0,76$) med maso klavnih polovic in odstotkom najbolj kakovostnih kosov klavnih polovic.

Masa polovic je masa presekanega ali celega trupa brez notranjih organov. S trupa je odstranjena koža, glava in noge v karpalnih oz. tarzalnih sklepih. Masa je lahko stehtana takoj po zakolu (masa toplih polovic) ali 24 ur po zakolu (masa hladnih polovic) (Pravilnik ..., 2001).

2.2.2 Merjenje površine dolge hrbtne mišice (MLD)

Merilo kakovosti klavnih polovic je tudi površina preseka dolge hrbtne mišice (lat. musculus longissimus dorsi - MLD). Le ta se meri na preseku med prednjo in zadnjo četrtjo in je v pozitivni povezavi z omišičenostjo goveje klavne polovice (Osterc in Čepin, 1984).

Hartjan (1993) je primerjal korelacijske koeficiente med površino prereza dolge hrbtne mišice in deleži ter količinami posameznih tkiv v klavnih polovicah. Korelacijski koeficienti med količinami posameznih tkiv v klavnih polovicah in površino prereza dolge hrbtne mišice, merjene z ultrazvokom, so bili večji od korelacijskih koeficientov med

količinami posameznih tkiv in površino prereza dolge hrbtne mišice, merjene s planimetrom. Velikost koeficientov je bila od -0,57 (pri korelaciji med površino dolge hrbtne mišice in deležem kosti) do 0,78 (pri korelaciji med površino dolge hrbtne mišice in količino mesa).

2.2.3 Razmerje posameznih kosov klavnih polovic

To razmerje lahko opredelimo z deležem večvrednih telesnih delov (stegno, ledja, hrbet, pleče, pljučna pečenka) nasproti celoti ali z razmerjem med prednjo in zadnjo četrtjo. Klavna kakovost je boljša, če je večji delež zadnje četrti, saj je tam več večvrednih klavnih kosov kot pri prednji četrti. S starostjo se delež prednje četrti povečuje, delež zadnje pa zmanjšuje. Pri bikih lisaste pasme predstavlja prednja četrt pri starosti 14 mesecev 45,9 % mase celotne polovice, pri starosti 24 mesecev pa 49,9 % (Augustini, 1987).

2.2.4 Merjenje debeline maščobnega tkiva

Najboljša kombinacija meritev s sondo je manj natančna kot vizualna ocena pokritosti, vendar je njena prednost v natančnosti ocene z uporabo kombinacij meritev maščobnega tkiva in običajnih točk. Posamezne meritve s sondo, ali v kombinaciji z večjim številom meritev na rebrih in ledjih, ne morejo tako točno napovedati količine ali delež mesa v klavnih polovicah kot vizualna ocena pokritosti. Vendar meritev s sondo skupaj z vizualno oceno pokritosti izboljša natančnost napovedi (Chadwick, 1983, cit. po Majer, 1998).

Rezultati so pokazali, da lahko z enostavno merilno sondo izboljšamo natančnost skupaj z vizualnim točkovanjem. Merjenje debeline mastnega tkiva pripomore k odločitvi, ko se ne moremo odločiti med dvema razredoma zamaščenosti (Cuthbertson, 1983, cit. po Majer, 1998).

2.2.5 Ocenjevanje v laboratoriju

Posamezni postopki so bili iz medicine preneseni v živinorejo. Ponujajo velike možnosti za ocenjevanje sestave celih trupov, vendar so se te metode izkazale kot drage. Poleg tega jih je v težkih pogojih, ki vladajo v klavnica, praktično nemogoče uporabljati (Majer, 1998).

Dve zelo dragi sodobni metodi za merjenje klavnih polovic, ki sta cenovno predragi in prepočasni, še vedno uporablja veliko laboratorijev, saj dajejo prednost natančnosti meritev pred hitrostjo (Forrest, 1995).

Tomografija

Naprava deluje na principu zredčenih rentgenskih žarkov, ki padajo na detektor in omogočajo prikaz sestave prečnega prereza trupa. Tomografija omogoča zelo visoko resolucijo in dobro razlikovanje posameznih tkiv, prav tako ima sposobnost za napoved sestave klavnih polovic z enako natančnostjo kot popoln razrez. Pregled in obdelava podatkov sta hitra (Kempster, 1992).

Magnetno resonančno in spektrometrično ocenjevanje

Prednost te metode pred tomografijo je v tem, da za svoje delovanje ne uporablja ionizacijske radiacije in nima gibljivih sestavnih delov. Tako kot tomografija tudi magnetno resonančno ocenjevanje ni primerno za splošno uporabo pri merjenju govejih klavnih polovic (Forrest, 1995).

Ocenjevanje na klavni liniji

Forrest (1995) navaja, da so trenutni načini za določanje sestave klavnih polovic na klavni liniji naslednji:

Optična »fat-lean« metoda

Meri globino mastnega in mišičnega tkiva, ki jo določimo z razliko v količini reflektirane svetlobe v mastnem tkivu v primerjavi z mišičnim tkivom. Natančnost napovedi količine ali deleža mesa je odvisna od vrste sonde, ki jo uporabljamo. Koeficient determinacije se giblje med 0,68 in 0,86, standardni odklon pa med 1,79 in 2,37 % (Forrest, 1995).

Ultrazvok

Proizvaja zvočne valove z visoko frekvenco, ki jih človek ne zazna. Ta tehnologija je razširjena predvsem v medicini in pri rentgenu, uporablja pa se tudi za ocenjevanje sestave klavnih polovic pri domačih živalih (Perkins, 1992).

Video analiza

Deluje na principu različne svetlobne intenzitete ustvarjene s fotosenzitivnim elementom v video kameri. Tako so svetle površine (maščobno tkivo) kvantitativno različne od temnih površin (mišično tkivo). Metodo lahko uporabljamo na površini prereza klavne četrti, lahko pa tudi pri oceni zastopanosti maščobnega tkiva v zmletem mesu. V manjši meri pa se uporablja tudi pri meritvah konformacije in pokritosti govejih klavnih polovic (Forrest, 1995).

Analiza na osnovi bioelektričnega upora

Deluje na principu različne prevodnosti med vzorcem brez maščobnega tkiva in maščobnim tkivom. Če je zamaščenost klavnih polovic večja, se s tem poveča tudi električni upor v klavnih polovicah (Forrest, 1995).

Elektromagnetni čitalnik

Prav tako kot analiza na osnovi bioelektričnega upora tudi metoda elektromagnetnih čitalnikov temelji na različni prevodnosti maščobnega tkiva od mišičnega tkiva. Vzorec mišičnega tkiva ima približno 20-krat večjo prevodnost kot mastno tkivo (Forrest, 1995).

2.3 OCENJEVANJE KLAVNIH POLOVIC V SVETU IN PRI NAS

Zaradi zadovoljive informacije glede na ocenjevanje živih živali, ki jo ocena klavnih polovic ali trupov daje, so gospodarsko najbolj razvite dežele sistem vrednotenja klavne živine začele uporabljati že kmalu po začetku tega stoletja (Čepin in sod., 1986).

Znanstveniki iz različnih evropskih držav so se strinjali s standardno metodo ocenjevanja klavnih polovic, ki so jo predstavili leta 1974 (DeBoer, cit. po Kempster, 1974, cit. po Majer, 1998). Zavest o pomembnosti in vlogi klasifikacije govejih klavnih polovic se je razvila v Evropi leta 1983. Stimulirana je bila z uvedbo uredbe ocenjevanja klavnih polovic Evropske gospodarske skupnosti (EGS). Ta uredba je predstavljala velik korak naprej v trženju z mesom (Cuthbertson, 1983).

Za vrednotenje govejih klavnih polovic na klavni liniji je bil pri nas od leta 1974 do leta 1994 v uporabi standard, ki je predpisoval način in postopek razvrščanja klavnih polovic oziroma trupov na liniji klanja v posamezne kategorije in kakovostne razrede. Po tem standardu so bile klavne polovice ali trupi primarno obdelani, ko je bila iz njih odstranjena koža, glava, spodnji del nog (ločeni v zapestnem in skočnem sklepu), rep in vsi notranji organi prsne, trebušne in medenične votline, razen ledvic in ledvičnega loja (Osterc in Čepin, 1984).

2.3.1 Pravilnik za vrednotenje govejih klavnih polovic na klavni liniji

Leta 1994 je začel veljati Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju govejih trupov in polovic na klavni liniji (Pravilnik ..., 1994), ki je že temeljil na enotnem evropskem načinu ocenjevanja (EUROP). Določal je način in postopek ocenjevanja in razvrščanja govejih trupov oziroma polovic na klavni liniji v kategorije na podlagi starosti (številke 1 do 7) in v kakovostne tržne razrede na podlagi vizualnega ocenjevanja mesnatosti (E, U, R, O in P) in stopnje zamaščenosti (1 do 5).

Leta 2001 je bil sprejet pravilnik (Pravilnik ..., 2001), ki je začel veljati s 1. januarjem 2002. Od starejšega se je razlikoval v tem, da so bile po novejšem pravilniku vse krave

uvrščene v eno kategorijo in da se telice in voli več niso delili na mlajše in starejše od 30 mesecev. Masa toplih polovic v kategoriji telet se je s 150 kg povečala na 180 kg. Od prejšnjega pravilnika se je razlikoval tudi po oznakah kategorij klavnih polovic goved. Številke so zamenjale črke (A do F).

