

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Simon JESENŠEK

**VIDNE MREŽE ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH ZAKLANIH
PRAŠIČEV**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**VEINING DEFECTS AND BRUISES ON HINDLEGS OF
SLAUGHTERED PIGS**

GRADUATION THESIS
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je konec visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za govedorejo, konjerejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo, etologijo in sonaravno kmetijstvo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Za obdelavo podatkov smo uporabili rezultate zbranih ocen stegen iz klavnice in podatke pooblaščne organizacije za ocenjevanje klavnih polovic.

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

Recenzent: prof. dr. Ivan Štuhec

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Stanko KAVČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Član: prof. dr. Ivan ŠTUHEC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

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

Simon Jesenšek

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 636.4:637.5(043.2)=163.6
KG prašiči/zakol/stegna/podplutbe/vidne mreže žil/klavnice/Slovenija
KK AGRIS L01/5300
AV JESENŠEK, Simon
SA ŽGUR, Silvester (mentor)
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI 2010
IN VIDNE MREŽE ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH ZAKLANIH PRAŠIČEV
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP X, 29 str., 18 pregl., 4 sl., 16 vir.
IJ Sl
JI sl/en
AI Na 1906 prašičih smo v komercialni klavnici ocenili izrazitost vidne mreže žil in podplutb na levem in desnem stegnu zaklanih prašičev po končanem šok hlajenju, to je približno tri ure po zakolu. Izrazitost vidne mreže žil na stegnih smo ocenili tako, kot navajajo Russo in sod. (2003), in stegna razdelili v štiri razrede (1. razred najmanj in 4. razred najbolj izražene žile). Podoben sistem smo uporabili za ocenjevanje podplutb. Podatke smo obdelali s statističnim programom SAS/STAT, statistično značilnost posameznega vpliva pa smo testirali z WILCOXON testom. Največji delež stegen je bil razvrščen v 2. razred izraženosti žil (63,4%), nato v 1. razred (30,4%) in 3. razred (6,2%). Glede na izraženost podplutb pa je bilo največ stegen razvrščenih v 1. razred (68,6%), nato v 2. razred (25,4%) in 3. razred (5,9%). Ugotovili smo, da je vpliv rejca, trajanja nalaganja, trajanja počivanja, način obešanja, tržnega razreda, debeline mišice (meritev M) in slanine (meritev S) ter mase klavnih polovic statistično značilno ($p < 0,05$) vplival na izraženost žil na stegnih prašičev, medtem ko je na izraženost podplutb statistično značilno ($p < 0,05$) vplival rejec, trajanje nalaganja, trajanje počivanja, način obešanja, debelina mišice in masa klavnih polovic.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 636.4:637.5(043.2)=163.6
CX pigs/slaughter/hindlegs/bruises/vein defects/slaughterhouses/Slovenia
CC AGRIS L01/5300
AU JESENŠEK, Simon
AA ŽGUR, Silvester (mentor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2010
TI VEINING DEFECTS AND BRUISES ON HINDLEGS OF SLAUGHTERED PIGS
DT Graduation Thesis (Higher Professional Studies)
NO X, 29 p., 18 tab., 4 fig., 16 ref.
LA Sl
AL sl/en
AB In commercial slaughterhouse, we evaluated the expressiveness of vein defects and bruises on the left and right thigh of 1906 slaughtered pigs after shock cooling, approximately three hours after slaughter. The expressiveness of vein defects on thighs was evaluated according to Russo et al (2003), and classified in four classes (1st class the least and 4th class the most expressed veins). We used a similar system to evaluate the bruises. Data were analyzed using the PROC NPAR1WAY procedure of the statistical program SAS / STAT. The statistical significance of individual factors was tested using WILCOXON test. According to the expressiveness of vein defects, most thighs were classified in the 2nd class (63.4%), followed by the 1st (30.4 %) and the 3 rd class (6.2 %). Regarding the expressiveness of bruises most thighs were classified in the 1st class (68.6%), followed by the 2nd (25.4 %) and the 3 rd class (5.9 %). The influence of breeder, loading and resting time, the hanging method, market class, the thickness of meat and fat and the weight of carcasses was statistically significant ($p < 0.05$) for the expressiveness of veins on pig thighs. Factors like breeder loading and resting time, the hanging method, the thickness of meat and weight of carcasses had the statistically significant influence on the expressiveness of bruises.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI).....	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik.....	VIII
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SVINJSKO STEGNO	2
2.2 PRŠUT, ŠUNKA	2
2.3 VPLIVI NA KAKOVOST SUROVINE, STEGNA	4
2.3.1 Transport in nalaganje.....	4
2.3.2 Počivanje živali v klavnici.....	5
2.3.3 Omamljanje in izkrvavitev	6
3 MATERIAL IN METODE	9
3.1 MATERIAL	9
3.2 OBDELAVA PODATKOV	12
4 REZULTATI IN RAZPRAVA	13
4.1 IZRAŽENOST NAPAK NA SVINJSKEM STEGNO	13
4.2 VPLIV REJCA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	13
4.3 VPLIV TRAJANJA NALAGANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	15
4.4 VPLIV TRAJANJA POČIVANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	16
4.5 VPLIV OBEŠANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	17
4.6 VPLIV TRŽNEGA RAZREDA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	18
4.7 VPLIV DEBELINE MIŠICE NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	20
4.8 VPLIV DEBELINE SLANINE NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	21
4.9 VPLIV MASE POLOVIC NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV	22
5 SKLEPI	24
6 POVZETEK	26
7 VIRI.....	28
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Vpliv načina omamljanja na poškodbe na plečutih, ledjih in stegnih (Velarde in sod., 2001).....	7
Preglednica 2: Delež stegen v posameznem razredu glede na izraženost žil in podplutb...	13
Preglednica 3: Delež stegen po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih pri prašičih različnih rejcev	14
Preglednica 4: Delež stegen po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih pri prašičih različnih rejcev	15
Preglednica 5: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na trajanje nalaganja.....	16
Preglednica 6: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na trajanje nalaganja	16
Preglednica 7: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na trajanje počivanja v klavnici.....	17
Preglednica 8: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na trajanje počivanja v klavnici	17
Preglednica 9: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na obešanje	18
Preglednica 10: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na obešanje	18
Preglednica 11: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na tržni razred	19

Preglednica 12: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na tržni razred.....	19
Preglednica 13: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na debelino mišice	20
Preglednica 14: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na debelino mišice	20
Preglednica 15: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na debelino slanine.....	21
Preglednica 16: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na debelino slanine	22
Preglednica 17: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na maso klavnih polovic	22
Preglednica 18: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na maso klavnih polovic.....	23

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Izgled stegna razvrščenega v 1. razred izraženosti mreže žil.....	10
Slika 2: Izgled stegna razvrščenega v 2. razred izraženosti mreže žil.....	10
Slika 3: Izgled stegna razvrščenega v 3. razred izraženosti mreže žil.....	10
Slika 4: Izgled stegna razvrščenega v 4. razred izraženosti mreže žil.....	10

1 UVOD

Kraški pršut je pri slovenskih potrošnikih najbolj prepoznavna in cenjena sušena mesnina. Tržne raziskave kažejo, da ima slovenski potrošnik do slovenskega porekla mesa veliko zaupanje, zato bi tudi predelovalci pršuta želeli tega izdelovati iz slovenske surovine. Izdelava pršuta tehnično sicer ni zahtevna, vendar mora biti surovina zelo kakovostna, kajti pri predelavi je nemogoče popraviti kakršnekoli pomanjkljivosti (Čandek- Potokar in Arh, 2004).

