

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Anton ZAJC

VPLIV GENOTIPA NA KLAVNO KAKOVOST KUNCEV

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

THE EFFECT OF GENOTYPE ON THE CARCASS QUALITY

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo-zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za govedorejo, konjerejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo, etologijo in sonaravno kmetijstvo in Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Silvestra Žgura in za somentorico viš. pred. mag. Ajdo Kermauner.

Recenzent: prof. dr. Peter DOVČ

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Članica: viš. pred. mag. Ajda KERMAUNER
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Peter DOVČ
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.

Anton Zajc

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

| | |
|----|---|
| ŠD | Dn |
| DK | UDK 636.92(043.2)=163.6 |
| KG | kunci/genotip/klavna kakovost |
| KK | AGRIS L10/5600 |
| AV | ZAJC, Anton |
| SA | ŽGUR, Silvester (mentor)/KERMAUNER, Ajda (somentor) |
| KZ | SI – 1230 Domžale, Groblje 3 |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko |
| LI | 2009 |
| IN | VPLIV GENOTIPA NA KLAVNO KAKOVOST KUNCEV |
| TD | Diplomsko delo (univerzitetni študij) |
| OP | VII, 35 str., 8 pregl., 1 sl., 28 vir. |
| IJ | sl |
| JI | sl/en |
| AI | V diplomski nalogi smo ugotavljali vpliv genotipa na klavno kakovost pri petih različnih genotipih kuncev. V poskusu smo imeli materno linijo (SIKA A n=17), očetovsko linijo (SIKA C n=14), križance matrne in očetovske in linije (AC n=15), križance med materno linijo A in kalifornijcem (AK n=27) in križance med očetovsko linijo C in kalifornijcem (CK n=10). Spremljali smo maso ob zakolu, maso toplih in hladnih trupov, maso posameznih telesnih delov, sestavo stegna ter lastnosti mesa, to je pH in barvo mesa v dolgi hrbtni mišici. Izračunali smo kalo hlajenja, klavnost, deleže posameznih delov telesa in razmerje meso : kosti. Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS. V statistični model smo vključili vpliv genotipa in spola. Genotip je statistično značilno vplival na telesno maso ob zakolu, maso toplih trupov, maso hladnih trupov in klavnost. Največjo klavno maso so dosegli križanci CK, najmanjšo pa kunci matrne linije A. Križanci AC so dosegli podobno telesno maso kot kunci linije C in večjo od kuncev matrne linije A. V telesni masi med križanci AK in AC ni bilo razlik. Križanci AC se v klavnosti niso razlikovali od očetovske linije C in od matrne linije A, ki je imela najnižjo klavnost, najboljšo pa so dosegli križanci CK, ki so se razlikovali od ostalih genotipov. Vpliv genotipa na kalo hlajenja ni bil značilen. Masa posameznih delov trupa se je značilno razlikovala med posameznimi genotipi, razlike v deležu teh pa so bile bistveno manjše. Križanci CK so imeli najmanjši delež ledvičnega loja in največji delež stegna. Razlike med genotipi v sestavi stegna, to je deležu mesa in kosti razmerju meso: kosti, ter v lastnostih mesa, pH-ju in barvi mesa 24 ur po zakolu, niso bile značilne. |

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 636.92(043.2)=163.6
CX rabbits/genotype/carcass quality
CC AGRIS L10/5600
AU ZAJC, Anton
AA ŽGUR, Silvester (supervisor)/KERMAUNER, Ajda (co-supervisor)
PP SI – 1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2009
TI THE EFFECT OF GENOTYPE ON CARCASS QUALITY OF RABBITS
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VII, 35 p., 8 tab., 1 fig., 28 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The aim of our work was to evaluate the effect of genotype on carcass quality of five different genotypes of rabbits. We compared maternal line (SIKA A n= 17), paternal line (SIKA C n=14), their crossbreds (AC n=15), crossbreds of maternal line A and Californians (AK n=27) and paternal line C add Californians (CK n=10). The measured parameters were live weight at slaughter, hot and chilled carcass weight, weight of individual body parts, composition of leg and quality of meat (pH and colour of muscles longissimus dorsi). We calculated chilling loss, carcass yield, yield of individual body parts and meat : bone ratio. Data were analysed by using SAS statistical program. The statistical model included the effect of genotype and sex. Genotype significantly effected live weight, hot and chilled carcass weight and carcass yield. The heaviest rabbits were crossbreds CK and the lightest were rabbits of maternal line A. Crossbreds AC had similar live weight as paternal line C and higher live weight as maternal line A. There were no differences in body weight between crossbreds AK and AC. Crossbreds AC showed no differences in carcass yield compared to paternal line C and maternal line A, which had the lowest carcass yield. The highest carcass yield had crossbreds CK. The genotype had no significant effect on chilling loss. On the contrary, significant differences were observed in weight of individual body parts among genotypes, but not their yields. Crossbreds CK had the lowest percentage of kidney fat and the highest percentage of leg. There was no differences in meat : bone ratio, pH of meat and colour of meat 24 hours after slaughter among genotypes.

KAZALO VSEBINE

| | str. |
|---|-----------|
| Ključna dokumentacijska informacija (KDI) | III |
| Key Words Documentation (KWD) | IV |
| Kazalo vsebine | V |
| Kazalo preglednic | VI |
| Kazalo slik | VI |
| 1 UVOD | 1 |
| 2 PREGLED OBJAV | 3 |
| 2.1 PORABA MESA V SLOVENIJI | 3 |
| 2.2 PRIREJA KUNČJEGA MESA | 3 |
| 2.2.1 Slovenski kunec | 4 |
| 2.2.2 Kalifornijec | 5 |
| 2.3 KLAVNA KAKOVOST | 5 |
| 2.3.1 Splošni del | 5 |
| 2.3.2 Vplivi na klavno kakovost | 9 |
| 3 MATERIAL IN METODE | 18 |
| 3.1 ŽIVALI | 18 |
| 3.2 KRMA | 20 |
| 3.3 POTEK POSKUSA | 22 |
| 3.4 MERITVE | 23 |
| 3.5 STATISTIČNA OBDELAVA | 24 |
| 4 REZULTATI IN RAZPRAVA | 25 |
| 5 SKLEPI | 31 |
| 6 POVZETEK | 32 |
| 7 VIRI | 33 |
| ZAHVALA | |

KAZALO PREGLEDNIC

| | str. |
|---|------|
| Preglednica 1: Pregled povprečnih telesnih mas na začetku poskusa (na 36. dan starosti) ter standardni odkloni..... | 19 |
| Preglednica 2: Vsebnost hranljivih snovi v popolni krmni mešanici KUN/stand za rastoče kunce (deklarirane vrednosti)..... | 20 |
| Preglednica 3: Kemijska analiza krmne mešanice z dodatkom farmatana KUN/stand 1F | 21 |
| Preglednica 4: Kemijska analiza krmne mešanice KUN/stand..... | 22 |
| Preglednica 5: Vpliv genotipa na klavne parametre (LSmeans \pm SEE)..... | 26 |
| Preglednica 6: Vpliv genotipa na sestavo trupa (LS means \pm SEE) | 28 |
| Preglednica 7: Vpliv genotipa na sestavo stegna (LSmeans \pm SEE) | 29 |
| Preglednica 8: Vpliv genotipa na klavne parametre (LSmeans \pm SEE)..... | 30 |

KAZALO SLIK

| | str. |
|--|------|
| Slika 1: Pogini pri posameznih skupinah kuncev v celotnem obdobju poskusa..... | 19 |

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

| | |
|-----------|--|
| NDV | vlakna, netopna v nevtralnem detergentu |
| KDV | vlakna, netopna v kislem detergentu |
| KDL | lignin, netopen v kislem detergentu |
| linija A | čista materna linija |
| linija C | čista očetovska linija |
| linija AC | križanci med očetovsko in materno linijo |
| linija AK | križanci med materno linijo in kalifornijcem |
| linija CK | križanci med očetovsko linijo in kalifornijcem |

1 UVOD

Meso ima v zdravi in uravnoteženi prehrani človeka pomembno mesto. Človek je že od nekdaj rad posegal po mesu, ki je bilo in je še vedno ena glavnih sestavin v jedilniku. Je neprecenljiv vir biološko visokovrednih beljakovin, sestavljenih iz esencialnih aminokislin, katerih pomembna lastnost je tudi dobra izkoristljivost. Poleg tega je meso tudi bogat vir vitaminov skupine B in rudninskih snovi (železo in cink) (Perc, 2001). Vse bolj postajamo tudi pozorni na klavno kakovost in kakovost mesa; na deleže bolj kakovostnih kosov mesa, na deleže mesa, kosti in maščobe v trupu ter na kemično sestavo mesa.

Prيرهja kunčjega mesa daje glede na velik biološki potencial kuncev, pa tudi glede na krmo, ki jo kunci lahko izkoriščajo, velike možnosti za povečanje in popestritev oskrbe človeštva z mesom (Salobir, 1985). Pri kuncih zaradi specifične prebavne fiziologije vsaka večja sprememba v prehrani poveča delež izgub, preden bi dosegli zaželene rezultate, torej spremembe v relativni rasti tkiv in posledično v klavni kakovosti (Kermauner in Žgur, 2003).

Pri ocenjevanju klavnih trupov prašičev, goveda in ovc je eden izmed najpomembnejših kriterijev delež mesa. Ker klavni trupi kuncev vsebujejo zelo malo maščob, ta kriterij ni najpomembnejši pri ocenjevanju. Posledično so med kunci manjše razlike v deležu mesa (Blasco in sod., 1984, cit. po Blasco in Ouhayoun, 1993).

V Sloveniji uporabljamo dvolinijski selekcijski program: materno linijo SIKO linijo A, ki je selekcionirana na dobro plodnost in zadovoljivo ravnost, ter očetovsko linijo SIKO linijo C, selekcionirano na odlično ravnost in zadovoljivo plodnost. S hitreje rastočimi linijami kuncev dosegamo v določenem času pitanja večjo maso trupov, vendar so zato lahko ti kunci fiziološko manj zreli ob klanju in so klavni parametri, ki določajo klavno kakovost, slabši.

