

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tanja KUNC

**VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA RAST IN  
KLAVNE KAZALNIKE KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tanja KUNC (HRIBAR)

**VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA RAST IN KLAVNE  
KAZALNIKE KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPACT OF CAROB FLOUR ADDITION ON PRODUCTION AND  
CARACASS TRAITS IN RABBITS**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo - zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poizkus je bil izveden na Centru za kunčjerejo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je na svoji seji dne 16. junija 2005 za mentorico diplomske naloge imenovala viš. pred. mag. Ajdo Kermauner.

Recenzent: doc. dr. Andrej LAVRENČIČ

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: 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: doc. dr. Andrej LAVRENČIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

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

Tanja Kunc

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs  
DK UDK 636.92.084/.087(043.2)=163.6  
KG kunci/prehrana živali/krmni dodatki/rožičeva moka/rast/klavne lastnosti  
KK AGRIS L02/5600  
AV KUNC (HRIBAR), Tanja  
SA KERMAUNER, Ajda (mentorica)  
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko  
LI 2008  
IN VPLIV DODATKA ROŽIČEVE MOKE NA RAST IN KLAVNE KAZALNIKE KUNCEV  
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)  
OP IX, 38 str., 12 pregl., 2 sl., 7 pril., 39 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI V poskusu smo ugotavljali vpliv dodatka dveh deležev rožičeve moke na rast in klavne kazalnike kuncev. Kontrolna skupina (K) ni dobivala dodatka rožičeve moke, druga skupina (R5) je dobivala 5 % dodatka in tretja skupina (R10) 10 % dodatka rožičeve moke v krmi. V poskusu smo uporabili 97 kuncev SIKA linije obeh spolov, ki smo jih zaklali v starosti 94 dni. Podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS po proceduri GLM in GENMOD. Največ pogina je bilo v skupini R 10 (29,3 %) in najmanj v kontrolni skupini (6,67 %) in ravno tako je bila največja obolevnost v skupini R 10 (81,82%), naslednja v R 5 (67,74 %) in najmanjša v kontrolni skupini (53,57 %). Dnevni prirast je bil največji v K skupini (39,92 g/dan) in najmanjši v skupini R 10 (35,97 g/dan). Zauživanje krme je bilo statistično značilno najboljše v kontrolni skupini (148,51 g/dan), medtem ko se skupini R 5 (139,09 g/dan) in R 10 (143,31 g/dan) med sabo nista razlikovali. Tudi pri izkoriščanju krme je bila statistično značilno najboljša kontrolna skupina (3,72), enako tudi skupina R 5 (3,78), največ krme za kilogram prirasta pa je porabila skupina R 10 (4,11). Pri klavnih kazalnikih je prišlo do statistično značilnih razlik pri klavni telesni masi, kjer je bila najtežja skupina K (3262 g), nato ji sledi skupina R 5 (3108 g), ki se ni razlikovala ob drugih dveh skupin, najslabša pa je bila skupina R 10 (3037 g). Kontrolna skupina je imela tudi statistično značilno najmanjši delež vranice glede na telesno maso ob zakolu (0,0512 % TM), sledila je skupina R 5 (0,0579 %) in nato še skupina R 10 (0,0630 %). Spol je statistično značilno vplival predvsem na mase in deleže prebavil, kjer so imeli samci nekoliko večja prebavila. Dodatek 5 % rožičeve moke ni vplival na pitovne in klavne kazalnike pri rastočih kuncih, negativen pa je bil vpliv večjega dodatka rožičeve moke (10 %), saj je zmanjšal dnevni prirast, zauživanje krme in telesno maso ter poslabšal izkoriščanje krme v primerjavi s kontrolno skupino. Zmanjšal je tudi telesno maso ob zakolu in povečal delež vranice. V obeh skupinah z dodano rožičevo moko (5 in 10 %) smo ugotovili večji pogin, obolevnost in indeks zdravstvenega stanja (HRI).

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs  
DC UDK 636.92.084/.087(043.2)=163.6  
CX rabbits/animal nutrition/feed additives/carob flour/growth/carcass traits  
CC AGRIS L02/5600  
AU KUNC (HRIBAR), Tanja  
A KERMAUNER, Ajda  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department  
PY 2008  
TI THE IMPACT OF CAROB FLOUR ADDITION ON PRODUCTION AND CARCASS TRAITS IN RABBITS  
DT Graduation thesis (Higher professional studies)  
NO IX, 38 p., 12 tab., 2 fig., 7 app., 39 ref.  
LA sl  
Al sl/en  
AB The aim of this thesis was to test the effect of two different shares of carob flour as feed addition on growth and carcass traits in rabbits. In the experiment 97 male and female rabbits of Slovene meat line SIKA were used and slaughtered at 94 days. The control group (K) received no carob flour, whereas the second group (R5) received 5 % of feed addition and the third group (R10) received 10 % of carob flour in their feed. The data was analysed with SAS statistical model and GLM and GENMOD procedure. The highest mortality rate was in R 10 group (29.3 %) and the lowest in the control group (6.67 %). Morbidity was also the highest in R 10 group (81.82 %), followed by R 5 group (67.74 %) and the lowest in the control group (53.57 %). Daily gain was the highest in K group (39.92 g/day) and the lowest in R 10 group (35.97 g/day). Feed intake was significantly the best in K group (148.51 g/day), while no statistical difference was observed between R 5 (139.09 g/day) and R 10 group (143.31 g/day). Feed conversion was the best in the control group (3.72) and R 5 group (3.78). R 10 group used the highest amount of feed per kilogram of live weight (4.11). Regarding carcass traits there was a statistically significant difference in body weight at slaughter; K group was the heaviest (3262 g), followed by R 5 group (3108 g) which was not statistically different from the other two groups. The lowest weight was in R 10 group (3037 g). Statistically the control group had the lowest percentage of spleen (0.0512 % TM), followed by R 5 (0.0579 %) and R 10 groups (0.0630 %). Male animals had higher body weight and a bit larger intestine compared to females. The addition of 5 % carob flour had no effect on fattening and carcass traits in growing rabbits, but 10 % addition of carob flour had a negative impact and lowered the daily gain, feed intake and body weight. It also impaired feed conversion compared to the control group and lowered body weight at slaughter, while it increased the percentage of spleen. In both groups with carob flour addition (5 and 10 %) higher mortality rate, morbidity and HRI was established.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Kazalo prilog	VIII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 PREHRANA KUNCEV	3
2.2 PREBAVA PRI KUNCIH	4
2.3 SESTAVA KRME	5
<b>2.3.1 Tanini</b>	<b>6</b>
2.3.1.1 Vrste taninov	7
<b>2.3.2 Rožiči</b>	<b>8</b>
2.4 RAST	11
2.5 KLAVNI PARAMETRI	12
<b>3 MATERIALI IN METODE</b>	<b>13</b>
3.1 ŽIVALI	13
3.2 POTEK POSKUSA	13
3.3 KRMA	14
3.4 MERITVE	17
3.5 STATISTIČNA OBDELAVA	19
<b>4 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>19</b>
4.1 PROIZVODNI KAZALNIKI	20
<b>4.1.1 Vpliv rožičeve moke</b>	<b>20</b>
4.2 KLAVNI KAZALNIKI	26
<b>4.2.1 Vpliv rožičeve moke</b>	<b>26</b>
4.3 VPLIV SPOLA	28
<b>5 SKLEPI</b>	<b>30</b>
<b>6 POVZETEK</b>	<b>31</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>33</b>
<b>ZAHVALA</b>	
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Kemična sestava različnih delov rožičevega stroka (Karabulut in sod., 2006)	10
Preglednica 2: Sestava mletih rožičev	15
Preglednica 3: Sestava krmnih mešanic (kontrolna skupina, R5 in R10)	16
Preglednica 4: Vsebnost hranljivih snovi v poskusnih krmnih mešanicah (kontrolna skupina, R5 in R10)	17
Preglednica 5: Vpliv dodatka rožičeve moke na HRI, pogin in obolevnost kuncev v poskusu	20
Preglednica 6: Vpliv dodatka rožičeve moke na telesno maso kuncev po tednih poskusa	22
Preglednica 7: Vpliv dodatka rožičeve moke na dnevni prirast kuncev po tednih poskusa	23
Preglednica 8: Povprečno dnevno zauživanje krme pri kuncih po tednih poskusa	24
Preglednica 9: Povprečno izkoriščanje krme pri kuncih po tednih poskusa	24
Preglednica 10: Vpliv dodatka rožičeve moke na nekatere klavne kazalnike kuncev, starih $94 \pm 1$ dan	26
Preglednica 11: pH- vrednost v vsebini ter masa tkiva tankega in slepega črevesa	27
Preglednica 12: Vpliv spola na nekatere klavne kazalnike kuncev, starih $94 \pm 1$ dan	28

