

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Rok KLOPČIČ

**VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA KLAVNO  
KAKOVOST KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Rok KLOPČIČ

**VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA KLAVNO KAKOVOST  
KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPACT OF CAROB FLOUR AS FEED ADDITION ON  
CARCASS QUALITY IN RABBITS**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo - zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za govedorejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo in sonaravno kmetijstvo in na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poizkus je bil izveden v šolski klavnici in razsekovalnici na Oddelku za zootehniko.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je na svoji seji dne 16. junija 2005 za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Silvestra Žgura in za somentorico viš. pred. mag. Ajdo Kermauner.

Recenzent: prof. dr. Janez SALOBIR

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Stanko KAVČIČ  
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. Janez SALOBIR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani Rok Klopčič 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.

Rok Klopčič

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 636.92(043.2)=163.6
- KG kunci/prehrana živali/krmni dodatki/rožičeva moka/klavna kakovost
- KK AGRIS L01/5600
- AV KLOPČIČ, Rok
- SA ŽGUR, Silvester (mentor)/KERMAUNER, Ajda (somentorica)
- KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
- LI 2007
- IN VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA KLAVNO KAKOVOST KUNCEV
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP VI, 27 str., 10 pregl., 40 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V poskusu smo testirali vpliv dodatka rožičeve moke na klavno kakovost kuncev. Kontrolna skupina (K) ni dobivala dodatka rožičeve moke, druga skupina (R5) je dobivala 5 % dodatka rožičeve moke in tretja skupina (R10) 10 % dodatka rožičeve moke v krmi. V poskusu smo uporabili 83 kuncev slovenske mesne linije SIKA (očetovska linija) obeh spolov, starih 34 dni. Zaklali smo jih v starosti 94 dni. Kunci iz kontrolne skupine, ki niso dobivali dodatka rožičeve moke v krmi, so imeli ob zakolu večjo telesno maso kot kunci, ki so dobivali rožičevo moko, vendar je bila samo razlika med kontrolno in R10 skupino statistično značilna ( $p < 0,05$ ). Posledično je bila tudi masa toplega in hladnega trupa nekoliko večja pri kontrolni skupini, vendar razlike med skupinami niso bile statistično značilne ( $P > 0,05$ ). Dodatek rožičeve moke tudi ni vplival na klavnost in kalo hlajenja. Med skupinami ni bilo značilnih razlik v masah in deležih posameznih telesnih delov in tudi ne v barvi in pH vrednosti mesa. Moške živali so imele statistično boljšo klavnost in večji delež prsnega dela, manjši delež ledji ter bolj rdeče meso (večja a vrednost) kot ženske živali.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 636.92(043.2)=163.6
- CX rabbits/animal nutrition/feed additives/carob flour/carcass quality
- CC AGRIS L01/5600
- AU KLOPČIČ, Rok
- A ŽGUR, Silvester (supervisor)/KERMAUNER, Ajda (co-supervisor)
- PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department
- PY 2007
- TI THE IMPACT OF CAROB FLOUR AS FEED ADDITION ON CARCASS  
QUALITY IN RABBITS
- DT Graduation thesis (higher professional studies)
- NO VI, 27 p., 10 tab., 40 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB In the experiment we have tested the effect of different carob flour as feed additions on the carcass quality in rabbits. The control group received no carob flour, whereas the experimental group R5 received 5 % and the experimental group R10 got 10 % of carob flour in their feed. In the experiment 83 rabbits of Slovene meat line SIKA (male line) of both genders were used. Rabbits were fattened from 34 days of age until 94 days, when they were slaughtered. Higher body weight at slaughter was noticed in the control group, compared to the rabbits fed with carob flour, but only the difference between control and R10 group was statistically significant. Consecutively the hot and chilled carcass weight was slightly higher in the control group, but the difference was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). The addition of carob flour had no effect on dressing percentage and drip loss percentage. There were no significant differences either in the weight or percentage of different carcass cuts neither in pH24 values nor in meat colour. Male animals had statistically better dressing percentage and a higher percentage of fore part, lower percentage of loin and redder meat (higher a value) than female animals.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
1 <b>UVOD</b>	1
2 <b>PREGLED OBJAV</b>	3
2.1 ROŽIČI	3
2.2 PREHRANA KUNCEV	4
2.3 PREBAVA PRI KUNCIH	5
2.4 SESTAVA KRME	5
2.4.1 <b>Tanini</b>	6
2.5 <b>KLAVNA KAKOVOST</b>	8
2.5.1 Vplivi na klavno kakovost	9
2.5.2 Kakovost mesa	10
3 <b>MATERIAL IN METODE</b>	12
3.1 ŽIVALI	12
3.2 POTEK POSKUSA	12
3.3 KRMA	13
3.4 MERITVE	15
3.5 STATISTIČNA OBDELAVA	15
4 <b>REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	15
4.1 VPLIV ROŽIČEVE MOKE	15
4.2 VPLIV SPOLA	20
5 <b>SKLEPI</b>	23
6 <b>POVZETEK</b>	24
7 <b>VIRI</b>	25
<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Kemična sestava različnih delov rožičevega stroka (Karabulut in sod., 2007)	8
Preglednica 2: Sestava mletih rožičev, ki so bili dodani krmi	13
Preglednica 3: Sestava krmnih mešanic	14
Preglednica 4: Vsebnost hranljivih snovi v poskusnih krmnih mešanicah	14
Preglednica 5: Razlika med telesnimi masami v posameznih skupinah	16
Preglednica 6: Razlike v masah in deležih telesnih delov ter ledvične maščobe	17
Preglednica 7: Razlike med skupinami v pH-vrednosti in barvi mesa	19
Preglednica 8: Vpliv spola na telesno maso in klavnost	20
Preglednica 9: Razlike med spoloma v deležih posameznih delov telesa ter tkiv	21
Preglednica 10: Vpliv spola na pH in barvo mesa	22

## 1 UVOD

Kunce pogosto srečamo kot domače živali na kmetijah, vendar se njihovo število s specializacijo v kmetijstvu zmanjšuje. So dobrodošla dopolnitev ob reji drugih živalskih vrst na kmetijah (Grün, 2002). Kunce lahko redimo za različne namene: prireja kakovostnega mesa, prodaja plemenskih živali, prodaja laboratorijskih živali, proizvodnja angora volne, proizvodnja kož in krzna, vzreja razstavnih živali in hišnih ljubljencev (Kos, 2003). V Sloveniji je poraba kunčjega mesa še zelo majhna, le 0,29 do 0,33 kg na prebivalca letno, medtem ko dosega v Italiji 5,3 kg na prebivalca letno, v Franciji in Španiji pa 3,0 kg na prebivalca letno (Grün, 2002).

Prednost pri reji kuncev je velika plodnost živali. Samica s telesno maso 4,5 kg, ki zredi 15 mladičev po 2,5 kg, poveča maso lastnega telesa 8-krat letno, s 45 zrejenimi mladiči pa skoraj 25-krat. V primerjavi s tem proizvede krava mesne pasme z enim mladičem letno 0,6-kratno maso, ovca z 1,2 mladiča pa 0,8-kratno, celo svinja z 18 pujski pa 9-kratno težo (Schlölaut in Lange, 1985).

Kunci v intenzivni reji so zelo podvrženi prebavnim motnjam, ki povzročajo veliko gospodarsko škodo. Najbolj občutljivi so odstavljene kunci, saj so lahko izgube zaradi driske po odstavitvi tudi do 40 % (Kermauner, 1995). Nepravilna prehrana, posebej ob odstavitvi, lahko povzroči nepopolno prebavo posameznih hranljivih snovi in s tem povečano vsebnost osmotsko aktivnih snovi v prebavilih. Te lahko pripeljejo do motenj v osmotskem ravnotežju med vsebino črevesja in celicami črevesne stene. Celice se odzovejo s povečanim oddajanjem vode v lumen, temu lahko sledi driska. Glavni vzrok poginov je skupek bolezni, imenovan kompleksni enteritis ali enteropatija. Večinoma nastanejo zaradi porušenega mikrobnega ravnotežja v slepem črevesju kuncev. Mikroflora v črevesju je običajno zelo stabilna, vendar pa nanjo lahko vplivajo različni prehranski in drugi dejavniki kot higijena, antibiotiki, stres, bolezni, prehrana (Kermauner, 1994).