Najbolj pogoste napake na surovini so podkožne krvavitve, izrazitost žil, slaba kakovost mesa, poškodbe na koži, ostanek ščetin in povrhnjice na koži, obrezline, pete, pretanka slanina, prelahko stegno, udarnine (podplutbe), točkovne krvavitve v mišicah, krvavitve v kolčnem sklepu, napake krojenja, zlomi in poškodbe. Naštete napake na stegnih lahko nastanejo pred zakolom ali ob njem, pri primarni obdelavi trupa ali pa zaradi lastnosti vsake posamezne živali, ki same po sebi ali v interakciji s stresnimi razmerami pri nakladanju, razkladanju in pregonu do zakola vodijo v slabšo kakovost mesa. Vzroke za slabšo kakovost mesa povezujemo tako z živaljo kot z razmerami pred zakolom in ob njem oziroma njuno interakcijo. Te napake so bolj pogoste pri občutljivejših, visoko proizvodnih prašičih v kombinaciji z bolj stresnimi razmerami pred zakolom. Podkožne krvavitve so manjšega ali večjega obsega, praviloma na notranji strani stegna. Nastanek teh krvavitev je povezan s postopki pri klanju in obešanju (Čandek- Potokar in Arh, 2004).

Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti vzroke nastanka vidne podkožne mreže žil in podplutb na stegnih, namenjenih za predelavo v pršut. Preučili smo pogostnost pojava vidne podkožne mreže žil in podplutb glede na različne vplive (rejce, trajanje nalaganja, trajanje počivanja, obešanje, delež mesa, debelina mišice, debelina hrbtna slanina in masa polovic).

2 PREGLED OBJAV

2.1 SVINJSKO STEGNO

Raziskave kažejo, da so stegna težjih in manj mesnatih prašičev za pršut primernejša kot stegna običajno težkih mesnatih prašičev (100 kg). Stegna za izdelavo pršuta morajo tehtati vsaj 9,5 kg in imeti vsaj 10 mm podkožne slanine. Omejitve v preveliki zamaščenosti stegen pa narekuje potrošnik, ki ne želi kupovati slanine za ceno pršuta (Čandek-Potokar in sod., 2007).

Ocenjevalci pregledajo svinjsko stegno za proizvodnjo pršuta že na klavni liniji, da izključijo možnost žilne okvare oziroma hib, ki bi lahko ogrozile kakovost in primernost stegna za postopek staranja. Odstotek žilnih okvar pri svežih stegnih je v zadnjih letih še narasel. Med temi okvarami je prisotna še površinska podkožna mreža žil, kar je še dodatno zaskrbljujoče. Pojavi se kot podkožna venska mreža, ki prizadene srednjo površino stegna, v resnejših primerih pa lahko prekrije kar celotno površino. Ta okvara ni vidna pri živih prašičih, niti pri toplih klavnih trupih, temveč se začne pojavljati v nekaj urah po sami usmrtni živali in je opazna že na klavni liniji, zadrži pa se skozi vse naslednje faze predelave ter tudi med postopkom zorenja. Ker niso poznali vzrokov za ta pojav, so strokovnjaki opravili številne študije, s katerimi so želeli proučiti učinke različnih dejavnikov, ki bi lahko prisotnost te resne okvare pogojevali (Russo in sod., 2004).

2.2 PRŠUT, ŠUNKA

Pri predelavi šunke v pršut gre v bistvu za preprost postopek, kjer se doda le sol in kjer postopek sušenja temelji na uravnavanju vlažnosti in temperature ter s tem ustvarjanjem optimalnih pogojev za delovanje encimov zorenja (Čandek-Potokar in sod., 2007).

Soljenje in sušenje svinjskega stegna je značilno za mediteranske dežele, posebej za Italijo in Španijo. Dobro znani so prav tako nemški Schwarzwald ter Westphalia pršut, francoski Jambon de Bayonne, finski Savna pršut, Country-style pršut v ZDA itn. Za pršut iz Trevéleza, v Španiji uporabljajo stegna zaklanih kastratov in svinjk, ki imajo pH vrednost

med 5,5 in 6,4 v polvezivni mišici. pH vrednost izmerijo najmanj 24 ur po zakolu živali. Teža svežih stegen mora biti večja od 11,3 kg. V ustreznih vozilih, skladnih s predpisi, svinjska stegna prepeljejo iz klavnice do obrata za počivanje in zorenje. Ob prihodu v te obrate mora biti temperatura stegna v sredini od 1 °C do 3 °C, na globini enega centimetra pa manj kot 4 °C (Objava zahteve po registraciji..., 2005).

Pri nas je najbolj znan Kraški pršut, ki predstavlja sušeno in zorjeno svinjsko stegno na območju krasa. Rezultati nedavno opravljene tržne raziskave so pokazali, da je "Kraški pršut" pri slovenskih potrošnikih najbolj prepoznavna in cenjena sušena mesnina (Čandek-Potokar in Arh, 2004).

Osnovna surovina za Kraški pršut je svinjsko stegno, težko od 5 do 15 kg, s kožo in slanino ter odstranjeno medenično kostjo in nogico v skočnem sklepu. Po kroju in obliki je polkrožno ovalen, oblikovan tako, da sega 4 do 5 prstov pod glavico stegnene kosti. Na prerezu je Kraški pršut primerno marmoriran z enakomerno rožnato rdečo mišičnino in belo slanino. Okus in vonj morata biti zelo značilna. Vonj je prijeten po zorjenem mesu. Čas zorenja je odvisen od teže izdelka, praviloma ne manj od 12 mesecev, v primernih pogojih lahko traja tudi 3 do 4 leta (Čandek-Potokar in sod., 2007).

Drugi slovenski najbolj znan izdelek, ki ima prav tako stoletja dolgo tradicijo sušenja in zorenja svinjskega stegna, je Prekmurska šunka, tradicionalna kakovostna sušena mesnina Prekmurja na območju od Goričkega do Lendavskih ravnin. Prekmurska šunka je suha mesnina, pridobljena s suhim (lahko tudi z mokrim) soljenjem in razsoljevanjem, dimljenjem ter daljšim sušenjem in zorenjem posebej oblikovanega svinjskega stegna (ki mora izvirati iz regije) brez kosti s pripadajočo kožo in slanino. Teža končnega izdelka je najmanj 3 do 4 kg. Meso je zmerno do temno rdeče barve. Slanina je enakomerna smetanasto bela do rjavkasto rumena. Barva je enakomerno rdeče rjava, značilna za bolj dimljen izdelek. Vonj in okus sta značilna za zrelo suho meso in slanino, ki ju dopolnjuje aroma po dimu. Slanost mora biti zmerna (Prekmurska šunka, 2009).

2.3 VPLIVI NA KAKOVOST SUROVINE, STEGNA

2.3.1 Transport in nalaganje

Zakon o zaščiti živali (1999) v 16. členu predvideva, da morajo živali natovarjati, prevažati, pretovarjati in raztovarjati tako, da je pogin živali čim manjši.

Za nakladanje in razkladanje morajo biti klančine narejene tako, da živali ne zdrsnejo in ne padejo z rampe. Materiali in gradnja rampe morajo omogočati čiščenje in razkuževanje. Naklon klančine ne sme biti večji kot 20 stopinj. Višina stranske ograje ne sme biti manj kot 90 cm za odraslega prašiča. Višina stopnice med tlemi in rampo ter med vrhom klančine in prevoznim sredstvom ne sme biti več kot 12 cm. Pri transportu mora biti živalim zagotovljena dovolj velika talna površina, da lahko stojijo v naravnem položaju in da je omogočeno kroženje zraka. Zato je gostota nakladanja za prašiče do 235 kg/m² (Pravilnik o pogojih in načinu prevoza, 2000).

Naprave za preganjanje je dovoljeno uporabljati samo izjemoma, in sicer na zadnjem delu telesa živali, ki se nočejo premakniti in imajo spredaj dovolj prostora, da se lahko premaknejo, električni sunek ne sme biti daljši od ene sekunde, med posameznimi sunki mora preteči ustrezen čas in se ne smejo ponavljajoče se uporabljati, če se živali nanje ne odzovejo (Pravilnik o spremembi in dopolnitvah..., 2006).