V naši nalogi želimo preučiti vpliv genotipa na klavno kakovost kuncev in nekatere lastnosti mesa. Zato smo opravili poskus, v katerega smo vključili kunce očetovske in

materne SIKA linije, njihove križance in križance obeh čistih linij s kalifornijcem. Predvidevamo, da bodo kunci očetovske linije ter križanci očetovske linije s kalifornijcem dosegali boljše klavne parametre v primerjavi s čisto materno linijo ter križanci matrne linije z očetovsko in kalifornijci. Predvidevamo tudi, da bodo križanci matrne in očetovske linije boljši kot križanci med materno linijo in kalifornijcem.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PORABA MESA V SLOVENIJI

V zadnjih 35-ih letih je v Sloveniji zabeležen porast prireje vseh vrst mesa. Gibanje je v glavnem krojila gospodarska situacija. Na osnovi statistike je v letu 1995 vsak Slovenec povprečno pojedel 20 kg govejega, 25 kg prašičjega in 17 kg perutninskega mesa, mesa drobnice 0,4 kg, kuncev 0,2 kg in 4 kg rib. Slovenci smo v svojih prehranskih navadah zelo tradicionalni in jih težko spreminjamo. V bolj razvitih mediteranskih deželah (Italija, Francija, Španija) pojedjo 4-5 kg kunčjega mesa na prebivalca na leto, kar kaže na nizko porabo kunčjega mesa pri nas (Perc, 2001).

2.2 PRIREJA KUNČJEGA MESA

Za intenzivno vzrejo so primerne pasme srednje velikosti, hitro rastoče, z dobro plodnostjo in dobrim izkoristkom krme. Normativi, ki opredeljujejo izbor pasme so (Perc, 2001) :

- izgled živali oziroma pravilni zunanji proporci
- rastnost; pri starosti 80 do 85 dni naj bi kunec pitanec dosegel telesno maso 2,5-2,8 kg
- konverzija; za 1 kg telesne mase lahko kunec porabi 3,7 kg kvalitetne krme
- plodnost; samica mora dati 6-8 gnezd na leto z 8-10 mladiči
- mlečnost; samica mora biti sposobna proizvesti dovolj mleka za potrebe svojega gnezda
- odpornost; živali naj bodo čimbolj odporne proti povzročiteljem raznih bolezni
- klavnost in kakovost mesa; klavnost naj bi se gibala med 50 in 52% (brez glave), meso mora biti belo, čvrsto in sočno, nežnega vonja in okusa.

Zgoraj navedenim lastnostim se najbolj približajo kunci križanci (Perc, 2001).

2.2.1 Slovenski kunec

V zadnjih letih nam je v Sloveniji uspelo razviti lastno selekcijo kuncev. V obdobju ko kunčjereja v Sloveniji še ni dovolj razvita, skušamo slediti dvolinijskemu selekcijskemu programu na strani staršev, torej imamo eno materno linijo in eno očetovsko linijo. Cilj slovenskega selekcijskega programa pa je model 4-linijskega križanja, ker je učinek heterozisa posebno velik pri lastnostih vitalnosti, zdravja in plodnosti. Izvajamo ga tako, da so križanci že starši pitancev in si želimo, da bi že pri njih dosegli dobro odpornost in dolgoživost. Živali za pitanje potem vzredimo s ponovnim križanjem. S takšnim dvakratnim križanjem lahko križamo štiri različne pasme, katerih ima vsaka svoje odlike. V Sloveniji se to še ne izvaja zaradi neekonomičnosti, saj je povpraševanje po plemenskih živalih precej skromno (Kermauner, 1997b).

2.2.1.1 SIKA-materna linija

Selekcija slovenske matrne linije temelji na belem novozelancu, katerega so križali s kalifornijcem. Najprej je bila poimenovana rodiška kunka, nato pa je dobila ime SIKA, slovenska kunka. Sodi med srednje težke pasme, telesna masa odraslih plemenskih samic je 4 kg. Odlikujejo jo lastnosti: število živorojenih mladičev na gnezdo je 8,4; število mrtvorojenih mladičev na gnezdo je 0,5; telesna masa mladičev ob odstavitvi je 960 g; število vzrejenih mladičev na samico na leto je 50,6 (Kermauner, 1997b).

2.2.1.2 SIKA-očetovska linija

Selekcija slovenske očetovske linije temelji na belem novozelancu, kalifornijcu in panonskem belem kuncu z Madžarske. Dobre lastnosti te linije so: ugodno izkoriščanje krme (poraba krme od odstavitve do zakola je okrog 3,5 kg krme za 1 kg prirasta); ugoden klavni iskoristek (pri starosti 71 dni je klavni izplen (brez glave) 55 %); predvsem pa izredna sposobnost rasti (v času od odstavitve do zakola na 71. dan priraščajo v povprečju 40-50 g/dan, v času najhitrejše rasti, po odstavitvi, pa celo 70 g/dan. Pri starosti 70 dni

dosežejo že telesno maso 2600 g, kar je zelo primerno za zakol, vendar pa zmogljivost rasti pri tej starosti še ni popolnoma izkoriščena (Kermauner, 1997b).

2.2.2 Kalifornijec

Kalifornijca so vzredili v tridesetih letih prejšnjega stoletja v ZDA s križanjem med samico belega novozelandca ter samcem, križancem med ruskim kuncem in veliko činčilo. Po materi je podedoval dobro mesnatost, dobro plodnost in mlečnost, po činčili pa močno poraslost blazinic nog, kar je za intenzivno farmsko rejo zelo pomembna lastnost. Zaželena telesna masa je med 4 in 4,5 kg. Zaradi svoje velike odpornosti na bolezni, dobre mesnatosti, mlečnosti in plodnosti je ta pasma primerna za za intenzivno rejo, kjer rejci kunce vzrejajo za tržno prodajo. Za doseganje ustrezne telesne mase ta pasma potrebuje intenzivne rejske razmere (Grün, 2002).

2.3 KLAVNA KAKOVOST

2.3.1 Splošni del

Pod klavno kakovostjo pri kuncih običajno razumemo maso klavnega trupa (od 1,0 do 1,8 kg), klavni izkoristek (52-58 % klavne telesne mase), deleže bolj kakovostnih kosov (ledja 20-25 %, stegno 30-36 %), mesnatost trupov oziroma posameznih kosov mesa (razmerje meso: kosti npr. v stegnu je med 5:1 in 6:1), delež ledvične maščobe (2-4 %) in izgube pri hlajenju (1,7- 4,0 %) (Kermauner in Žgur, 2003).

Pomemben del klavne kakovosti predstavlja kakovost mesa. Možnosti za vpliv prehrane na klavno kakovost so pri kuncih precej omejene, saj zaradi njihove prebavne fiziologije, prehrane ne moremo izrazito spreminjati. Le zelo ekstremne spremembe v količini ali sestavi krme lahko vplivajo na kakovost klavnih trupov, vendar običajno povečajo delež izgub v reji (Kermauner in Žgur, 2003).

Na oceno kakovosti kunčjega mesa vplivajo mnenja proizvajalcev, prodajalcev in potrošnikov, katerih mnenje je konec koncev najpomembnejše. Mnenje potrošnika v veliki meri oblikujejo mediji, ki pa na žalost niso vedno najbolj strokovno podkovani. Kakovost kunčjega mesa je produkt selekcije, tehnologije vzreje, vrste in načina prehrane ter zdravstvenega stanja živali (Perc, 2001).

V Italiji sta prireja in trženje kunčjega mesa na visoki ravni, poleg tega je povečanje porabe mesa zahtevalo tudi trženje predelanih proizvodov oziroma delov trupa, za kar pa potrebujemo večje klavne trupe. Za doseg tega cilja sta na voljo različni strategiji: uporaba večjih pasem ali klanje ob višji starosti. Oba pristopa lahko negativno vplivata na kakovost končnega izdelka in sicer nedozoreli klavni trupi ali prekomerno oziroma preveč zamaščeni klavni trupi, kar pa lahko razblini pričakovanja kupcev. Nujno je torej kombinirati te postopke z namenom, da se določi optimalna starost za klanje pri izbranih pasmah (Bernardini Bataglini in sod., 1995). Pasma se namreč razlikujejo po sestavi klavnega trupa in kakovosti mesa pri isti telesni masi zaradi različne stopnje zrelosti živali (Pla in sod., 1996).

2.3.1.1 Kemijska sestava mesa

Kemijska sestava mesa je tista, ki daje kunčjemu mesu prednost pred ostalimi vrstami mesa. Kunčje meso je lahko prebavljivo, vsebuje veliko beljakovin in malo maščob, holesterola in purinskih baz. Zaradi teh lastnosti mu priznavajo posebno dietno vrednost in ga štejejo za meso, ki je najbolj primerno za dieto bolnikov s povišanimi lipidi (holesterol, trigliceridi) in povečano sečno kislino v krvi. Priporočajo ga tudi za želodčne bolnike in za starostnike (Salobir, 1985).

V primerjavi z ostalimi vrstami mesa je kunčje meso bogato s proteini. Ker vsebuje manj vezivnega tkiva, je bogato z minerali in esencialnimi aminokislinami. Poudarek je v vsebnosti vitamina B₁₂, saj ga je v kunčjem mesu toliko, da 100 g mesa pokrije 3-krat dnevno potrebo odraslega človeka. Po drugi strani pa vsebuje kunčje meso veliko manj maščob, oziroma nasičenih maščobnih kislin, holesterola ter purinskih baz. Kunčja

maščoba vsebuje manj stearinske in oleinske kisline kot ostale maščobe in ima višje razmerje esencialnih večkrat nenasičenih maščobnih kislin linolne in linolenske (Perc, 2001).

2.3.1.2 Senzorične lastnosti mesa

Pri mesu poznamo tri glavne senzorične lastnosti in sicer barvo, teksturo in vonj. Normalna kakovost mišičnine se razvije, če je žival v normalni kondiciji in anaerobna glikoliza poteče v 24 do 48 urah po smrti ter doseže meso normalen pH (5,4 do 5,8). Mišičnina ima polodprto mikrostrukturo in normalno barvo za posamezno vrsto mesa (Skvarča, 2001). Kunčje meso je belo meso, na videz še najbolj podobno piščančjemu mesu. Primerno je za kuhanje in pečenje na najrazličnejše načine. Je zelo okusno meso, vendar nima kakšnega močnega specifičnega vonja kot druge vrste mesa. Meso mladih kuncev je nežno in sočno, s starostjo pa postaja bolj čvrsto, manj nežno in manj sočno (Salobir, 1985).

Intramuskularna maščoba pomembno vpliva na senzorične lastnosti mesa. Podobno kot pri drugih vrstah lahko povečanje vsebnosti intramuskularne maščobe vpliva na senzorične lastnosti kunčjega mesa, ki po svoji naravi vsebuje majhno vsebnost maščob in se šteje za manj sočno in okusno (Gondret in sod., 1998). Intramuskularna maščoba je tista, ki direktno vpliva na kakovost mesa pri govedu in prašičih, ker je z njo povezana sočnost in aroma mesa. Pri kuncih se ponavadi ne razkosava mišic, zato kunčje meso vsebuje mišično in medmišično maščobo, ki jo tako z mesom zauživamo (Hernández in sod., 1997).