Smrt nastopi zaradi hude izgube vode in elektrolitov, pa tudi zaradi motenj v presnovi ogljikovih hidratov. Pogin zaradi driske je med vsemi domačimi živali največji ravno pri kuncih. Če kunce obvarujemo stresov in skrbimo za primerno tehnologijo krmljenja in predvsem ustrezno prehrano, lahko pogine vzdržujemo na sprejemljivi ravni (Kermauner, 1995).



Rožiči, ki vsebujejo tudi tanine, bi lahko zmanjšali pogostost drisk. Zmanjšanje pogostosti drisk je zato izrednega pomena za uspešno rejo kuncev. Pri tem je tudi pomembno, da bi drugi parametri rasti in klavne kakovosti ostali nespremenjeni. Cilj naše naloge je bil ugotoviti, kakšen je vpliv dodatka rožičeve moke na nekatere klavne kazalnike kuncev.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 ROŽIČI

Rožičevca je trajnica in zraste iz semena v do 18 m visoko drevo (Kocjan-Ačko, 2004). Uvrščamo ga v družino stročnic (*Fabaceae*) in poddružino rožičevk (*Caesalpiniaaceae*). Listi so parno pernat, izmenični, trdi, usnjati, svetleči se, široki do 6 cm in dolgi do 8 cm, zgoraj so temno zeleni, spodaj pa svetlejši. Drevo doseže obseg do 3 m, izjemoma tudi več. Od vseh sredozemskih rastlin potrebuje največ toplote ter zaradi izjemo obsežnega in globokega koreninskega sistema odlično prenaša vročino in sušo (Torelli, 2000).

Že v antiki so bili rožiči hrana najrevnejših domačinov predvsem sredozemskih dežel. S civilizacijskim napredkom, ko niso več potrebni za golo preživetje, pa jih večinoma pokrmijo govedu, konjem ali prašičem. Po drugi strani pa so ostali stroki in rožičeva moka cenjeni v novodobni prehrani z ekološko pridelanimi živili in v brezmesni prehrani vegeterjancev. K nam in vse do severa Evrope so rožiče že pred sto leti zanesli trgovci, kupci pa so najbolj povpraševali po njih pred godom svetega Nikolaja. Tržne potrebe Evropejcev po rožičih in rožičevih izdelkih zadovoljujejo Španija, Italija, Maroko, Portugalska, Turčija, Ciper, Grčija, Alžirija. V svetovnem merilu pa jih izvažajo večje pridelovalke rožičevca kot so ZDA, Južnoafriška republika, Avstralija in Nova Zelandija. Rožičevo moko lahko dodamo krušni moki za posebne vrste kruha in peciva ter iz nje lahko pripravimo nadeve za sladke jedi in za zgoščevanje omak (Kocjan Ačko, 2004).

Rožičev strok vsebuje 9-14 % vode, 4-7 % beljakovin, 1-7 % maščob in voskov, približno 50 % sladkorjev, 35 % škroba, česlovine, sluzi, vitamine A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C in D, od rudnin pa veliko kalcija in fosforja. Rožiči pospešujejo prebavo, po drugi strani pa so tudi učinkovito sredstvo za ustavitev driske. Uporaba celotne rastline v človeški prehrani pa je omejena zaradi visoke vsebnosti taninov (Kocjan Ačko, 2004).

## 2.2 PREHRANA KUNCEV

Kunci so rastlinojedi neprežvekovalci s povečanim slepim črevesom, v katerem poteka bogata mikrobná razgradnja. Poleg trdega blata tvorijo tudi cekotrofe, ki jih ponovno zaužijejo, s tem se vračajo hranljive snovi nazaj v prebavni sistem in se poveča prebavljivost krme. Zaužijejo lahko velike količine voluminozne krme, svoje prehranske potrebe pa lahko zadovoljijo iz dobro prebavljivega dela krme. Prebava poteka do konca tankega črevesa kot pri drugih neprežvekovalcih. Razlike nastanejo samo pri prebavi v slepem črevesu. Največja organa v prebavnem sistemu sta želodec in slepo črevo. V slepem črevesu so številni mikroorganizmi, ki s svojimi encimi razgrajujejo hranljive snovi (Atkins in Smith, 2007).

Za optimalno prirejo kuncev moramo poznati prehranske potrebe živali, hranilno vrednost in sestavo razpoložljive krme ter način kombiniranja posameznih krmil. S tem zadostimo potrebam živali. Potrebujemo tudi kakovostno in ustrezno krmo, iz katere lahko sestavimo izravnán obrok. Kunci so rastlinojede živali in so sposobni izkoriščati številne vrste rastlinske krme. Pri prehrani živali ločimo potrebe za vzdrževanje in potrebe za prirast. Plemenska kunka potrebuje najprej potrebe za življenje, krmi, ki to zagotavlja, pravimo vzdrževalna krma. Dodatno pa potrebuje še krmo za razvoj plodov v maternici in tvorbo mleka za mladiče, to pa je produkcijska krma. Skupne dnevne potrebe so seštevek vzdrževalnih potreb in potreb za prirejo. Pri pitancih pa dnevne potrebe sestavljajo potrebe za prirast in vzdrževanje. Ob pravilni prehrani lahko kunci priraščajo 30 do 40 g na dan in hitro dosežejo klavno zrelost. Stroški prehrane znašajo velik delež stroškov reje (Grün, 2002).

Prehrana kuncev odločilno vpliva na proizvodno sposobnost in življenjsko dobo živali. Prehranske potrebe divjih kuncev lahko samo deloma prenašamo na domače. Voda je zelo pomembna, če jo nimajo stalno na razpolago, ne bodo jedli. V normalnih pogojih naj bi kunec izpil 50 ml vode na kg telesne teže dnevno. Temperatura vode mora biti 18-20 °C, pri tem kunci zaužijejo 2 do 3-kratno količino zaužite suhe snovi. Če krmimo veliko zelene krme, je poraba vode lahko zelo majhna, ker je v tej krmi zelo veliko vode (Grün, 2002).

## 2.3 PREBAVA PRI KUNCIH

Prednji zobje pri kuncih rastejo celo življenje. Zato potrebujejo trde snovi za žvečenje, da si brusijo zobe. Da bi v naravi zmleli vlaknaste rastline, lahko kunci ugriznejo celo do 120-krat na minuto. Imajo edinstven prebavni sistem, ki je zelo učinkovit pri izkoriščanju energije in hranljivih snovi iz revne krme. Slepо črevo je specializiran organ. Vsebuje mešanico bakterij, ki omogočajo kuncu, da preživi pri nizko kalorični in visoko vlakninasti hrani. Zaradi tega lahko krma, ki je revna z vlakninami, povzroča prebavne težave (Atkins in Smith, 2007).

Prebava se začne v ustih, kjer kunec hrano zmelje z zobmi in se zmeša s slino. Encimi v slini začnejo proces prebave. Prežvečeno ter vlažno hrano kunec pogoltne in hrana potuje v želodec. Tam se meša z želodčno kislino in različni encimi nadaljujejo s procesom prebave. Ko je krma razdrobljena v še manjše delce, se premakne naprej v tanko črevo. Majhne vodotopne hranljive snovi kot so sladkorji, aminokisliline in nukleinske kisline se absorbirajo v tem delu. Večje neprebavljive molekule kot so vlaknine gredo proti debelemu črevesju. V prvem delu kolona se vsebina ločuje po velikosti delcev. Manjši delci se vračajo v slepo črevo, kjer jih razgrajujejo bakterije. Večji delci pa potujejo v kolon in so izločeni. Kunčje slepo črevo vsebuje kompleksno mešanico bakterij, ki razdrobijo ali fermentirajo vlakna, katerih kunci z lastnimi encimi ne morejo prebaviti. Bakterije uporabljajo energijo, ki se sprošča med fermentacijo za svojo rast. Stranski produkti fermentacije so vitamini, hlapne maščobne kisline (HMK) in esencialne aminokisliline, ki jih kunec lahko izkoristi. Hlapne maščobne kisline se absorbirajo direktno v krvni obtok skozi stene slepega črevesa in preskrbijo 30 % energije, ki jo žival potrebuje. Hranljive snovi, ki ne morejo biti direktno vsrkane, potujejo v kolon in so izločene kot cekotrofi. Cekotrofi so drugačni od običajnih izločkov, so mehki in imajo poseben prepoznaven vonj (Atkins in Smith, 2007).