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Strok rožiča, njegov cvet ter list	10
Slika 2: Slika rožičevca	11



## KAZALO PRILOG

Priloga A1:	Telesna masa (g) kuncev po tednih poskusa
Priloga A2:	Dnevni prirast (g) kuncev po tednih poskusa
Priloga A3:	Izkoriščanje krme po tesnih poskusa
Priloga A4:	Zauživanje krme po tednih poskusa
Priloga B1:	Klavni kazalniki kuncev, starih $94 \pm 1$ dan
Priloga B2:	Mase in deleži prebavil kuncev, starih $94 \pm 1$ dan
Priloga B3:	pH-vrednost vsebine in mase tkiva tankega in slepega črevesa

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

HMK	hlapne maščobne kisline
NDV	vlakna, netopna v nevtralnem detergentu
KDV	vlakna, netopna v kislem detergentu
KDL	lignin, netopen v kislem detergentu
EE	etrski ekstrakt

## 1 UVOD

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 samo 9-kratno težo (Schlölaut in Lange, 1985).

Kunčjereja je postala vse bolj pomembna panoga in kunčje meso je vse bolj iskano, saj pitanci potrebujejo razmeroma kratek čas, da dosežejo klavno zrelost. Posebnost kunčje prebave je, da dobro izkoriščajo visoko koncentrirane krmne mešanice kot tudi tiste z nizko koncentracijo hranljivih snovi. Najpomembnejši dejavniki, ki so do sedaj zavirali intenzivni razvoj kunčjereje, pa so zdravstveni problemi, neustrezna prehrana in motnje v reprodukciji (Cheeke, 1984).

Na rast kuncev vpliva veliko dejavnikov. Najmočneje vpliva pasma kuncev, sestava krmne mešanice ter dejavniki okolja (temperatura, vlažnosti in podobno) (Grün, 2002).

Štruklec in sod. (1984, cit. po Kermauner, 1994a) so izmerili najvišji dnevni prirast kuncev pri krmi z vsebnostjo SV med 120 in 140 g na kilogram krme, De Blas in sod. (1986, cit. po Kermauner, 1994a) pa pri 150 g SV na kilogram krme; pri najnižjih vsebnostih SV so bili prirasti podobni, vendar je bila smrtnost zaradi driske večja, pri višjih vsebnostih SV pa so se prirasti značilno zmanjšali (Kermauner, 1994a).

Kunci so zelo občutljivi na prebavne motnje, najbolj pa so dovzetni odstavljenici, saj so izgube zaradi driske velike, tudi do 40 %. Glavni vzrok za obolenja je skupina obolenj, ki se imenuje kompleksni enteritis ali tudi enteropatija. Simptomi so lahko od šibke driske in zmanjšane apetita do popolnega odklanjanja krme, močne driske ali zaprtja, nabiranja tekočine in plinov v črevesju in podobno. Smrtnost je lahko zelo visoka tudi do 50 oz. 60 %

vseh živali. Smrt nastopi zaradi izgube vode in elektrolitov ter zaradi motenj v presnovi ogljikovih hidratov (Kermauner, 1995). Rožiči vsebujejo tanine, kateri bi lahko pozitivno vplivali na prebavo kuncev. Namen poskusa, ki smo ga opravili, je bil ugotoviti, kako dodatek rožičev vpliva na rast in klavne kazalnike kuncev.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 PREHRANA KUNCEV

Kunci spadajo med rastlinojede neprežvekovalce in imajo povečano slepo črevo, v katerem poteka bogata mikrobna razgradnja. Poleg trdega blata, ki ga izločijo, tvorijo tudi cekotrofe, to je mehko blato, ki ga nato ponovno zaužijejo iz anusa in s tem vračajo hranljive snovi nazaj v prebavni sistem in tako povečajo prebavljivost krme. Zato bi lahko kuncem rekli »mali prežvekovalci«. Zaužijejo lahko velike količine voluminozne krme, svoje prehranske potrebe pa lahko zadovoljijo iz dobro prebavljivega dela krme. Potek prebave se od drugih neprežvekovalcev ne razlikuje veliko, saj poteka ravno tako do konca tankega črevesa, razlike so samo pri prebavi v slepem črevesu, kjer so številni mikroorganizmi, ki svojimi encimi razgrajujejo hranljive snovi. Največja organa v prebavnem sistemu sta želodec in slepo črevo (Atkins in Smith, 2007).

Če hočemo imeti optimalno prirejo kuncev, moramo poznati prehranske potrebe živali, hranilno vrednost in sestavo razpoložljive krme, predvsem pa moramo poznati način kombiniranja posameznih krmil, da lahko zadovoljimo potrebe živali. Poleg vsega pa je najpomembnejše, da imamo ustrezno in kakovostno krmo, iz katere lahko sestavimo izravnani obrok. Ker so kunci rastlinojede živali, so sposobni izkoriščati številne vrste rastlinske krme. To je zelo pomembno, saj ob pravilni prehrani in pravilno sestavljenem obroku lahko kunci priraščajo tudi od 30 g do 40 g na dan in tako hitro dosežejo klavno zrelost (Grün, 2002).

## 2.2 PREBAVA PRI KUNCIH

Prebava se začne že v ustni votlini, kjer se krma najprej mehansko predela in prepoji s slino. Pri kuncih prednji zobje rastejo celo življenje, zato potrebujejo trdne snovi za žvečenje, da si brusijo zobe. V naravi, kjer morajo kunci hitro jesti, in da lahko hitro zmeljejo trde vlaknaste rastline, je njihovo grizenje zelo hitro in tako lahko ugriznejo tudi do 120-krat na minuto. Njihov prebavni sistem je zelo enostaven, vendar je zelo učinkovit pri izkoriščanju energije in hranljivih snovi iz revne krme. Med tankim in debelim črevesom se nahaja slepo črevo, ki je specializiran organ in vsebuje mešanico bakterij, ki omogoča, da kunec preživi pri nizkokalorični in visoko vlakninasti hrani, tako lahko krma, ki je revna z vlakninami, povzroči prebavne težave (Atkins in Smith, 2007).

Encimi v slini začnejo proces prebave. Prežvečeno in s slino prepojeno krmo kunec pogoltne in krma potuje po požiralniku naprej v želodec. Tam se meša z želodčno kislino in različnimi encimi, ki 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 vlaknino, ki je 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).

Mehkega blata ponavadi ne vidimo, ker ga kunec zaužije neposredno iz anusa, trdo blato pa pade na tla. Trdo blato ima višjo vsebnost surove vlaknine in beljakovin, mikroorganizmov, vodotopnih snovi in vitaminov, medtem ko je sestava mehkega blata podobna vsebini slepega črevesa. Podobna je tudi vsebnost mikroorganizmov v vsebini slepega črevesja in mehkega blata. V trdem blatu pa je njihova vsebnost desetkrat manjša (Kermauner, 1994b).

### 2.3 SESTAVA KRME

Krma vsebuje več kot 50 različnih hranljivih snovi, zato vseh ne moremo ugotavljati in določiti. Za določanje najpogosteje uporabljamo weendsko analizo, kjer določimo najprej svež vzorec, surovo vodo, organsko snov in pa surovi pepel. Organska snov se deli na surove beljakovine, surove maščobe, surovo vlaknino in brezdušični izvleček (Grün, 2002).

Potreba po količini krme je odvisna predvsem od vrste, kategorije živali, fiziološkega stanja, zunanjih vplivov in podobno. Zato živali krmimo z različnimi krmnimi mešanicami v različnih okoliščinah, tako imamo popolno krmljenje po volji ali omejeno krmljenje v strogo določenih količinah (Železnik, 1985).