Transport na splošno predstavlja za žival velik stres. Fizična aktivnost in psihološki stres sta odvisna od vrste in načina prevoza. Fizična aktivnost in stres sta povečana pri transportu na daljše razdalje ter pri hitri in divji vožnji (Becker in sod., 1985, cit. po Hambrecht in sod., 2005; Geverink in sod., 1998, cit. po Hambrecht in sod., 2005; Bradshaw in sod., 1996, cit. po Hambrecht in sod., 2005). Obstajajo raziskave, ki kažejo, da način vožnje bolj vpliva na izgube prašičev ter škode med prevozom kot slabo nakladanje (Grauvogl in Štuhec, 1993). Daljši transport, divja vožnja in krajši čas počivanja vpliva na ledven predel dolge hrbtne mišice. Stres povzroči večji delež bledega, mehkega, vodenega mesa v ledvenem predelu dolge hrbtne mišice. V oksidativnih mišicah pa povzroči stres več čvrstega, temnega, suhega mesa (Barton Gade in Olson, 1987, cit. po

Hambrecht in sod., 2005). Nekateri raziskovalci (Hambrecht in sod., 2005) niso opazili razlik v vplivu stresa na različne (oksidativne ali glikolitične) mišice.

2.3.2 Počivanje živali v klavnici

Čas počivanja je namenjen temu, da si prašiči opomorejo in spočijejo po stresu, ki so ga doživeli med transportom, vendar podaljšan počitek lahko vodi v nasilje med prašiči, ki s tem porabljajo energijo (Warriss, 2003, cit. po Hambrecht in sod., 2005).

Prašiči naj bi imeli po prihodu v klavnico najmanj eno do dve uri časa za počitek. Priporočajo pa celo tri ure dolg čas počivanja. V tem času naj bi se pulz, frekvenca dihanja in telesna temperatura, ki so se povečali zaradi transporta, umirili. To pa naj bi imelo ugoden vpliv na kakovost mesa (Jones in sod., 1994, cit. po Marin in Štuhec, 2003). Daljši čas počivanja izboljša barvo mesa, zmanjša pojavnost bledega vodenega mesa, vendar poveča poškodbe na koži ter poveča možnost nastanka temnega čvrstega suhega mesa (De Smet in sod., 1996, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001; Lundstrøm in sod., 1987, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001; Milligan, in sod., 1998, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001; Moss in Robb, 1978, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001; Nielsen, 1981, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001; Warriss in sod., 1998, cit. po Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001).

Če na stres neobčutljivi kastrati in svinjke pred zakolom doživijo malo stresa, potem je kvaliteta mesa v večji meri odvisna od časa počivanja živali. Izjema je, kadar je zunaj toplo vreme, takrat se pojavi neznatno večja pojavnost mest bledega vodenega mesa v stegnih (Dall Aaslyng in Barton Gade, 2001).

2.3.3 Omamljanje in izkrvavitev

Zakon o zaščiti živali (1999) v 25. členu predvideva, da se morajo pred zakolom vse toplokrvne živali omamiti na strokoven in predpisan način.

Omamljanje se sme izvajati samo, če je mogoče takoj po njem živali izkrvaviti. Prepovedan je zakol brez predpisanega omamljanja živali pred zakolom in zakol živali po omamljanju, ki ni izveden na strokoven način. Prav tako je prepovedana izkrvavitev živali, ki ni izvedena takoj po omamljanju ter začetek nadaljnje obdelave, preden je žival popolnoma izkrvavela. Dovoljeni načini omamljanja so: s strelno napravo s penetrirnim klinom, z udarcem po glavi, z elektriko, izpostavitve ogljikovemu dioksidu (Pravilnik o zaščiti živali pri zakolu, 2005).

Bistvo omamljanja je narediti žival neobčutljivo, da jo lahko usmrtime (Žgur, 2001).

Za omamljanje pri klanju prašičev uporabljamo v klavnicah metodo omamljanja z elektriko ali s CO₂. Metoda omamljanja s CO₂ je nekoliko dražja, imela pa naj bi določene pomanjkljivosti s stališča varstva živali. Preden nastopi popolna omamljenost, opažajo več sekund trajajočo fazo razburjenja (mehanizem boja in bega). Kljub temu pa je pri omamljanju s CO₂ manj izlivov krvi v šunkah (popokane žile) in zlomov kosti kot pa pri neustreznem omamljanju z električnimi kleščami. Tudi pri ročni uporabi električnih klešč dosegajo dobre rezultate, če so preganjač, omamljač, obešalec in klavec usklajeni pri delu. Tudi ta metoda je lahko učinkovita in ustreza varstvu živali (Grauvogl in Štuhec, 1993).

Živalim je potrebno pred omamljanjem omejiti možnost premikanja na primeren način ter s tem zagotoviti zanesljivo omamljanje. Pri uporabi električnega toka ali strele je potrebno fiksirati glavo prašičev. Pri omamljanju prašičev s pomočjo ogljikovega dioksida mora biti koncentracija ogljikovega dioksida najmanj 70 % prostornine. Komora za omamljanje prašičev z ogljikovi dioksidom, mora biti konstruirana, zgrajena in vzdrževana tako, da preprečuje poškodbe prašičev (Pravilnik o zaščiti živali pri zakolu, 2005).

Pri omamljanju s CO₂ je bila pogostost venske okvare znatno višja kot pri prašičih, omamljenih z elektriko (Lo Fiego in sod., 2003).

V klavnicah, kjer uporabljajo omamljanje z elektriko, je večja pojavnost bledega vodenega mesa kot pa v klavnicah, kjer omamljajo živali s CO₂. Prav tako se pri omamljanju z elektriko pogosteje pojavljajo podkožne krvavitve v ledvenem predelu, plečetih in stegnih. Ugotovitve raziskave so prikazane v preglednici 1, kjer so bile napake razdeljene glede na lokacijo in velikost. Ločili so podkožne krvavitve ter podplutbe na površini mišičnega tkiva in v mišičnem tkivu. Podplutbe na površini mišičnega tkiva so krvni madeži na plečetu, stegnu in ledju. Podplutbe v mišičnem tkivu pa so večje kot 10 mm in temne barve, prav tako opazovane na plečetu, stegnu in ledju (Velarde in sod., 2001).

Preglednica 1: Vpliv načina omamljanja na poškodbe na plečetih, ledjih in stegnih (Velarde in sod., 2001)

Način omamljanja (v %)			
	Električno	s CO ₂	P-vrednost
N	135	178	
Podkožne krvavitve			
Pleče	36,3	15,7	< 0,001
Ledje	27,4	7,3	< 0,001
Stegno	42,2	13,6	< 0,001
Podplutbe v mišičnem tkivu			
Pleče	6,7	6,7	ni stat. značilno
Ledje	5,2	0,6	0,01
Stegno	17,0	9,0	0,05
Podplutbe na površini mišičnega tkiva			
Pleče	2,2	9,0	0,05
Ledje	3,7	1,7	ni stat. značilno
Stegno	1,5	1,7	ni stat. značilno

Izkrvavitev omamljenih živali je potrebno opraviti čim prej po omamljanju, da žival čim hitreje in obilno izkrvavi, potrebno pa jo je opraviti prej, preden žival pride ponovno k zavesti. Žival je treba zaklati tako, da se prebode vsaj eno od vratnih arterij ali žil. Po rezu krvnih žil se na živalih do popolne izkrvavitve ne sme izvajati nikakršnih nadaljnjih obdelovalnih postopkov ali električne stimulacije (Pravilnik o zaščiti živali pri zakolu, 2005).