Normalna kakovost mišičnine ima čvrsto oziroma zmerno teksturo, normalno sposobnost za vezanje vode in dobro sposobnost emulgiranja (Skvarča, 2001). Poskus Gondreta in sod. (1998), ko so klali kunce pri različnih starostih, je pokazal, da je kunčje meso pri starosti 18 tednov bolj nežno, mehkejše, manj vlaknato in boljšega okusa kot pri starosti 11 tednov. Razlike v senzorični kakovosti pa so delno povezane z vsebnostjo medmišičnih lipidov.

Za potrošnike je mehkooba mesa verjetno ena od najbolj pomembnih dejavnikov, ki določajo kakovost mesa. Definicija mehkoobe mesa je zelo kompleksna in vključuje

elemente mišičnih struktur (vrsta vlaken) in stopnjo sprememb po zakolu (pH, encimatska aktivnost) (Pla in sod., 1998).

Dejavnike, ki vplivajo na mehkobo mesa, lahko razdelimo na dejavnike, ki so navzoči že pred smrtjo živali in druge po smrti živali. Dejavniki v predklavnem obdobju so: vrsta, starost in spol živali, prehrana živali, aktivnost mišic, kemijska sestava, mišična struktura in stres pred zakolom. Starost živali vpliva na mehkobo predvsem zaradi kakovosti in sprememb v vezivnem tkivu (kolagenu). Dejavniki, ki vplivajo na mehkobo po zakolu pa so: posmrtna sprememba, kakovost mišičnine, zmrzovanje in tajanje, zorenje, umetno mehčanje in toplotna obdelava (Skvarča, 2001). Kuhanje mesa fiziološko manj zrelih kuncev lahko povzroči večjo izgubo vode v trupu in tako meso je lahko manj sočno od ostalega (Pla in sod., 1998).

Mišični pH je zanimiv parameter iz dveh razlogov. Prvič, deluje kot splošni cenilec tipologije vlaken in količine energijskih rezerv v mišicah. Predvsem količina glikogena je odvisna tudi od ravnanja z živalmi pred smrtjo. Drugič, na podlagi mišičnega pH lahko predvidimo določene karakteristike o kakovosti mesa. Mišični pH je pri živi živali skoraj nevtralen, po smrti pa začne pH padati in se ustavi pri vrednosti med 5,3 in 6 (Hulot in Ouhayoun, 1999). Višji pH mesa so imeli kunci, ki so bili selekcionirani na hitrost rasti po odstavitvi, od skupine, ki je bila selekcionirana na velikost gnezda. Kunci moškega spola so imeli pH mesa 5,65 in je bil višji od ženskih živali, kjer je znašal 5,59 (Pla in sod., 1998).

Barva površine dolge hrbtne mišice se je znatno razlikovala od njene notranjosti. Prav tako je bila razlika v barvi mišice na prerezu za prvim ledvenim vretencem in pa za sedmim ledvenim vretencem, kar je posledica različnega metabolizma mišice, so ugotovili Hernandez in sod. (1997).

2.3.2 Vplivi na klavno kakovost

Na klavno kakovost pri kuncih vpliva precej dejavnikov. Lahko jih razdelimo v dve skupini: dejavniki, ki močno vplivajo na klavno kakovost (genetski vpliv in prehrana) in dejavniki z omejenim vplivom (okolje; temperatura, zračenje, sezona, pogoji reje, postopki pred klanjem ipd.) (Kermauner in Žgur, 2003).

2.3.2.1 Vpliv genotipa

Večina selekcij za prirejo mesa temelji na pasmah beli novozelanec in kalifornijec. Obe pasmi sta srednje težki (odrasle živali tehtajo okrog 4 kg) in v albino tipu (bel kožuh in rdeče oči), kalifornijec je črno obarvan po nosu, ušesih, repu in okončinah. Ti dve pasmi sta običajno osnova za selekcijo različnih linij ali za uporabno križanje. Pri nastanku takšnih linij sodelujejo še male, zelo plodne pasme in težke, hitro rastne pasme kuncev (Kermauner, 1997a).

Običajni selekcijski programi vključujejo kot terminalno pasmo velike kunce z namenom izboljšati konverzijo in skrajšati obdobje pitanja (Dalle Zotte, 2002). Selekcija ženskih živali ponavadi poteka iz dveh linij, s poudarkom na velikosti gnezda, in terminalnih moških živali, s poudarkom na rastnih lastnostih. Ker pa je masa klavnih trupov na trgu fiksna, selekcija lahko privede do klanja ob nižji starosti, kar lahko vpliva na kakovost mesa in klavnih trupov (Pla in sod., 1998). Uporaba terminalnega križanja kuncev lahko izboljša mesnatost oziroma klavnost kuncev (Ozimba in Lukefahr, 1991).

Bernardini Bataglini in sod. (1995) so ugotovili, da je možno vzrediti težke klavne trupe z zelo dobrimi kvalitativnimi lastnostmi z uporabo terminalnega križanja samcev white giant, heavy grimaud freres in light grimaud freres s samicami belega novozelandca pri večji starosti ob klanju. Stroški vzreje pa so višji in se ne pokrijejo z večjo težo trupov.

Selekcija kuncev na hitrost rasti po odstitvi izboljša konverzijo krme, toda poslabša parametre ob klanju, kot so klavnost in nekatere karakteristike klavnega trupa, če so živali

zaklane pri komercialni telesni masi, pri kateri še niso klavno zrele. Te živali bi lahko uporabljali kot terminalno pasmo pri trilinijskem križanju, ali pa bi redili čiste linije teh kuncev za pitanje do večje telesne mase. Težje trupe bi potem prodajali razkosane na posamezne telesne dele (Pla in sod., 1998).

S križanjem skušamo izkoristiti učinek heterozisa. S pojmom heterozis mislimo izboljšanje rejskih rezultatov (povečanje zmogljivosti), ki nastane v prvi generaciji križanja (generacija F1) izključno kot posledica križanja. To prednost potomcev, križancev, v primerjavi z njihovimi homozigotnimi starši lahko pojasnimo z vzajemnim dopolnjevanjem dednih zasnov očeta in matere, pa tudi z medsebojnim učinkom med posameznimi geni na različnih lokusih. Zato se ugoden učinek heterozisa ne pojavi pri vseh kombinacijah križanja v enakem obsegu (Grün, 2002).

Cilj reje križancev je večinoma prireja mesa oz. kuncev za zakol. Nadaljna reja teh križancev ni smiselna, ker pri njihovih potomcih učinek heterozisa izgine. Pitance (klavne kunce) moramo vedno znova vzrediti s križanjem iz njihovih izhodiščnih linij, torej ne moremo vzrežati samic za obnovo črede, ampak jih kupujemo. Da bi našli pravilne kombinacije staršev za križanje, pri katerih nastane največji heterozis, različne selekcijske hiše odbirajo različne linije, ki se med seboj ujemajo. Namen vseh križanj je doseganje dobrih rejskih rezultatov pri pitancih, rezultati starševske generacije so drugotnega pomena. Za preiskus učinkov križanja moramo torej ugotoviti, v kakšnih kombinacijah se prenašajo posamezne lastnosti staršev na potomce križance (Grün, 2002). Nofal in sod. (1995) so ugotovili, da heterozis ni vplival pomembno na izboljšanje klavnih lastnosti pri kuncih.

Piles in sod. (2000) so selekcionirali kunce na hitro rast in kunce desete in enajste generacije selekcije primerjali s kontrolno skupino. Ugotovili so, da je bila selekcija uspešna. S selekcijo se je povečala rastnost za 9,3 %. Posledica tega pa je bila manjša starost ob zakolu, kajti masa klavnih trupov je tržno določena. Nižja stopnja zrelosti ob klanju, posledica selekcije na rastne lastnosti, ni pomenila znatnih sprememb v sestavi trupa in kvalitativnih lastnosti. Selekcionirani kunci so imeli za 0,31 g manj lopatične maščobe, 1,62 g manj ledvične, 2,03 g manj medenične maščobe in za 0,39 % manj

maščob na klavnem trupu (Piles in sod., 2000). V raziskavi Hernandezza in sod. (2006) so zaklali pri starosti devetih tednov kunce dveh linij, selekcioniranih na velikost gnezda, in kunce linije, ki je bila selekcionirana na rastne lastnosti. Kunci, selekcionirani na rastne lastnosti, so imeli širše razmerje meso : kosti, večji delež ledij, vendar slabšo klavnost. Z ekonomskega vidika rejcev to ni ugodno, ker kupci plačujejo kunce na osnovi deleža klavnosti, razmerje meso: kosti in deleži posameznih delov telesa pa niso upoštevani pri ceni.

Pla in sod. (1998) so kunce, selekcionirane na velikost gnezda oziroma na hitro rast po odstavitvi, zaklali pri različnih telesnih masah. Linije se med seboj niso razlikovale v deležu kosti v telesu in v razmerju meso : kosti. Meso kuncev, selekcioniranih na hitro rast po odstavitvi, je imelo pri klanju ob isti starosti večji odstotek vode v telesu in manjšo količino maščob od kuncev, selekcioniranih na velikost gnezda. Prav tako je meso svetlejši barve in trše. Prav tako so Piles in sod. (2000) ugotovili, da ni bilo pomembnih in vidnih negativnih posledic selekcije na hitro rast za klavno kakovost in kvaliteto mesa.

V poskusu, ki ga je izvedel Bernardini Bataglini s sod. (1995), so pitali štiri pasme kuncev. Ugotovili so, da je izguba vode pri kuhanju mesa kuncev višja pri križancih samcev white giant s samicami belega novozelandca, verjetno zaradi njihove njihove fiziološke zrelosti, ki je bila potrjena z ožjim razmerjem meso : kosti in tudi z manjšo količino ledvičnega loja.

Kunci težke linije v primerjavi s kunci lahke linije pa so pri isti starosti biološko bolj zreli in zato je bila rast maščobnega tkiva pri njih bolj intenzivna (Szendro in sod., 1998a). Dalle Zotte in Ouhayoun (1998) pa sta ugotovila, da so kunci, ki so imeli ob odstavitvi najnižjo telesno maso, kasneje dosegli najboljši dnevni prirast. To se je odražalo z nadomestno rastjo.

Ortiz Hernandez in Rubio Lozano (2001) so zaklali kunce obeh spolov in štirih različnih genotipov pri enaki telesni masi in sicer 2 kilogramih. Ugotovili so, da ni bilo razlik med pasmami, specializiranimi za krzno in za meso v klavni kakovosti in kakovosti mesa. Spolni dimorfizem se začne izražati pri starosti 15 tednov in zato ni bilo razlik med

spoloma pri različnih genotipih, zaklanih pri dveh kilogramih (Ouhayoun, 1984, cit. po Ortiz Hernandez in Rubio Lozano, 2001).