Krma za kunce mora biti peletirana, saj neradi zauživajo moknato krmo, peletirane krme tudi več pojedjo in zato hitreje priraščajo. Sama sestava krmne mešanice za kunce mora vsebovati pravilno razmerje med vsebnostjo surove vlaknine in energije. Za dober prirast in dobro izkoriščanje krme uporabljamo krmo, ki je bogata z energijo, to pa dosežemo z velikim deležem žit, ki vsebujejo lahko prebavljive ogljikove hidrate (Kermauner, 1994a).

Kunci imajo drugačno prebavno fiziologijo kot ostali neprežvekovalci in zato mora njihova krma vsebovati precej več vlaknine, ker kunce ščiti pred prebavnimi motnjami in je povezana z vsebnostjo energije in razmerja med beljakovinami in energijo v krmi (Kermauner in Žgur, 2003).

Vendar pa najnovejše raziskave kažejo, da kunci slabo prebavijo vlaknino in to celo slabše kot prežvekovalci, saj imajo v primerjavi z njimi majhno prostornino prebavil in visok nivo presnove. Kunci imajo mehanizem, s pomočjo katerega ločujejo delce v kolonu in tako hitro izločajo delce, ki jih ne morejo prebaviti, npr. celulozo, medtem ko se v slepo črevo vračajo drobni delci, kot so hemiceluloza, pektini in podobno, na katerih teče mikrobna razgradnja. Tako lahko kunec zaužije večjo količino nizko energetske vlaknaste krme, svoje prehranske potrebe pa pokriva iz dobro prebavljivega dela krme (Kermauner, 1994b).

### **2.3.1 Tanini**

Tanini spadajo med naravne polifenolne spojine. Nahajajo se v lesu, plodovih, steblih ter semenih najrazličnejših rastlin. Sama kemijska sestava taninov je še kar dobro opisana in tako obstajajo različne hipoteze o pomenu taninov v krmi. Tanini naj bi tako živali ščitili pred škodljivimi insekti, bakterijami, virusi ali plesnimi. Ko živali zaužijejo tanine, ti agresivno učinkujejo na ustno sluznico, živali dobijo neprijeten občutek v ustih in tako zavračajo zauživanje krme, ki vsebuje tanine (Komprij, 2002).

Marzo in sod. (1989) so ugotovili občutno povečano zauživanje krme pri podganah v poskusnih skupinah, ki so dobile 2,5 % ali 3,0 % taninske kisline. Torej je učinek na konzumacijo krme zelo povezan s koncentracijo taninov v krmi.

V veterinarski praksi tanine priporočajo pri preprečevanju in zdravljenju drisk, saj izboljšujejo kakovost sluznice z delovanjem na glikoproteine (Vincenzi, 2001).

Madek in sodelavci (2003) so ugotovili, da dodatek taninske kisline poveča telesno maso kuncev. Pri zauživanju krme ni bilo razlik pri 6 do 8 tednov starih mladičih. Razlike pa so se pojavile pri starosti od 8 do 10 in 10 do 12 tednov v prid skupine, ki je vsebovala dodatek taninske kisline. Kunci, ki so dobili 0,5 % taninske kisline, so zaužili več krme, čeprav razlike



niso bile statistično značilne. Ugotovili so tudi, da dodatek taninske kisline ni vplival na pogin živali.

#### 2.3.1.1 Vrste taninov

V osnovi ločimo hidrolizirajoče in kondenzirane tanine. Hidrolizirajoči tanini vsebujejo ogljikovo jedro (običajno glukozo), katerega hidroksilne skupine so zaestrene s fenolnimi karboksilnimi kislinami, kot so galna, elagna in heksadikroksidifenska kislina. Tipični hidrolizirajoči 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 (Kompnej, 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).

Štruklec in sod. (2001) so ugotovili, da so kostanjevi tanini ugodno vplivali na telesno maso in ravno tako na zauživanje krme, medtem ko na klavne kazalnike kuncev niso imeli vpliva. Štruklec in sod. (1993, 2000) ter Maertens in Štruklec (2006) so ugotovili, da tanini niso vplivali na priraste in pitovne lastnosti, medtem ko so ugotovili manjši pogin pri kuncih, ki so zauživali kostanjeve tanine.

### 2.3.2 Rožiči



Slika 1: Strok rožiča, njegov cvet in list (Wikimedia commons: ceratonia siliqua, 2007)

Rožičevca je trajnica, ki zraste iz semena v 18 m visoko drevo (Kocjan Ačko, 2004). Spada v družino stročnic in poddružino rožičevk. Listi so trdi, svetleči, parno pernaty ter so lahko široki 6 cm in dolgi 8 cm. Na zgornji strani so temno zeleni in usnjati, na spodnji pa nekoliko svetlejši. Samo drevo je sorazmeroma veliko, saj doseže obseg do 3 m, izjemoma lahko tudi več. Od sredozemskih rastlin potrebuje največ toplote in zaradi svojega koreninskega sistema, ki je zelo obsežen in globok, odlično prenaša sušo (Torelli, 2000).



Slika 2: Rožičevca (Wikimedia commons: ceratonia siliqua, 2007)

Rožiče so poznali že v antiki in so bili hrana najrevnejših domačinov. Sedaj, ko niso več potrebni za golo preživetje, jih večinoma pokrmijo govedu, konjem ali prašičem. Vendar pa so rožiči postali zelo cenjeni v ekološko pridelani prehrani in v brezmesni industriji vegetarijancev. Rožiči so k nam in vse do severne Evrope prišli že pred sto leti, ki so jih prinesli trgovci. Največje povpraševanje po rožičih pa je bilo pred godom svetega Nikolaja. Evropski trg z rožiči in njihovimi izdelki zapolnjujejo Italija, Španija, Portugalska, Maroko, Ciper, Turčija, Grčija in Alžirija. Največ pa izvažajo ZDA, Južnoafriška republika, Avstralija ter Nova Zelandija, ki so v svetovnem merilu največje pridelovalke rožičev (Kocjan Ačko, 2004).

Rožičev strok vsebuje 9 do 14 % vode, 4 do 7 % beljakovin, 1 do 7 % maščob in voskov, približno 50 % sladkorjev, 35 % škroba, tanine, sluzi, vitamine, 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).

Jagnjeta, krmljena z dodatkom 20 % rožičeve moke, so porabila več krme za prirast do iste telesne mase, kot jagnjeta krmljena brez rožičeve moke (Priolo in sod., 1998).

Vsebnost taninov v krmi vpliva na zmanjšanje prebavljivosti in povečanje konzumacije krme na kilogram pridobljene telesne mase. Živali zaužijejo več krme in hitreje priraščajo pri krmi, ki ne vsebuje rožičev. Poslabša se prebava ogljikovih hidratov, beljakovin, organskih snovi in vlaknin. Lahko so tudi toksični za nekatere vrste bakterij (Tannins: toxic ..., 2007).

Tanini so lahko strupeni za živali z enojnim želodcem, saj je pri krmi, ki vsebuje nad 5 % taninov, zmanjšana hitrost rasti, slabše izkoriščanje beljakovin in povečano izločanje beljakovin in esencialnih aminokislin. Ravno tako tudi pri perutnini povzročajo manjšo rast in manjše število znesenih jajc, krma, ki vsebuje od 3 do 7 % taninov, pa lahko povzroči smrt. 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 imajo negativen učinek (Tannins: toxic ..., 2007).

Preglednica 1: Kemična sestava različnih delov rožičevega stroka (Karabulut in sod., 2006)

	Cel strok	Pulpa	Seme
Surove beljakovine	5.9	5.7	27.7
Surove maščobe	3.5	3.0	4.9
NDV	29.2	30.8	38.0
KDV	14.4	16.8	20.1
KDL	6.4	8.4	10.2
Pepel	2.4	2.6	4.9
Škrob	18.9	20.9	20.9
Skupni sladkor	46.1	49.7	25.2
Kondenzirani tanini	1.6	1.7	1.8

Kot razberemo iz tabele, rožiči vsebujejo kondezirane tanine. Največja količina taninov se nahaja v semenu, najmanj pa v celem stroku. Veliko več sladkorja se nahaja v celem stroku

kot v semenu, je pa zato veliko več beljakovin v semenu kot v stroku. Razlike so tudi pri vlaknini in sicer vsebuje seme večje količine hemiceluloz, celuloze in lignina.