Pravilnik v drugem in tretjem členu točno določa, kako morajo biti klavne polovice pripravljene. Trup sta klavni polovici goveje živali, pripravljene po izkrvavitvi, odstranitvi kože in notranjih organov na naslednji način:

- brez glave in prednjih nog; glava mora biti ločena od trupa pred prvim vratnim vretencem, spodnji deli nog pa odrezani v skočnem (tarzalnem) in zapestnem (karpalnem) sklepu;
- brez organov iz prsne in trebušne votline; brez ledvic ter brez ledvičnega in medeničnega loja;
- brez spolnih organov s pripadajočim mišičevjem, vimen, trebušne prepone in njenega mišičnega dela ter hrbtenjače.

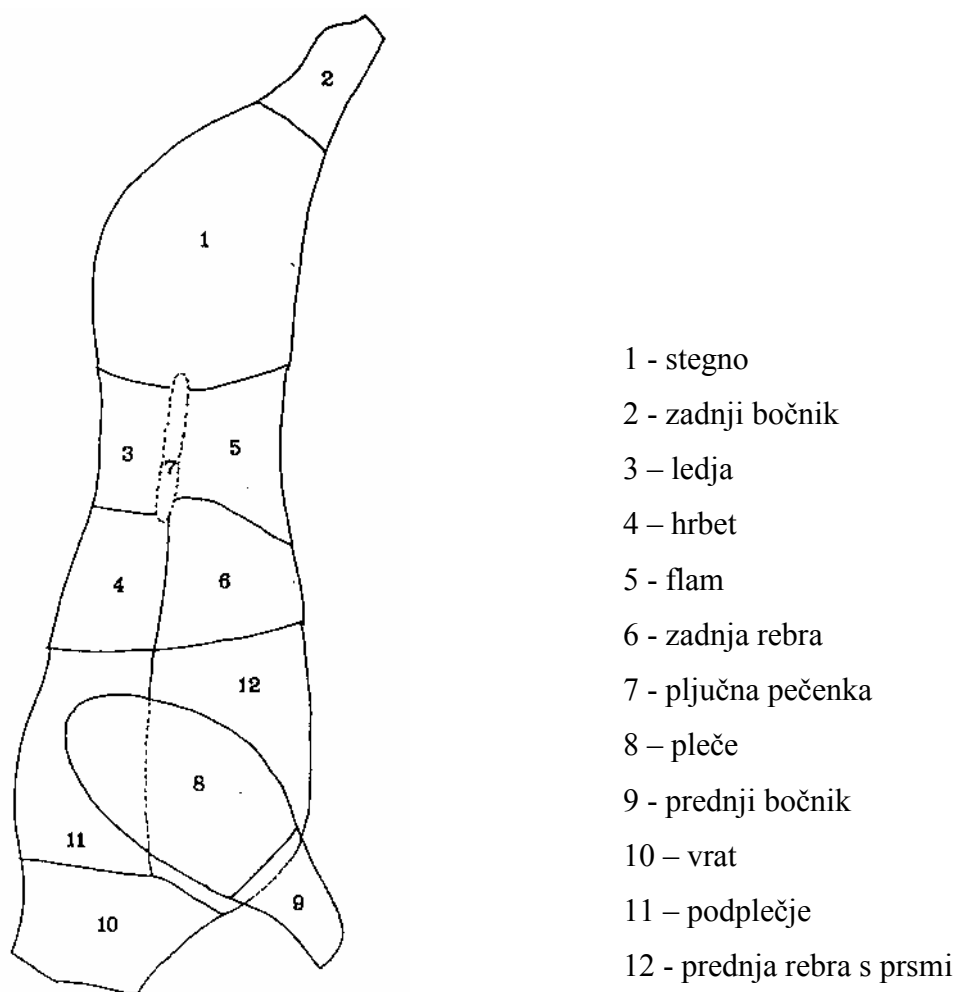
Klavni polovici sta dve enaki polovici, dobljeni z razpolovitvijo trupa po dolžini sredine hrbtenice in prsnice. Za določitev tržne cene se trupu ne sme odstraniti podkožne maščobe, odstraniti pa je treba ledvice, ledvični in medenični loj, vezivno tkivo in mišični del trebušne prepone, rep, hrbtenjačo, skrotalno maščobo, površinsko maščobo na notranji strani stegna in vratne vene in ob njej ležeče maščobe. Po tem pravilniku so bile pripravljene tudi polovice, ki smo jih obdelali pri našem razrezu.

Leta 2004 je bil pravilnik spremenjen (Pravilnik ..., 2004). V njem so bili goveji trupi ponovno razvrščeni v 7 kategorij. Kategorija krav je bila ponovno razdeljena na dve kategoriji (do 5 in nad 5 let). Kategorija telet so bili po novem pravilniku klavni trupi ali polovice zaklanih govejih živali do starosti osem mesecev in teže 185 kg.

Decembra 2005 je bil objavljen Pravilnik o izvajanju uredb Sveta (EGS) in uredb Komisije (EGS) o razvrščanju trupov goveda (Pravilnik ..., 2005). Ta razdeljuje kategorijo krav v tri podkategorije (stare do 30 mesecev, od 30 mesecev do 5 let in starih več kot 5 let). Prav tako so razdeljeni razredi za ocenjevanje mesnatosti in zamaščenosti. Ko je mesnatost nekoliko boljša od čistega razreda, vendar klavnega trupa še ne moremo uvrstiti v višji razred, mu dodamo »+« pred razredom. Če je slabša mu dodamo »-«. Tako dobimo tri podrazrede. Na enak način dobimo tri podrazrede pri zamaščenosti.

3 MATERIAL IN METODE

V raziskavo smo vključili 872 bikov lisaste pasme, ki so bili spitani v pitališču Rogoza in zaklani v času med marcem 1997 in decembrom 2004. Po primarni obdelavi smo klavne polovice ohladili. V 24 urah po zakolu smo prepeljali hladne polovice v šolsko razsekovalnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete. Tu smo opravili popoln razsek. Celotno klavno polovico smo razrezali najprej med šestim in sedmim rebrom, potem pa še na posamezne makrokonfekcijske kose: pleče, prednji bočnik, vrat, podplečje, prednja rebra, stegno, zadnji bočnik, ledja, hrbet, zadnja rebra, flam in pljučno pečenko. Na sliki 1 so predstavljeni glavni kosi goveje klavne polovice.



Slika 1: Glavni kosi goveje klavne polovice

Potem smo vsak posamezen kos ločili na posamezna tkiva, tako da smo dobili podatke o količini mesa (mišičnine), lahko ločljivega loja, kosti in kit. Dobili smo maso (kg) posameznega kosa in razsekane polovice. Iz teh mas smo lahko izračunali tudi deleže (%) posameznih kosov v klavni polovici, delež posameznih tkiv v kosih in v skupinah kosov ter v klavni polovici. Vsota vseh posameznih tkiv predstavlja maso razsekane polovice.

Pod izraz meso štejemo prečno progasto mišičje z veznim tkivom in tanjšimi sloji loja. Loj predstavlja lahko ločljivi loj (predvsem podkožni) in debelejše plasti medmišičnega loja. H kostnem tkivu sodijo kosti s pokostnico in hrustancem. Kite predstavljajo večje kite, ki jih ni možno prodati skupaj z mesom (Augustini in sod., 1993).

3.1 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Podatke, ki smo jih dobili s tehtanjem posameznih tkiv po popolnem razrezu, smo statistično obdelali s programskim paketom SAS (SAS Inst. Inc., 2001) s proceduro REG, postopkom stepwise. Ta postopek uporablja parcialni F-test kot kriterij pri izboru neodvisnih spremenljivk. Kot mejno vrednost za vključitev neodvisne spremenljivke v model smo vzeli $p = 0,15$. Tako stepwise postopek izbere optimalen model iz množine vseh pojasnjevalnih spremenljivk, ki jih ima na voljo.

MODEL:

$$y_i = b_0 + \sum_{j=1}^p b_{Ij} x_{ji} + \sum_{j=1}^q b_{IIj} x_{ji}^2 + e_i$$

y_j - - odvisna spremenljivka, količina oziroma delež posameznega tkiva v klavni polovici

b_0 - konstanta

p - število izbranih pojasnjevalnih spremenljivk pri linearnih členih

q - število izbranih pojasnjevalnih spremenljivk pri kvadratnih členih

$b_I \dots b_j$ - linearni regresijski koeficienti

$b_{II} \dots b_j$ - kvadratni regresijski koeficient

$x_I \dots x_i$ - pojasnjevalne spremenljivke

e_i - napaka

Kot pojasnjevalne spremenljivke so bili v model vključeni linearni in kvadratni členi mase razsekane polovice, mase in deleža kosa, mase in deleža mesa v kosu, mase in deleža loja v kosu, mase in deleža kosti v kosu in mase ter deleža kit v kosu. Skupaj smo pri posameznih kosih imeli 11 linearnih in 11 kvadratnih členov, pri združenih kosih pa temu primerno več. Iz teh podatkov smo želeli ugotoviti, kateri kos ali skupina kosov bi bila najbolj primerna za oceno deleža in količine posameznih tkiv v klavni polovici.

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

4.1 ENOSTAVNI STATISTIČNI PARAMETRI

V obdobju od leta 1997 do leta 2004 je bilo zaklanih 872 bikov lisaste pasme. Vse živali so bile zaklane v optimalni zamaščenosti, ki je bila ocenjena subjektivno na živih živalih.