Nekateri strokovnjaki za zmanjšanje hemoragij in vidnih žil priporočajo nekaj minut izkrvavitve v horizontalni legi, večjo pogostost le- teh pa opažajo pri bolj mesnatih prašičih (Čandek – Potokar in sod., 2007).

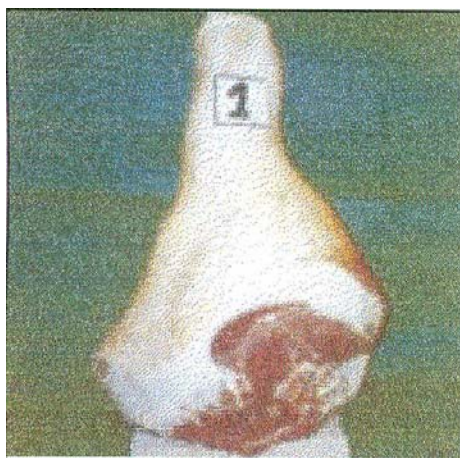
3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

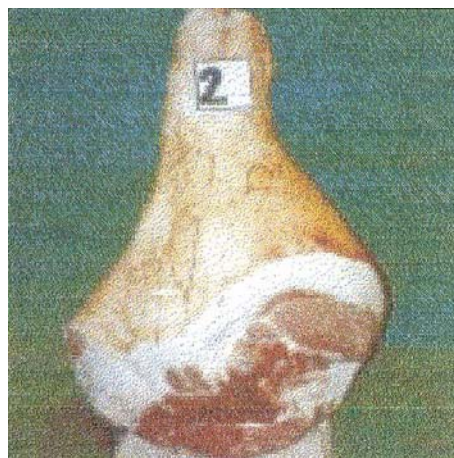
V diplomski nalogi smo zbrali podatke 1906 zaklanih prašičev. Prašiči različnih rejcev so bili zaklani 4.8.2008, 5.8.2008 in 6.8.2008. Prašiči so bili pripeljani v klavnico s transportnimi vozili ter nameščeni v prostore za počivanje. Omamljanje prašičev je potekalo s CO₂ metodo, v komori s koncentracijo več kot 80 % CO₂, in sicer 110 s. Po omamljanju so prašiče obesili za levo nogo na klavni tir, nato pa je bila s prsnim vbodom izvedena izkrvavitve. Po izkrvavitvi so prašiči približno 30 min potovali po klavni liniji (garanje, evisceracija...). Očiščene klavne trupe je ocenila pooblaščen služba za ocenjevanje klavnih polovic. Nato so klavni trupi potovali 140 min skozi komoro s šok hlajenjem. Komora s šok hlajenjem je razdeljena v štiri prostore z različno temperaturo. V predprostoru komore je temperatura od 0 do -5 °C. Sama komora je razdeljena še v tri sekcije. V prvi sekciji je temperatura od -20 do -10 °C, v drugi od -15 do -8 °C, v tretji pa od -10 do -5 °C. Po končanem šok hlajenju smo ocenili izrazitost mreže žil in podplutb na levem in desnem stegnu. Izrazitost mreže žil na stegnih smo ocenili tako kot navajajo Russo in sod. (2003) in jih razdelili v štiri razrede. Podoben sistem smo uporabili za ocenjevanje podplutb.

Razredi za izrazitost mreže žil (Russo in sod. 2003):

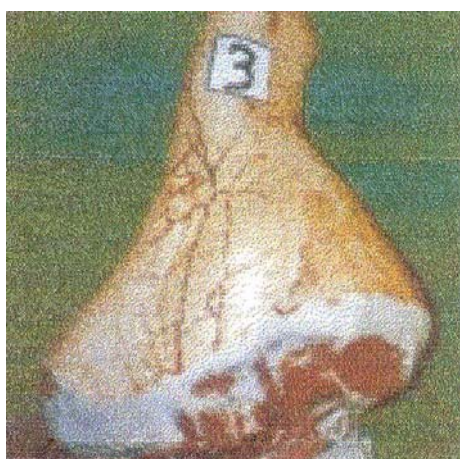
- Razred 1 pomeni, da okvara ni prisotna ali pa je komaj zaznavna, stegna so primerna za predelavo v pršut.
- Razred 2 pomeni rahlo okvaro, stegna so še primerna za predelavo v pršut.
- Razred 3 pomeni očitno okvaro, stegna niso primerna za predelavo v pršut.
- Razred 4 pomeni resno okvaro, stegna niso primerna za predelavo v pršut.



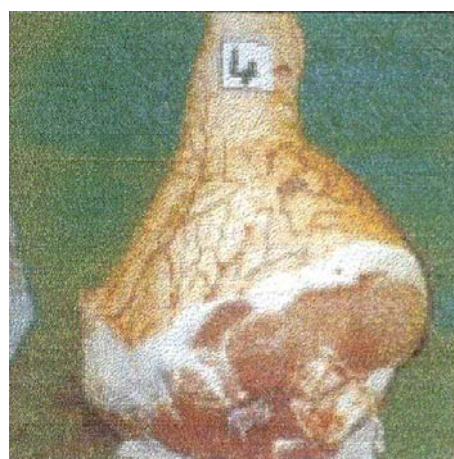
Slika 1: Izgled stegna razvrščenega v 1. razred izraženosti mreže žil



Slika 2: Izgled stegna razvrščenega v 2. razred izraženosti mreže žil



Slika 3: Izgled stegna razvrščenega v 3. razred izraženosti mreže žil



Slika 4: Izgled stegna razvrščenega v 4. razred izraženosti mreže žil

Podatke o masi polovic, tržnih razredih, debelini mišice in debeline hrbtne slanine smo naknadno pridobili od pooblaščenice organizacije za ocenjevanje klavnih polovic. Podatke o rejcih, trajanju nalaganja, trajanju transporta in o trajanju počivanja smo pridobili od klavnice.

Rejce smo identificirali na podlagi njihovih KMG MID-ov (številka kmetijskega gospodarstva v registru kmetijskih gospodarstev), potem pa smo jih označili s številkami od 1 do 17.

Trajanje nalaganja predstavlja čas natovarjanja prašičev na transportno vozilo in smo ga razdelili na tri časovno omejene razrede:

1. razred je ≤ 30 min
2. razred je od 30 do 60 min
3. razred je ≥ 60 min

Trajanje počivanja predstavlja čas od prihoda v klavnico do omamljanja, in smo ga razdelili v štiri časovno omejene razrede:

1. razred je ≤ 30 min
2. razred je $>30 \leq 60$ min
3. razred je $> 60 \leq 180$ min
4. razred > 180 min

Izrazitost žil in podplutb obešene noge predstavlja razliko med levo in desno nogo zaradi standardnega obešanja prašičev na levo nogo, tik po omamljanju:

1. razred je LEVO
2. razred je DESNO

Klavni trupi so bili ocenjeni glede na odstotek mesa ter kategorizirani v tržne razrede:

1. razred je S (≥ 60 % mesa)
2. razred je E ($\leq 55 < 60$ % mesa)
3. razred je U ($\leq 50 < 55$ % mesa)
4. razred R ($\leq 45 < 50$ % mesa)
5. razred O ($\leq 40 < 45$ % mesa)
6. razred P (≤ 40 % mesa)

Klavni trupi so bili ocenjeni glede na debelino mišice, meritev M (najkrajša razdalja med prednjim, kranialnim koncem srednje zadnjične mišice, *m. glutaesus medius* in zgornjim, dorzalnim robom hrbteničnega kanala (Pravilnik o kategorizaciji ..., 2004) in smo jih razdelili v štiri razrede:

1. razred je ≤ 60 mm
2. razred je $>60 \leq 70$ mm
3. razred je $> 70 \leq 80$ mm
4. razred > 80 mm