## 2.4 RAST

Pod besedo rast razumemo rast organizma, med katero se povečuje masa (velikost) organizma (dolžina in višina organizma ter njegovih delov). Razvoj pa pomeni vzpostavljanje funkcionalnih lastnosti organizma. Z rastjo se poveča masa žive substance, to je povečanje protoplazme ali alopalamatskih substanc: vezivno tkivo, hrustanec, matriks kosti ter podobno. Rast, ki pa je posledica povečanja števila celic in se njihova velikost ne spreminja, pa imenujemo multiplikativna rast. Taka vrsta rasti je značilna za domače živali in ravno tako za človeka. Procesi rasti in razvoja, se pravi tudi sama velikost živali in njihov prirast, so regulirani z genetskimi, prehrabnimi in hormonski dejavniki (Cestnik, 1993).

Hitrost rasti in dozorevanje ter sama sestava telesa so pogojeni o številnimi dejavniki. Koliko bodo živali stare in kakšna bo sestava telesa pri enaki stopnji telesne zrelosti je odvisno od tega, kakšna je velikost odrasle živali. Znotraj vrste so razlike pri odraslih živali največkrat zelo majhne. Na splošno pa velja, da živali z večjo odraslo velikostjo do enake telesne mase rastejo hitreje od tistih, ki imajo manjšo odraslo telesno maso, pri enaki telesni zrelosti pa so tako lažje živali starejše od težjih (Kastelic, 1993).

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).

## 2.5 KLAVNI PARAMETRI

Na klavne parametre najbolj vpliva genotip, spol, starost, okolje in prehrana. Pri domačih živalih lahko s krmo uravnavamo klavne lastnosti, vendar ima pri kuncih prehrana izredno majhen vpliv na klavne lastnosti, kar je posledica specifične fiziologije prebave. Tako bi vsaka večja sprememba v prehrani povzročila pogin, preden bi dosegli zaželen učinek (Kermauner in Žgur, 2003).

Štruklec in Kermauner (1994) so ugotovili, da s krmnimi dodatki lahko močnejše vplivamo na klavne lastnosti, vendar tanini pogosto nimajo učinka na klavne parametre pri kuncih ali pa je ta učinek celo negativen.

### **3 MATERIALI IN METODE**

#### **3.1 ŽIVALI**

V primerjalnem poskusu, ki smo ga opravili na Centru za kunčjerejo na Biotehniški fakulteti, smo uporabili 97 mladih odstavljenih kuncev obeh spolov slovenske mesne linije SIKA (očetovske linije), starih 34 dni (povprečna teža 916 g) 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.

Poskus smo začeli na 34. dan starosti kuncev. Tako smo v hlev vselili kunce obeh spolov in jih razdelili v tri skupine, ki so dobivale krmno mešanico z različnim deležem rožičeve moke. Krma kontrolne skupine (K) ni vsebovala rožičeve moke, krma skupine R5 je vsebovala 5 % rožičeve moke in krma skupine R10 je vsebovala 10 % rožičeve moke, s katero smo nadomestili pšenične otrobe.

Prvi teden so bile živali krmljene omejeno, nato pa po volji do zakola. Prvi dan so živali dobile 60 g krme na žival, nato pa smo količino krme postopoma povečevali (10 g krme na dan na žival) do krmljenja po volji, ki so jo dobivale do zakola.

Kunce smo krmili vsak dan in krmo tudi dnevno tehtali. Tedensko smo tehtali ostanke krme in živali ter izračunali prirast, zauživanje in izkoriščanje krme po tednih in v celotnem poskusu. Tedensko smo živali tudi pregledovali, opažanja o zdravstvenem stanju smo sproti zapisovali. Morebitne poginjene živali smo stehali in zapisali dan ter verjeten vzrok pogina. Izračunali

smo tudi indeks zdravstvenega tveganja (health risk index – HRI), ki upošteva vse živali, ki so obbolele ali poginile.

Na 94. dan starosti smo kunce zaklali in merili telesno maso, maso trupa, maso jeter, ledvic in posameznih delov prebavil z vsebino (želodec, tanko, slepo, debelo črevo) ter pH vrednost vsebine tankega in slepega črevesa. Izračunali smo klavni izkoristek in deleže posameznih delov prebavil glede na telesno maso. Tanko in slepo črevo smo izpraznili in stehtali maso samega tkiva.

Temperatura v poskusnem prostoru je bila med 10 in 18 °C. Relativna vlažnost zraka je bila med 50 in 60 %. Živali so imele na razpolago svežo in higiensko neoporečno vodo (nipeljski sistem napajanja).

### 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 tovarni močnih krmil Jata Emona 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) s krmo ni dobivala dodatka rožičeve moke, druga skupina (R5) je dobila s krmo 5 % rožičeve moke in tretja skupina (R10) 10 % rožičeve moke. V preglednici 2 je navedena kemijska sestava rožičeve moke, ki smo jo dodajali krmi, v preglednici 3 je receptura poskusnih krmnih mešanic, v preglednici 4 pa njihova kemijska sestava.



Preglednica 2: Sestava mletih rožičev

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

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

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

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

	<b>K</b>	<b>R 5</b>	<b>R 10</b>
<b>Analitske vrednosti</b>	<b>g/kg</b>	<b>g/kg</b>	<b>g/kg</b>
Suha snov	916	920	920
Surove beljakovine	164	163	167
Surove maščobe	35	35	35
Surova vlaknina	143	150	149
Surovi pepel	73	71	72
Brezdušični izvleček	501	501	497
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	334	327	311
KDV	180	193	201
KDL	47	53	56
Prebavljiva energija (MJ/kg)*	10,5	10,5	10,5

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

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

Iz tabele preberemo, da obrok R 10 vsebuje največ neprebavljivega dela obroka, to je lignina (KDL) in celuloze (KDV), vsebuje pa najmanj brezdušičnega izvlečka, ki označuje prebavljivi del ogljikovih hidratov. Nekoliko nizka je tudi vsebnost hemiceluloz (NDV – KDV).

### 3.4 MERITVE

Živali smo v poskusu obravnavali individualno. Kunce smo klali v dveh terminih. Dve uri pred načrtovanim klanjem smo jim odvzeli krmo in stehali ostanke krme pri posamezni živali. Iz trebušne votline smo takoj ob zakolu vzeli drobovino, izmerili klavno maso očiščenih trupov in stehali jetra, ledvice in celotna prebavila. Nato smo prebavni trakt ločili na posamezne dele in le te skupaj z vsebino stehali.

V poskusu smo merili in izračunali pitovne in klavne kazalnike.

Pitovni kazalniki:

- telesna masa ob odstavitvi (v g)
- telesna masa ob naselitvi (v g)
- telesna masa po tednih poskusa (v g)
- dnevni prirast po posameznih tednih in v celotnem poskusu (v g)
- dnevno zauživanje krme po tednih in v celotnem poskusu (v g/dan)
- izkoriščanje krme po posameznih tednih poskusa in v celotnem poskusu (g krme/g prirasta)
- pogin
- obolevnost
- HRI (health risk index): indeks zdravstvenega tveganja, ki upošteva vse živali, ki so obolele ali poginile

Klavni kazalniki (94 ± 1 starosti) :

- 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 klavne mase (v %)
- mase jeter, ledvic in vranice (v g) ter deleži jeter, ledvic in vranice glede na telesno maso ob zakolu (v % TM)
- mase posameznih delov prebavil: želodec, tanko, slepo in debelo črevo z vsebino (v g) ter deleži posameznih delov prebavil z vsebino glede na klavno maso (v % TM)
- mase tankega in slepega črevesa (v g)
- masa maščob na prebavilih (v g) in delež maščob na prebavilih glede na klavno maso (v % TM)

### 3.5 STATISTIČNA OBDELAVA

Iz podatkov, ki smo jih dobili v celotnem poskusu, smo v programu Excel izračunali enostavna povprečja ( $\bar{x}$ ), standardno deviacijo (SD) in koeficient variabilnosti (KV).