Preglednica 1: Enostavni statistični parametri

	\bar{X}	SD	Min	Max
Masa razsekane polovice, kg	165,51	13,25	130,84	225,16
Meso, kg	116,58	10,20	90,88	159,52
Loj, kg	19,86	4,73	8,26	38,26
Kite, kg	2,85	0,57	1,48	5,68
Kosti, kg	26,22	2,15	20,72	34,64
Delež mesa, %	70,43	2,34	62,38	78,29
Delež loja, %	11,97	2,52	5,13	21,37
Delež kit, %	1,72	0,33	0,88	3,19
Delež kosti, %	15,88	1,05	12,59	19,74
Pleče, kg	24,46	2,38	17,86	33,54
Prednji bočnik, kg	4,21	0,38	3,02	6,44
Vrat, kg	14,67	2,12	5,56	23,80
Podplečje, kg	13,63	2,16	8,24	22,50
Prednja rebra, kg	15,47	2,15	8,70	24,26
Stegno, kg	47,30	3,61	35,32	62,78
Zadnji bočnik, kg	5,82	0,46	4,12	8,33
Ledja, kg	6,19	0,67	4,42	9,62
Hrbet, kg	9,29	1,40	5,45	13,48
Zadnja rebra, kg	10,70	1,83	5,74	17,28
Flam, kg	9,92	1,68	5,60	17,46
Pljučna pečenka, kg	3,84	0,44	2,46	6,36
Prednja noga, kg	28,67	2,60	21,86	38,84
Zadnja noga, kg	53,12	3,91	40,18	69,54
Hrbet + ledja + pljučna pečenka, kg	19,32	1,87	14,48	26,34
Pištola, kg	72,44	5,27	57,36	94,88
Zadnja rebra + flam, kg	20,62	3,17	13,70	34,10
Prednja četrt, kg	72,45	7,00	54,14	104,00
Zadnja četrt, kg	93,06	7,59	72,06	124,48

\bar{X} - povprečje, SD – standardni odklon, Min – minimum, Max – maksimum

S tehtanjem vseh tkiv vseh posameznih kosov smo dobili maso razsekane polovice, ki je bila v povprečju 165,51 kg. Gibala se je med 130,84 kg in 225,16 kg. Standardni odklon je znašal 13,25 kg (preglednica 1). Klavna polovica je vsebovala največ mesa. V povprečju ga je bilo 116,58 kg s standardnim odklonom 10,20 kg in razponom od minimalno 90,88 kg do maksimalno 159,52 kg. Količina loja je bila 19,86 kg s standardnim odklonom 4,73 kg. Razpon je bil od 8,26 kg do 38,26 kg. V klavni polovici je bilo povprečno 2,85 kg kit, pri katerih je bil standardni odklon le 0,57 kg, razpon količine kit pa je bil od 1,48 kg do 5,68 kg. Veliko je bilo tudi kosti, in sicer od minimalno 20,72 kg do maksimalno 34,64 kg, v povprečju pa 26,22 kg. Standardni odklon je bil 2,15 kg.

V razsekanih polovicah je bilo v povprečju največ mesa (70,43 %) s standardnim odklonom 2,34 %. Temu je s 15,88 % in standardnim odklonom sledil delež kosti, delež loja z 11,97 % in standardnim odklonom 2,52 % in delež kit z 1,72 % in standardnim odklonom 0,33 %.

Ko smo primerjali posamezne kose med seboj, smo videli, da je bilo stegno s 47,30 kg največji kos. Sledili so mu pleče s 24,46 kg, prednja rebra s 15,47 kg, vrat s 14,67 kg in podplečje s 13,63 kg. Približno v takem zaporedju so si sledili tudi standardni odkloni. Največji je bil s 3,61 kg pri stegnu, sledil je pri plečetu z 2,38 kg, pri podplečju z 2,16 kg, pri prednjih rebrih z 2,15 kg in pri vratu z 2,12 kg.

Zanimalo nas je tudi, koliko bi pridobili na pojasnjevanju variabilnosti, če bi posamezne kose med seboj združili. Tako smo med seboj sešteli mase posameznih kosov, da smo dobili podatke za združene kose. Ko smo združili pleče in prednji bočnik, smo dobili podatek za združen kos prednje noge. Za zadnjo nogo smo sešteli stegno in zadnji bočnik. Hrbet, ledja in pljučno pečenko smo združili v poseben kos, prav tako zadnja rebra in flam. Nekaj več kosov smo združili v pištolo (pleče, prednji bočnik, hrbet, ledja in pljučno pečenko), prednjo četrt (pleče, prednji bočnik, vrat, podplečje in prednja rebra) in zadnjo četrt (stegno, zadnji bočnik, hrbet, ledja, pljučna pečenka, flam in zadnja rebra). Tudi ti kosi so zajeti v preglednici 1.

Da bi lahko utemeljili ocene deležev in količine posameznih tkiv v klavni polovici, smo najprej pogledali količine tkiv v posameznih in združenih kosih klavne polovice.

Preglednica 2: Srednje vrednosti in standardni odkloni količin tkiv v posameznih in združenih kosih klavnih polovic

Klavni kos	Količina tkiv (kg)							
	Meso		Loj		Kosti		Kite	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Pleče	17,72	1,9	2,86	0,8	3,52	0,3	0,36	0,1
Prednji bočnik	1,75	0,2	0,14	0,1	2,09	0,2	0,23	0,1
Podplečje	10,35	1,8	0,94	0,3	2,10	0,4	0,24	0,1
Vrat	11,54	1,8	1,04	0,4	1,82	0,3	0,26	0,1
Prednja rebra	9,26	1,4	3,65	1,0	2,56	0,4	-	-
Stegno	36,04	3,1	4,35	1,0	6,20	0,6	0,72	0,3
Zadnji bočnik	2,32	0,2	0,30	0,1	2,82	0,3	0,39	0,1
Ledja	4,23	0,5	0,42	0,2	1,43	0,3	0,12	0,1
Hrbet	6,27	0,9	1,05	0,4	1,85	0,3	0,11	0,1
Zadnja rebra	6,98	1,2	1,88	0,7	1,83	0,3	-	-
Flam	6,92	1,1	2,58	0,9	-	-	0,42	0,2
Pljučna pečenka	3,19	0,3	0,65	0,2	-	-	-	-
Prednja noga	19,47	2,0	3,00	0,8	5,61	0,5	0,58	0,2
Zadnja noga	38,36	3,2	4,64	1,0	9,01	0,8	1,11	0,3
Hrbet + ledja + pljučna pečenka	13,69	1,3	2,12	0,7	3,29	0,5	0,23	0,1
Pištola	52,04	4,2	6,76	1,6	12,30	1,1	1,33	0,3
Zadnja rebra + flam	13,91	2,1	4,46	1,4	1,83	0,3	0,42	0,2
Prednja četrt	50,63	5,5	8,64	2,1	12,09	1,2	1,09	0,2
Zadnja četrt	65,95	5,6	11,22	2,9	14,13	1,3	1,76	0,4

Pri količini mesa (preglednica 2) smo videli, da je bilo stegno s 36,04 kg največji kos. Sledilo mu je pleče s 17,72 kg mesa, vrat z 11,54 kg, podplečje z 10,35 kg in prednja rebra z 9,26 kg mesa. Ostali kosi so vsebovali manj mesa, še posebno prednji bočnik z 1,75 kg in zadnji bočnik z 2,32 kg.

Pri združenih kosih je bila zadnja četrt s 65,95 kg največji kos, pištola je v povprečju tehtala 52,04 kg, prednja četrt pa je bila s povprečno 50,63 kg lažja. Hrbet, ledja in pljučna pečenka ter zadnja rebra in flam sta bila s 13,69 kg in 13,91 kg najmanjša združena kosa.

Največ loja je vsebovalo stegno s 4,35 kg in standardnim odklonom 1,0 kg, sledila so prednja rebra s 3,65 kg in 1,0 kg odklonom in pleče s 2,86 kg loja in 0,8 kg standardnega

odklona. Veliko loja je vseboval tudi flam z 2,58 kg in standardnim odklonom 0,9 kg. Najmanj loja so vsebovali prednji bočnik z 0,14 kg, zadnji bočnik z 0,30 kg in ledja z 0,42 kg. Ti kosi so imeli tudi najmanjše količine loja. Pri združenih kosih je največ loja vsebovala zadnja četrt z 11,22 kg, sledila je prednja četrt z 8,64 kg ter pištola s 6,76 kg. Najmanj loja je vseboval združen kos hrbta, ledij in pljučne pečenke.

Največ kosti je s povprečno 6,20 kg vsebovalo stegno, sledila sta pleče s 3,52 kg in zadnji bočnik z 2,82 kg. Nad dva kg kosti so vsebovali še prednja rebra, podplečje in prednji bočnik. Flam in pljučna pečenka kosti nista vsebovala. Po nizki vrednosti standardnega odklona je odstopalo le stegno z 0,6 kg. Pri združenih kosih je imela največ kosti zadnja četrt s 14,13 kg, pištola z 12,30 kg in prednja četrt z 12,09 kg. Kos zadnjih reber in flama je imel z 1,83 kg najmanj kosti.

V povprečju sta največ kit vsebovala stegno z 0,72 kg in flam z 0,42 kg. Vsi ostali kosi so imeli manj kit, njihova vsebnost pa je odstopala za 0,1 kg. Prednja in zadnja rebra ter pljučna pečenka kit niso vsebovali. Med združenimi kosi je največ kit vsebovala zadnja četrt z 1,76 kg. Pištola je imela 1,33 kg kit, zadnja noga in prednja četrt pa 1,11 kg in 1,09 kg.