Klavni trupi so bili ocenjeni glede na debelino slanine, meritev S (najtanjša debelina slanine s kožo na klavni polovici nad srednjo zadnjično mišico *m. glutaesus medius*) (Pravilnik o kategorizaciji ..., 2004) in smo jih razdelili v štiri razrede:

1. razred je ≤ 10 mm
2. razred je $>10 \leq 15$ mm
3. razred je $> 15 \leq 20$ mm
4. razred > 20 mm

Klavne trupe smo razdelili na sedem razredov glede na maso polovice:

1. razred je ≤ 60 kg
2. razred je $>60 \leq 70$ kg
3. razred je $> 70 \leq 80$ kg
4. razred je $> 80 \leq 90$ kg
5. razred je $> 90 \leq 100$ kg
6. razred je $> 100 \leq 110$ kg
7. razred je > 110 kg

3.2 OBDELAVA PODATKOV

Podatke smo uredili v MS Excellu. Urejene podatke smo obdelali s statističnim programom SAS/STAT (2003). Uporabili smo proceduro PROC NPAR1WAY, statistično značilnost posameznega vpliva smo testirali z WILCOXON testom. Preučili smo vpliv rejca, trajanja nalaganja, trajanja počivanja, trajanja nalaganja in transporta, vpliv obešene noge, tržnih razredov, debeline mišice in debeline hrbtne slanine ter maso polovice na izrazitost venske mreže in podplutb.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 IZRAŽENOST NAPAK NA SVINJSKEM STEGNUM

V preglednici 2 je prikazan delež stegen v posameznem razredu izraženosti žil oziroma podplutb. Največ stegen je bilo razvrščenih v razred dva, nato pa je sledil razred ena. Odstotek stegen z izraženostjo podplutb je bil, nasprotno kot pri žilah, največji v razredu ena, nato je sledil razred dva. V razredu tri je bil delež izraženosti žil in podplutb manjši, in sicer okrog 6 %. V razredu štiri je pa bil delež izraženosti žil in podplutb zelo majhen oziroma skoraj 0. Russo in sod. (2004) so preučevali 20.453 stegen in ugotovili, da je 44,3 % bilo razvrščenih v razred 1, 50,4 % stegen je bilo v razredu dva, 4,6 % v razredu tri in 0,7 % stegen v razred štiri.

Preglednica 2: Delež stegen v posameznem razredu glede na izraženost žil in podplutb

	n	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
Izraženost ven	3838	30,4	63,4	6,2	0,0
Izraženost podplutb	3839	68,6	25,4	5,9	0,1

4.2 VPLIV REJCA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

Vpliv rejca na izraženost žil na stegnih prašičev je bil statistično značilen ($p < 0,0001$). Pri prašičih rejca 13 smo opazili večji delež stegen, ki so bila razvrščena v tretji (25,4 %) in drugi (67,4 %) razred. Od rejca 13 je bilo ocenjenih 190 stegen prašičev. Podobno je bilo pri prašičih rejca 11, ki je imel v drugem razredu kar 68,1 %, v tretjem pa kar 15,9 % ocenjenih prašičev. Od rejca 11 je bilo ocenjenih 69 stegen prašičev. Večji odstotek stegen prašičev v drugem razredu (74,0 %) in v tretjem razredu (11,1 %) se je pojavil tudi pri rejcu 4. Od tega rejca je bilo ocenjenih 27 stegen prašičev. Opazno izstopa tudi rejec 17, katerih je bilo ocenjenih 180 stegen prašičev. V prvem razredu izraženosti žil je bilo 41,1 %, v drugem 51,7 %, v tretjem 6,7 % ter v četrtem 0,6 % stegen. Stegna prašičev ostalih rejcev niso bila razvrščena v 4 razred. Stegna prašičev rejcev 1, 7, 8, 10, 16 so bila pogosteje razvrščena v drugi razred, (nad 60 %) in v tretji razred (od 2 do 7 %). Stegna prašičev ostalih rejcev so bila najpogosteje razvrščena v prvi in drugi razred, v tretjem in

četrtem razredu pa jih sploh ni bilo. Tudi Russo in sod. (2004) so v raziskavi ugotovili, da je bil delež stegen, razvrščenih v 3 in 4 razred izraženosti žil odvisen od rejca prašičev.

Preglednica 3: Delež stegen po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih pri prašičih različnih rejcev

Rejec	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
1	98	26,5	71,4	2,0	0
2	888	29,8	64,4	5,7	0
3	38	36,8	63,2	0	0
4	27	14,8	74,1	11,1	0
5	33	36,4	63,6	0	0
6	6	66,7	33,3	0	0
7	1360	30,7	63,3	6,0	0
8	126	30,9	65,9	3,2	0
9	72	33,3	66,7	0	0
10	194	21,1	72,7	6,2	0
11	69	15,9	68,1	15,9	0
12	33	18,2	81,8	0	0
13	190	7,4	67,4	25,3	0
14	343	36,4	61,5	2,0	0
15	16	18,7	81,2	0	0
16	139	48,2	47,5	4,3	0
17	180	41,1	51,7	6,7	0,6

p - vrednost za vpliv rejca < 0,0001

V preglednici 4 je prikazana porazdelitev stegen prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih pri prašičih različnih rejcev. Vpliv rejca na izraženost podplutb na stegnih prašičev je bil statistično značilen ($p < 0,0001$). Najpogosteje so bila stegna prašičev razvrščena v prvi razred. Iz preglednice je razvidno, da odstopajo rejci 2, 5 in 7, saj so bili njihovi prašiči pogosteje razvrščeni tudi v tretji razred. Tukaj izstopa rejec 5, saj je bilo v četrti razred razvrščenih kar 6,1 % stegen prašičev. Rejci 6, 15 in 16 niso imeli nobenega stegna v tretjem in četrtem razredu.

Preglednica 4: Delež stegen po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih pri prašičih različnih rejcev

Rejec	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
1	98	72,4	22,4	5,1	0
2	888	67,6	26,1	6,2	0,11
3	38	78,9	7,9	13,2	0
4	27	48,1	37,0	14,8	0
5	33	63,6	27,3	3,0	6,1
6	6	83,3	16,7	0	0
7	1360	67,3	25,4	7,3	0,1
8	126	65,1	33,3	1,6	0
9	72	66,7	29,2	4,2	0
10	194	77,8	18,6	3,6	0
11	70	61,4	30,0	8,6	0
12	33	63,6	33,3	3,0	0
13	190	67,4	23,7	8,9	0
14	343	65,6	30,0	4,4	0
15	16	75,0	25,0	0	0
16	139	89,9	10,1	0	0
17	180	68,3	27,8	3,9	0

p - vrednost za vpliv rejca < 0,0001

4.3 VPLIV TRAJANJA NALAGANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 5 je prikazan vpliv trajanja nalaganja na izraženost žil na stegnih. Večina živali je bila naložena na transportno vozilo prej kot v 30 minutah. Iz preglednice je razvidno, da je bila izraženost žil največja, če je bil čas nakladanja med 30 in 60 minutami. Prašiči, katerih nalaganje je trajalo manj kot 30 ali več kot 60 minut, so bili redkeje razvrščeni v razred 3 in 4. Vpliv trajanja nalaganja na izraženost žil na stegnih prašičev je bil statistično značilen ($p < 0,0001$).

Preglednica 5: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na trajanje nalaganja

Nalaganje	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 30 min	2668	30,0	64,4	5,6	0
30 - 60 min	621	23,8	65,2	10,9	0
≥ 60 min	523	38,1	58,1	3,6	0,2

p - vrednost za trajanje nalaganja < 0,0001

V preglednici 6 je prikazan vpliv trajanja nalaganja na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Vpliv trajanja nalaganja na izraženost podplutb na stegnih prašičev je bil statistično značilen ($p < 0,0001$). Podobno kot pri izraženosti ven, je bilo največ prašičev razvrščenih v 1. razred izraženosti podplutb, ko je bil čas nakladanja med 30 in 60 minut. V 2. razredu je bilo največ stegen z izraženostjo podplutb, ko je bil čas nakladanja več kot 60 minut.