Nato smo s statističnim paketom SAS po proceduri General Linear Models (SAS, 1999) podatke statistično obdelali. Izbrali smo naslednja statistična modela:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + S_j + K_i.S_j + e_{ijk} \quad = \text{(model 1)}$$

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + S_j + K_i.S_j + b \times x_{ijk} + e_{ijk} \quad = \text{(model 2)}$$

$\mu$  = srednja vrednost

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

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

$K_i.S_j$  = vpliv interakcije med krmo in spolom

$b$  = linearni regresijski koeficient

$x_{ijk}$  = telesna masa

$e_{ijk}$  = naključna napaka

Linearno regresijo na telesno maso ob odstavitvi (model 2) smo uporabili pri analizi podatkov o telesni masi in dnevnih prirastih po tednih poskusa. Pri masah notranjih organov ter prebavil smo uporabili linearno regresijo na klavno telesno maso (model 2). Pri ostalih pitovnih in klavnih parametrih smo uporabili model 1. Podatke o poginu, obolevnosti in HRI smo obdelali s proceduro GENMOD (SAS/STAT, 1999).

## 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 4.1 PROIZVODNI KAZALNIKI

#### 4.1.1 Vpliv rožičeve moke

V tem poglavju prikazujemo kazalnike zdravstvenega stanja in proizvodne kazalnike, to so telesna masa, dnevni prirast, zauživanje krme in izkoriščanje krme. Izmerjeni proizvodni kazalniki so prikazani v prilogah od A1 do A4, kjer je navedeno število živali v poskusnih skupinah (n), povprečna izmerjena vrednost, standardni odklon (SD) in koeficient variabilnosti (KV). V sledečih preglednicah pa prikazujemo statistično obdelane podatke o poginu, obolevnosti in HRI (preglednica 5), o telesni masi (preglednica 6), dnevnem prirastu (preglednica 7), zauživanju krme (preglednica 8) in izkoriščanju krme (preglednica 9).

Preglednica 5: Vpliv dodatka rožičeve moke na HRI (indeks zdravstvenega stanja), pogin in obolevnost kuncev v poskusu

	K	R 5	R 10	P
n	30	36	31	
Število poginulih kuncev	2	5	9	0,0545
Pogin %	6,67	13,89	29,03	
Število obolelih kuncev	15	21	18	0,1081
Obolevnost %	53,57	67,74	81,82	
Število HRI	17	26	27	0,0298
HRI %	56,67	72,22	87,10	

$P \leq 0,05$  =statistično značilen  $P \leq 0,10$  =statistično pomembno

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 =skupina z 10 % rožičeve moke

Zdravstveno stanje kuncev v našem poskusu je bilo precej slabo, saj je v vseh skupinah obolelo oziroma poginilo veliko živali. Pri statistični obdelavi podatkov pa vidimo, da je bilo stanje v K skupini boljše kot v obeh skupinah z dodano rožičevo moko. Vendar pa na osnovi

naših podatkov težko zaključimo, da dodatek rožičeve moke povečuje pogin oziroma pojavljanje driske (obolevnost), saj smo poskus opravili na premajhnem številu živali.

V nasprotju z našimi rezultati sta Maertens in Štruklec (2006) ugotovila, da se je pogin kuncev v skupini, ki je dobivala dodatek kostanjevih taninov v krmo statistično značilno zmanjšal (17,1 in 7,7 %). Podobno se je zgodilo v tretjem poskusu Štruklec in sod. (1993) (zmanjšanje z 29,0 na 9,9 %), medtem ko v drugem poskusu niso našli razlik v poginu. Podobno niso ugotovili učinka dodatka na pogin odstavljenih kuncev.

Štruklec in sod. (1993) so opravili poskus, v katerem je bilo dvajset kunk z mladiči. V krmo so jim dodajali 0,5 % Farmatana, ki vsebuje 55 % kostanjevih taninov. Poskus je trajal od drugega tedna do odstavitve, mladiči pa so ostali še tri tedne po odstavitvi. Ugotovljen je bil ugoden učinek dodatka kostanjevih taninov na število odstavljenih mladčev, zmanjšan pogin do odstavitve in prirast do odstavitve. Vendar pa tanini niso imeli nikakršnega učinka na zmanjšanje pogina po odstavitvi.

S pomočjo statistične obdelave smo določili vplive na proizvodne kazalce, ki so bili najbolj izraziti (krma, spol ali interakcija med njima). Pri podatkih o telesni masi in dnevnem prirastu smo uporabili linearno regresijo na telesno maso ob odstavitvi. Vpliv dodatka rožičeve moke prikazujemo v preglednicah 6, 7, 8 in 9.

Telesna masa kuncev je bila na začetku poskusa enaka v vseh skupinah, že po prvem tednu poskusa pa je bila najvišja pri kontrolni skupini, skupini R 5 in R 10 sta se le minimalno razlikovali med sabo. V zadnjem tednu je bila najtežja skupina K in najlažja skupina R 10, medtem ko se skupina R 5 ni razlikovale od nobene. Če primerjamo naše podatke s podatki nekaterih drugih raziskav na isti liniji kuncev, vidimo, da so bile naše živali ob enaki starosti nekoliko težje kot navaja Valjavec (2004) oziroma nekoliko lažje kot navajata Kočevar (2004) in Heric (2005).

Študije so pokazale, da tanini v prehrani neprežvekovalcev (0,5-2 %) zmanjšajo prebavljivost ogljikovih hidratov, beljakovin, organskih snovi in vlaknin. Zato je zmanjšana tudi rast, kar so ugotovili pri različnih živalskih vrstah (Tannins: toxic ..., 2007). Na podlagi teh raziskav lahko sklepamo, da so na zmanjšanje telesne mase v skupini, ki je imela večji delež rožičeve moke v obroku, v našem poskusu vplivali tanini v rožičevi moki.

Preglednica 6: Vpliv dodatka rožičeve moke na telesno maso kuncev po tednih poskusa

Telesna masa (g)			
Stratost (dni)	K	R 5	R 10
34	917 <sup>a</sup>	912 <sup>a</sup>	918 <sup>a</sup>
41	1228 <sup>a</sup>	1177 <sup>b</sup>	1175 <sup>b</sup>
49	1524 <sup>a</sup>	1392 <sup>b</sup>	1421 <sup>ab</sup>
57	1852 <sup>a</sup>	1623 <sup>b</sup>	1758 <sup>ab</sup>
65	2131 <sup>a</sup>	1918 <sup>b</sup>	2032 <sup>ab</sup>
73	2390 <sup>a</sup>	2222 <sup>b</sup>	2284 <sup>ab</sup>
81	2663 <sup>a</sup>	2510 <sup>b</sup>	2553 <sup>ab</sup>
89	2902 <sup>a</sup>	2772 <sup>a</sup>	2790 <sup>a</sup>
94	3150 <sup>a</sup>	2993 <sup>ab</sup>	2910 <sup>b</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

Priolo in sod. (1998) so pri dodatku 20 % rožičeve moke v krmo za odstavljenе jagenjčke ugotovili, da ni bilo razlik v telesni masi živali. Podobno so Štruklec in sod. (1993, 2000) ugotovili pri dodatku kostanjevih taninov v krmo za odstavljenе kunce. V nasprotju z našimi rezultati pa so Štruklec in sod. (2001) opazili boljšo rast kuncev v skupini z največjo količino kostanjevih taninov.



Preglednica 7: Vpliv dodatka rožičeve moke na dnevni prirast kuncev po tednih poskusa

Dnevni prirast (g/dan)			
Starost (dni)	K	R 5	R 10
34-41	44,54 <sup>a</sup>	37,27 <sup>b</sup>	40,65 <sup>ab</sup>
42-49	43,76 <sup>a</sup>	30,85 <sup>b</sup>	40,32 <sup>ab</sup>
50-57	45,30 <sup>a</sup>	32,50 <sup>b</sup>	38,08 <sup>ab</sup>
58-65	39,86 <sup>a</sup>	42,25 <sup>a</sup>	39,09 <sup>a</sup>
66-73	37,01 <sup>a</sup>	43,44 <sup>a</sup>	36,14 <sup>a</sup>
74-81	39,00 <sup>a</sup>	41,14 <sup>a</sup>	38,40 <sup>a</sup>
82-89	34,14 <sup>a</sup>	37,40 <sup>a</sup>	33,77 <sup>a</sup>
90-94	35,29 <sup>a</sup>	35,81 <sup>a</sup>	20,62 <sup>b</sup>
Povp.	39,92 <sup>a</sup>	37,14 <sup>ab</sup>	35,97 <sup>b</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

Povprečni prirast v celotnem poskusu je bil največji v kontrolni skupini (preglednica 7), najmanjši pa v skupini R 10, medtem ko se skupina R 5 ni razlikovala ne od ene ali druge skupine. V prvih treh tednih poskusa sta skupini R 5 in R 10 manj priraščali kot skupina K, vendar se je razlika zmanjševala, čeprav sta imeli povprečno še vedno slabši prirast.