Preglednica 3: Srednje vrednosti in standardni odkloni deležev tkiv v posameznih in združenih kosih klavnih polovic

Klavni kos	Delež (%)							
	Meso		Loj		Kosti		Kite	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Pleče	72,4	2,5	11,7	2,7	14,4	1,2	1,5	0,6
Prednji bočnik	41,6	2,7	3,2	1,7	49,8	3,0	5,4	1,7
Podplečje	75,8	3,5	7,0	2,4	15,5	2,6	1,8	0,4
Vrat	78,5	3,3	7,1	2,6	12,6	2,0	1,8	0,6
Prednja rebra	59,9	4,4	23,4	5,1	16,6	2,0	-	-
Stegno	76,2	2,1	9,2	2,0	13,1	1,0	1,5	0,6
Zadnji bočnik	39,9	2,3	5,1	2,4	48,4	2,6	6,6	2,1
Ledja	68,3	3,9	6,6	3,0	23,1	3,5	1,9	0,9
Hrbet	67,7	3,8	11,1	3,8	20,0	2,8	1,2	0,7
Zadnja rebra	65,4	4,4	17,4	5,2	17,2	2,4	-	-
Flam	70,1	6,3	25,6	6,3	-	-	4,3	2,1
Pljučna pečenka	83,2	4,1	16,8	4,1	-	-	-	-
Prednja noga	67,9	2,3	10,4	2,4	19,6	1,4	2,0	0,6
Zadnja noga	72,2	2,0	8,7	1,9	17,0	1,1	2,1	0,6
Hrbet + ledja + pljučna pečenka	70,9	3,0	10,9	3,9	17,0	2,1	1,2	0,5
Pištoła	71,8	2,1	9,3	2,0	17,0	1,2	1,8	0,5
Zadnja rebra + flam	67,7	4,6	21,4	5,2	8,9	1,3	2,1	1,0
Prednja četrt	69,8	2,5	11,9	2,5	16,7	1,2	1,5	0,3
Zadnja četrt	70,9	2,5	12,0	2,7	15,2	1,1	1,9	0,4

Največje deleže mesa so imeli s 83,2 % pljučna pečenka s standardnim odklonom 4,1 %, vrat s 78,5 % in standardnim odklonom 3,3 % ter stegno s 76,2 % in 2,1 %. Tudi pri drugih kosih so se povprečne vrednosti deležev gibale med 59,9 % in 75,8 %. Izjemi sta bila zadnji in prednji bočnik, ki sta imela najmanjši delež mesa (39,9 % in 41,6 %). Izmed vseh kosov je imel največji standardni odklon flam (6,3 %). Pri združenih kosih je bil delež mesa povprečen (od 67,7 % pri zadnjih rebrih in flamu do 72,2 % pri združenem kosu zadnje noge). Tudi standardni odkloni so se nahajali med 2,0 % in 3,0 %, le pri združenem kosu zadnjih reber in flama je znašal 4,6 %.

Po deležu loja so z velikimi deleži izstopali predvsem flam (25,6 %), prednja rebra (23,4 %), zadnja rebra (17,4 %) in pljučna pečenka (16,8 %). Prav pri teh kosih pa so bili največji standardni odkloni: pri flamu 6,3 %, pri zadnjih rebrih 5,2 %, pri prednjih rebrih 5,1 % in pljučni pečenki 4,1 %. Pri vseh združenih kosih je bil delež loja v povprečju med

8,7 % in 12,0 %, razen pri kosu zadnjih reber in flama, kjer je bil ta odstotek 21,4 % in standardni odklon 5,2 %.

Pri deležu kosti sta močno izstopala prednji in zadnji bočnik. Njun delež kosti je bil kar 49,8 % in 48,4 %, standardni odklon pa 3,0 % in 2,6 %, kar je jasno dokazovalo, da sta to manjvredna klavna kosa. Pri njiju je bil odstotek kosti celo večji od odstotka mesa. Pri drugih kosih so bili deleži kosti manjši. Združeni kosi so povprečno vsebovali od 15,2 % kosti pri zadnji četrti do 19,6 % pri prednji nogi. Ponovno je izstopal kos zadnjih reber in flama, kjer je povprečno vseboval le 8,9 % kosti.

Največje povprečne vrednosti deleža kit so imeli zadnji bočnik s 6,6 %, prednji bočnik s 5,4 % in flam s 4,3 %. Pri teh kosih so bili tudi največji standardni odkloni: pri zadnjem bočniku in flamu 2,1 % in pri prednjem bočniku 1,7 %. Ostali kosi so povprečno vsebovali manj kot 1,9 % kit. Zadnja noga in združen kos zadnjih reber in flama sta bila kosa, ki sta z 2,1 % vsebovala največ kit, sledili so prednja noga, zadnja četrt in pištola.

4.2 OCENA KOLIČINE POSAMEZNIH TKIV V KLAVNIH POLOVICAH

Količine tkiv v klavni polovici smo skušali oceniti na osnovi mase in deleža posameznih kosov v klavni polovici, na osnovi količine in deležev tkiv v posameznih kosih in na osnovi mase razsekane polovice (preglednica 4). Največji delež pojasnjene variabilnosti za oceno količine mesa v klavni polovici imata stegno s koeficientom determinacije 0,9678 in pleče z 0,9508. Ta dva kosa imata tudi najmanjši standardni odklon (stegno 1,8390 in pleče 2,2726). To lahko pojasnimo s tem, da sta to največja kosa v klavni polovici. Podobno bi lahko utemeljili tudi majhen delež pojasnjene variance v klavni polovici na podlagi prednjega (0,8671) in zadnjega bočnika (0,8971), ker sta to najmanjša kosa v klavni polovici. Ko smo primerjali koeficient determinacije pri plečetu in stegnu s koeficienti združenih kosov prednje in zadnje noge, smo ugotovili, da je bil prispevek prednjega in zadnjega bočnika k pojasnjevanju variabilnosti zelo majhen (pri prednji nogi je bil koeficient determinacije samo za 0,0018 večji kot pri plečetu, pri zadnji nogi pa le za 0,0011 večji od koeficienta pri stegnu). Opazili smo tudi, da smo morali pri pljučni pečenki vključiti samo tri parametre (s.p.=3), da smo pojasnili toliko variance (0,9108). Pri drugih kosih je bilo potrebno vključiti več pojasnjevalnih spremenljivk. Pri združenih kosih smo prišli do večjih koeficientov determinacije (pri zadnji četrti celo do 0,9920, pri združenem kosu zadnjih reber in flama pa 0,9648).

Preglednica 4: Delež pojasnjene variabilnosti za količine posameznih tkiv v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev tkiv v posameznih kosih, na osnovi količin in deležev posameznih kosov in na osnovi mase razsekane polovice

Klavni kos	Meso			Loj			Kosti			Kite		
	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD
Pleče	7	0,9508	2,2726	7	0,7734	2,2604	8	0,7550	1,0683	5	0,4939	0,4050
Prednji bočnik	5	0,8671	3,7301	5	0,3517	3,8189	5	0,6977	1,1848	7	0,2204	0,5032
Podplečje	8	0,9330	2,6540	5	0,7044	2,5787	6	0,6128	0,3385	7	0,1495	0,5255
Vrat	6	0,9097	3,0561	8	0,4954	3,3750	6	0,6104	1,3440	8	0,1878	0,5139
Prednja rebra	4	0,9483	2,3261	6	0,7780	2,2358	3	0,6024	1,3572	3	0,1227	0,5325
Stegno	9	0,9678	1,8389	5	0,8399	1,8979	7	0,7972	0,9715	5	0,6161	0,3527
Zadnji bočnik	6	0,8971	3,2836	7	0,5117	3,3182	2	0,6462	1,2794	6	0,3282	0,4668
Ledja	6	0,9207	2,8578	8	0,6356	2,8682	4	0,5972	1,3667	6	0,1478	0,5258
Hrbet	6	0,9387	2,5353	6	0,7314	2,4596	7	0,6568	1,2639	5	0,2161	0,5040
Zadnja rebra	4	0,9438	2,4248	4	0,7820	2,2132	5	0,6117	1,3428	3	0,1598	0,4649
Flam	4	0,9422	2,4582	5	0,7586	2,3305	3	0,4902	1,5367	7	0,3786	0,4492
Pljučna pečenka	3	0,9108	3,0532	3	0,5325	3,2392	5	0,4541	1,5920	7	0,1281	0,5321
Prednja noga	8	0,9526	2,2314	11	0,7834	2,2153	12	0,7902	0,9911	7	0,5538	0,3807
Zadnja noga	10	0,9689	1,8106	9	0,8529	1,8233	8	0,8301	0,8897	7	0,7078	0,3081
Hrbet + ledja + pljučna pečenka	10	0,9573	2,1201	11	0,8205	2,0166	10	0,7043	1,1752	13	0,2782	0,4858
Pišiola	19	0,9764	1,5850	18	0,9052	1,4715	14	0,8858	0,7320	14	0,6131	0,3559
Zadnja rebra + flam	8	0,9648	1,9235	13	0,8850	1,6159	6	0,6589	1,2584	7	0,4273	0,4313
Prednja četrt	21	0,9866	1,1951	19	0,9420	1,1513	20	0,9132	0,6405	11	0,5950	0,3635
Zadnja četrt	20	0,9920	0,9072	22	0,9699	0,8309	29	0,9392	0,5387	19	0,9111	0,1711

Prikazani so tudi rezultati ocene količine loja v klavni polovici na osnovi mase in deležev posameznih kosov v klavni polovici in na osnovi količine in deležev tkiv v posameznih kosih in na osnovi mase razsekane polovice. Največje koeficiente determinacije pri posameznih kosih imajo stegno z 0,8399, zadnja rebra z 0,7820, prednja rebra z 0,7780 in pleče z 0,7734. Pri združenih kosih se delež pojasnjene variabilnosti poveča. Velike koeficiente determinacije ima zadnja četrt z 0,9699, prednja četrt z 0,9420 in pištola 0,9052. Ti klavni deli imajo tudi najmanjši standardni odklon, ki je pri zadnji četrti 0,8309, prednji četrti 1,1513 in pri pištoli 1,4715. Po statistični obdelavi smo ugotovili, da je bila za oceno količine loja v klavni polovici največkrat vključena pojasnjevalna spremenljivka količine loja v klavnem kosu (predvsem linearni člen), pri večini kosov pa tudi mase razsekane polovice.