## 2.4 SESTAVA KRME

Krma vsebuje več kot 50 različnih hranljivih snovi, zato vseh ne moremo ugotavljati. Najpogosteje uporabljamo weendsko analizo, pri njej ločimo svež vzorec, surovo vodo, organsko snov in surovi pepel. Organska snov se deli na surove beljakovine, surove maščobe, surovo

vlaknino in brezdušični izvleček. Skupini hranljivih snovi, dobljenih po weendski analizi, pravimo surove, ker so sestavljene iz zelo različnih snovi ali spojin. Surove beljakovine so vse snovi, ki vsebujejo dušik ne glede na to, v kakšni obliki je. V skupini surovih maščob pa so tudi voski in barvila (Grün, 2002).

Za življenje je potrebna tudi energija. Živali potrebujejo energijo za gradnjo telesnih tkiv, gibanje in proizvode. Energijsko vrednost krme ocenjujemo na več načinov. Pri kuncih sta uveljavljena dva načina: ocenjevanje vsebnosti prebavljive energije in presnovne oziroma metabolne energije (Grün, 2002).

### **2.4.1 Tanini**

Tanini spadajo med naravne polifenolne spojine. Najdemo jih v lesu, plodovih, listih, steblih in semenih različnih rastlin. Njihova sestava je kemijsko že kar opisana. Obstajajo različne hipoteze o pomenu taninov v krmi. Živali naj bi ščitile pred škodljivimi insekti, bakterijami, virusi ali plesnimi. Po drugi strani naj bi njihov neprijeten okus in adstringentni učinek na sluznice v ustni votlini odvrčal živali od zauživanja. To naj bi bil način zaščite rastlin pred živalmi (Tannin, 2007).

#### **2.4.1.1 Vrste taninov**

V osnovi ločimo dve vrsti taninov, hidrolizirajoče in kondenzirane tanine. Hidrolizirajoči tanini vsebujejo ogljikovo jedro (običajno glukoza), katerega hidroksilne skupine so zaestrene s fenolnimi karboksilnimi kislinami kot so galna, elagna in heksadikroksidifenska kislina. Tipični hidolizirajoči tanin je taninska kislina, ki jo pridobivajo iz hrastovih šišek. Razgradnja teh taninov v prebavilih živali poteka že v prisotnosti blage kisline, baze ali encimov esteraz v sladkorje in fenolne karboksilne kisline. V vodi se običajno topijo hitreje kot kondenzirani tanini. Lahko so tudi strupeni za prežvekovalce (Komprej, 2002).

Kondenzirani tanini so v naravi najbolj razširjeni, poznani so pod imenom proantocianidi. Strukturno so bolj kompleksni in stabilni kot hidrolizirajoči in so večinoma polimeri flavan-3,4-olov ali mešanica obeh. Ta vrsta taninov nima ogljikovodikovega jedra tako kot hidrolizirajoči, a

so vseeno pojavljajo kot niz polimer. Pri segrevanju ali dodatku kisline se pretvorijo v ustrezne antocianidine in polimere flobatina (Tannin, 2007).

V prehrani prežvekovalcev so bili v svetu najprej dokazani ugodni vplivi taninov. Predvsem je dokazana možnost zaščite lahko razgradljivih beljakovin pred mikrobo razgradnjo v vampu, kar omogoča neposredno uporabo aminokislin v tankem črevesju in pa v preprečevanju napenjanja v vampu živali, ki so krmljene z obilico lahko topnih beljakovin. V prehrani neprežvekovalcev se srečujemo tudi z informacijami o negativnih učinkih taninov na proizvodne parametre živali. Pri tem pa moramo biti pozorni na to, za katere tanine, za kakšne koncentracije taninov in kakšne povezave v obroku gre (Štruklec in Kermauner, 1994).

Jagnjeta, krmljena z dodatkom 20 % rožičeve moke, so porabila več krme za isto telesno maso od jagnjet, krmljenih brez rožičeve moke (Priolo in sod., 1998).

Po drugi strani pa imajo tanini tudi pozitivne učinke. Večje zadrževanje dušika so opazili pri ovcah in govedu, krmljenih z manjšimi količinami rožičeve moke. Manjše količine (do 4%) imajo lahko pozitiven učinek na hitrost rasti in količino mleka, količine nad 6 % pa negativen (Tannins: toxic ..., 2007).

Preglednica 1: Kemična sestava različnih delov rožičevega stroka (Karabulut in sod., 2007)

	Deli rožičevega stroka			Standardna napaka	Sig.
	Cel strok %	Pulpa %	Seme %		
Surove beljakovine	5,9a	5,7a	27,7b	0,069	***
EE	3,5b	3,0a	4,9c	0,092	***
NDV	29,2a	30,8b	38,0c	0,286	***
KDV	14,4a	16,8b	20,1c	0,307	***
KDL	6,4a	8,4b	10,2c	0,202	***
Pepel	2,4a	2,6a	4,9b	0,047	***
Škrob	18,9	20,9	20,9	0,395	NS
Skupni sladkor	46,1a	49,7b	25,2b	0,589	***
Kondenzirani tanini	1,6	1,7	1,8	0,094	NS

*Sig = stopnja značilnosti, NS = neznačilno; \*\*\* $P < 0,001$ .*

## 2.5 KLAVNA KAKOVOST

Klavna kakovost je po definiciji skupen izraz vseh količinskih (kvantitativnih) in kakovostnih (kvalitativnih) lastnosti klavnih trupov, kot so klavnost, količina mesa, loja in kosti ter kakovost mesa in loja v klavnih polovicah. Na klavno kakovost pri kuncih vplivajo masa klavnega trupa, delež večvrednih telesnih delov (ledja, stegna), mesnatost trupov oz. posameznih kosov mesa ter delež ledvične maščobe in izgube pri hlajenju (Mehle, 2005).

Kot navajata Kermauner in Žgur (2003) klavna kakovost za kunčjerejca običajno pomeni primerno klavno telesno maso, ki pa je odvisna od lokalnega trga. Za klavnice in prodajalce pomeni kakovost dober klavni izkoristek in majhne izgube pri hlajenju. Če klavnice prodajajo razsekane trupe, za njih kakovost pomeni tudi večji delež komercialno zanimivih kosov, večji delež mesa in manjši delež maščobe. Za končnega porabnika je kakovost povezana s fizikalnimi in senzoričnimi lastnosti mesa (barva, okus, vonj, sočnost...).

Pod klavno kakovostjo pri kuncih običajno razumemo maso klavnega trupa (od 1,0 do 1,8 kg), klavni izkoristek (52 do 58 % klavne telesne mase), delež bolj kakovostnih kosov (ledja 20-25 %, stegna 30-36 %), razmerje meso: kosti med 5 in 6 :1, delež ledvične maščobe 2-4 % in izgube

pri hlajenju 1,7-4 % (Kermauner in Žgur, 2003).

Posamezna tkiva različno rastejo v posameznih obdobjih rasti. Najprej raste skelet, nato mišičje in nazadnje maščobno tkivo. Obdobja rasti se v precejšni meri prekrivajo. V mladosti najprej najbolj intenzivno raste skelet, čeprav v tem času raste tudi mišičevje in se naloži nekaj maščob. Ko skelet zaključi z razvojem, mišičevje nadaljuje z rastjo, ko ta doseže svoj polni razvoj pa se nalaga skoraj čista maščoba. Ta proces je mogoče skrajšati s prehrano in selekcijo živali, ni pa mogoče zamenjati ali spremeniti vrstnega reda rasti (Šalehar, 1997).

Okostje pri kuncu hitro raste, dokler masa praznega telesa ne doseže 1000 g, mišičje pa do mase praznega telesa 2450 g, nato se več ali manj ne spreminja več. Maščobno tkivo raste počasi do mase 950 g, nato raste hitro do 2100 g, potem pa zelo hitro. Zaradi tega se v zadnjem delu pitanja količina krme, potrebne za prirast, močno poveča, torej se zmanjša izkoriščanje krme. Vsi dejavniki, ki vplivajo na sposobnost rasti tudi spreminjajo relativno rast različnih tkiv in organov ter lahko vplivajo na klavno kakovost in kakovost kunčjega mesa (Kermauner in Žgur, 2003).