V raziskavi Pla in sod. (1996) so primerjali dve liniji kuncev. Kunci, ki so bili selekcionirani na višjo končno telesno maso, so dosegli klavno telesno maso en teden prej. Ti kunci so imeli slabše razvit zadnji del in boljše razviti prsni koš, najmanj vreden del trupa, medtem ko ni bilo bistvenih razlik med linijama v srednjem delu trupa oziroma v deležih hrbta in ledij. Razmerje meso : kosti je bilo širše oziroma ekonomsko bolj ugodno pri kuncih, ki so počasneje rastle.

Gondret in sod. (2001) so selekcionirali kunce na manjšo oz. večjo telesno maso, jih zaklali pri isti starosti ter analizirali telesne lastnosti pri 80. živalih. Selekcija je potekala skozi tri generacije. Ugotovili so, da je bila selekcija uspešna, kajti izselekcionirana težka linija kuncev je bila 13 % težja od lahke linije kuncev. Višja telesna masa kuncev težke linije ob klanju gre na račun hipertrofije mišičnih vlaken.

Nofal in sod. (1995) so analizirali klavne lastnosti kuncev pasem beli novozelandski in kalifornijski kunec ter njihove križance, da bi določili učinek genotipa na lastnosti zaklanih trupov. Razlike med genetskimi skupinami niso bile statistično značilne ($P > 0,10$), razen deleži prednjih distalnih delov okončin, prednjega dela trupa, nog in drobovja. Križanci so imeli manjši delež prednje četrti, nog in drobovja (prebavil). Križanci so rastle hitreje in dosegli klavno maso (2,5 kg do 2,8 kg) približno en teden prej.

Kunci križanci s flemish giant, ki spada med težke pasme, so imeli manjši odstotek klavnosti od lahkih pasem, kljub temu, da so imeli nižji odstotek kože, kar so pripisali večji masi drobovja. Majhen delež trebušne maščobe (1,8 %) pri sedemdesetdnevnikih kuncih pa so pripisali nižji fiziološki zrelosti teh kuncev (Ozimba in Lukefahr, 1991).

Lopez in sod. (1992) so proučevali klavne lastnosti pri kuncih pasme gigante de espana in križancih (moške živali komercialne pasme solam, ženske živali pa pasme gigante de espana), ki so bili zaklani pri masi dveh kilogramov. Ugotovili so, da križanje kuncev s komercialno pasmo ni izboljšalo klavnosti. Zaznali so celo rahlo nižje vrednosti, kot

posledico težjih okončin, ušes, kože in drobovja. Je pa križanje prineslo spremembe v konformaciji trupa, kajti križanci so imeli širši trup od čistokrvnih kuncev, po drugi strani pa krajši medenični in hrbtni del. Ugotovili so, da imajo klavni trupi kuncev sicer lahko različne oblike, vendar imajo podobne deleže posameznih telesnih delov in tkiv.

Bianospino in sod. (2004) so ugotavljali vpliv genotipa in starosti ob klanju na klavne lastnosti in lastnosti mesa pri kuncih pasme butucato in komercialnih križancih pasme butucato z white german giant. Klavni trupi križancev so bili sicer težji, a potem, ko so podatke korigirali na telesno maso pred zakolom, ni bilo statističnih značilnih razlik med njimi. Predpostavili so, da so razlike v teži klavnih trupov največkrat posledica razlik v telesni masi ob zakolu. Enako velja za vse ostale dele klavnih trupov in notranjih organov. Križanci so imeli pri enaki telesni masi ob zakolu samo večji delež srca, pljuč, sapnika, požiralnika in priželjca skupaj, kot pa čistopasemske živali. Verjetno gre pri križancih za večjo kapaciteto notranjih organov v prsni votlini in posledično težji prednji del.

2.3.2.2 Vpliv spola

V poskusu, ki so ga opravili Ortiz Hernandez in Rubio Lozano (2001) na 40 kuncih štirih pasem, spitanih pod enakimi pogoji in zaklanih pri dveh kilogramih telesne mase, spol ni vplival na klavnost, vplival pa je na delež kosti. Moške živali so imele večji delež kosti kot ženske živali. V raziskavi, ki so jo opravili Nofal in sod. (1995), so bili vključeni kunci štirih linij. Moške živali so imele večji delež klavnosti in delež zadnje četrti in manjši delež drobovine. Statistično značilen vpliv spola na težo toplega trupa, klavnost, delež srednjega dela in količino mesa in kosti so ugotovili tudi Szendrő in sod. (1998b). V poskusu so bili kunci obeh spolov in zaklani pri različnih telesnih masah.

Spol živali je pomemben in vpliva na odstotek prednje četrti živali, prav tako vpliva na odstotek kože živali. Moške živali imajo večji odstotek kože (+0,20%) in manjši odstotek prednje četrti (-0,49 %) od ženskega spola (Ozimba in Lukefahr, 1991). Bernardini in sod. (1995) pa so ugotovili, da je spol statistično značilno vplival samo na odstotek kože in

glave, ki je bil manjši pri samicah. Živali so klali pri 75. in 90. dneh, pred tem živali krmili z različnimi krmilnimi programi (krma z več in manj energije).

Spol vpliva na odstotek zadnjega dela trupa; zadnji del je bil bolje razvit pri moških živalih, kjer je zadnji del zavzemal 38,5 %, medtem ko je pri ženskih živalih le ta zavzemal 37,8 %. Večji delež maščobe pa so imele ženske živali in sicer 4,67 %. Prav tako so imele ženske živali višjo sposobnost zadrževanja vode (Pla in sod., 1998).

Hernandez in sod. (2006) so ugotovili, da ni bilo razlik med moškimi in ženskimi živalmi, razen v deležu maščob, kajti ženske živali so imele 15 % več maščob od moških.

V raziskavi Bianospina in sod. (2004) je bil vpliv spola in starosti statistično značilen za posamezne telesne dele pri določeni starosti, kajti moške živali so imeli težji zadnji del od 49. do 63. dneva starosti, od 63. do 77. dneva starosti, pa so imele težji zadnji del ženske živali.

Pri selekciji kuncev na rastne lastnosti ni bilo ugotovljenih statistično značilnih razlik v klavnosti med različnimi genotipi in prav tako ne med spoloma. Delež odstranljive maščobe pa je bil večji pri ženskih živalih in sicer 0,26 g v prsnem predelu, 1,02 g v ledvenem delu, 1,10 g v medeničnem delu in celotna odstranljiva maščoba trupa je bila za 0,24 % večja od referenčnega trupa (Piles in sod., 2000). Masa referenčnih klavnih trupov pomeni maso ohlajenih klavnih trupov brez glave, jeter, ledvic, organov v vratu in v prsni votlini (Blasco in Ouhayoun, 1993). Z izjemo starostne skupine 16 tednov so pri starosti kuncev ob klanju 6, 8, 10, 12, 14 tednov ugotovili večjo vsebnost maščob v klavnih trupih ženskih živali (Szendrő in sod., 1998a).

Lopez in sod. (1992) so ugotovili pri poskusu, kjer so klali čistopasemske kunce in križance s komercialno linijo, da so imele moške živali večjo količino skupnih maščob, prav tako pa tudi po kategorijah, kot so črevesne maščobe, medenično ledvene maščobe in podkožne maščobe, kar pa je ravno obratno od prakse. Čeprav so bile moške in ženske živali zaklane pri enaki telesni masi, so moške živali vsebovale večjo količino maščob. Razlike so bile namreč v različni konstituciji telesa med moškimi in ženskimi živalmi in moške živali so bile telesno bolj zrele z večjo količino maščob.

2.3.2.3 Vpliv starosti in telesne mase

Dejstvo je, da masa živali narašča s starostjo in težko je določiti, kaj je razlog za spremembe v klavni kakovosti; starost ali telesna masa (Dalle Zotte, 2002). Starost ob klanju pomembno vpliva na klavne lastnosti kuncev. Delež prebavnega trakta, glave in jeter je manjši na 90. dan kot pa na 75. dan, medtem ko sta klavnost in delež maščobe večja (Bernardini Bataglini in sod., 1995).

Pri enaki telesni masi ob klanju so imeli slabšo kakovost kunci selekcionirani na hitrost rasti po odstavitvi, od kuncev, ki so bili selekcionirani na velikost gnezda (Pla in sod., 1998). Če primerjamo kunce, zaklane pri isti masi toda različni starosti, je klavna kakovost in kakovost mesa odvisna od tega, kako hitro so dosegli določeno telesno maso (Dalle Zotte, 2002).

S pitanjem kuncev na večjo telesno maso oziroma z odlašanjem klanja so priraščali kunci počasneje, kot pa je naraščala poraba krme, povečevala se je tudi poraba krme za kilogram prirasta (Bernardini Bataglini in sod., 1995). S klanjem ob večji starosti kuncev se izkoriščanje rastnega potenciala poveča, toda vzporedno narašča vsebnost maščob v telesu, kar posledično pomeni slabše izkoriščanje in slabši ekonomski donos, kot pri priporočeni starosti klanja (Dalle Zotte, 2002).

Szendrő in sod. (1998b) so klali kunce obeh spolov panonske bele pasme pri različni starosti in ugotovili, da se je delež ledvične maščobe povečal kar za 326 %, kar je bila največja sprememba v rasti med raziskavo. Povprečna klavnost, merjena na toplih trupih, je bila samo 51 %, povečala se je le v primeru, če so zraven vključili tudi glavo in užitno drobovino (5,6 % in 10,4 %), pri čemer pa je delež večvrednih kosov (srednji in zadnji) zavzemal 68,7 % trupa. Delež posameznih telesnih delov so ni povečeval sorazmerno s povečevanjem telesne mase. Najnižji delež klavnosti, delež prednjega, srednjega in zadnjega dela trupa so imeli kunci mase med 2,2 in 2,4 kg, največji pa kunci med 3,2 in 3,4 kg. Ugotovili so tudi, da je težko objektivno primerjati te podatke s tistimi, ki so v literaturi, zaradi uporabljenih različnih metod klanja in izračunavanja.

Lopez (1986, cit. po Szendro in sod., 1998b) je preučeval kunce in ugotovil, da se delež prednje četrti (brez okončin) do starosti petih tednov enakomerno zmanjšuje, potem pa počasi narašča. Delež srednjega dela in zadnjih nog pa intenzivno narašča do starosti 14, 15 tednov, potem ostaja nespremenjen. S tem je ugotovil, da sprednji, srednji in zadnji del trupa kuncev doseže svoj maksimum znotraj trupa pri različni telesni masi, kar je seveda povezano s starostjo kuncev. Pla in sod. (1998) so ugotovili, da imajo živali z manjšo klavno maso slabše razviti ledveni del in zato je njihov prsni del sorazmerno na trup nekoliko težji.