Največje koeficiente determinacije pri oceni količine kosti v klavni polovici smo dobili pri stegnu z 0,7972, plečetu z 0,7550 in pri prednjem bočniku z 0,6977. Ti klavni kosi imajo tudi najmanjše standardne odklone (stegno 0,9715, pleče 1,0683 in prednji bočnik 1,1848). Pri ostalih kosih se vrednosti koeficientov determinacije gibljejo med 0,45 in 0,65, standardni odkloni pa med 1,2639 in 1,5920. Z združitvijo posameznih kosov smo delež pojasnjene variabilnosti povečali. Največji koeficient variabilnosti ima zadnja četrt z 0,9392 in standardnim odklonom 0,5387, ker ima v svoji sestavi največ kosti. Sledita pištola z 0,9158 in prednja četrt z 0,9113. Z združenim kosom zadnjih reber in flama pojasnimo najmanjši delež variabilnosti (0,6589), ker ta kos vsebuje zelo malo kosti. K pojasnjevanju količine kosti v klavni polovici so bili največkrat vključeni linearni in kvadratni členi deleža in količine kosti v posameznem kosu in predvsem kvadratni členi mase razsekane polovice.

Pri oceni količine kit v klavni polovici smo ugotovili, da so bili koeficienti determinacije manjši kot pri ostalih tkivih. Največji so bili pri stegnu z 0,6161, plečetu z 0,4939 in flamu z 0,3786, najmanjši pa pri prednjih rebrih z 0,1227, pljučni pečenki z 0,1281, ledjih z 0,1478, podplečju z 0,1495 in zadnjih rebrih z 0,1598. Tudi standardni odkloni so bili pri oceni tega tkiva zaradi majhne vsebnosti količine kit v klavnih kosih nekoliko manjši (0,3527 in 0,5321). Pri ocenjevanju na podlagi združenih kosov prihaja do večjih razlik. Največje koeficiente determinacije imajo zadnja četrt z 0,9111, zadnja noga z 0,7078,

pištola z 0,6131 in prednja četrt z 0,5950. Tudi ti kosi imajo v svoji sestavi več kit kot ostali. Združen kos hrbta, ledij in pljučne pečenke ima v sestavi malo kit, zato pojasnjuje le malo variance količine kit v klavni polovici (0,2782). Pri oceni količine kit v klavni polovici sta bila največkrat upoštevana linearni in kvadratni člen mase razsekane polovice in količine kit v klavni polovici.

4.3 OCENA DELEŽA POSAMEZNIH TKIV V KLAJNIH POLOVICAH

Preglednica 5 predstavlja delež pojasnjene variabilnosti deleža tkiv v klavni polovici na osnovi mase in deleža posameznih kosov, na osnovi deleža in količine tkiv v posameznih kosih ter na osnovi mase razsekane polovice. Največji delež variabilnosti deleža mesa pojasnimo s stegnom (0,7821), plečetom (0,6684) in prednjimi rebri (0,6452). Sledijo zadnja rebra in flam. S svojim majhnim koeficientom determinacije (0,0971) izstopa prednji bočnik, pri katerem je velik tudi standardni odklon (2,2345). To si lahko razlagamo z dejstvom, da prednji bočnik vsebuje samo 1,75 kg mesa (preglednica 2). Ta količina neposredno vpliva na majhen delež mesa v tem klavnem kosu (41,6 %, preglednica 3). Pri oceni deleža v klavni polovici so bili najpogosteje vključeni linearni in kvadratni členi deleža posameznega kosa in deleža mesa in deleža loja v posameznem klavnem kosu.

Z združevanjem posameznih kosov prihaja do različno velikega povečanja pojasnjene variabilnosti. Ko primerjamo pleče (0,6684) in združen kos prednje noge (0,6797), vidimo, da z združevanjem dosežemo le manjše povečanje koeficienta determinacije. Precej večje povečanje zasledimo pri prednji četrti (0,9057). K temu pripomorejo predvsem vrat, podplečje in prednja rebra, ki vsebujejo veliko količino mesa (nad 9,26 kg).

Podobna slika je pri združenem kosu zadnje noge in zadnje četrti. Zadnji bočnik prispeva k skupnemu koeficientu determinacije zadnje noge le toliko, da se le ta poveča iz 0,7821 (kot je pri stegnu) na 0,7893. Ostali kosi (ledja, hrbet, zadnja rebra, flam in pljučna pečenka) dodatno prispevajo toliko, da se skupni koeficient determinacije pri zadnji četrti poveča na 0,9478. Če primerjamo ta koeficient s tistim pri združenem kosu pištrole (0,8374), pa pridemo do dodatnega prispevka združenega kosa zadnjih reber in flama. Koeficient

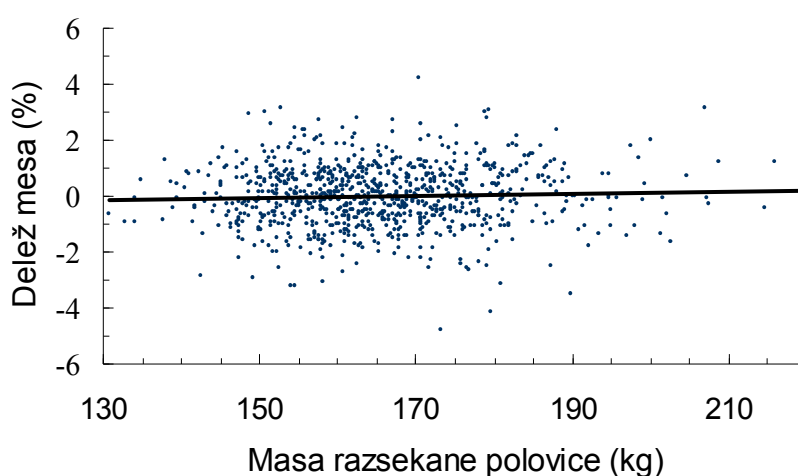
determinacije je torej pri zadnji četrti 0,9478, pri pištoli pa samo 0,8374. Samostojen združen kos zadnjih reber in flama pa pojasnjuje manj variabilnosti (0,7676). Pri oceni deleža mesa v klavni polovici, so bili največkrat vključeni linearni in kvadratni členi deleža mesa in loja v klavnih kosih ter deleža posameznih kosov v klavni polovici.

Majer (1998), ki je imel v svoji diplomski nalogi 251 bikov rjave pasme, je prišel pri posameznih kosih do veliko boljših rezultatov, pri združenih kosih pa je prišel do podobnih, kot smo jih dobili mi. Upoštevati moramo tudi to, da je imel v modelu poleg deležev in količine tkiv v kosih tudi maso toplih polovic, dolžino trupa, prsno globino, EUROP oceno za konformacijo, EUROP oceno za pokritost in površino prereza dolge hrbtne mišice. Z vsemi posameznimi kosi (razen z zadnjimi rebri, $R^2=0,597$, $SD=0,1,578$) je pojasnil več variabilnosti kot smo je v naši nalogi. Pri zadnji četrti je imel približno enako velik koeficient determinacije (0,944) in podoben standardni odklon (0,582). Do boljših rezultatov je prišel pri prednji četrti ($R^2=0,915$, $SD=0,716$), pištoli ($R^2=0,909$, $SD=0,748$) in vseh drugih združenih kosih.

Preglednica 5: Delež pojasnjene variabilnosti za deleže posameznih tkiv v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev tkiv v posameznih kosih, na osnovi količin in deležev posameznih kosov in na osnovi mase razsekane polovice

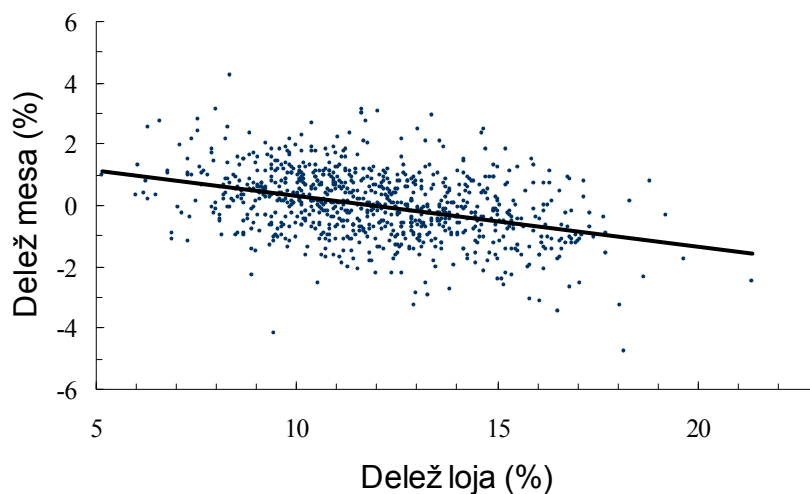
Klavni kos	Meso			Loj			Kosti			Kite		
	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD	s.p.	R ²	SD
Pleče	5	0,6684	1,3502	5	0,7146	1,3502	7	0,6451	0,6307	6	0,4595	0,3067
Prednji bočnik	5	0,0971	2,2345	5	0,1884	2,2768	9	0,5902	0,6779	8	0,1697	0,3025
Podplečje	4	0,5396	1,5947	4	0,6281	1,5404	12	0,4283	0,8028	4	0,0756	0,3184
Vrat	6	0,3918	1,8350	6	0,3617	2,0204	7	0,4132	0,8109	6	0,1165	0,3116
Prednja rebra	6	0,6452	1,4015	4	0,7132	1,3517	3	0,3933	0,8227	1	0,0479	0,3226
Stegno	7	0,7821	1,0989	5	0,7993	1,1321	8	0,6854	0,5922	6	0,5857	0,2134
Zadnji bočnik	8	0,3017	1,9685	7	0,3869	1,9812	3	0,4606	0,7757	5	0,2725	0,2826
Ledja	8	0,4715	1,7825	8	0,5473	1,7034	6	0,4012	0,8188	4	0,0752	0,3184
Hrbet	5	0,5746	1,5337	6	0,6582	1,4786	9	0,4805	0,7639	5	0,1547	0,3046
Zadnja rebra	4	0,6161	1,4563	6	0,7293	1,3157	5	0,4164	0,8078	3	0,1068	0,3128
Flam	4	0,6151	1,4581	6	0,7065	1,3699	5	0,2359	0,9243	8	0,3360	0,2705
Pljučna pečenka	3	0,3956	1,8261	3	0,4162	1,9289	6	0,1764	0,9602	3	0,0322	0,3256
Prednja noga	6	0,6797	1,3317	8	0,7262	1,3247	12	0,6868	0,5942	7	0,5267	0,2282
Zadnja noga	7	0,7893	1,0806	9	0,8154	1,0882	8	0,7375	0,5427	7	0,6867	0,1857
Hrbet + ledja + pljučna pečenka	10	0,7053	0,3036	12	0,7722	1,2111	11	0,5537	0,7089	13	0,2180	0,2944
Pištolca	16	0,8374	0,5945	19	0,8820	0,8753	14	0,8323	0,4353	17	0,5911	0,0134
Zadnja rebra + flam	11	0,7676	1,1377	10	0,8573	0,9573	6	0,4920	0,7541	5	0,3836	0,2602
Prednja četrt	17	0,9058	0,7269	18	0,9260	0,6927	21	0,8691	0,3862	11	0,5664	0,2190
Zadnja četrt	22	0,9478	0,5428	21	0,9628	0,4922	22	0,9026	0,3334	19	0,8994	0,1060