### **2.5.1 Vplivi na klavno kakovost**

Na klavno kakovost vpliva genotip, spol, starost in masa živali ob zakolu, prehrana, okolje, postopek z živaljo pred zakolom, transport, postopek klanja in postopek z mesom po zakolu. Med posameznimi pasmami kuncev obstajajo zelo velike razlike v velikosti. Genotip ima močan vpliv na količino in delež maščob. Selekcija je pri kuncih hitra, ker so dobro plodni in kmalu dosežejo spolno zrelost. Na kakovost maščob pa je vpliv dednosti manjši. Spol ima vpliv na vsebnost maščob v trupih in mesu. Nekastrirane moške živali so v primerjavi z ženskimi živalmi manj nagnjene k zamastitvi, kar pomeni, da imajo ob enaki prehrani in masi veliko manj maščob v sestavi trupov. Kastrirane moške živali so najbolj zamaščene (Čepin in Žgur, 2000).

S starostjo se večja tudi telesna masa živali, zato je težko določiti vpliv, ki je povezan zgolj z maso ali zgolj s starostjo (Dalle Zotte, 2002).

Najpomembnejši sestavni del telesa z vidika prireje so mišice. Po rojstvu njihova velikost narašča



samo z rastjo mišičnih vlaken, njihovo število pa se ne povečuje več (Čepin, 1980).

S prehrano lahko vplivamo na hitrost rasti in s tem na razmerja med posameznimi tkivi v klavnem trupu. Pri kuncih ugotavljamo le majhen vpliv prehrane na klavne lastnosti, kar je posledica specifične fiziologije prebave, ki onemogoča izrazitejšo spremembo sestave obroka. Vsaka večja sprememba povzroči večji pogin, preden bi dosegli spremembe v klavni kakovosti. Obetavno je dodajanje različnih vrst maščob, ki lahko vplivajo na zamaščenost klavnih trupov in še posebno na maščobnokislino sestavo mesa in s tem na organoleptične, senzorične in tehnološke lastnosti kunčjega mesa. K učinkom okolja poleg prehrane in načina reje štejemo tudi temperature in letni čas. Temperatura vpliva na produktivnost in klavno maso. Kunci pri visokih temperaturah ne jedo in slabše rastejo. Letni čas reje pa ne vpliva dosti na kakovost mesa, če je to farmska reja, kjer se sestava krme in temperatura okolja ne spreminja (Dalle Zotte, 2002).

Pri transportu in klanju morajo biti živali v čim manjšem stresu. Pri zakolu je pomembno, da žival čim manj vznemirjamo in da je izkrvavitev skoraj popolna. Tudi pri stradanju pred zakolom kunci zgubijo nekaj odstotkov mase. Če mesa po zakolu živali ne ohladimo dovolj, nastopi smrdljivo zorenje (Marinšek in sod., 1983).

### **2.5.2 Kakovost mesa**

H kakovosti mesa prištevamo poleg kemijske sestave tudi sposobnost mesa za zadrževanje vode in senzorične lastnosti, kot so mehkoba, sočnost, aroma in vonj ter barva. Sposobnost mesa za zadrževanje vode vpliva na videz surovega mesa in na mehkobo kuhanega. Voda je v mišici prisotna v dveh oblikah, ena je močno povezana z beljakovinami, druga pa je v prosti obliki imobilizirana v tkivu (Skvarča, 2001).

Senzorične lastnosti so tiste, ki jih ljudje zaznamo s čutili (vid, vonj, okus, sluh, receptorji tipa) in so odločilne pri porabnikovi odločitvi o nakupu mesa. Na te lastnosti močno vpliva prehrana in način reje, starost živali, spol, pa tudi postopek pri klanju in poznejše ravnanje z mesom (Skvarča, 2001). Mehkoba je verjetno najpomembnejša lastnost. Vrednotimo jo z okušanjem v ustih (Bučar, 1997).

Takoj po zakolu so mišice rdečkasto sive barve. Pravo barvo vrednotimo po hlajenju, ko potečejo v mesu biokemične reakcije. Glavno mišično barvilo je mioglobin, ki je kompleksna beljakovina. Barva mesa je odvisna od količine mioglobina in s tem posredno od vrste, starosti in spola živali, načina krmljenja, aktivnosti mišic v času življenja, skladiščenja mesa. Pri hranjenju mesa na sobni temperaturi se meso zaradi oksidacije izsuši in posivi ali porjavi. Vonj ocenjujemo z vonjalnim aparatom v nosni votlini, ko do njega prispejo hlapne snovi. Vonj hladnega mesa je zelo blag in neizrazit. Pod sočnostjo razumemo predvsem količino mesnega soka, ki se med žvečenjem iztisne iz grižljaja. Na to vpliva predvsem temperatura središča in postopek priprave, zamaščenost, vrsta mesa in pH vrednost (Skvarča, 2001).

Kunče meso je belo in po videzu najbolj podobno piščančjemu mesu. Maščoba se nabira predvsem pod kožo in v telesnih votlinah. Po sestavi je meso podobno pustemu mesu drugih živalski vrst. Bogato je z visokovrednimi beljakovinami (esencialnimi aminokislinami) in rudninskimi snovmi (kalij, fosfor, magnezij) ter vitamini predvsem B skupine, ima pa malo vezivnega tkiva in maščob. Vsebuje tudi malo nasičenih maščobnih kislin (40 % vseh) ter večji delež nenasičenih maščobnih kislin (Zupančič, 2002).

Pusto mišično tkivo (mišičnina brez vidne maščobe) vsebuje povprečno 75 % vode, 18-22 % beljakovin, 1 do 5 % maščob, 1 % mineralnih snovi in do 1 % ogljikovih hidratov. Ta razmerja se nekoliko spremenijo pri bolj zamaščenem mesu, predvsem se zmanjša delež vode (Žlender, 2001).

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 ŽIVALI

V primerjalnem poskusu, ki smo ga opravili na Centru za kunčjerejo na Biotehniški fakulteti, smo uporabili 83 mladih odstavljenih kuncev obeh spolov slovenske mesne linije SIKA (očetovske linije), starih 34 dni, ter jih razdelili v tri skupine, ki so dobivale krmno mešanico z različnimi deleži rožičeve moke.

#### 3.2 POTEK POSKUSA

Živali smo posamično razporedili v mrežaste dvoetažne kletke. Ker smo imeli na voljo le žlebaste krmilnike, smo raztros krme zanemarili. Krmljenje je potekalo enkrat dnevno v dopoldanskem času. Prvi teden so bile živali krmljene omejeno, nato pa po volji do zakola. Tedensko smo tehtali ostanke krme, živali ter računali prirast, zauživanje in izkoriščanje krme po tednih in v celotnem poskusu. Kunce smo zaklali na 94. dan starosti. Živali smo električno omamili in izkrvavili.

Pri poskusu smo merili telesno maso pred zakolom, takoj po zakolu pa maso toplega trupa vključno z maso jeter in ledvic ter izračunali klavni izkoristek. Po zakolu smo trupe živali shranili v hladilni komori pri + 4°C 24 ur. Po 24 urah smo trupe stekali in izmerili barvo mesa s kromometrom Minolta CR300 na prerezu dolge hrbtne mišice med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem. Na istem delu smo izmerili tudi pH mesa s pH-metrom. Hladne trupe smo razkosali na

- prsni del (rez med šestim in sedmim prsnim vretencem)
- hrbet (rez med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem)
- ledja (rez med 6. in 7. ledvenim vretencem)
- stegni
- ledvično maščobo

Stehtali smo posamezne dele trupov in izračunali tudi njihove deleže glede na klavni trup. Pri 60 živalih smo izkostili desno stegno in s tem ocenili delež mesa in kosti v klavnem trupu. Odstranili smo tudi maščobo iz ledvenega dela in jo stehtali.