Za vse štiri linije kuncev, ki so jih preučevali Bernardini Bataglini in sod. (1995) je veljalo, da je s starostjo naraščalo razmerje meso: kosti, dolžina telesa in kompaktnost. Spremembe je bilo predvsem pripisati razlikam v alometrični rasti, kjer mišice rastejo veliko hitreje kot kosti.

Med čisto linijo kuncev pasme butucato in križanci med butucato in white german giant ni bilo statistično značilnih razlik v stopnji zrelosti za katerokoli telesno lastnost. Mišični pH se je gibal od 5,49 do 5,70 od 42. do 91. dneva starosti, vendar nesorazmerno s starostjo. Pri 42. dneh starosti je bilo razmerje meso : kosti 5,10: 1, pri 70. dneh 7,88: 1 in pri 91. dneh 8,47: 1. Delež odstranljive maščobe glede na referenčni klavni trup je bil pri 42. dneh starosti kuncev 2,11 %. Delež telesne maščobe se je začel konkretno povečevati po 70. dnevu starosti, ko so trupi vsebovali 2,22 %, pri 91. dnevu pa že 3,38 %. Kunce naj bi klali med 63. in 70. dnevom starosti in tako dobili referenčne klavne trupe mase enega kilograma (Bianospino in sod., 2004).

Hernandez in sod. (1997) so klali kunce dveh linij pri isti telesni masi, vendar pri različni starosti, ker je bila ena linija kuncev selekcionirana na hitrost rasti, druga pa na velikost gnezda. Ugotovili so, da kljub temu, da so bili kunci selekcionirani na velikost gnezda, en teden starejši in s tem bolj zreli, ko so dosegli maso dva kilograma, se niso statistično razlikovali v vsebnosti telesne maščobe, od kuncev, selekcioniranih na hitrost rasti.

Delež telesne maščobe s povečevanjem telesne mase narašča, po drugi strani pa se zmanjšuje delež vode v telesu (Pla in sod., 1998). Kljub temu, da meso kuncev, pitanih na

večjo telesno maso, vsebuje nekaj medmišične maščobe, je količina te maščobe še vedno manjša kot pri ostalih domačih živalih (govedo, prašiči) (Szendro in sod., 1998b). Z analizo telesnega trupa kuncev med telesno maso 2,0 kg in 2,5 kg so Szendro in sod. (1998a) ugotovili, da ima klavna masa največji vpliv na vsebnost maščobe v organizmu.

3 MATERIAL IN METODE

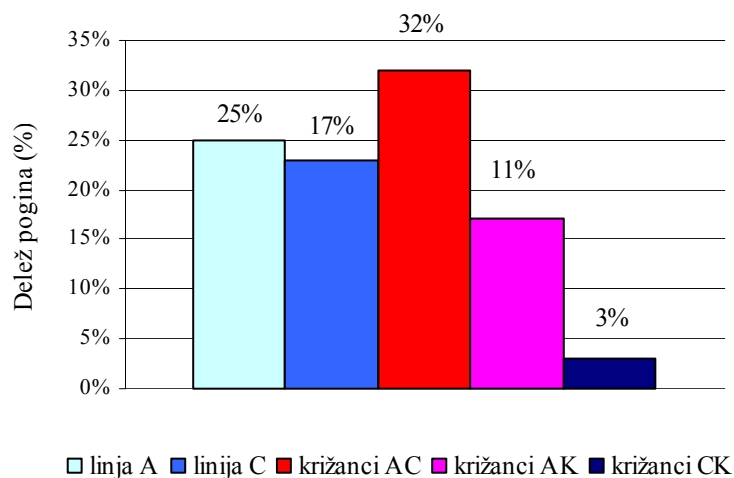
3.1 ŽIVALI

V poskus smo vključili mlade kunce petih različnih genotipov:

- linija A** - čista materna linija A (do odstavitve naseljeni pri rejcu A, potem pa pripeljani na Rodico, Oddelek za zootehniko),
- linija C** - čista očetovska linija C (na Rodici so bili od rojstva in prestavljeni v druge vzrejne prostore ob odstavitvi),
- križanci AC**- križanci A x C (vzrejeni in do odstavitve so bili pri rejcu A in potem do zakola na Rodici),
- križanci AK** - križanci med linijo A in kalifornijcem (vzrejeni in do odstavitve so bili pri rejcu A in potem do zakola na Rodici) in
- križanci CK** - križanci med linijo C in kalifornijcem (od rojstva do zakola so bili v istem prostoru na Rodici).

Živali so bile od odstavitve naprej naseljene v treh različnih prostorih. V poskusne hleve smo naselili vsega skupaj 204 odstavljenih kuncev obeh spolov: po 50 živali čiste linije A, linije C in križancev AC, 38 kuncev križancev AK in 16 kuncev križancev CK. Živali smo razdelili enakomerno po skupinah in spolih v poskusne prostore in kletke. Individualnih kletk je bilo 116, kletk, v kateri sta bili po dve živali, pa 44. Dva dni po vselitvi smo živali tetovirali z zaporednimi številkami v levi uhelj. Ob naselitvi je bila starost kuncev 36 dni.

Na prehodu iz drugega v tretji teden je poginilo veliko število živali. Predvidevamo, da je bilo vzrokov več: stres (odstavitev, prevoz, izvor kuncev iz dveh različnih rej), naselitveni pogoji, najpomembnejši med njimi pa prav gotovo nepravilno sestavljena krmna mešanica (glej poglavje 3.2), kar je pokazala analiza krme. Tako je v celem poskusu poginilo 64 živali, od tega v prvem tednu 27, v drugem 16 in v tretjem tednu 15 kuncev. Na sliki 1 je prikazan delež poginulih kuncev pri posameznih genotipih. Kot lahko ugotovimo, je poginilo največ kuncev križancev AC, najmanj pa živali CK.



Slika 1: Pogini pri posameznih skupinah kuncev v celotnem obdobju poskusa

V preglednici 1 je prikazana povprečna telesna masa kuncev ob začetku poskusa. Opazimo lahko, da so imeli največjo telesno maso križanci linije CK (1270 g), takoj za njimi pa so kunci očetovske linije C (1050 g). Najmanjšo telesno maso je imela čista materna linija A (828 g), le 16 g večjo telesno maso so imeli križanci matere linije in kalifornijca (križanci AK). Križanci obeh starševskih linij pa so imeli povprečno telesno maso 975 g, kar je bližje očetovski liniji C kot materni liniji A.

Preglednica 1: Pregled povprečnih telesnih mas na začetku poskusa (na 36. dan starosti) ter standardni odkloni

| Genotip | Povprečna telesna masa živali v začetku poskusa (g) | Standardni odklon (g) |
|--------------------|---|-----------------------|
| Linija A | 827,72 | 54,05 |
| Linija C | 1050,52 | 74,77 |
| Križanci AC | 974,86 | 63,48 |
| Križanci AK | 843,74 | 43,28 |
| Križanci CK | 1270,38 | 220,61 |

3.2 KRMA

Osnovna krmna mešanica je bila pripravljena po normativih za rastoče kunce (Maertens, 1995). Uporabili smo krmno mešanico KUN/stand, ki je popolna krmna mešanica za plemenske samice in samce v reprodukciji in rastoče mladiče.

Preglednica 2: Vsebnost hranljivih snovi v popolni krmni mešanici KUN/stand za rastoče kunce (deklarirane vrednosti)

| Deklarirane vrednosti | g/kg | | |
|------------------------------|-------------|--------------|---------|
| Surove beljakovine, min. | 170 | | |
| Surova vlaknina min. | 140 | | |
| Surovi pepel, max. | 70 | | |
| Fosfor (P), min. | 4,9 g | | |
| Kalcij (Ca), min. | 5,2 g | | |
| Natrij (Na), min. | 2,3 g | | |
| Vlaga, max. | 130 | | |
| Dodano na kg krmila: | | | |
| Vit | 10 000 IE | Biotin | 0,1 mg |
| Vit D ₃ | 1 500 IE | Holin klorid | 80,0 mg |
| Vit E | 30 mg | Metionin | 16,0 mg |
| Vit K ₃ | 1 mg | Lizin | 12,0 mg |
| Vit B ₁ | 2 mg | I | 2 mg |
| Vit B ₂ | 5 mg | Mn | 10,0 mg |
| Nikotinska kislina | 50 mg | Zn | 85 mg |
| Ca-pantotenat | 12 mg | Co | 5 mg |
| Vit B ₆ | 2,5 mg | Fe | 50 mg |
| Vit B ₁₂ | 20 mg | Cu | 40 mg |
| Folna kislina | 0,3 mg | Antioksidant | 100 mg |

Popolna krmna mešanica je vsebovala naslednje sestavine: žita, dehidrirano lucerno, stranske produkte mlevske, oljne in sladkorne industrije, vezalec, oglje, antimikotik in rudninsko vitaminski dodatek za kunce. Popolna krmna mešanica je bila pripravljena po lastni recepturi v peletirani obliki v Mešalnici Homec, Avtoakustika d.o.o. Premer peletov

je bil 4 mm, dolžina 8 mm. Popolna krmna mešanica je vsebovala 10,40 MJ PE/kg, kar je izračunano iz vrednosti v preglednicah.

Na začetku poskusa smo kunce krmili s popolno krmno mešanico z dodatkom Farmatana Kun/stand 1F, da bi preprečili prebavne motnje. Po 10 dneh smo prešli na krmljenje standardne popolne mešanice za kunce Kun/stand, ki smo jo krmili do zakola.

Obe krmni mešanici (KUN/stand in KUN/stand 1F) smo oddali v analizo. Čeprav bi morali biti mešanici praktično enaki, je kemijska analiza pokazala, da krmna mešanica KUN/stand 1F ni odговarjala normativom. Najbolj kritična je bila vsebnost vlaknine, netopne v kislem detergentu (KDV), saj je po normativih (Maertens, 1995) najnižja vsebnost za to kategorijo kuncev vsaj 220 g KDV/kg SS, v vzorcu KUN/stand 1F pa je bilo le 169,26 g/kg SS. Vsebnost KDV je bila nižja celo od normativa za pitance, ki predpisuje najmanj 205 g KDV/kg SS (Maertens, 1995). Prav tako sta se krmni mešanici razlikovali v deležu beljakovin. Krmna mešanica KUN/stand je imela za slabih 25 g/kg SS več beljakovin.