V nasprotju z našim poskusom so Štruklec in sod. (2001) ugotovili, da imajo kunci, ki prejema največjo količino kostonjevih taninov, tudi največji dnevni prirast, medtem ko so kunci v kontrolni skupini imeli najmanjši prirast. Medtem ko so Štruklec in sod. (1993, 2000) ugotovili, da med skupinami ni prihajalo do razlik v dnevnem prirastu.

Naši kunci so imeli na začetku poskusa nekoliko večji prirast, kot navajata Valjavec (2004) in Kočevar (2004) za isto linijo kuncev, ravno tako so imeli večji prirast v celotnem poskusu. Heric (2005) in Kos (2003) sta izmerila večji prirast kot v našem poskusu, vendar so bili kunci na začetku njunega poskusa nekoliko lažji kot naši.

Preglednica 8: Povprečno dnevno zauživanje krme pri kuncih po tednih poskusa

Dnevno zauživanje krme (g/dan)			
Starost (dni)	K	R 5	R 10
34-41	91,55 <sup>b</sup>	87,28 <sup>a</sup>	92,12 <sup>b</sup>
42-49	128,42 <sup>a</sup>	101,05 <sup>b</sup>	124,16 <sup>b</sup>
50-57	141,43 <sup>a</sup>	110,10 <sup>b</sup>	132,07 <sup>ab</sup>
58-65	157,49 <sup>a</sup>	138,83 <sup>b</sup>	148,65 <sup>ab</sup>
66-73	158,60 <sup>a</sup>	156,13 <sup>b</sup>	158,72 <sup>a</sup>
74-81	167,40 <sup>a</sup>	170,27 <sup>b</sup>	164,95 <sup>a</sup>
82-89	167,94 <sup>a</sup>	172,30 <sup>b</sup>	172,85 <sup>b</sup>
90-94	175,24 <sup>a</sup>	176,80 <sup>a</sup>	153,06 <sup>b</sup>
Povp.	148,51 <sup>a</sup>	139,09 <sup>b</sup>	143,31 <sup>b</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

Iz podatkov v preglednici 8 lahko vidimo, da so imeli največje povprečno zauživanje krme kunci v kontrolni skupini, skupini R 5 in R 10 se med seboj nista razlikovali.

Štruklec in sod. (1993, 2000) so ugotovili, da pri zauživanju krme ni prišlo do razlik v prirastu med skupinami z dodatkom kostanjevih taninov in kontrolno skupino. Nasprotno pa so Štruklec in sod. (2001) ugotovili, da je imela največji prirast skupina, ki je prejela največjo koncentracijo kostanjevih taninov. Priolo in sod. (1998) so v krmo za odstavljenе jagenjčke dodali 20 % rožičeve moke in ugotovili, da se je zauživanje krme pri jagenjčkih z največjo koncentracijo rožičeve moke povečalo.

V primerjavi z Valjavec (2004), Kočevar (2004) in Kos (2003) so imeli naši kunci nekoliko manjši dnevni prirast, a vseeno nekoliko večji prirast v primerjavi s podatki, ki jih navaja Heric (2005).

Preglednica 9: Povprečno izkoriščanje krme pri kuncih po tednih poskusa

Izkoriščanje krme (g krme/g prirasta)			
Dan	K	R 5	R 10
34-41	2,07 <sup>a</sup>	2,53 <sup>b</sup>	2,22 <sup>ab</sup>
42-49	2,52 <sup>a</sup>	2,63 <sup>a</sup>	2,79 <sup>b</sup>
50-57	3,15 <sup>a</sup>	2,51 <sup>b</sup>	2,35 <sup>ab</sup>
58-65	3,76 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>	3,90 <sup>b</sup>
66-73	4,03 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	3,97 <sup>a</sup>
74-81	4,42 <sup>a</sup>	4,62 <sup>b</sup>	4,51 <sup>a</sup>
82-89	5,34 <sup>a</sup>	4,89 <sup>b</sup>	5,01 <sup>b</sup>
90-97	5,00 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	4,18 <sup>b</sup>
Povp.	3,72 <sup>a</sup>	3,78 <sup>a</sup>	4,11 <sup>b</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina z 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

Pri izkoriščanju krme je bila najslabša skupina R 10, medtem ko se ostali dve skupini med seboj nista razlikovali.

Štruklec in sod. (1993, 2000, 2001) niso opazili razlik v izkoriščanju krme med skupinami, ki so dobivale različne koncentracije tanina v krmi, medtem ko so Priolo in sod. (1998) ugotovili, da se je z dodajanjem rožičeve moke v krmo za odstavljenе jagenjčke zmanjšalo zauživanje krme.

Po podatkih, ki jih navajata Valjavec (2004) in Heric (2005) so imeli naši kunci nekoliko slabše izkoriščanje krme, medtem ko imajo nekoliko manjše izkoriščanje kot navajata Kos (2003) in Kočevar (2004).

## 4.2 KLAVNI KAZALNIKI

### 4.2.1 Vpliv rožičeve moke

V tem poglavju prikazujemo le klavne kazalnike. Izmerjeni klavni kazalniki so prikazani v prilogah od B1 do B3, kjer je navedeno število živali v poskusnih skupinah (n), povprečna izmerjena vrednost, standardni odklon (SD) in koeficient variabilnosti (KV). V preglednici 10 pa prikazujemo obdelane podatke klavnih kazalnikov, v preglednici 11 pa pH-vrednost v vsebini tankega in slepega črevesa ter maso samega tkiva tankega in slepega črevesa.

Kot vidimo iz podatkov, se rezultati med skupinami podobni. Statistično značilne razlike med skupinami so nastale pri klavni telesni masi in pri deležu vranice glede na telesno maso. Kunci iz K skupine so bili ob zakolu težji od kuncev iz skupine R 10, skupina z najmanjšim deležem rožičeve moke (R5) pa se ni razlikovala od obeh skupin. Delež vranice je bil v K skupini nižji od R 10 skupine, kar lahko kaže na povečano imunsko dejavnost pri kuncih v skupini z največjim deležem rožičeve moke. V tej skupini je bil tudi delež živali z drisko (obolenjem) največji.

Priolo in sod. (1998) so pri jagenjčkih, ki so v krmo dobivali rožičevo moko, opazili nižjo klavnost, medtem ko razlike v masah klavnih trupov niso zaznali.

V primerjavi s podatki, ki jih navajata Valjavec (2004) in Kos (2003), so imeli naši kunci nekoliko lažji želodec, slepo črevo in prebavila, imeli pa so večji delež maščobe na prebavilih.