### 3.3 KRMA

Recepture za popolne krmne mešanice smo pripravili po normativih za rastoče kunce (Maertens, 1995; Kermauner, 2005). Krmo so pripravili in peletirali v Jati Emoni v Novem mestu, kemijske analize pa smo opravili v Kemijskem laboratoriju na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Kontrolna skupina (K) ni dobivala dodatka rožičeve moke, druga skupina (R5) je dobila 5% rožičeve moke in tretja skupina (R10) 10% rožičeve moke namesto pšeničnega krmila. V preglednici 2 je navedena sestava mletih rožičev, ki so bili dodani krmi, v preglednicah 3 in 4 pa sestave krmnih mešanic in vsebnost kemijskih snovi ter krmne mešanice, ki smo jih uporabili v poskusu.

Preglednica 2: Sestava mletih rožičev, ki so bili dodani krmi

<b>Analitske vrednosti</b>	<b>g/kg</b>
Suha snov	893,56
Surove beljakovine	36,44
Surove maščobe	3,20
Surova vlaknina	78,23
Surovi pepel	36,50
Brezdušični izvleček	739,19
Fosfor (P)	0,56
Kalcij (Ca)	5,52
Magnezij (Mg)	0,81
Kalij (K)	10,01
Natrij (Na)	0,24
Cink (	5,41
Mangan	14,03
Železo (Fe)	176,95
Baker (Cu)	3,15

Preglednica 3: Sestava krmnih mešanic (kontrolna skupina, R5 in R10)

Sestavine, %	Kontrolna skupina	R 5	R 10
Lucerna	39	39	37,7
Ječmen	26,05	29,05	23,75
Oves	3	3	3
Pšenično krmilo	12	0	0
Sončnične tropine	8,9	12,6	14,5
Bučne pogače	4	4	4
Metionin	0,1	0,1	0,1
Olje	1,5	1,5	1,5
Premiks	1	1	1
Melasa	2	2	2
Lignobond	2	2	2
Sol	0,45	0,45	0,45
Rožiči	0	5	10

Preglednica 4: Vsebnost hranljivih snovi v poskusnih krmnih mešanicah (kontrolna skupina, R5 in R10)

	Kontrolna skupina	R 5	R 10
<b>Analitske vrednosti</b>	<b>g/kg</b>	<b>g/kg</b>	<b>g/kg</b>
Suha snov	916,17	919,91	919,84
Surove beljakovine	163,55	162,66	167,43
Surove maščobe	35,34	35,32	34,80
Surova vlaknina	143,48	149,98	149,03
Surovi pepel	72,63	70,78	71,74
Brezdušični izvleček	501,17	501,17	496,83
Fosfor (P)	5,48	4,63	4,63
Kalcij (Ca)	9,37	8,73	9,11
Kalij (K)	14,89	14,95	15,33
Natrij (Na)	2,50	2,46	2,45
NDV	333,60	326,50	310,70
KDV	180,40	192,90	200,80
KDL	46,75	52,80	55,85
Prebavljiva energija (MJ/kg)*	10,5	10,5	10,5

\* izračunano iz preglednic (Schlout, 1982; Villamide in sod., 1998)

### 3.4 MERITVE

V poskusu smo merili in izračunali naslednje klavne kazalnike:

- klavna masa kuncev – telesna masa pred zakolom (v g)
- masa trupa – masa toplega trupa z jetri in ledvicami, brez glave in spodnjih delov okončin (v g)
- klavni izkoristek : delež mase trupa od telesne mase pred zakolom (v %)
- maso hladnega trupa brez jeter in ledvic (v g)
- maso ledvične maščobe (v g) in delež ledvične maščobe glede na maso trupa (v % TM)
- masa posameznih delov trupa
- lastnosti mišičnine (pH, L, a in b)

### 3.5 STATISTIČNA OBDELAVA

Podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS, po proceduri General Linear Models (SAS, 2000). Izbrali smo naslednji statistični model:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + S_j + e_{ijk}$$

$\mu$  = srednja vrednost

$K_i$  = vpliv skupine (  $i = 1,2,3$  )

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

$e_{ijk}$  = naključna napaka

Razlike med skupinami smo testirali s Tukey-vim testom.

## 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 4.1 VPLIV ROŽIČEVE MOKE

Kunci iz kontrolne skupine, ki niso dobivali dodatka rožičeve moke v krmi, so imeli ob zakolu pri starosti 94 dni večjo telesno maso kot kunci, ki so dobivali rožičevo moko. Statistično značilna razlika pa je bila le med kontrolno skupino in skupino, ki je dobivala 10 % rožičeve moke v obroku. Tako je znašala telesna masa v kontrolni skupini, 3263 g, v skupini s 5 % rožičev 3120 g in v skupini z 10 % rožičeve moke 3035 g. Posledično je bila tudi masa toplega in hladnega trupa nekoliko večja pri kontrolni skupini, vendar razlike med skupinami niso bile statistično ( $P>0,05$ ) značilne. Dodatek rožičeve moke tudi ni vplival na klavnost in kalo hlajenja.

Različne študije so pokazale, da tanini v prehrani (pod 5 %) zmanjšajo prebavljivost in povečujejo konzumacijo. Poslabša se prebava ogljikovih hidratov, beljakovin, organskih snovi in vlaknin. Zmanjšano rast so ugotovili pri različnih živali. Tanini so lahko tudi strupeni za živali z enojnim želodcem. Pri koncentracijah nad 5 % lahko tanini povzročajo smrt, pri perutnini pa pri koncentracijah od 3 do 7 % (Tannins: toxic ..., 2007).

Tu lahko verjetno tudi iščemo razloge za manjšo telesno maso kuncev, ki so imeli večji delež rožičeve moke v obroku v našem poskusu. Kunci v našem poskusu so ob upoštevanju podatkov o vsebnosti taninov v rožičevi moki iz preglednice 1, dobili 0,08 % in 0,16 % taninov v krmi.

Preglednica 5: Vpliv dodatka rožičeve moke na klavne lastnosti kuncev pitancev

Skupina	Kontrolna skupina		R5		R10		P vrednosti za vpliv skupine
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	
Klavna telesna masa, g	3263 <sup>a</sup>	$\pm 233$	3120 <sup>ab</sup>	$\pm 316$	3035 <sup>b</sup>	$\pm 437$	0,052
Masa toplega trupa z jetri in ledvicami, g	1807	$\pm 141$	1728	$\pm 191$	1679	$\pm 285$	0,094
Klavnost, %	55,42	$\pm 1,25$	55,40	$\pm 1,61$	55,12	$\pm 2,39$	0,789
Masa toplega trupa, g	1672	$\pm 128$	1598	$\pm 179$	1557	$\pm 272$	0,110
Masa hladnega trupa z jetri in ledvicami, g	1646	$\pm 122$	1574	$\pm 184$	1571	$\pm 218$	0,210
Kalo hlajenja, %	1,53	$\pm 0,80$	1,46	$\pm 0,87$	1,27	$\pm 0,51$	0,446

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

V preglednici 5 so predstavljene mase in deleži posameznih telesnih delov in sestava stegna zaklanih kuncev. Med skupinami ni bilo značilnih razlik ( $P > 0,05$ ) v masi in deležu ledvene maščobe, prsnega dela, hrbta, ledij in stegna. Kaže pa se tendenca, da imajo živali v poskusnih skupinah manjšo maso stegna ( $P = 0,083$ ), in sicer 588 g pri kontrolni skupini, 558 g v drugi skupini (R5), ter 557 g pri skupini, ki je dobivala 10 % rožičeve moke. To je verjetno posledica tega, da so imele živali v kontrolni skupini večjo maso. Kaže se tudi tendenca manjše mase desnega stegna ( $P = 0,061$ ), kontrolna skupina je imela maso stegna 280 g, poskusna skupina R5 265 g in skupina z 10 % dodatka rožičeve moke 259 g. Nastala pa je značilna razlika med skupinami v količini mesa v stegnu: 238 g pri kontrolni skupini, 224 g pri skupini s 5 % rožičeve moke in 217 g pri skupini z 10 % rožičev v krmi ( $P = 0,038$ ). V deležu mesa v stegnu ni bilo značilnih razlik ( $P = 0,155$ ).