Preglednica 6: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na trajanje nalaganja

Nalaganje	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 30 min	2669	67,1	26,2	6,6	0,1
30 - 60 min	621	76,5	18,8	4,7	0
≥ 60 min	523	66,5	29,2	4,2	0

p - vrednost za trajanje nalaganja < 0,0001

4.4 VPLIV TRAJANJA POČIVANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 7 je prikazan vpliv trajanja počivanja v klavnici na izraženost žil na stegnih prašičev. Z naraščanjem trajanja počivanja se je odstotek prašičev v drugem in tretjem razredu povečal. Vpliv trajanja počivanja je statistično značilno vplival ($p < 0,0001$) na porazdelitev po posameznih razredih. Za razliko od nas, pa so Nani Costa in sod. (2005) ugotovili, da pri prašičih, ki pred zakolom počivajo 24 ur ali pa so zaklani takoj, skoraj ni razlike v izraženosti žil.

Preglednica 7: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na trajanje počivanja v klavnici

Počivanje	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 30 min	1633	38,1	58,0	3,9	0
> 30 ≤ 60 min	874	27,1	67,8	5,0	0
> 60 ≤ 180 min	976	25,0	67,4	7,5	0,1
>180 min	329	13,4	69,6	17,0	0

p - vrednost za trajanje počivanja < 0,0001

V preglednici 8 je prikazan vpliv trajanja počivanja v klavnici na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Z naraščanjem trajanja počivanja se je odstotek stegen, razvrščenih v prvi razred zmanjšal, v tretji razred pa povečal ($p = 0,0031$).

Preglednica 8: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na trajanje počivanja v klavnici

Počivanje	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 30 min	1633	71,2	25,0	3,6	0,2
> 30 ≤ 60 min	874	66,0	25,5	8,3	0,1
> 60 ≤ 180 min	977	67,3	25,7	7,0	0
>180 min	329	65,6	26,1	8,2	0

p - vrednost za trajanje počivanja = 0,0031

4.5 VPLIV OBEŠANJA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 9 je prikazan vpliv obešanja na izraženost žil na stegnih prašičev. Po omamljanju prašiča obesijo za levo nogo in opravijo izkrvavitev. Levo stegno ima bolj izražene ter žile od desnega, tako je bilo v razredu dva 64,4 % in razredu tri 7,1 % prašičev. Opazovan vpliv je bil statistično značilen ($p = 0,0095$). Tudi Čandek-Potokar in sod. (2007) so ugotovili, da je bila izraženost vidnih žil na stegnih prašičev izrazito večja na nogi, za katero je bil trup pri izkrvavitvi obešen.

Preglednica 9: Porazdelitev stegen prašičev po posameznih razredih izraženosti žil (obešanje za levo nogo)

Stegno	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
Levo	1920	28,5	64,4	7,1	0,0
Desno	1892	31,7	62,9	5,3	0,0

p - vrednost za obešanje = 0,0095

V preglednici 10 je prikazan vpliv obešanja na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Tudi v tem primeru je levo stegno imelo statistično značilno ($p < 0,0001$) bolj izražene ter vidne podplutbe od desnega. Tako je bilo v prvem razredu 59,3, v razredu dva 30,6 % v razredu tri 9,9 % in v razredu štiri 0,2 % levih stegen, medtem ko je bilo desnih stegen v prvem razredu 77,9 %, v drugem 20,4 %, v tretjem 1,9 % in v četrtem razredu 0 %.

Preglednica 10: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na obešanje

Stegno	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
Levo	1921	59,3	30,6	9,9	0,2
Desno	1892	77,9	20,4	1,9	0,0

p - vrednost za obešanje $< 0,0001$

4.6 VPLIV TRŽNEGA RAZREDA NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 11 je prikazan vpliv tržnega razreda (SEUROOP) na izraženost žil na stegnih prašičev. V razreda O in P ni bilo razvrščena nobena klavna polovica. Ugotovili smo, da so bili prašiči, ki so bili razvrščeni v najvišji razred mesnatosti S (več kot 60 % mesa), bolj pogosti razvrščeni v tretji razred (7,1 %), kot prašiči v razredu E (55 do 60 % mesa) (6,3 %) in v razredu U (50 do 55 % mesa) (2,5 %). V razredu R pa v tretjem razredu sploh ni bilo nobenega prašiča. Opazovana vpliv je bil statistično značilen ($p = 0,0097$). Russo in sod. (2004) so ugotovili, da večja mesnatost težkih prašičev za pršut vpliva na izraženost žil na stegnih prašičev. To so potrdile raziskave, ko so primerjali prašiče, ki imajo več kot 47 % in manj kot 47 % mesa. Ugotovili so, da se pri prašičih, ki imajo več kot 47 % mesa okvare povečajo za 165 do 200 %.

Preglednica 11: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na tržni razred

Tržni razred	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
S	1850	31,1	61,8	7,1	0
E	1549	28,7	65,0	6,3	0,1
U	357	28,3	69,2	2,5	0
R	36	52,8	47,2	0	0

p - vrednost za tržni razred = 0,0097

V preglednici 12 je prikazan vpliv tržnega razreda prašičev na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Med posameznimi razredi ni bilo razlik ($p = 0,2958$). Prašiči so imeli visok odstotek podplutb v razredu ena, ne glede na kategorijo klavnih polovic. V razredu dva je bilo največ podplutb v kategoriji S (26 %), E (25,0 %) in U (26,0 %). V razredu tri so prav tako najvišji odstotek izraženosti podplutb imeli prašiči v kategoriji S, E, U. V razredu štiri je bilo pri kategoriji E in S 0,1 % izraženih podplutb. V kategorijah U in R ni bilo vidnih podplutb. V kategorijo P in O ni bilo razvrščenih klavnih polovic.

Preglednica 12: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na tržni razred

Tržni razred	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
S	1850	68,3	26,0	5,6	0,1
E	1550	68,4	25,0	6,4	0,1
U	357	68,3	26,0	5,6	0
R	36	83,3	13,9	2,8	0

p - vrednost za tržni razred = 0,2958

4.7 VPLIV DEBELINE MIŠICE NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 13 je prikazan vpliv debeline mišice (meritev M) na izraženost žil na stegnih prašičev. Največje število zaklanih prašičev je imelo debelino mišice med 60 in 80 mm. S povečevanjem debeline mišice se je povečeval ($p < 0,0001$) tudi odstotek prašičev, razvrščenih v tretji razred izraženosti žil.

Preglednica 13: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na debelino mišice

Debelina mišice	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 60 mm	101	47,5	49,5	3,0	0
> 60 ≤ 70 mm	1174	34,1	62,7	3,2	0
> 70 ≤ 80 mm	2053	27,9	65,0	7,1	0
> 80 mm	484	26,2	63,4	10,3	0

p - vrednost za debelino mišice <0,0001

V preglednici 14 je prikazan vpliv debeline mišice (meritev M) na izraženost podplutb na stegnih prašičev. S povečevanjem debeline mišice se je povečeval ($p < 0,0001$) tudi delež prašičev razvrščenih v tretji razred izraženosti podplutb. Večja debelina mišice je povezana tudi z večjim deležem mesa in razvrstitvijo v tržni razred. Tako je tudi vpliv debeline mišice na izraženost žil in podplutb podoben kot vpliv tržnega razreda.