Preglednica 3: Kemijska analiza krmne mešanice z dodatkom farmatana KUN/stand 1F

| KUN/stand 1F (z dodatkom Farmatana) | | | |
|--|--------|-------------------|--------|
| <i>vsebnost v SS (g/kg SS)</i> | | | |
| Suha snov (v vzorcu) | 887,39 | Kalij | 9,92 |
| Surove beljakovine | 173,65 | Natrij | 2,45 |
| Surove maščobe | 26,42 | Cink (mg/kg SS) | 166,14 |
| Surova vlaknina | 129,67 | Mangan (mg/kg SS) | 168,22 |
| Surovi pepel | 75,38 | Fosfor | 6,14 |
| Brezdušični izvleček | 594,89 | Kalcij | 8,01 |
| NDV | 343,25 | Magnezij | 3,48 |
| KDV | 169,26 | Železo (mg/kg SS) | 601,48 |
| KDL | 35,33 | Baker (mg/kg SS) | 41,08 |

Preglednica 4: Kemijska analiza krmne mešanice KUN/stand

| KUN/stand | | | |
|------------------------------------|---------------|-------------------|--------|
| <i>vsebnost v SS (g/kg SS)</i> | | | |
| Suha snov (v vzorcu) | 884,62 | Kalij | 11,67 |
| Surove beljakovine | 198,45 | Natrij | 2,26 |
| Surove maščobe | 20,83 | Cink (mg/kg SS) | 176,32 |
| Surova vlaknina | 155,47 | Mangan (mg/kg SS) | 221,16 |
| Surovi pepel | 87,06 | Fosfor | 6,34 |
| Brezdušični izvleček | 538,19 | Kalcij | 7,47 |
| NDV (nevtralna detergenska vlakna) | 368,12 | Magnezij | 4,26 |
| KDV (kisla detergenska vlakna) | 204,55 | Železo (mg/kg SS) | 847,69 |
| KDL | 41,6 | Baker (mg/kg SS) | 22,78 |

3.3 POTEK POSKUSA

V poskusu smo tedensko tehtali živali, krmo in ostanke krme. Iz dobljenih podatkov smo izračunali prirast, zauživanje in izkoriščanje krme po tednih in v celotnem poskusu. Živali smo tri dni krmili odmerjeno: prvi dan 80 g, drugi dan 90 g in tretji dan 100 g, nato pa po volji. Po 10 dneh smo prešli na krmljenje standardne popolne mešanice za kunce Kun/stand, ki smo jo krmili do zakola.

Štirinajsti dan poskusa so bile živali v zelo slabem stanju, zato smo poginule kunce odpeljali na veterinarsko kliniko, kjer je bil ugotovljen mukoidni in hemoragični enteritis. Nekaj živali je imelo tudi slabe kosti, kar je nakazovalo, da je problem prisoten že dalj časa. Zato smo 14. dan poskusa živalim krmo odvzeli in dali le seno. Po navodilih Veterinarske fakultete smo za štiri dni v vodo dodali antibiotik eurofaksocin. Popolno krmno mešanico smo zopet začeli dodajati sedemnajsti dan poskusa.

Temperatura v poskusnih prostorih je bila med 18 in 20 °C. Relativna vlažnost zraka je bila med 50 in 60 %, osvetlitev naravna. Kunci so imeli na voljo svežo in higiensko neoporečno vodo (nipeljski sistem napajanja).

Na 93 ± 1 dan starosti smo zaklali živali obeh spolov in sicer 17 kuncev čiste matrne SIKA linije A (od tega je bilo 8 moških in 9 ženskih živali), 14 kuncev čiste očetovske SIKA linije C (7 moških in 7 ženskih živali), 15 SIKA križancev AC (7 moških in 8 ženskih živali), 27 kuncev križancev AK (9 moških in 18 ženskih živali) in 10 križancev CK (3 moške in 7 ženskih živali). Dve uri pred klanjem smo jim odvzeli krmo. Pred zakolom smo stehali živali in ostanek krme.

3.4 MERITVE

Živali smo zaklali v šolski klavnici Oddelka za zootehniko. Po električnem omamljanju smo živali zaklali. Po zakolu smo odstranili prebavila in vse notranje organe in določili maso toplih trupov. Glavo smo odstranili med zatilnico in prvim vratnim vretencem, noge pa v zapestnem in skočnem sklepu. Na tej osnovi smo izračunali klavnost kot razmerje med maso toplih trupov in telesno maso pred zakolom. Po 24 urnem hlajenju v hladilni komori pri $+ 4^{\circ}\text{C}$ smo klavne trupe ponovno stehali in izračunali kalo hlajenja. Klavne trupe smo nato razrezali na posamezne kose:

- prednji del (rez med 6. in 7. prsnim vretencem),
- hrbet (rez med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem),
- ledja (rez med 6. in 7. ledvenim vretencem),
- stegno in
- ledvična maščoba.

Stehali smo posamezne dele trupov in izračunali tudi njihov delež glede na maso hladnega klavnega trupa. Desno stegno smo ločili na meso in kosti ter izračunali razmerje meso : kosti. Na prerezu dolge hrbtne mišice med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem smo izmerili pH vrednost in barvo mesa. Barvo smo izmerili s kromometrom Minolta CR 300 in jo izrazili v obliki CIE L, a in b vrednosti.

3.5 STATISTIČNA OBDELAVA

Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS po proceduri General Linear Models (SAS/STAT, 1999).

Izbrali smo naslednji statistični model:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + S_j + e_{ij}$$

μ = srednja vrednost

G_i = vpliv genotipa ($i = 1,2,3,4,5$)

1 = linija A - SIKA A; materna linija

2 = linija C - SIKA C; očetovska linija

3 = križanci med linijama A in C

4 = K; kalifornijec

5 = križanci med linijo C in kalifornijcem

S_j = vpliv spola ($j = 1,2$)

e_{ij} = naključna napaka

V statistični model smo vključili tudi interakcijo med genotipom in spolom, vendar ni bila statistično značilna, zato smo jo izpustili. Razlike med skupinami smo testirali z linearnimi kontrasti.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V preglednici 5 so prikazane razlike med klavnimi kazalniki petih genotipov kuncev. Če primerjamo materno linijo A z očetovsko linijo C vidimo, da se klavni kazalniki med seboj precej razlikujejo. Kunci linije C so dosegli statistično značilno večjo telesno maso ob zakolu, večjo maso toplih in hladnih trupov ter boljšo klavnost kot kunci linije A. Med obema linijama pa ni bilo razlik v kalu hlajenja.

Pri križancih med očetovsko C in materno linijo A vidimo, da so bili kunci AC po klavnih kazalnikih bolj podobni kuncem linije C kot pa linije A. Tako so dosegli križanci AC statistično značilno večjo telesno maso ob zakolu in večjo maso klavnih trupov kot kunci linije A. Razlike v klavnosti in kalu hlajenja pa niso bile statistično značilne. Po drugi strani pa se križanci AC niso statistično razlikovali od kuncev linije C v nobeni izmed v preglednici 5 prikazanih lastnosti.

Križanci AK se v nobeni lastnosti niso statistično značilno razlikovali od križancev AC. V primerjavi z linijo A so dosegli statistično značilno večjo telesno maso in maso klavnih trupov, v primerjavi z linijo C pa statistično značilno manjšo telesno maso in maso klavnih trupov. Klavnost križancev AK se ni statistično značilno razlikovala od kuncev linije A, bila pa je statistično značilno manjša kot pri kuncih linije C.

Križanci CK so ob zakolu dosegli največjo telesno maso (3363 g), ki se je statistično značilno razlikovala od vseh ostalih genotipov razen linije C. Prav tako so križanci CK dosegli najboljšo klavnost in tako tudi največjo maso klavnih trupov. Kalo hlajenja pa se med posameznimi genotipi ni statistično značilno razlikoval.

Kunci matrne linije A so bili selekcionirani predvsem na lastnosti plodnosti, medtem ko so bili kunci očetovske linije C selekcionirani predvsem na hitro rast in klavne lastnosti, zato so tudi do zakola hitreje rastle in dosegli večjo telesno maso (za 16,7 %) in boljšo klavnost. Gondret in sod. (2001) so ugotovili za 13 % večjo telesno maso pri starosti 63 dni pri kuncih, selekcioniranih na večjo telesno maso, v primerjavi s kunci, selekcioniranimi

na manjšo telesno maso že po treh generacijah. Kermauner in Žgur (2003) navajata, da naj bi bila v okviru klavne kakovosti klavnost kuncev med 52 in 58 %. To vrednost so dosegli le križanci med očetovsko linijo C in kalifornijcem s 53,41 %. Ostali kunci so bili pod to vrednostjo, najbolj so se približali kunci očetovske linije C z 51,83 % klavnostjo. Tudi Szendro in sod. (1998b) navajajo le 51 % klavnost pri panonskem belem kuncu. Klavnost je bila bistveno boljša, če so zraven vključili tudi glavo in užitno drobovino (5,6 % in 10,4 %), pri čemer pa je delež večvrednih kosov (srednji in zadnji) zavzemal 68,7 % trupa.

Ozimba in Lukefahr (1991) so ugotovili manjšo klavnost pri kuncih beli novozelanc v primerjavi s kalifornijcem. Pla in sod. (1996) so ugotovili manjšo klavnost pri liniji kuncev, ki je bila selekcionirana na hitro rast, kot pri kuncih, ki so bili selekcionirani na velikost gnezda. Kunci so bili zaklani pri enaki telesni masi, kunci, ki so bili selekcionirani na hitro rast, pa so bili teden dni mlajši. Avtorji so razlike v klavnosti pripisali razlikam v stopnji zrelosti ob zakolu. Po drugi strani pa Lopez in sod. (1992) niso ugotovili razlik v klavnosti med križanci gigante de espana / solam in čiste linije gigante de espana. Gondret in sod. (2001) prav tako navajajo, da ni bilo statistično značilnih razlik v klavnosti med težko in lahko linijo kuncev ob zakolu pri 63. dneh starosti.