Preglednica 6: Razlike v masah in deležih telesnih delov ter ledvične maščobe

Skupina	Kontrolna skupina		R5		R10		P vrednosti za vpliv skupine
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	
Ledvična maščoba, g	51,00	$\pm 19,08$	46,00	$\pm 19,69$	43,00	$\pm 18,03$	0,315
Ledvična maščoba, %	3,09	$\pm 1,09$	2,87	$\pm 1,04$	2,68	$\pm 0,90$	0,384
Prsni del, g	448,00	$\pm 34,25$	431,00	$\pm 46,51$	433,00	50,39	0,285
Prsni del, %	27,22	$\pm 1,00$	27,40	$\pm 0,92$	27,65	$\pm 1,18$	0,680
Hrbet, g	213,00	$\pm 23,76$	205,00	$\pm 35,33$	207,00	$\pm 40,34$	0,649
Hrbet %	12,92	$\pm 0,96$	12,96	$\pm 0,98$	13,13	$\pm 1,10$	0,776
Ledja, g	346,00	$\pm 26,55$	335,00	$\pm 45,65$	331,00	$\pm 56,29$	0,415
Ledja %	21,05	$\pm 1,04$	21,24	$\pm 1,09$	21,00	$\pm 1,16$	0,811
Stegno, g	588,00	$\pm 49,99$	558,00	$\pm 54,21$	557,00	$\pm 67,14$	0,083
Stegno, %	35,69	$\pm 1,21$	35,56	$\pm 1,29$	35,56	$\pm 1,29$	0,882
Desno stegno, g	280,00	$\pm 22,73$	265,00	$\pm 26,31$	259,00	$\pm 32,42$	0,061
Desno stegno, %	16,99	$\pm 0,65$	17,08	$\pm 0,68$	17,16	$\pm 0,65$	0,765
Meso stegna, g	238,00 <sup>a</sup>	$\pm 21,29$	224,00 <sup>ab</sup>	$\pm 24,41$	217,00 <sup>b</sup>	$\pm 28,78$	0,038
Meso stegna, %	85,18	$\pm 0,89$	84,74	$\pm 1,04$	84,54	$\pm 1,56$	0,155
Kosti stegna, g	41,00	$\pm 2,88$	40,00	$\pm 2,45$	39,00	$\pm 2,65$	0,109
Kosti stegna, %	14,82	$\pm 0,89$	15,25	$\pm 1,04$	15,45	$\pm 1,16$	0,155



Raziskave, ki jih je opravila Verdnic (2002), niso odkrile vplivov na prirast ali konzumacijo krme pri kuncih, verjetno zato, ker so bile koncentracije taninov premajhne (0,3 %). Tanini tudi niso značilno vplivali na pogin kunk (živali do odstavitve), čeprav je v poskusni skupini, ki je dobivala Farmatan, poginilo 8,10 % manj kunk kot v kontrolni skupini. V poskusni skupini je poginilo 30,00 %, v kontrolni pa 38,10 %. Tanini učinkujejo toksično šele pri velikih dozah, ker je pri majhnih koncentracijah njihova detoksikacija v organizmu (jetrih) zelo učinkovita.

Marzo in sod. (1989) so ugotovili občutno večje zauživanje krme pri podganah v poskusnih skupinah, ki so dobile 2,5 % ali 3,0 % taninske kisline. Iz teh ugotovitev sledi, da je učinek taninov na konzumacijo krme močno odvisen od njihove koncentracije v krmi. Tudi študije Priola in sod. (1998) so pokazale, da se je v poskusni skupini jagnet poslabšala konverzija krme, čeprav se ni zmanjšala telesna masa.

Niso pa vse raziskave pokazale negativnih vplivov. V veterinarski praksi tanine priporočajo kot preventivni ukrep pri preprečevanju in zdravljenju drisk, saj izboljšujejo kakovost sluznice z delovanjem na glikoproteine (Vincenzi, 2001). Zaradi vezave na mikroorganizme imajo bakteriostatični učinek. Orešnik (1996) poroča o pozitivnem učinku taninov na prirejo mleka, izboljšani absorpciji esencialnih aminokislin, večjem deležu mlečnih beljakovin, zmanjšani prireji mlečnih maščob in boljši rasti volne. Kot navajata Maertens in Štruklec (2006), se je v poskusni skupini kuncev (ki so dobili dodatek taninov v krmi) zmanjšal pogin (17,1 in 7,7 %) z značilnostjo  $P=0,054$ , v drugem poskusu 17,2 proti 18,2 % in v tretjem 29,0 in 9,9 % ( $P=0,001$ ). V tretjem poskusu se je pokazalo povečanje klavne telesne mase pri poskusni skupini s povprečno maso pri 57 dnevih 1893 g in 2005 g ( $P=0,01$ ).

Pri raziskavah v Sloveniji s Farmatanom, ki so bile praktične narave in so najprej potekale v prašičerejski proizvodnji, kasneje pa tudi na drugih živalskih vrstah, so odkrili pozitiven učinek dodatka kostanjevih taninov v krmo. V poskusu v pogojih praktične reje so dvajset kunk z mladiči krmili s krmno mešanico, kateri so dodali 0,5 % Farmatana (vsebuje 55 % kostanjevih taninov), od 2. tedna do odstavitve, mladiče pa še tri tedne po odstavitvi. Pokazal se je ugoden učinek na število odstavljenih mladičev na gnezdo, zmanjšanje pogina do odstavitve, pa tudi na

odstavitveno maso mladičev. Po odstavitvi ni bilo ugodnega vpliva na pogin, pač pa je bil ugotovljen ugoden učinek na rast živali in izkoriščanje krme (Štruklec in sod., 1993, cit. po Kermauner, 1994).

Kavar (1993) ni odkrila značilnega vpliva na priraste, konzumacijo in konverzijo krme pri kuncih, ker so bile vsebnosti verjetno prenizke, da bi prišlo do večjih negativnih vplivov, kot so npr. slabši prirasti ali nižja konzumacija.

Pri obdelavi podatkov nismo odkrili nobenih značilnih razlik med skupinami v pH vrednostih in barvi mesa (preglednica 6). Raziskave, ki so jih opravili Priolo in sod. (1998) so pokazale, da so imela jagnjeta, krmljena z dodatkom rožičeve moke, svetlejšo barvo mesa. Razlik v pH vrednostih pa niso ugotovili.

Preglednica 7: Razlike med skupinami v pH-vrednosti in barvi mesa

Skupina	Kontrolna skupina		R5		R10		P vrednosti za vpliv krme
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	
pH 24	5,68	$\pm 0,17$	5,65	$\pm 0,20$	5,71	$\pm 0,19$	0,460
L	59,62	$\pm 2,61$	61,12	$\pm 3,27$	60,96	$\pm 2,65$	0,118
a	4,80	$\pm 1,42$	4,21	$\pm 1,50$	4,30	$\pm 1,30$	0,264
b	3,30	$\pm 1,40$	3,49	$\pm 1,32$	3,40	$\pm 1,41$	0,238

## 4.2 VPLIV SPOLA

Kunce koljemo običajno zelo mlade, tako da razlike med spoloma ne pridejo do izraza. Tako je bilo tudi v našem poskusu, kjer spol na večino proučevanih lastnosti ni imel statistično značilnega vpliva. V preglednici 7 so prikazane razlike med spoloma v telesni masi ob zakolu, masi toplih in hladnih trupov ter klavnosti in kalu hlajenja. Moške živali so imele statistično značilno boljšo klavnost (55,72 %) kot ženske živali (54,87 %), ostale lastnosti pa se niso razlikovale med spoloma.

Preglednica 8: Vpliv spola na klavno telesno maso, maso trupa in klavnost

Spol	Ž		M		P vrednosti za vpliv spola
	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	
Telesna masa, g	3170	± 391,5	3116	± 253,5	0,496
Masa toplega trupa, g	1614	± 223	1611	± 163	0,978
Masa t. tr. z jetri in ledvicami, g	1744	± 241	1738	± 167	0,924
Klavnost, %	54,87	± 1,80	55,72	± 1,63	0,039
Masa hladnega trupa, g	1608	± 186,01	1586	± 165,00	0,583
Kalo hlajenja, %	1,38	± 0,82	1,51	± 0,64	0,406

V preglednici 8 so prikazane mase in deleži posameznih telesnih delov in sestava stegna. Spol je statistično značilno vplival samo na delež prsnega dela in ledji. Moške živali so imele večji delež prsnega dela (27,83 %) in manjši delež ledji (20,65 %) kot ženske živali (prsni del 27,05 % in ledja 21,4 %).