Preglednica 14: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na debelino mišice

Debelina mišice	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 60 mm	101	80,2	16,8	3,0	0
>60 ≤ 70 mm	1174	72,7	22,9	4,3	0,1
> 70 ≤ 80 mm	2054	66,3	26,8	6,8	0,1
> 80 mm	484	65,5	27,5	7,0	0

p - vrednost za debelino mišice < 0,0001

4.8 VPLIV DEBELINE SLANINE NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 15 je prikazan vpliv debeline slanine (meritev S) na izraženost žil na stegnih prašičev. S povečevanjem debeline slanine se je delež stegen razvrščenih v prvi razred zmanjševal, delež stegen razvrščenih v drugi razred pa povečal. Prašiči, ki so imeli debelino slanine večjo od 20 mm so imeli tudi manjši delež stegen v tretjem razredu. Vpliv debeline slanine na porazdelitev stegen po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih je bil tako statistično značilen ($p = 0,025$).

Preglednica 15: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na debelino slanine

Debelina slanine	n -vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 10 mm	656	34,3	59,0	6,7	0
10 do 15 mm	1852	30,5	62,8	6,6	0
15 do 20 mm	951	26,3	67,5	6,1	0,1
> 20 mm	353	30,3	66,3	3,4	0

p - vrednost za debelino slanine = 0,0250

V preglednici 16 je prikazan vpliv debeline slanine (meritev S) na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Razlike med prašiči z različno debelino slanine niso bile statistično ($p = 0,0726$) značilne. Tako lahko zaključimo, da debelina slanine ni vplivala na izraženost podplutb pri prašičih.

Preglednica 16: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na debelino slanine

Debelina slanine	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 10 mm	656	72,6	21,8	5,6	0
10 do 15 mm	1853	67,8	26,5	5,6	0,1
15 do 20 mm	951	66,8	25,9	7,1	0,2
> 20 mm	353	69,7	24,9	5,4	0

p - vrednost za debelino slanine = 0,0726

4.9 VPLIV MASE POLOVIC NA IZRAŽENOST ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH PRAŠIČEV

V preglednici 17 je prikazan vpliv mase polovic na izraženost žil na stegnih prašičev. Največ zaklanih prašičev je imelo maso polovic od 80 do 90 kg. Delež prašičev razvrščenih v prvi razred se je s povečanjem mase klavnih polovic do 100 kg zmanjšal, delež stegen v tretjem razredu pa povečal. Vpliv mase klavnih polovic na izraženost žil je bil statistično značilen ($p < 0,0001$). Podobne rezultate navajajo tudi Čandek – Potokar in sod. (2007), ki so ugotovili, da so stegna težjih prašičev za pršut primernejša kot stegna običajno težkih (okoli 100 kg) prašičev.

Preglednica 17: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti žil na stegnih glede na maso klavnih polovic

Masa	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 60 kg	46	34,8	65,2	0	0
60 do 70 kg	320	39,4	57,8	2,8	0
70 do 80 kg	844	32,6	63,3	4,1	0
80 do 90 kg	1349	29,9	63,7	6,4	0
90 do 100 kg	892	26,0	65,1	8,7	0,1
100 do 110 kg	311	26,4	65,3	8,4	0
> 110 kg	50	26,0	68,0	6,0	0

p - vrednost za maso klavnih polovic < 0,0001

V preglednici 18 je prikazan vpliv mase polovic na izraženost podplutb na stegnih prašičev. Podobno kot za izraženost žil velja tudi za izraženost podplutb. S povečanjem mase klavnih polovic se je delež stegen v prvem razredu zmanjšal, v drugem in tretjem pa povečal. Vpliv mase klavnih polovic na izraženost podplutb je bil statistično značilen ($p < 0,0002$).

Preglednica 18: Porazdelitev prašičev po posameznih razredih izraženosti podplutb na stegnih glede na maso klavnih polovic

Masa	n-vrednost	razred 1 (%)	razred 2 (%)	razred 3 (%)	razred 4 (%)
≤ 60 kg	46	82,6	17,4	0	0
60 do 70 kg	320	72,5	25,0	2,5	0
70 do 80 kg	844	72,9	22,3	4,6	0,2
80 do 90 kg	1350	68,1	25,5	6,4	0
90 do 100 kg	892	65,1	26,9	8,0	0
100 do 110 kg	311	63,0	30,2	6,1	0,6
> 110 kg	50	64,0	30,0	6,0	0

p - vrednost za maso klavnih polovic = 0,0002

5 SKLEPI

Na osnovi ocenjene in analizirane izraženosti žil in podplutb na 3812 svinjskih stegnih v komercialni klavnici smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- Največji delež stegen je bil razvrščen v 2. razred izraženosti žil (63,4 %), nato v 1. razred (30,4 %) in 3. razred (6,2 %). Glede na izraženost podplutb pa je bilo največ stegen razvrščenih v 1. razred (68,6 %), nato v 2. razred (25,4 %) in 3. razred (5,9 %).
- Vpliv rejca je statistično značilno vplival na izraženost žil in podplutb na stegnih prašičev.
- Kratko (do 30 min) in še posebej dolgo (več kot 60 min) trajanje nalaganja je imelo za posledico večji delež stegen v prvem razredu in manjši delež stegen v tretjem razredu izraženosti žil. Ravno obratno pa se je izkazalo, da imajo stegna prašičev, pri katerih je trajalo nakladanje od 30 do 60 min, najmanj izrazite podplutbe (največ stegen je bilo razvrščenih v 1 razred).
- Z naraščanjem trajanja počivanja se je odstotek prašičev z napako žil v drugem in tretjem razredu povečal. Pri počivanju, daljšem od 60 min, se je odstotek podplutb z oceno ena zmanjšal, povečal pa se je odstotek podplutb z oceno tri.
- Zaradi standardnega obešanja za levo nogo na klavni tir ob izkrvavitvi ima levo stegno bolj izražene žile od desnega. Prav tako je izraženost podplutb na levem stegnu večja od desnega.
- Prašiči, ki so bili razvršчени v najvišji razred mesnatosti S (več kot 60% mesa), so bili bolj pogosto razvršчени v tretji razred izraženosti žil (7,1 %), kot prašiči v razredu E (55 do 60 % mesa) (6,3 %) in v razredu U (50 do 55 % mesa) (2,5 %).
- S povečevanjem debeline mišice (meritev M) se je povečal tudi odstotek stegen, razvrščenih v razrede z večjo izraženostjo žil in podplutb.

- S povečevanjem debeline slanine (meritev S) se je delež stegen z izraženostjo žil, razvrščenih v prvi razred, zmanjševal, delež stegen, razvrščenih v drugi razred pa povečal. Prašiči z debelino slanine, večjo od 20 mm, so imeli manjši delež stegen v tretjem razredu.
- Delež prašičev, razvrščenih v prvi razred izraženosti žil in podplutb, se je s povečanjem mase klavnih polovic do 100 kg zmanjšal, delež stegen v tretjem razredu pa povečal.