Preglednica 5: Vpliv genotipa na klavne parametre (LSmeans ± SEE)

| Lastnosti | Linija A | Linija C | Križanci AC | Križanci AK | Križanci CK |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Telesna masa ob zakolu (g) | 2754,01 ^a ±59,14 | 3214,86 ^{bd} ±65,15 | 3093,15 ^{bc} ±62,96 | 2997,36 ^c ±47,80 | 3361,08 ^d ±77,87 |
| Masa toplih trupov (g) | 1383,78 ^a ±32,55 | 1667,00 ^b ±35,86 | 1584,82 ^{bc} ±34,66 | 1517,49 ^c ±26,31 | 1793,89 ^d ±42,86 |
| Masa hladnih trupov (g) | 1359,65 ^a ±32,73 | 1637,01 ^b ±36,05 | 1554,75 ^{bc} ±34,84 | 1491,05 ^c ±26,45 | 1758,42 ^d ±43,09 |
| Kalo hlajenja (%) | 1,78 ^a ±0,27 | 1,80 ^a ±0,30 | 1,92 ^a ±0,29 | 1,75 ^a ±0,22 | 1,99 ^a ±0,35 |
| Klavnost (%) | 50,24 ^a ±0,37 | 51,83 ^b ±0,41 | 51,23 ^{ab} ±0,40 | 50,65 ^a ±0,30 | 53,41 ^c ±0,49 |

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

Iz preglednice 6 je razvidno, da se je materna linija kuncev A, ki je bila ob zakolu lažja, imela tudi statistično značilno manjšo maso vseh klavnih delov od očetovske linije C. Kunci linije A so imeli večji delež hrbta in manjši delež ledvične maščobe od kuncev linije C, v deležu ostalih telesnih delov pa se liniji nista statistično značilno razlikovali. Križanci AC so imeli večjo maso vseh telesnih delov od kuncev linije A in manjšo maso stegna kot kunci linije C. V deležu posameznih telesnih delov pa ni bilo statističnih razlik med križanci AC in linijama A ter C. Statistično značilne razlike med križanci AC in AK so bile le v masi hrbta in deležu stegna. Križanci AK so imeli manjšo maso hrbta in večji delež stegna od križancev AC. V primerjavi z linijo A pa so imeli križanci AK večjo maso prednjega dela, ledji, stegna in manjši delež hrbta. Križanci CK so imeli od vseh petih genotipov največjo maso ledij in stegna, medtem ko so imeli večjo maso prednjega dela le od kuncev linije A in križancev AK, hrbta pa od linije A ter križancev AC in AK. Križanci CK so tako imeli tudi manjši delež prednjega dela od vseh genotipov razen linije A, manjši delež hrbta od linije A, manjši delež ledvične maščobe od linije C in križancev AC ter največji delež stegna od vseh petih genotipov.

Bianospino in sod. (2004) navajajo, da so imeli križanci v primerjavi z ostalimi lažjimi linijami težji prednji del. Pla in sod. (1998) so ugotovili, da imajo živali z manjšo telesno maso ob klanju slabše razviti ledveni del ob hkratnem večjemu deležu prsnega dela.

Piles in sod. (2000) so ugotovili manjšo količino ledvične maščobe pri kuncih, ki so bili selekcionirani na hitrost rasti (za -1,62 g od kontrolne skupine) in so sklepali, da selekcija na hitrejšo rast ni imela pomembnih in vidnih negativnih posledic na klavno kakovost in kakovost mesa. Szendro in sod. (1998a) pa so v nasprotju z nami ugotovili, da so bili kunci težke linije pri enaki starosti biološko bolj zreli in je bila rast maščobnega tkiva pri njih bolj intenzivna.

Preglednica 6: Vpliv genotipa na sestavo trupa (LS means \pm SEE)

| Lastnosti | Linija A | Linija C | Križanci AC | Križanci AK | Križanci CK |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Prednji del (g) | 366,39 ^a $\pm 10,10$ | 446,13 ^b $\pm 11,12$ | 429,12 ^{bc} $\pm 10,75$ | 403,53 ^c $\pm 8,16$ | 461,57 ^b $\pm 13,29$ |
| Delež prednjega dela (%) | 26,91 ^{ab} $\pm 0,24$ | 27,25 ^a $\pm 0,26$ | 27,58 ^a $\pm 0,25$ | 27,05 ^a $\pm 0,19$ | 26,27 ^b $\pm 0,31$ |
| Hrbet (g) | 193,68 ^a $\pm 5,86$ | 217,91 ^{bc} $\pm 6,46$ | 213,88 ^b $\pm 6,24$ | 197,85 ^a $\pm 4,74$ | 236,57 ^c $\pm 7,72$ |
| Delež Hrbta (%) | 14,26 ^a $\pm 0,22$ | 13,31 ^b $\pm 0,25$ | 13,71 ^{ab} $\pm 0,24$ | 13,25 ^b $\pm 0,18$ | 13,46 ^b $\pm 0,30$ |
| Ledja (g) | 278,19 ^a $\pm 8,00$ | 340,48 ^c $\pm 8,81$ | 321,92 ^{bc} $\pm 8,52$ | 312,51 ^b $\pm 6,47$ | 369,63 ^d $\pm 10,54$ |
| Delež ledij (%) | 20,45 ^a $\pm 0,27$ | 20,77 ^a $\pm 0,30$ | 20,72 ^a $\pm 0,29$ | 20,98 ^a $\pm 0,22$ | 21,02 ^a $\pm 0,36$ |
| Stegno (g) | 491,47 ^a $\pm 10,08$ | 585,97 ^c $\pm 11,10$ | 551,28 ^b $\pm 10,73$ | 541,55 ^b $\pm 8,14$ | 655,92 ^d $\pm 13,27$ |
| Delež stegna (%) | 36,19 ^{ab} $\pm 0,26$ | 35,85 ^{ab} $\pm 0,29$ | 35,53 ^a $\pm 0,28$ | 36,37 ^b $\pm 0,21$ | 37,31 ^c $\pm 0,34$ |
| Ledvična maščoba (g) | 31,36 ^a $\pm 2,97$ | 48,74 ^b $\pm 3,27$ | 40,28 ^{bc} $\pm 3,16$ | 37,28 ^{ac} $\pm 2,40$ | 35,95 ^{ac} $\pm 3,90$ |
| Delež ledvične maščobe (%) | 2,29 ^{ac} $\pm 0,16$ | 2,95 ^b $\pm 0,17$ | 2,56 ^{bc} $\pm 0,17$ | 2,47 ^{ac} $\pm 0,13$ | 2,01 ^a $\pm 0,21$ |

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

Tako iz preglednice 5, kot iz preglednice 6 je razvidna razlika v absolutni masi celih trupov in posameznih telesnih delov med genotipi kuncev. Križanci CK so imeli ob enaki starosti največjo telesno maso in so dosegli tudi največjo maso stegna, medtem ko so bili kunci linije A najlažji in so imeli tudi najmanjšo maso stegna. To se je odrazilo tudi na količini posameznih tkiv v stegnu. Kunci linije C so imeli večjo maso mesa in kosti od kuncev linije A. Med njimi pa ni bilo značilnih razlik v deležu mesa, kosti in razmerju meso : kosti. Križanci AC so imeli večjo maso mesa in kosti od kuncev linije A in manjšo maso mesa od kuncev linije C. Križanci AK se v nobeni izmed proučevanih lastnosti stegna niso razlikovali od križancev AC. Križanci CK so imeli od vseh genotipov največjo maso mesa in kosti, kar lahko pripišemo predvsem njihovi večji telesni masi, saj se kljub relativno veliki razliki v količini mesa in kosti, delež mesa in kosti v stegnu in razmerje meso:kosti niso razlikovali od ostalih genotipov (preglednica 7).

Pla in sod. (1998) prav tako niso ugotovili razlik med različnimi genotipi pri enaki telesni masi v deležu kosti v stegnu in v razmerju meso:kosti. Isti avtorji tudi navajajo, da se je odstotek kosti v zadnji nogi s povečevanjem telesne mase zmanjšal, razmerje med mesom in kostmi pa povečalo. Tako se je delež kosti zmanjšal za 2,5 %, ko se je telesna masa povečala od 1805 g na 2324 g. Tudi Bianospino in sod. (2004) niso ugotovili razlik med genotipi v razmerju meso : kosti in količino odstranljive maščobe.

Preglednica 7: Vpliv genotipa na sestavo stegna (LSmeans \pm SEE)

| Lastnosti | Linija A | Linija C | Križanci AC | Križanci AK | Križanci CK |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Meso (g) | 198,56 ^a $\pm 4,65$ | 237,92 ^c $\pm 5,13$ | 220,87 ^b $\pm 4,95$ | 217,77 ^b $\pm 3,76$ | 263,57 ^d $\pm 6,13$ |
| Delež mesa (%) | 84,50 ^a $\pm 0,34$ | 85,40 ^a $\pm 0,37$ | 84,41 ^a $\pm 0,36$ | 84,48 ^a $\pm 0,27$ | 84,69 ^a $\pm 0,45$ |
| Kosti (g) | 35,21 ^a $\pm 0,76$ | 40,34 ^b $\pm 0,84$ | 39,09 ^b $\pm 0,81$ | 38,90 ^b $\pm 0,62$ | 46,48 ^c $\pm 1,01$ |
| Delež kosti (%) | 15,04 ^a $\pm 0,31$ | 14,55 ^a $\pm 0,34$ | 15,02 ^a $\pm 0,33$ | 15,13 ^a $\pm 0,25$ | 14,94 ^a $\pm 0,41$ |
| Meso : kosti | 5,66 ^a $\pm 0,13$ | 5,92 ^a $\pm 0,15$ | 5,68 ^a $\pm 0,14$ | 5,61 ^a $\pm 0,11$ | 5,70 ^a $\pm 0,18$ |

Vrednosti, označene z različnimi črkami, se statistično razlikujejo ($p \leq 0,05$)

Preglednica 8 prikazuje vpliv genotipa na pH mesa in barvo mesa 24 ur po zakolu na prerezu dolge hrbtne mišice. Kot lahko vidimo, se kunci posameznih genotipov niso razlikovali niti v pH vrednosti, niti v barvi mesa. Izmerjeni pH se je gibal med 5,35, pri križancih AC in 5,40 pri križancih AK. To kaže na normalen potek postmortalne glikolize. Tako tudi Holut in Ouhayoun (1999) navajata, da je mišični pH pri živi živali skoraj nevtralen, po smrti pa začne pH padati in se ustavi pri vrednosti med 5,3 in 6,0. Bianospino in sod. (2004) navajajo, da se je mišični pH gibal od 5,49 do 5,70 od 42. do 91 dneva starosti, vendar starost ni značilno vplivala na pH vrednost. Tudi Gondret in sod. (2001) ni ugotovil nobenih razlik v pH vrednosti med težko in lahko linijo kuncev. Pla in sod., (1998) so ugotovili, da genotip ni statistično značilno vplival na barvo mesa, ko so

primerjali tri linije kuncev, ena linija je bila selekcionirana na rastne lastnosti, ostali dve pa na velikost gnezda. Z razliko od tega pa so Hernandez in sod. (1997) pri liniji kuncev, selekcioniranih na hitro rast, ugotovili bolj blede barvo mišic od kuncev, selekcioniranih na velikost gnezda. Niso pa ugotovili statistično značilnih razlik med linijami kuncev v vrednosti pH in vsebnosti maščob.