Preglednica 9: Razlike med spoloma v deležih posameznih delov telesa ter tkiv

Spol	Ž		M		P vrednosti za vpliv spola
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	
Ledična maščoba, g	50,00	$\pm 20,04$	43,00	$\pm 17,06$	0,090
Ledvična maščoba, %	3,08	$\pm 1,06$	2,66	$\pm 0,93$	0,076
Prsni del, g	435,00	$\pm 47,6$	440,00	$\pm 38,7$	0,654
Prsni del, %	27,05	$\pm 1,05$	27,83	$\pm 1,03$	0,003
Hrbet, g	208,00	$\pm 32,89$	209,00	$\pm 33,42$	0,927
Hrbet, %	12,89	$\pm 0,90$	13,09	$\pm 1,14$	0,357
Ledja, g	345,00	$\pm 45,78$	328,00	$\pm 38,25$	0,103
Ledja, %	21,39	$\pm 1,03$	20,65	$\pm 1,05$	0,005
Stegno, g	570,00	$\pm 59,20$	566,00	$\pm 56,54$	0,779
Stegno, %	35,45	$\pm 1,27$	35,71	$\pm 1,13$	0,431
Desno stegno, g	271,00	$\pm 30,66$	265,00	$\pm 22,37$	0,431
Desno stegno, %	17,02	$\pm 0,69$	17,15	$\pm 0,59$	0,477
Meso stegna, g	230,00	$\pm 28,44$	223,00	$\pm 20,17$	0,277
Meso stegna, %	84,94	$\pm 1,06$	84,73	$\pm 1,02$	0,461
Kosti stegna, g	41,00	$\pm 2,96$	40,00	$\pm 2,35$	0,487
Kosti stegna, %	15,06	$\pm 1,06$	15,27	$\pm 1,02$	0,461

Pokazala se je tudi tendenca večje zamaščenosti pri ženskih živalih. Količina ledvične maščobe je bila pri samcih 43 g ter 50 g pri samicah ( $p=0,090$ ), delež ledvične maščobe pa je znašal 2,66 % pri moških in 3,08 % pri ženskih živalih ( $p=0,076$ ). Te razlike bi se pri večji starosti in večji masi živali verjetno povečale in postale značilne.

Pri večini živalskih vrst imajo samci večji rastni potencial kot samice, toda pri kuncih te razlike niso tako pomembne zato, ker so kunci ob zakolu mladi, še preden dosežejo puberteto in zato ne prihaja do statistično pomembnih razlik. Spolni dimorfizem je značilen le pri večji telesni masi, toda ne pred 15. tednom starosti kuncev (Hernandez in Lozano, 2001).

Szendro in sod. (1998) so v raziskavi ugotovili, da je spol kuncev vplival le na vsebnost maščob. Samice so imele statistično večjo vsebnost maščob kot samci, toda samo pri starosti 84 tednov in ne v prejšnjih ali poznejših klanjih. Lah (2006) navaja, da kunke vsebujejo več mišične maščobe.

S starostjo pa se količina maščobe povečuje pri obeh spolih.

Hernandez in Lozano (2001) sta ugotovila, da je spol kuncev značilno vplival na delež kosti, ki je bil večji pri moških živalih (17,69 %) kot pri samicah (16,18 %)

Bernardini Battaglini (1995) ni ugotovil nobenega značilnega vpliva spola na rast in klavne lastnosti kuncev različnega genotipa do starosti 90. dni.

Valjavec (2004) poroča, da so samice dosegle večjo telesno maso in tudi višje deleže vseh delov prebavil kot samci (do 105. dneva). Razlike v masi in deležu maščob na prebavilih niso bile statistično značilne.

Mehle (2005) je ugotovila vpliv spola na zamaščenost, to je na količino in delež ledvičnega in vsega loja ter na vrednost za barvo mesa (a vrednost), ni pa vplival na deleže posameznih klavnih delov. Trupi ženskih živali so vsebovali večje količine loja kot trupi moških živali. Meso moških živali je bilo bolj rdeče kot meso ženskih živali.

Pri pH vrednosti izmerjeni 24 ur po zakolu in barvi mesa (L in b) med spoloma ni bilo značilnih razlik (preglednica 10.). Razlika se je pokazala samo pri vrednosti a ( $p=0,018$ ). Moške živali so imele bolj rdeče meso (večja a vrednost) kot ženske živali, kar je ugotovila tudi Mehle (2005).

Preglednica 10: Vpliv spola na pH in barvo mesa

Spol	Ž		M		P vrednosti za vpliv spola
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SD$	
pH 24	5,69	$\pm 0,19$	5,66	$\pm 0,17$	0,420
L	60,80	$\pm 3,29$	60,18	$\pm 2,36$	0,368
a	4,10	$\pm 1,20$	4,90	$\pm 1,56$	0,018
b	10,86	$\pm 1,57$	3,59	$\pm 1,21$	0,301

## 5 SKLEPI

Na osnovi prikazanih rezultatov lahko zaključimo:

- Manjši dodatek rožičeve moke v obroku za kunce (5 %) ni imel nobenega vpliva niti na rast od odstavitve do zakola pri 94 dnevu starosti, niti na klavno kakovost (klavnost, maso in deleže posameznih delov klavnega trupa, sestavo stegna in pH ter barvo mesa) kuncev.
- Večji dodatek rožičeve moke v obroku za kunce (10 %) je nekoliko upočasnil rast, kar je vplivalo na manjšo telesno maso ob zakolu (3263 g v kontrolni skupini in 3035 g v poskusni skupini,  $p=0,052$ ). Na ostale kazalnike klavne kakovosti pa ni imel nobenega statistično značilnega vpliva.
- Spol je vplival na klavnost, delež prsnega dela ter ledji in barvo mesa. Moške živali so imele boljšo klavnost, večji delež prsnega dela, manjši delež ledji in bolj rdeče meso kot ženske živali.

## 6 POVZETEK

Problem pri reji kuncev predstavljajo velike izgube živali po odstavitvi, ki lahko dosežejo tudi do 40 in več odstotkov. Te izgube lahko ohranjamo na sprejemljivi ravni z ustrezno tehnologijo krmljenja in primerno prehrano. Dodatek rožičev, ki vsebujejo tudi tanine, bi lahko zmanjšal pojavljanje prebavnih motenj. Namen diplomskega dela je bilo ugotoviti, kakšen bo vpliv dodatka rožičeve moke na klavno kakovost pri kuncih. V ta namen smo uporabili 83 mladih odstavljenih kuncev slovenske mesne linije SIKA (očetovska linija) obeh spolov, starih 34 dni in jih krmili s krmo, ki je vsebovala 0, 5 in 10 % rožičeve moke. Zaklali smo jih pri starosti 94 dni. Pri poskusu smo merili telesno maso pred zakolom, takoj po zakolu pa maso toplega trupa, maso jeter, ledvic in izračunali klavni izkoristek. Po zakolu smo trupe živali shranili v hladilni komori pri + 4°C 24 ur. Po 24 urah smo trupe stehali in izmerili barvo mesa s kromometrom Minolta CR300 na prerezu dolge hrbtne mišice med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem. Na istem delu smo izmerili tudi pH mesa s pH-metrom. Stehali smo posamezne dele trupov in izračunali tudi njihove deleže glede na klavni trup. Pri 60 živalih smo izkostili desno stegno in s tem ocenili delež mesa in kosti v klavnem trupu. Odstranili smo tudi maščobo iz ledvenega dela in jo stehali. Podatke smo obdelali s statističnim modelom SAS po GLM proceduri. Na osnovi pridobljenih podatkov lahko sklepamo, da večji dodatek rožičev povzroči manjšo telesno maso živali. Kunci iz kontrolne skupine, ki niso dobivali dodatka rožičeve moke v krmi, so imeli ob zakolu pri starosti 94 dni večjo telesno maso kot kunci, ki so dobivali rožičevo moko. Statistično značilna razlika pa je bila le med kontrolno skupino in skupino, ki je dobivala 10 % rožičeve moke v obroku. Tako je znašala telesna masa v kontrolni skupini 3263 g, v skupini s 5 % rožičev 3120 g in v skupini z 10 % rožičeve moke 3035 g. Posledično je bila tudi masa toplega in hladnega trupa nekoliko večja pri kontrolni skupini, vendar razlike med skupinami niso bile statistično ( $P > 0,05$ ) značilne. Nastala pa je značilna razlika v količini mesa v stegnu med kontrolno skupino in skupino z 10 % rožičeve moke, kar pa je verjetno posledica razlik v telesnih masah. Dodatek rožičeve moke ni vplival na klavnost in kalo hlajenja kuncev. Med skupinami ni bilo značilnih razlik v masah in deležih posameznih telesnih delov in tudi ne v barvi in pH vrednosti mesa. Moške živali so imele statistično boljšo klavnost in večji delež prsnega dela ter manjši delež ledij. Samci so imeli tudi bolj rdeče meso (večja a vrednost). Kaže se tendenca, da so ženske živali bolj zamaščene, z večjim deležem in količino ledvične maščobe.