Na sliki 2 je prikazana ocena napake deleža mesa v klavni polovici na osnovi deleža in količine posameznih tkiv (mesa, loja, kosti in kit) v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice v odvisnosti od mase razsekane polovice. Ko smo primerjali napake tudi za druge kose (npr. prednjo nogo ali združen kos zadnjih reber in flama), smo ugotovili veliko podobnost, tako da smo v grafični prikaz vključili samo zadnjo nogo (združen kos stegna in zadnjega bočnika).



Slika 2: Ocena napake deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic

Napako smo ocenili tako, da smo med seboj primerjali dejanski delež mesa v klavnih polovicah in oceno deleža mesa v klavni polovici, ki smo ga napovedali na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice. Napaka deleža mesa predstavlja razliko med dejanskim in ocenjenim deležem mesa. Na sliki 2 vidimo, da se premica, ki predstavlja linearno regresijo ocene deleža mesa v odvisnosti od mase razsekanih polovic, vseskozi zelo dobro prilagaja vrednosti 0. To smo preverili tudi z regresijo in ugotovili, da se regresijski koeficient ni statistično značilno razlikoval od 0 ($p=0,9277$). Tako pri majhnih in kot pri velikih masah razsekanih polovic ocena deleža mesa v povprečju ni precenjena ali podcenjena.



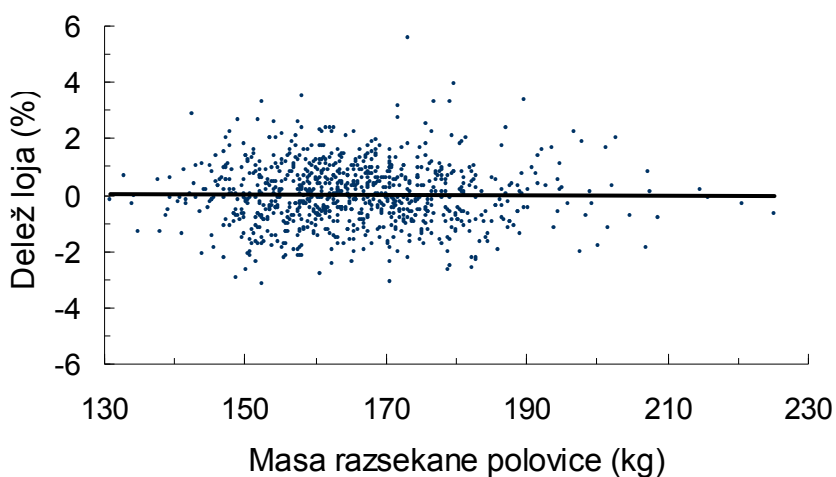
Slika 3: Ocena napake deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici

Slika 3 prikazuje oceno napake deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice. Napako smo primerjali z deležem loja v klavni polovici. Ugotovili smo, da se črta, ki predstavlja linearno regresijo med oceno deleža mesa in deležem loja v klavni polovici nahaja nad vrednostjo 0 pri manjši zamaščenosti in pod 0 pri večji stopnji zamaščenosti. Tako je delež mesa v klavnih polovicah, ki vsebujejo od 5 do 12 % loja podcenjen. Za klavne polovice, ki vsebujejo nad 12 % loja velja obratno. Pri njih je delež mesa (do 1 %) precenjen. Regresijski koeficient je znašal $-0,15702$ in se je statistično razlikoval od 0 ($p < 0,0001$).

Pri oceni deleža loja v klavni polovici na osnovi količin in deležev tkiv v posameznih kosih in na osnovi mase razsekane polovice (preglednica 5) največ variabilnosti pojasnimo s stegnom ($R^2=0,7993$, $SD=1,1321$), z zadnjimi rebri ($R^2=0,7293$, $SD=1,3157$), s plečetom ($R^2=0,7146$, $SD=1,3502$) in s prednjimi rebri ($R^2=0,7132$, $SD=1,3517$). S svojim majhnim koeficientom determinacije ($0,1884$) in veliko standardno deviacijo ($2,2768$) prednji bočnik najbolj izstopa od ostalih kosov. Pri združenih kosih pojasnimo največ variabilnosti z zadnjo četrtjo ($R^2=0,9628$, $SD=0,4922$), prednjo četrtjo ($R^2=0,9260$, $SD=0,6927$) in pištolo ($R^2=0,8820$, $SD=0,8753$). V oceno deleža loja v klavni polovici so bili najpogosteje

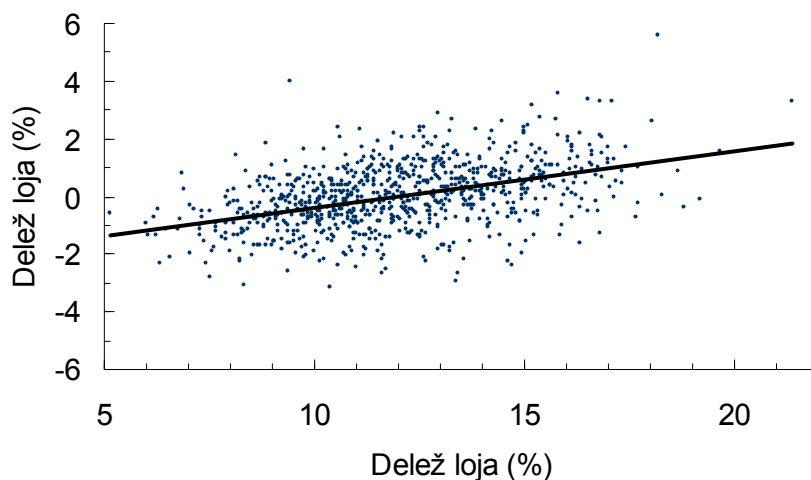
vključeni linearni in kvadratni členi deleža posameznega kosa v klavni polovici in deleža in količine loja v posameznem kosu.

Tudi pri oceni deleža loja v klavni polovici je prišel Majer (1998) do nekoliko boljših rezultatov. Največ variabilnosti je pojasnil s stegnom ($R^2=0,840$, $SD=0,997$), plečetom ($R^2=0,835$, $SD=1,019$) in potrebušino ($R^2=0,803$, $SD=1,100$). Pri zadnji četrti je pojasnil nekaj manj variabilnosti ($R^2=0,957$, $SD=0,515$), pri prednji četrti ($R^2=0,938$, $SD=0,626$), pištoli ($R^2=0,898$, $SD=0,790$) in vseh ostalih združenih kosih pa je dobil boljše rezultate, kot smo jih dobili mi.



Slika 4: Ocena napake deleža loja v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic

Na sliki 4 je prikazana ocena napake deleža loja v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v zadnji nogi in na osnovi mase razsekanih polovic. Iz slike je razvidno, da premica, ki prikazuje linearno regresijo med oceno deleža loja v klavni polovici in maso razsekanih polovic, ne spreminja naklona in ostaja na vrednosti 0, kar pomeni, da s povečevanjem mase razsekanih polovic ne prihaja do podcenitev ali precenitev ocene deležev loja. Tudi test je pokazal, da se regresijski koeficient ni statistično značilno razlikoval od 0 ($p=0,5131$).



Slika 5: Ocena napake deleža loja v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici

Slika 5 prikazuje oceno napake deleža loja v klavni polovici na osnovi količine in deleža posameznih tkiv stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici. Ta primerjava pokaže, da so vrednosti deleža loja v klavni polovici pri majhnih vrednostih deleža loja precenjane in pri večjih vrednostih deleža loja podcenjene. To nam potrjuje tudi regresijski koeficient, ki je znašal 0,18455 in se je statistično razlikoval od 0 ($p < 0,0001$).