6 POVZETEK

Kraški pršut je zelo cenjen izdelek. Njegova izdelava ni zahtevna, vendar mora biti surovina (svinjska stegna) zelo kakovostna, če želimo dobiti kakovosten izdelek. Najpogostejše napake na surovini se pojavljajo v obliki podkožnih krvavitev, v izrazitosti žil, v kakovosti mesa, poškodb na koži, ostanku dlak in še bi lahko naštevali. Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti vzroke nastanka vidne podkožne mreže žil in podplutb na stegnih, primernih za predelavo v pršut. Preučili smo pogostnost pojava vidne podkožne mreže žil in podplutb glede na različne vplive (rejci, trajanje nalaganja, trajanje počivanja, obešanje, delež mesa, debelina mišice (meritev M) in debelina hrbtna slanina (meritev S) ter masa polovic). Podatke smo obdelali s statističnim programom SAS/STAT (2003). Uporabili smo proceduro PROC NPAR1WAY, statistično značilnost posameznega vpliva smo testirali z WILCOXON testom. Izrazitost mreže žil na stegnih smo ocenili tako, kot navajajo Russo in sod. (2003), in jih razdelili v štiri razrede. Podoben sistem smo uporabili za ocenjevanje podplutb. Največji delež stegen je bil razvrščen v drugi razred izraženosti žil (63,4%), nato v prvi razred (30,4%) in tretji razred (6,2%). Glede na izraženost podplutb je bilo največ stegen razvrščenih v prvi razred (68,6%), v drugem razredu jih je bilo 25,4 % in v tretjem 5,9 %. Ugotovili smo, da je vpliv rejca, trajanja nalaganja, trajanja počivanja, način obešanja, tržnega razred, debeline mišice in slanina ter mase klavnih polovic statistično značilno ($p < 0,05$) vplival na izraženost žil na stegnih prašičev, medtem ko je na izraženost podplutb statistično značilno ($p < 0,05$) vplival rejec, trajanja nalaganja, trajanja počivanja, način obešanja, debelina mišice in masa klavnih polovic. Trajanje nalaganja do 30 min ali več kot 60 min, je imelo za posledico večji delež stegen v prvem razredu in manjši delež stegen v tretjem razredu izraženosti žil. Nasprotno se je izkazalo za podplutbe. Stegna prašičev, pri katerih je trajalo nakladanje od 30 do 60 min, so imela najmanj izrazite podplutbe (največ stegen je bilo razvrščenih v prvi razred). Z naraščanjem trajanja počivanja se je odstotek prašičev z napako žil v drugem in tretjem razredu povečal. Pri podplutbah se je glede na trajanje počivanja odstotek podplutb v prvem razredu zmanjševal, medtem ko se je odstotek podplutb v tretjem razredu povečeval. Zaradi standardnega obešanja za levo nogo na klavni tir pred izkravitvijo, so bile žile in podplutbe na levem stegnu bolj izražene kot na desnem. Tako je bil odstotek vidnih žil na levem stegnu večji za 1,5 % v drugem razredu in v tretjem razredu za 1,8 %. Izraženost

podplutb na levem stegnu je bila večja od desnega v razredu dva, tri in štiri. Prašiči, ki so bili razvrščeni v najvišji razred mesnatosti S (več kot 60% mesa), so bili bolj pogosto razvrščeni v tretji razred izraženosti žil (7,1 %), kot prašiči v razredu E (55 do 60 % mesa) (6,3 %) in v razredu U (50 do 55 % mesa) (2,5 %). Med posameznimi razredi so se pri vplivu tržnega razreda na izraženost podplutb pojavile manjše razlike, vendar niso bile statistično značilne ($p=0,2958$). Odstotek izraženosti žil v tretjem razredu se je povečeval s povečevanjem debeline mišice. Pri vplivu debeline slanine na izraženost žil na stegnih prašičev smo ugotovili, da se je s povečevanjem debeline slanine odstotek stegen, razvrščenih v prvi razred, zmanjševal, odstotek stegen razvrščenih v drugi razred, pa povečeval. Prašiči z debelino slanine nad 20 mm, so imeli manjši odstotek stegen v tretjem razredu. Na izraženost podplutb na stegnih debelina slanine ni vplivala ($p = 0,0726$). Delež prašičev razvrščenih v prvi razred, se je s povečanjem mase klavnih polovic do 100 kg zmanjšal, delež stegen v tretjem razredu pa povečal.

7 VIRI

- Čandek- Potokar M., Arh M. 2004. Tržne možnosti »prekmurske šunke« v Sloveniji. Meso in mesnine, 4: 14-17
- Čandek-Potokar M., Škrlep M., Šegula B., Kaltnekar T-, Bizjak K., Santé-Lhoutellier V. 2007. Vzroki za izločitve pri odbiri stegen za "kraški pršut" na primeru slovenske surovine. Meso in mesnine, 2: 12-14. http://www.truefood.eu/files/library/files/reja_prasicev_2-07_12-14_prsut_w_nov.pdf (16. sept. 2009)
- Dall Aasling M., Barton Gade P. 2001. Low stress pre-slaughter handling: effect of lairage time on the meat quality of pork. Meat Science, 57: 87-92
- Grauvogl A., Štuhec I. 1993. Transport in klanje prašičev. Sodobno kmetijstvo, 26: 84–89
- Hambrecht E., Eissen J.J., Newman D.J., Smits C.H.M., Verstegen M.W.A., den Hartog L.A. 2005. Preslaughter handling effects on pork quality and glycolytic potential in two muscles differing in fiber type composition. Animal Science, 83: 900–907
- Lo Fiego D. P., Nani Costa L., Tassone F., Russo V. 2003. Effect of Different tunning methods of pigs on subcutaneous veining defect and meat quality of raw ham. Italian Journal of Animal Science, 2, 1: 375-372
- Marin M., Štuhec I. 2003. Postopki s prašiči pred zakolom in njihov vpliv na kakovost mesa. Meso in mesnine, 4: 24–29
- Nani Costa L., Lo Fiego D. P., Tassone F., Russo V. 2005. Effect of resting time of pigs and pre-chiling time of things on the veining defect of parma dry-cured ham. Veterinary Research Communications, 29, suppl. 2: 370-377
- Pravilnik o pogojih in načinu prevoza živali. Ur.l. RS št. 86-3830/2000
- Pravilnik o zaščiti živali pri zakolu. Ur.l. RS št. 33-1103/2005
- Pravilnik o spremembi in dopolnitvah pravilnika o zaščiti živali pri zakolu Ur.l. RS št. 5-0159/2006
- Pravilnik o kategorizaciji, ocenjevanju mesnatosti in razvrščanju klavnih trupov prašičev. Ur. L. RS, št. 22/2004
- Prekmurska šunka. Diši po Prekmurju. <http://www.disi-po-prekmurju.si/sl/default.asp> (16. sept. 2009)
- Russo V., Lo Fiego D.P., Nanni Costa L., Tassone F. 2004. The Study of several factors that influence the veining defects in things to be used in the production of Parma ham. 5th International Symposium of the Mediterranean Pig Tarbes, Francija, 16-19 nov. 2004.

Objava zahteve po registraciji na podlagi člena 6(2) Uredbe (EGS) št. 2081/92 o zaščiti označb porekla in geografskih označb. Uradni list Evropske unije (2005). <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2005:051:0002:0004:SL.pdf> (16. sept. 2009)

Velarde A., Gispert M., Faucitano L., Alonso P., Manteca X., Diestre A. 2001. Effects of the stunning procedure and the halothene genotype on meat quality and incidence of heamorrhages in pigs. *Meat Science*, 58: 313-319

Zakon o zaščiti živali (ZZZiv). Ur.l. RS št. 98-4617/1999

Žgur S. Vpliv postopkov s prašiči pred zakolom na kakovost mesa. 2001. *Sodobno kmetijstvo*, 34: 282–284

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Silvestru Žgurju za pomoč pri zbiranju in obdelavi podatkov ter pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se recenzentu prof. dr. Ivanu Štuhcu za pregled diplomske naloge.

Za pregled diplomskega dela se zahvaljujem tudi prof. dr. Stanetu Kavčiču.

Zahvaljujem se dr. Nataši Siard za pomoč pri oblikovanju diplomske naloge in gospe Karmeli Malinger za lektoriranje angleškega izvlečka.

Hvala Sonji za potrpežljivost, razumevanje in spodbudne besede.

Na koncu se želim zahvaliti mojim domačim, ki so mi v času študija stali ob strani. Še posebno se želim zahvaliti mojima staršema, za vso izkazano podporo in spodbujanje.

Zahvaljujem se tudi vsem neimenovanim, ki so mi kakorkoli pomagali pri izvedbi diplomske naloge.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Simon JESENŠEK

**VIDNE MREŽE ŽIL IN PODPLUTB NA STEGNIH
ZAKLANIH PRAŠIČEV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010