Preglednica 10: Vpliv dodatka rožičeve moke na nekatere klavne kazalnike kuncev, starih  $94 \pm 1$  dan

	K	R 5	R 10
Klavna telesna masa (g)	3262 <sup>a</sup>	3108 <sup>ab</sup>	3037 <sup>b</sup>
Masa trupa (g)	1736 <sup>a</sup>	1748 <sup>a</sup>	1748 <sup>a</sup>
Klavnost (%)	55,10 <sup>a</sup>	55,55 <sup>a</sup>	55,38 <sup>a</sup>
Masa jeter (g)	112,35 <sup>a</sup>	113,27 <sup>a</sup>	108,39 <sup>a</sup>
Delež jeter od telesne mase (%)	3,57 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>	3,44 <sup>a</sup>
Masa ledvic (g)	17,45 <sup>a</sup>	17,61 <sup>a</sup>	18,01 <sup>a</sup>
Delež ledvic od telesne mase (%)	0,55 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>
Masa vranice (g)	1,63 <sup>a</sup>	1,80 <sup>a</sup>	1,92 <sup>a</sup>
Delež vranice od telesne mase (%)	0,0512 <sup>a</sup>	0,0579 <sup>ab</sup>	0,0630 <sup>b</sup>
Masa želodca (g)	99,24 <sup>a</sup>	94,65 <sup>a</sup>	99,05 <sup>a</sup>
Delež želodca od telesne mase (%)	3,06 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,34 <sup>b</sup>
Masa tankega črevesa (g)	104,34 <sup>a</sup>	107,66 <sup>a</sup>	103,87 <sup>a</sup>
Delež tankega črevesa od telesne mase (%)	3,29 <sup>a</sup>	3,44 <sup>a</sup>	3,32 <sup>a</sup>
Masa slepega črevesa (g)	166,02 <sup>a</sup>	165,31 <sup>a</sup>	161,06 <sup>a</sup>
Delež slepega črevesa (%)	5,17 <sup>a</sup>	5,32 <sup>a</sup>	5,30 <sup>a</sup>
Masa debelega črevesa (g)	69,51 <sup>a</sup>	71,84 <sup>a</sup>	68,86 <sup>a</sup>
Delež debelega črevesa od telesne mase (%)	2,18 <sup>a</sup>	2,31 <sup>a</sup>	2,23 <sup>a</sup>
Masa prebavil (g)	439,16 <sup>a</sup>	439,45 <sup>a</sup>	432,84 <sup>a</sup>
Delež prebavil od telesne mase (%)	13,72 <sup>a</sup>	14,12 <sup>a</sup>	14,20 <sup>a</sup>
Maščoba na prebavilih (g)	38,71 <sup>a</sup>	37,32 <sup>a</sup>	38,49 <sup>a</sup>
Delež maščobe na prebavilih od telesne mase (%)	1,26 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

Razlik v pH-vrednosti in masah tkiva tankega in slepega črevesa nismo ugotovili. Vse vrednosti so bile v fizioloških mejah. Podobno tudi Štruklec in sod. (1993) niso ugotovili vpliva kostanjevih taninov na pH-vrednosti v vsebini slepega črevesa

Preglednica 11: pH- vrednost v vsebini ter masa tkiva tankega in slepega črevesa

	K	R 5	R 10
pH v tankem črevesu	7,40 <sup>a</sup>	7,35 <sup>a</sup>	7,45 <sup>a</sup>
pH v slepem črevesu	6,45 <sup>a</sup>	6,31 <sup>a</sup>	6,45 <sup>a</sup>
Prazno tanko črevo (g)	66,35 <sup>a</sup>	68,81 <sup>a</sup>	66,80 <sup>a</sup>
Prazno slepo črevo (g)	51,21 <sup>a</sup>	49,02 <sup>a</sup>	49,17 <sup>a</sup>

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

K = kontrolna skupina, R5 = skupina s 5% rožičeve moke, R10 = skupina z 10 % rožičeve moke

### 4.3 VPLIV SPOLA

Pri proizvodnih kazalnikih smo s statistično obdelavo ugotovili značilne razlike med spoloma le pri dnevnem prirastu v tretjem tednu (samci 43,47 g/dan in samice 33,79 g/dan,  $P=0,0326$ ) in izkoriščanju krme v petem tednu poskusa (samci 4,38 g krme/g prirasta in samice 3,65 g krme/g prirasta,  $P=0,0534$ ). Kunci so v času rasti so 94. dne še premladi, da bi spolni dimorfizem prišel do izraza.

Razlike med spoloma le na začetku rasti je ugotovila tudi Žarn (1997), medtem ko sta Kermauner in Štruklec (1993) ugotovila razlike med spoloma le na koncu pitanja.

Pri statistični obdelavi klavnih kazalnikov smo ugotovili tudi razlike med spoloma. Analiza variance je pokazala, da je bil vpliv spola opazen pri masi trupa, klavnosti, masah tankega, slepega in debelega črevesa ter njihovih deležih ter pri pH-vrednosti v tankem in slepem črevesu (pregl. 12).

Preglednica 12: Vpliv spola na nekatere klavne kazalnike kuncev, starih  $94 \pm 1$  dan

	Samci	Samice	P vrednost
Masa trupa (g)	1731	1756	0,0188
Klavnost (%)	54,90	55,79	0,0133
Tanko črevo (g)	109,31	101,26	0,0188
Delež tankega črevesa (%)	3,47	3,23	0,0265
Slepo črevo (g)	179,54	148,72	0,0001
Delež slepega črevesa (%)	5,75	4,78	0,0001
Debelo črevo (g)	73,91	66,23	0,0081
Delež debelega črevesa (%)	2,36	2,12	0,0126
Prebavila (g)	459,35	415,92	0.0002
Delež prebavil (%)	14,70	13,32	0,0013
Slepo prazno (g)	52,72	47,33	0,0023
pH tanko	7,32	7,47	0,0260
pH slepo	6,29	6,01	0,0336

$P \leq 0,05$  =statistično značilno,  $P \leq 0,10$ =statistično pomembno

V poskusu je bilo kar nekaj razlik med spoloma. Statistično značilno so imele živali ženskega spola večjo maso trupa in večjo klavnost, saj so imele tudi lažja prebavila in ravno tako statistično značilno manjši delež debelega, slepega in tankega črevesa. Samice so imele višji pH v tankem črevesu in nižjega v slepem črevesu kot samci.

V nasprotju z našimi rezultati je Kos (2003) ugotovil težja prebavila (in ravno tako slepo in debelo črevo) pri samicah iste linije kuncev.

## 5 SKLEPI

Na osnovi naših rezultatov lahko sklenemo naslednje:

1. Dodatek 5 % rožičeve moke v krmo (R5) ni vplival na pitovne in klavne kazalnike rastočih kuncev.
2. Dodatek 10 % rožičeve moke v krmo (R 10) je negativno vplival na pitovne kazalnike: zmanjšal je telesno maso, prirast in zauživanje krme ter poslabšal izkoriščanje krme v primerjavi s kontrolno skupino. Zmanjšal je tudi telesno maso ob zakolu in povečal delež vranice.
3. V obeh skupinah z dodano rožičevo moko (5 in 10 %) smo ugotovili večji pogin, obolevnost in HRI.



## 6 POVZETEK

Kunci so zelo primerni za prirejo mesa, saj hitro rastejo in so dobro plodni, poleg tega je njihovo meso tudi zelo kakovostno, vsebuje majhen delež maščob ter je bogato z vitamini, beljakovinami in rudninskimi snovmi. Pri reji se lahko soočamo z velikimi izgubami (tudi do 40 %). Te izgube se lahko omilili s pravilno prehrano in pravilno tehnologijo reje. Namen diplomskega dela je bil ugotoviti vpliv dodatka rožičeve moke na rast in klavne kazalnike pri kuncih. Rožičeva moka vsebuje tudi tanine, ki so se pokazali kot učinkovit dodatek pri kontroli prebavnih obolenj pri kuncih. V ta namen smo v hlev naselili 97 mladih odstavljenih kuncev slovenske selekcije SIKA (moška linija) obeh spolov. Razdelili smo jih v tri skupine in sicer v kontrolno skupino, ki ni dobivala dodatka rožičeve moke (K), v skupino ki je dobivala 5 % rožičeve moke (R 5) in tretjo skupino z 10 % rožičeve moke (R 10) in jih po 6 tednih poskusa zaklali pri starosti 94 dni. Rast in obolevnost smo spremljali med poskusom, ko smo vsak teden tehtali živali in ostanke krme. Klavne kazalnike smo primerjali na koncu poskusa, ko smo kunce zaklali. Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega programa SAS (SAS, 1999) s proceduro GLM in GENMOD. Ugotovili smo, da je bilo največ pogina v skupini R 10 (29,3 %) in najmanj v kontrolni skupini (6,67 %) in ravno tako je bila največja obolevnost v skupini R 10 (81,82%), naslednja v R 5 (67,74 %) in najmanjša v kontrolni skupini (53,57 %). Dnevni prirast v celotnem poskusu (94 dni) je bil v povprečju največji v kontrolni skupini (39,92 g/dan) in najmanjši v skupini R 10 (35,97 g/dan). Zauživanje krme je bilo statistično značilno najboljše v kontrolni skupini (148,51 g/dan), medtem ko se skupini R 5 (139,09 g/dan) in R 10 (143,31 g/dan) med sabo nista razlikovali. Tudi pri izkoriščanju krme je bila statistično značilno najboljša kontrolna skupina (3,72 g krme/g prirasta), enako tudi skupina R 5 (3,78 g krme/g prirasta), največ krme za kilogram prirasta pa je porabila skupina R 10 (4,11 g krme/g prirasta). Pri klavnih kazalnikih je prišlo do statistično značilnih razlik pri klavni telesni masi, kjer je bila najtežja kontrolna skupina (3262 g), nato ji sledi skupina R 5 (3108 g), ki se ni razlikovala ob drugih dveh skupin, najslabša pa je bila skupina R 10 (3037 g). Kontrolna skupina je imela tudi statistično značilno najmanjši delež vranice glede na telesno maso ob zakolu (0,0512 % TM), sledila je skupina R 5 (0,0579 %) in nato še skupina R 10