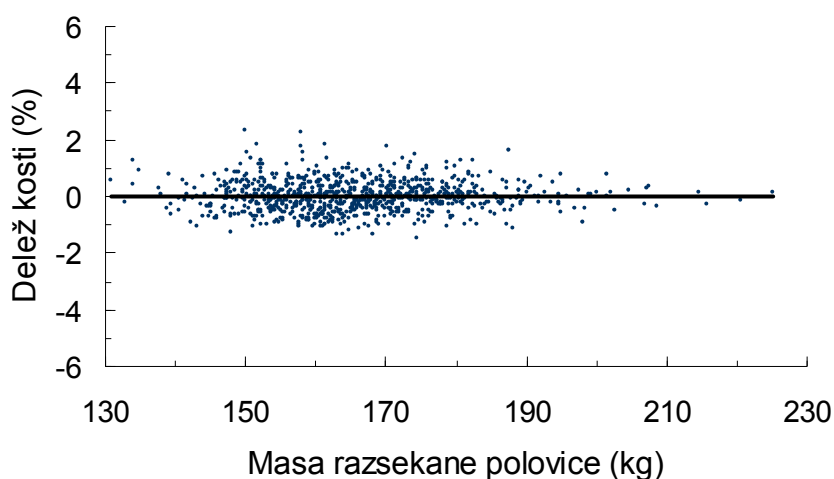
Tudi delež kosti v klavni polovici najzanesljivejše pojasnimo s stegnom ($R^2=0,6854$, $SD=0,5922$), s plečetom ($R^2=0,6451$, $SD=0,6307$) in s prednjim bočnikom ($R^2=0,5902$, $SD=0,6779$). Prednji bočnik ima tako velik koeficient determinacije zaradi velikega deleža kosti v tem klavnem kosu ($\bar{X}=0,498$). Drugače je pri flamu ($R^2=0,2359$, $SD=0,9243$) in pljučni pečenki ($R^2=0,1764$, $SD=0,9602$), ki ne vsebujeta kosti. Pri oceni deleža kosti v klavni polovici so bili najpogosteje vključeni linearni in kvadratni členi mase razsekane polovice ter količine in deleža kosti v posameznem kosu.

Majer (1998) je največ variabilnosti pojasnil s stegnom ($R^2=0,751$, $SD=0,625$), hrbtom ($R^2=0,679$, $SD=0,711$) in podplečjem ($R^2=0,638$, $SD=0,760$). Pri plečetu ($R^2=0,591$,

SD=0,798) in pri zadnji rebrih ($R^2=0,396$, SD=0,973) pa je pojasnil manj variabilnosti, kot smo je v naši nalogi.

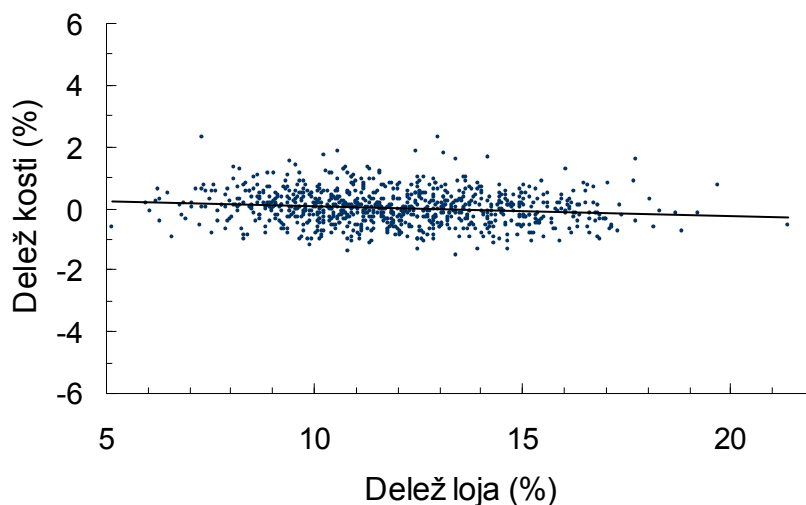
Pri združenih kosih smo dobili najboljšo oceno pri zadnji četrti ($R^2=0,9026$, SD=0,3334), prednji četrti ($R^2=0,8691$, SD=0,3862) in pištoli ($R^2=0,8323$, SD=0,4353).

Tudi Majer (1998) je pojasnil največ variabilnosti z zadnjo četrtjo ($R^2=0,922$, SD=0,350), sledita (v drugačnem vrstnem redu kot v našem primeru) pištola ($R^2=0,903$, SD=0,390) in prednja četrt ($R^2=0,895$, SD=0,406). Dobil je boljše rezultate kot smo jih mi, le pri združenem kosu zadnjih reber in flama ($R^2=0,421$, SD=0,953) je pojasnil nekaj manj variabilnosti.



Slika 6: Ocena napake deleža kosti v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od mase razsekanih polovic

Slika 6 prikazuje oceno napake deleža kosti v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice. Ugotovili smo, da se črta, ki predstavlja linearno regresijo med oceno deleža kosti in maso razsekanih polovic, vseskozi nahaja blizu vrednosti 0. S povečevanjem mase razsekanih polovic ne prihaja do precenitev ali podcenitev ocene deleža kosti. To nam potrjuje tudi regresijski koeficient, ki se ni statistično razlikoval od 0 ($p=0,8396$).



Slika 7: Ocena napake deleža kosti v klavnih polovicah na osnovi količin in deležev posameznih tkiv v stegnu in zadnjem bočniku in na osnovi mase razsekane polovice, v odvisnosti od deleža loja v klavni polovici

Na sliki 7 smo dejanski in ocenjeni delež kosti v klavnih polovicah povezali z deležem loja v klavnih polovicah. Ugotovili smo, da pri najmanjših vrednostih deleža loja v klavnih polovicah prihaja do minimalne podcenitve deleža kosti v klavnih polovicah, pri največjih vrednostih pa je ta delež precenjen. To nam je pokazal tudi regresijski koeficient, ki je znašal $-0,02818$, se je statistično razlikoval od 0 ($p < 0,0001$).

Pri oceni deleža kit v klavni polovici največji delež pojasnjene variabilnosti dosežemo pri stegnu ($R^2=0,5857$, $SD=0,2134$), plečetu ($R^2=0,4595$, $SD=0,3067$) in flamu ($R^2=0,3360$, $SD=0,2705$). Nekateri kosi, ki v svoji sestavi ne vsebujejo kit ali je njihov delež zelo nizek, pojasnjujejo zelo majhen delež variabilnosti. To velja predvsem za pljučno pečenko ($R^2=0,0322$, $SD=0,3256$), prednja rebra ($R^2=0,0479$, $SD=0,3226$), ledja ($R^2=0,0752$, $SD=0,3184$) in podplečje ($R^2=0,0756$, $SD=0,3184$). Največkrat so bili v oceno deleža kit v klavni polovici vključeni linearni členi deleža kit in kvadratni členi količine kit v posameznem klavnem kosu.

Majer (1998) je pri kitah s stegnom ($R^2=0,452$, $SD=0,218$) in plečatom ($R^2=0,395$, $SD=0,230$) pojasnil manj variabilnosti, pri ostalih kosih pa je prišel do boljših rezultatov kot mi.

Pri združenih kosih imajo največje koeficiente determinacije zadnja četrt ($R^2=0,8994$), zadnja noga ($R^2=0,6867$) in pištola ($R^2=0,5911$), hkrati pa tudi najmanjše standardne odklone. Ravno ti kosi v svoji sestavi vsebujejo največ kit. Tu posebno izstopa stegno, ki s svojo sestavo pomembno vpliva na koeficiente determinacije pri združenih kosih, ki jih sestavlja.

5 SKLEPI

Z oceno sestave govejih klavni polovic na osnovi količine in deleža tkiv v posameznih kosih in na osnovi mase razsekanih polovic smo prišli do naslednjih sklepov:

1. Količino mesa v klavnih polovicah smo najbolj zanesljivo ocenili s tkivi v stegnu ($R^2=0,9678$) in plečetu ($R^2=0,9508$). Ko smo posamezne kose združili, so se koeficienti determinacije povečali, pri zadnji četrti na $R^2=0,9920$ in prednji četrti na $R^2=0,9866$.
2. Količino loja v klavnih polovicah smo najbolj zanesljivo ocenili s tkivi v stegnu ($R^2=0,8399$), zadnjih rebrih ($R^2=0,7820$), prednjih rebrih ($R^2=0,7780$) in plečetu ($R^2=0,7734$). Pri združenih kosih so bili največji koeficienti determinacije pri zadnji četrti ($R^2=0,9699$), prednji četrti ($R^2=0,9420$) in pištoli ($R^2=0,9052$).
3. Količino kosti v klavnih polovicah smo najbolj zanesljivo ocenili s tkivi v stegnu ($R^2=0,7972$), plečetu ($R^2=0,7550$) in prednjem bočniku ($R^2=0,6977$). Pri združenih kosih smo dobili največje koeficiente pri zadnji četrti ($R^2=0,9392$), prednji četrti ($R^2=0,9132$) in pištoli ($R^2=0,8858$).
4. Količino kit v klavnih polovicah smo najbolj zanesljivo ocenili s tkivi v stegnu ($R^2=0,6161$), plečetu ($R^2=0,4939$) in flamu ($R^2=0,3786$). Pri združenih kosih smo dobili največje koeficiente determinacije pri zadnji četrti ($R^2=0,9111$), pištoli ($R^2=0,6131$) in zadnji nogi ($R^2=0,7078$).
5. Pri oceni deleža mesa v klavnih polovicah na osnovi količine in deleža tkiv v posameznih kosih in na osnovi mase razsekane polovice smo prišli do največjih koeficientov determinacije s tkivi v stegnu ($R^2=0,7821$), plečetu ($R^2=0,6684$) in prednjih rebrih ($R^2=0,6452$). Pri združenih kosih smo največ variabilnosti pojasnili z zadnjo četrtjo ($R^2=0,9478$), prednjo četrtjo ($R^2=0,9058$) in pištolo ($R^2=0,8374$).