## VIRI

- Atkins L., Smith S. Overview of Digestion. CarotCaffe  
<http://www.carrotcafe.com/n/digestion.html> (10. mar. 2007)
- Bernardini Battaglini M. 1995. Effect of sire strain, feeding, age and sex on rabbit carcass. World Rabbit Science, 3, 1: 9-14
- Bučar F. 1997. Meso - poznavanje in priprava. Ljubljana, Kmečki glas: 216 str.
- Čepin S. 1980. Vpliv intenzivnosti prehrane na pitovne in klavne rezultate pri govedu. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za živinorejo: 57 str.
- Čepin S., Žgur S. 2000. Možnosti zmanjševanja maščob in holesterola v prireji mesa. V: Meso in mesnine za kakovostno prehrano. 2. posvet o vlogi in pomenu mesa v normalni zdravi dietni prehrani, Portorož, 10-11 feb. 2000. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živilstvo: 49-65
- Dalle Zotte A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. Livestock Production Science, 75: 11-32
- Grün P. 2002. Reja kuncev. Ljubljana, Kmečki glas: 134 str.
- Hernandez J., Lozano L. 2001. Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. World Rabbit Science, 9, 2: 51-56
- Karabulut A., Canbolat O., Kamalak A. Evaluation of carob, *Ceratonia siliqua* pods as a feed for sheep. Livestock Research for Rural Development (18. jul. 2006).  
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/7/kara18104.htm> (20. mar. 2007)
- Kavar T. 1993. Vpliv kostonjevih taninov (Farmatana) na pH vrednost, tvorbo hlapnih maščobnih kislin, amoniak in skupno kislost v slepem črevesu kuncev. Diplomsko naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 49 str.
- Kermauner A. 1994. Prehrana in obolenja prebavil pri kuncih. Zbornik Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika): 191-206
- Kermauner A. 1995. Pregled glavnih vzrokov prebavnih motenj pri kuncih. Zbornik veterinarske fakultete, 32, 1: 127-139
- Kermauner A. 2005. Fibre in rabbit nutrition: recent recommendations. Krmiva, 47, 6: 311-319
- Kermauner A., Žgur S. 2003. Prehrana in klavna kakovost kuncev. V: Zbornik predavanj 12. Posvetovanja o prehrani domačih živali »Zadavčevi - Erjavčevi dnevi«. Radenci, 6-7 nov. 2003. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod: 193-204
- Kocjan-Ačko D. 2004. Rožiči, mera za zlato. Naša žena, 2: 80-81



- Kos M. 2003. Primerjava pitovnih in klavnih lastnosti kuncev domače selekcije SIKA z uvoženimi hibridi. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 36 str.
- Komprej A. 2002. Vpliv kostanjevih taninov na izkoriščanje beljakovin pri ovcah in kozah. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 115 str.
- Lah L. 2006. Vsebnost maščob in maščobnokislinska sestava mesa kuncev različnih pasemskih linij, spolov in starosti. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 65 str.
- Maertens L. 1995. Energy and nutrient requirements of does and their young. V: 9. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 10-11 maj 1995 Giessen, DVG: 76-91
- Maertens L., Štruklec M. 2006. Technical note: preliminary results with a tannin extract on the performance and mortality of growing rabbits in an enteropathy infected environment. World Rabbit Science, 14: 189-192
- Marinšek J., Milohnoja M., Potočnik V. 1983. Higijena živil živalskega izvora. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 268 str.
- Marzo F., Tosar A., Santidrian S. 1989. Effect of tannins and raw kidney bean (*Phaseolu vulgaris* L.) feeding on skeletal muscle protein composition of chickens. Nutrition Reports International, 40, 6: 1189-1197
- Mehle S. 2005. Primerjava klavne kakovosti kuncev domače selekcije SIKA z uvoženimi hibridi. Diplomska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 41 str.
- Orešnik A. 1996. The effect of chestnut tannins of milk protein in dairy cattle. Krmiva, 38, 1: 21-24
- Priolo A., Lanza M., Biondi L., Pappalardo P., Young O. A. 1998. Effect of Partially Replacing Dietary Barley with 20% Carob Pulp on Post-weaning Growth and Carcass and Meat Characteristics of Comisana Lambs. Meat Science, 50, 3: 355-363
- Schloaut W., Lange K. 1985. Kunčjereja, vse o kuncih za tržno in ljubiteljsko rejo. Ljubljana, Kmečki glas: 70 str.
- Schlolaut W. 1982. The nutrition of the rabbit. Basel, Roche, Information Service, Animal Nutrition Department: 60 str.
- Skvarča M. 2001. Senzorične lastnosti mesa. Sodobno kmetijstvo, 34, 3: 126-130

Szendro Z., Kennesey A., Jensen N. E., Csapo J., Romvari R., Milisits G. 1998. Effect of genotype, age, body weight and sex on the body of growing rabbits. World Rabbit Science, 6, 3-4: 277-284

Šalehar A. 1997. Rast in razvoj domačih živali. Ciklus predavanj in vaj pri predmetu Splošna živinoreja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko (neobjavljeno)

Štruklec M., Kermauner A. 1994. Krmni dodatki v prehrani kuncev. V: Zbornik predavanj. Posvetovanje o prehrani domačih živali »Zadravčevi Erjavčevi dnevi«, Radenci 27-28. okt. 1994. Republiška uprava za pospeševanje kmetijstva pri MKG in Živinorejski zavod za Pomurje: 159-167

Tannin. Wikipedia, the free encyclopedia (9. jul. 2007)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Tannin> (20. avg. 2007)

Tannins: toxic and antinutritional effects. Cornell University, Department of animal science (4. okt. 2001)

[http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/tannin/toxic\\_effects.html](http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/tannin/toxic_effects.html) (14. maj 2007)

Torelli N. 2000. Rožičevcevec (*Ceratonia siliqua* L.) in njegov les. Po sledi nekega imena. Les, 52, 11: 378-380

Valjavec U. 2004. Pitovne in klavne lastnosti kuncev različnih genotipov. Diplomsko delo. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 44 str.

Verdnik B. 2002. Analiza vzrokov poginov kunčic z mladiči do odstavitve, krmljenih z dodatkom Farmatana ali brez njega. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 51 str.

Villamide M.J., Maertens L., De Blas C., Perez J.M. 1998. Feed evaluation. V: The nutrition of the rabbit. De Blas C., Wiseman J. (eds.). Walingford, CAB International: 89-101

Vincenzi E. 2001. Poročilo o kliničnem testiranju Farmatana. V: 9 tradicionalno posvetovanje »Uporaba kostanjevega tanina v prehrani živali«, Podčetrtek, 22. mar. 2001. Sevnica, Tanin: 34-35

Zupančič D. 2002. Sestava lipidov mesa kuncev različnih genotipov in starosti. Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živilstvo: 65 str.

Žlender B. 2001. Pomen in vloga mesa v varovalni prehrani. Sodobno kmetijstvo, 34, 3: 135-138

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se:

Mentorju doc. dr. Silvestru Žgurju in somentorici viš. pred. mag. Ajdi Kermauner za njuno pomoč, nasvete, spodbujanje in potrpežljivost.

Prof. dr. Janezu Salobirju in doc. dr. Stanku Kavčiču.

Dr. Nataši Siard in gospe Karmeli Malinger za pomoč pri urejanju naloge.

Zahvaljujem se tudi staršema za njuno podporo.