Preglednica 8: Vpliv genotipa na klavne parametre (LSmeans \pm SEE)

| Lastnosti | Linija A | Linija C | Križanci AC | Križanci AK | Križanci CK |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| pH24 | 5,36 ^a $\pm 0,02$ | 5,39 ^a $\pm 0,02$ | 5,35 ^a $\pm 0,02$ | 5,40 ^a $\pm 0,01$ | 5,38 ^a $\pm 0,02$ |
| CIE L | 62,08 ^a $\pm 0,69$ | 62,96 ^a $\pm 0,76$ | 61,65 ^a $\pm 0,74$ | 61,99 ^a $\pm 0,56$ | 61,99 ^a $\pm 0,91$ |
| a | 4,44 ^a $\pm 0,34$ | 4,08 ^a $\pm 0,37$ | 4,07 ^a $\pm 0,36$ | 4,34 ^a $\pm 0,28$ | 4,22 ^a $\pm 0,45$ |
| b | 4,44 ^a $\pm 0,34$ | 4,50 ^a $\pm 0,38$ | 4,10 ^a $\pm 0,36$ | 4,36 ^a $\pm 0,28$ | 4,51 ^a $\pm 0,45$ |

Vrednosti, označene z različnimi črkami, se statistično razlikujejo ($p \leq 0,05$)

5 SKLEPI

V našem poskusu, kjer smo ugotavljali vpliv genotipa (liniji A in C, križanci AC, AK (K=kalifornijec) in CK) na klavno kakovost kuncev pri starosti 93 dni, smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- S križanjem matrne linije A in očetovske linije C dobimo kunce, ki so po proučevanih klavnih lastnostih bolj podobni očetovski liniji C. Križanci AC so tako imeli večjo telesno maso, maso klavnih trupov in večje mase posameznih klavnih delov kot kunci linije A. V deležu posameznih kosov in sestavi stegna pa med njimi ni bilo značilnih razlik. Za razliko od tega, so se križanci AC značilno razlikovali le v masi stegna od kuncev linije C.
- Križanci AK so v primerjavi s križanci AC imeli značilno manjšo maso hrbta in večji delež stegna, v vseh ostalih proučevanih lastnosti pa se niso značilno razlikovali.
- Križanci CK so dosegli največjo telesno maso ob zakolu, masa klavnih trupov in klavnost. Posledično so imeli najtežje telesne dele, medtem ko so bile razlike v deležih veliko manjše. Kunce CK so imeli manjši delež prednjega dela od kuncev linije C in križancev AC in AK, manjši delež hrbta od kuncev linije A, večji delež stegna od vseh ostalih genotipov in manjši delež ledvične maščobe od kuncev linije C in križancev AC.
- Sestava stegna (delež mesa in kosti ter razmerje med njima) in lastnosti mesa (pH in barva mesa 24 ur po zakolu) se niso značilno razlikovale med proučevanimi petimi genotipi.

6 POVZETEK

Namen naše naloge je bil ugotoviti vpliv genotipa na klavno kakovost kuncev. V poskus smo vključili kunce naslednjih genotipov: slovenska materna linija (SIKA) A, slovenska očetovska linija (SIKA) C, križance med očetovsko in materno linijo AC, križanci matrne linije s kalifornijci AK in križance očetovske linije s kalifornijci CK. Po odstavitvi pri starosti 36 dni smo kunce pitali do starosti 93 dni, ko smo jih zaklali (17 kuncev matrne linije A, 8 moških in 9 ženskih živali, 14 kuncev očetovske linije C, 7 moških in 7 ženskih živali, 15 križancev AC, 7 moških in 8 ženskih živali, 27 kuncev križancev AK, 9 moških in 18 ženskih živali, in 10 križancev CK, 3 moške in 7 ženskih živali). Telesno maso ob zakolu in maso toplih trupov smo merili ob klanju živali. Po zakolu so bili trupi živali shranjeni v hladilni komori pri + 4°C 24 ur. Po 24 urah smo izmerili maso hladnih trupov in nato razrezali trupe na posamezne kose (prednji del, hrbet, ledja, stegno in ledvično maščobo). Stegno smo izkostili, stehtali in izračunali delež mesa in kosti ter razmerje meso : kosti. V dolgi hrbtni mišici med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem smo izmerili pH vrednost in barvo mesa. Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS. V statistični model smo vključili vpliv genotipa in spola. Genotip je statistično značilno vplival na telesno maso ob zakolu, maso toplih trupov, maso hladnih trupov in klavnost. Največjo maso so dosegli križanci CK, najmanjšo pa kunci matrne linije A. Križanci AC so dosegli podobno telesno maso kot kunci linije C in večjo od kuncev matrne linije A. Podobne rezultate so dosegli tudi križanci AK. Najslabšo klavnost so dosegli kunci matrne linije A in križanci AK, najboljšo pa križanci CK. Križanci AC se niso značilno razlikovali niti od kuncev matrne linije A niti očetovske linije C. Genotip ni značilno vplival na kalo hlajenja. Masa posameznih delov klavnih trupov se je značilno razlikovala med posameznimi genotipi. Razlike v deležu posameznih kosov pa so bile bistveno manjše. Očetovska linija C je imela manjši delež hrbta in večji delež ledvične maščobe od matrne linije A. Križanci AC se niso značilno razlikovali od obeh starševskih linij. Podobne rezultate so dosegli tudi križanci AK. Križanci CK so imeli najmanjši delež prednjega dela in ledvičnega loja ter največji delež stegna. Razlike med genotipi v sestavi stegna, to je deležu mesa in kosti ter razmerju meso: kosti, ter lastnostmi mesa (pH in barva mesa 24 ur po zakolu) niso bile značilne.

7 VIRI

- Bernardini Bataglini M., Castellini C., Lattaioli P. 1995. Effect of sire strain, feeding, age and sex on rabbit carcass. *World Rabbit Science*, 3, 1: 9-14
- Bianospino E., Moura A.S.A.M.T., Wechsler F.S., Fernandez S., Roca R.O. 2004. Carcass and meat quality of straightbred and crossbred rabbits. V: Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Pueblo, Mexico, 7-10 sept. 2004: 1354-1359.
<http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2004-Puebla/Puebla-2004-a.htm#meat> (20. nov. 2009)
- Blasco A., Ouhayoun J. 1993. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science*, 4, 2: 93-99
- Dalle Zotte A., Ouhayoun J. 1998. Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physicochemical and histochemical traits in the rabbit. *Meat Science*, 50, 4: 471-478
- Dalle Zotte A. 2002. Preception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 75: 11-32
- Gondret F., Combes S., Larzul C., Rochambeau de H. 2001. Effect of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles. *Livestock Production Science*, 76: 81-89
- Gondret F., Juin H., Mourot J., Bonneau M. 1998. Effect of Age at Slaughter on Chemical Traits and Sensory Quality of Longissimus lumborum Muscle in the Rabbit. *Meat Science*, 48, 1/2: 181-187
- Grün P. 2002. Reja kuncev. Ljubljana, Kmečki glas: 133 str.
- Hernández P., Ariño B., Grimal A., Blasco A. 2006. Comparison of carcass and meat characteristics of three rabbit lines selected for litter size or growth rate. *Meat Science*, 73: 645-650

- Hernández P., Pla M., Blasco A. 1997. Relations of meat characteristics of Two lines of Rabbits Selected for Litter Size and Growth Rate. *Journal of Animal Science*, 75: 2936-2941
- Holut F., Ouhayoun J. 1999. Muscular pH and related traits in rabbits: A review. *World Rabbit Science*, 7, 1: 15-36
- Kermauner A., Žgur S. 2003. Prehrana in klavna kakovost kuncev. V: Zbornik predavanj 12. posvetovanja o prehrani domačih živali "Zadravčevi-Erjavčevi dnevi", Radenci, 6-7 nov. 2003. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod: 193-204
- Kermauner A. 1997a. Reja plemenskih kuncev. *Kmečki glas*, 54, 46: 9
- Kermauner A. 1997b. Sika, slovenska kunka. *Kmečki glas*, 54, 47: 8
- Lopez M.C., Sierra I., Lite M.J. 1992. Carcass Quality in Gigante de España purebred and Commercial cross-bred rabbits. *Options Méditerranéennes – Série Séminaires* 1992, 17: 75-80
- Maertens L. 1995. Energy and nutrient requirements of does and their young. V: Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen Pelztier und Heimtieren, Celle, 10-11 maj 1995. Giessen, DVG: 76-91
- Nofal R.Y., Toth S., Virag G.Y. 1995. Carcass traits of purebred and crossbred rabbits. *World Rabbit Science*, 3, 4: 167-170
- Ortiz Hernandez J.A., Rubio Lozano M.S. 2001. Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. *Meat Science*, 9, 2: 51-56
- Ozimba C.E., Lukefahr S.D. 1991. Evaluation of purebred and crossbred rabbits for carcass merit. *Journal of Animal Science*, 69: 2371-2378
- Perc J. 2001. Meso kuncev – zdravo in okusno. *Meso in mesnine*, 2, 3: 63-66
- Piles M., Blasco A., Pla M. 2000. The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. *Meat science*, 54: 347-355

Pla M., Guerrero L., Guardia D., Oliver M.A., Blasco A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livestock Production Science*, 54: 115-123

Pla M., Hernández P., Blasco A. 1996. Carcass composition and meat characteristics of two rabbit breeds of different degrees of maturity. *Meat Science*, 44, 1-2: 85-92

Salobir K. 1985. Prehranske značilnosti kunčjega mesa. V: Seminar o reji kuncev, Domžale, 5 april 1985. Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.

SAS/STAT User's Guide. 1999. Version 6. Cary, NC, USA, SAS Institute Inc.

Skvarča M. 2001. Senzorične lastnosti mesa. *Sodobno kmetijstvo*, 34, 3: 126-130

Szendrő Zs., Kenessey Á., Jensen J.F., Jensen N.E., Csapó J., Romvári R., Milisits G. 1998a. Effect of genotype, age, body weight and sex on body composition of growing rabbits. *World Rabbit Science*, 6, 3-4: 277-284

Szendrő Zs., Radnai I., Biró-Németh E., Romvári R., Milisits G., Kennesey Á. 1998b. The effect of live weight on the carcass traits and the chemical composition of meat of Pannon White rabbits between 2.2 and 3.5 kg. *World Rabbit Science*, 6, 2: 243-249

ZAHVALA

Ob zaključku študija bi se rad iskreno zahvalil mentorju doc. dr. Silvestru Žgurju za vso pomoč in predvsem potrpežljivost pri izdelavi diplomskega dela. Hvala viš. pred. mag. Ajdi Kermauner za njen trud in nasvete pri pregledu diplomskega dela.

Hvala vsem ki so mi na kakršenkoli način pomagali pri premagovanju ovir za doseganje in uresničitev tega življenjskega cilja in bili v mislih z menoj.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Anton ZAJC

**VPLIV GENOTIPA NA KLAVNO KAKOVOST
KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009