6. Pri oceni deleža loja v klavnih polovicah smo prišli do največjih koeficientov determinacije s tkivi pri stegnu ($R^2=0,7993$), zadnjih rebrih ($R^2=0,7293$) in plečetu ($R^2=0,7146$). Pri združenih kosih smo največ variabilnosti pojasnili z zadnjo četrtjo ($R^2=0,9628$), prednjo četrtjo ($R^2=0,9260$) in pištolo ($R^2=0,8820$).

7. Pri oceni deleža kosti v klavnih polovicah smo prišli do največjih koeficientov determinacije s tkivi pri stegnu ($R^2=0,6874$), plečetu ($R^2=0,6451$) in prednjem bočniku ($R^2=0,5909$). Pri združenih kosih smo največ variabilnosti pojasnili z zadnjo četrtjo ($R^2=0,9026$), prednjo četrtjo ($R^2=0,8691$) in pištolo ($R^2=0,8323$).

8. Pri oceni deleža kit v klavnih polovicah smo prišli do največjih koeficientov determinacije s tkivi pri stegnu ($R^2=0,5857$), plečetu ($R^2=0,4595$) in flamu ($R^2=0,3360$). Pri združenih kosih smo največ variabilnosti pojasnili z zadnjo četrtjo ($R^2=0,8994$), zadnjo nogo ($R^2=0,6867$) in pištolo ($R^2=0,5911$).

9. Napaka ocene deleža mesa, loja in kosti ni bila odvisna od mase klavnih polovic, medtem ko je zamaščenost klavnih polovic (delež loja) vplivala na napako ocene. Delež mesa v klavni polovici je bil pri majhnem deležu loja (do 12 %) do 1,0 % podcenjen in pri večjem deležu loja (nad 12 %) do 1,0 % precenjen. Ravno obratno velja za delež loja. Ta je pri manjšem deležu loja v klavni polovici (do 12 %) do 1,1 % precenjen in pri večjem deležu loja (nad 12 %) ravno toliko podcenjen. Napaka ocene deleža kosti je bila majhna. Le pri najmanjših deležih loja je prišlo do minimalne podcenitve (do 0,2 %) in pri največjih deležih do minimalne precenitve (do 0,2 %).

10. Razmeroma veliko variabilnosti pojasnimo tudi z združenim kosom zadnjih reber in flama. Ker je ta kos zaradi majhne vrednosti dokaj poceni, bi bil lahko zelo zanimiv pri pojasnjevanju zanesljivosti ocene količin in deležev tkiv v klavnih polovicah.

6 POVZETEK

V nalogi smo iskali možnosti ocene sestave klavnih polovic lisastih bikov na osnovi sestave posameznih kosov. V raziskavo je bilo vključenih 872 bikov lisaste pasme, ki so bili zaklani v letih 1997 in 2004. V 24 ur po zakolu je bil v razsekovalnici Oddelka za zootehniko opravljen razsek desnih klavnih polovic na posamezne kose in še naprej do posameznih tkiv. S tehtanjem tkiv smo dobili podatke za statistično obdelavo s programskim paketom SAS, proceduro REG in postopkom stepwise. Najbolj zanesljivo smo sestavo klavne polovice ocenili na osnovi sestave posameznih tkiv v stegnu. Ta klavni kos je imel največji koeficient determinacije za pojasnitev količine posameznih tkiv ($R^2=0,9678$ za meso, $R^2=0,8399$ za loj, $R^2=0,7972$ za kosti in $R^2=0,6161$ za kite) in za pojasnitev deleža posameznih tkiv v klavni polovici ($R^2=0,7821$ za meso, $R^2=0,7993$ za loj, $R^2=0,6854$ za kosti in $R^2=0,5857$ za kite). Hkrati smo pogledali, kako zanesljivo je možno sestavo klavne polovice napovedati z združenimi kosi prednje in zadnje noge, prednje in zadnje četrti ter združenimi kosi zadnjih reber in flama, hrbta, ledij in pljučne pečenke ter združenega kosa pištole. Ugotovili smo, da so se z združitvijo koeficienti determinacije precej povečali (npr. pri zadnji četrti so koeficienti za količino posameznih tkiv v klavni polovici; $R^2=0,9920$ za meso, $R^2=0,9699$ za loj, $R^2=0,9392$ za kosti in $R^2=0,9111$ za kite in za deleže posameznih tkiv v klavni polovici; $R^2=0,9478$ za meso, $R^2=0,9628$ za loj, $R^2=0,9026$ za kosti in $R^2=0,8994$ za kite). Nazadnje smo ocenjene deleže posameznih tkiv v klavnih polovicah primerjali z dejanskimi deleži tkiv v klavnih polovicah v soodvisnosti z deležem loja v klavnih polovicah in maso klavnih polovic. Napaka ocene deleža mesa, loja in kosti ni bila odvisna od mase klavnih polovic, medtem ko je zamaščenost klavnih polovic (delež loja) vplivala na napako ocene. Delež mesa v klavni polovici je v primerjavi z dejanskim deležem loja v klavni polovici pri majhnem deležu loja podcenjen in pri večjem deležu loja do 1,0 % precenjen. Delež loja je precenjen pri skromni in podcenjen pri prekomerni zamaščenosti do 1,1 %. Napaka ocene pri deležu kosti je bistveno manj odvisna od zamaščenosti. Tako je delež kosti pri skromni zamaščenosti do 0,2 % podcenjen in pri prekomerni ravno toliko precenjen.

7 VIRI

Augustini C., Branscheid W., Schwarz J., Kirchgessner M. 1993. Wachstumspezifische Veränderung der Schlachtkörperqualität von Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh. 4. Einfluss von Futterungsintensität und Schlachtgewicht auf die grobgewebliche Zusammensetzung von Ochsen Schlachtkörpern. Fleischwirtschaft, 73, 9: 1058-1066

Augustini C., Temisan V. 1987. Schlachtwert: Grundbegriffe und Erfassung. V: Rindfleisch - Schlachtkörper und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe, Band 7. Kulmbach, Bundesanstalt für Tierzucht: 22-25

Cuthbertson A. 1983. Beef carcass classification – methods and some implication of its role in marketing, production and breeding. V: 34th Annual Meeting of the EAAP, 3-6 avg. 1983 (neobjavljeno)

Čepin S. 1980. Vpliv intenzivnosti prehrane na pitovne in klavne rezultate pri govedu. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za živinorejo: 146 str.

Čepin S., Čampa F., Smolej J. 1986. Rezultati ocenjevanja klavne kakovosti goved na klavni liniji v Sloveniji. Sodobno kmetijstvo, 19, 7-8: 317-320

Čepin S., Čepon M., Škorjanc D. 1989. Klavna kakovost in primerjava subjektivnih in objektivnih načinov vrednotenja klavnih polovic pri govedu. Znanost in praksa v govedoreji, 13. zvezek: 123-135

Čepin S., Žgur S. 2000. Carcass quality of beef cattle in Slovenia. Govedorejski zvonci, 5, 1/2: 10-12

Čepon M. 1994. Rastnost in klavna kakovost ter ocena genetskih parametrov bikov oplemenjene rjave pasme v Sloveniji. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 128 str.

Engelhardt G., Branscheid W., Glodek P. 1992. Die Aussagefähigkeit der visuellen Klassifizierungskriterien für die Gewebeanteile beim Rind. *Archiv für Tierzucht*, 35, 4: 351-360

Fan L.Q., Wilton J.W., Usborne W.R., McMillan I. 1992. Prediction of lean content in the carcasses of beef cattle. I. From measurements of wholesale carcasses. *Canadian Journal of Animal Science*, 72: 507-516

Forrest J.C. 1995. New techniques for estimation of carcass composition. Quality and grading of carcass of meat animals. Boca Raton, CRC Press: 157-171

Hartjan P., Preisinger R., Ekkehard E. 1993. Schätzung der Schlachtkörperzusammensetzung beim Rind. *Archiv für Tierzucht*, 36, 3/4: 315-324

Jones S.D.M. 1995. Future directions for carcass assessment. Quality and grading of carcasses of meat animals. Boca Raton, CRC Press: 215-228

Kempster A.J. 1992. Carcass characteristics and quality. V: *World animal science. Beef cattle production*. London, Elsevier: 169-186

Majer M. 1998. Možnosti za oceno sestave govejih klavnih polovic na osnovi subjektivnih ocen in različnih meritev ter sestave posameznih kosov. *Diplomska naloga*. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 80 str.

Osterc J., Čepin S. 1984. *Ocenjevanje govedi*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 114 str.

Perkins L.T., Green R.D., Hamlin K.E. 1992. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 70: 1002-1010

Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju govejih trupov in polovic na klavni liniji. Ur.l. RS št. 28-1188/94

Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju govejih trupov in polovic na klavni liniji. Ur.l. RS št. 103-5064/01

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o ocenjevanju in razvrščanju govejih trupov in polovic na klavni liniji. Ur.l. RS št. 31-1353/04

Pravilnik o izvajanju uredb Sveta (EGS) in uredb Komisije (EGS) o razvrščanju trupov goveda. Ur.l. RS št. 120-5421/05

SAS Inst. Inc. 2001. The SAS System for Windows, Release 8.02. Cary, NC, SAS Institute

Shanin K.A., Berg R.T. 1985 Growth patterns of muscle, fat and bone, and carcass composition of double muscled and normal cattle. Canadian Journal of Animal Science, 65, 2: 279-294

Žitnik S. 1997. Klavna kakovost goved v Sloveniji. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 81 str.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Silvestru Žgurju za strokovne nasvete pri pripravi diplomskega dela, predvsem pa za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

Hvala tudi vsem, ki ste mi v času mojega študija kakorkoli pomagali.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Janez SLAK

**MOŽNOST OCENE SESTAVE KLAVNIH POLOVIC
LISASTIH BIKOV NA OSNOVI SESTAVE
POSAMEZNIH KOSOV**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2006