(0,0630 %). Visok delež vranice pri skupini R 10 lahko kaže na povečano imunsko dejavnost pri kuncih v skupini z največjim deležem rožičeve moke. V tej skupini je bil tudi delež živali z drisko (obolenjem) največji. Do drugih statistično značilnih razlik med skupinami pri merjenih klavnih kazalnikih ni prišlo. Spol je statistično značilno vplival predvsem na nekatere klavne lastnosti, med njimi najbolj izstopajo masa slepega črevesa (samci 179,54 g, samice 148,72 g), delež slepega črevesa (samci 5,75 %, samice 4,78 %), maso debelega črevesa (samci 73,91 g, samice 66,23 g), maso prebavil (samci 459,35 g, samice 415,92 g) in delež prebavil (samci 14,70 %, samice 13,32 %). V našem poskusu so imeli torej samci nekoliko večja prebavila. Na osnovi naših rezultatov lahko zaključimo, da dodatek 5 % rožičeve moke ni vplival na pitovne in klavne kazalnike pri rastočih kuncih. Negativen pa je bil vpliv večjega dodatka rožičeve moke (10 %), saj je zmanjšal dnevni prirast, zauživanje krme in telesno maso ter poslabšal izkoriščanje krme v primerjavi s kontrolno skupino. Zmanjšal je tudi telesno maso ob zakolu in povečal delež vranice. V obeh skupinah z dodano rožičevo moko (5 in 10 %) smo ugotovili večji pogin, obolevnost in HRI.

## 7 VIRI

Atkins L., Smith S. Overview of Digestion. CarotCaffe.

<http://www.carrotcafe.com/n/digestion.html> (10. mar. 2007)

Cestnik V. 1993. Fiziologija domačih živali (uvod, splošna fiziologija, fiziologija krvi).

Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 74-80

Cheeke, P.R. 1984. Rabbit nutrition and feeding: Recent advances and future perspectives.

Journal of Applied Rabbit Research, 7, 1: 31-37

Grün P. 2002. Reja kuncev. Ljubljana, Kmečki glas: 134 str.

Heric M. 2005. Pitovne lastnosti kuncev pri različnih programih prehrane. Diplomsko delo.

Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 18-20

Karabulut A., Canbolat O., Kamalak A. 2006. 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)

Kastelic M. 1993. Odrasla velikost, hitrost rasti in sestava telesa pri miših in kuncih.

Magistrska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 1-9

Kermauner A. 1994a. Fiziologija prebave kuncev. Sodobno kmetijstvo, 27, 9: 358-366

Kermauner A. 1994b. Prehrana in obolenja prebavil pri kuncih. Zbornik Biotehniške fakultete,

Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 64: 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 »Zadravčevi-Erjavčevi dnevi«, Rodica, 6–7 nov. 2003. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod: 193-204
- Kocjan-Ačko D. 2004. Rožiči, mera za zlato. Naša žena, 2: 80-81
- Kočevar A. 2004. Vpliv obogatitve okolja z letvami za glodanje iz različnih vrst lesa na pitovne in klavne lastnosti kuncev. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 15-19
- Komprej A. 2002. Vpliv kostanjevih taninov na izkoriščanje beljakovin pri ovcah in kozah. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 115 str.
- Kos M. 2003. Primerjava pitovnih in klavnih lastnosti kuncev domače selekcije SIKA z uvoženimi hibridi. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 15–21
- Madek M.N, Shavranar H.H., El-Fattaah H.A. 2003. Tolerance of Californian rabbits to different levels of dietary tannic acid. Egyptian Poultry Science Journal, 23, 3: 641-654
- 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
- Marzo F., Tosar A., Santidrian S. 1989. Effect of tannins and raw kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) feeding on skeletal muscle protein composition of chickens. Nutrition Reports International, 40, 6: 1189-1197

Priolo A., Lanza M., Biondi L., Pappardo 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

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

Schlolaut 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.

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 »Zdravčevi Erjavčevi dnevi«, Radenci 27-28. okt. 1994. Muska sobota, Republiška uprava za pospeševanje kmetijstva pri MKG in Živinorejski zavod za Pomurje: 159-167

Štruklec M., Kermauner A., Kavar T. 1993. Einfluß der kastanientannine auf pH-wert, bilung von flüchtigen fettsäuer, NH<sub>3</sub>-gehalt und auf die gesamtacidität im blinddarm der kaninchen. V: Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kanincen, Pelztiere und Heimtiere, Celle, 20-21. okt. 1993. Ljubljana, DVG: 148-155

Štruklec M., Kermauner A., Pirman T. 2001. Die Wirkung einer zehnfachen empfohlenen Dosierung der Kastanientannine in der Kaninchenernahrung während der Absetzperiode. V: 12. Arbeitstagung über Haltung und krankheiten der Kanincehen, Pelztiere und Heimtiere, 9-10. maj 2001, Celle, Ljubljana, DVG: 56-67

Štruklec M., Žlender B., Kermauner A., Kovač M., Malovrh Š. 2000. The comparison of treatment with farmatan and flavomicin on fattening and sensory traits in rabbits. *Agriculture*, 6: 80-82

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. Rožičevca (*Ceratonía 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. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, : 17 - 26

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 kostonjevega tanina v prehrani živali«, Podčetrtek, 22. mar. 2001. Sevnica, Tanin: 34-35

Wikimedia commons: *Ceratonía siliqua* (20. feb. 2007)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/Ceratonía\\_siliqua](http://commons.wikimedia.org/wiki/Ceratonía_siliqua) (20. jan. 2008)

Železnik E. 1985. pogoji intenzivne reje kuncev. V: Seminar o reji kuncev, Domžale, 5 apr. 1985. Domžale, Biotehniška fakulteta, VTOZD za živinorejo: 1-6

Žarn D. 1997. Učinki nekaterih probiotikov na proizvodne in fiziološke kazalce ter na viskoznost črevesne vsebine pri rastočih kuncih. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 78 str.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se:

Mentorici viš. pred. mag. Ajdi Kermauner za njeni pomoč, nasvete, spodbujanje in potrpežljivost.

Doc. dr. Andreju Lavrenčiču in doc. dr. Silvestru Žgurju.

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

Zahvaljujem se tudi domačim za njihovo podporo in pomoč.

## PRILOGE

### Priloga A:

#### Preglednice izmerjenih pitovnih kazalnikov

### Priloga A1:

#### Telesna masa (g) kuncev po tednih poskusa

Kazalniki	34-41. dan	41-48. dan	48-55. dan	55-62. dan	62-69. dan	69-76. dan	76-83. dan	83-94. dan
K								
n	30	30	29	28	28	28	28	28
Povprečje	1229,07	1530,83	1861,96	2142,43	2401,54	2672,83	2911,57	3159,82
SD	93,82	171,70	200,63	198,03	223,10	237,93	231,60	238,31
KV	7,63	11,22	10,78	9,24	9,29	8,90	7,95	7,54
R 5								
n	36	33	31	31	31	31	31	29
Povprečje	1173,56	1387,70	1617,48	1912,10	2210,13	2497,61	2759,65	2984,31
SD	108,20	201,67	319,49	319,49	303,90	309,32	301,71	324,40
KV	9,22	14,53	19,75	19,75	18,89	14,00	12,08	10,87
R 10								
n	29	26	23	23	23	23	23	23
Povprečje	1168,79	1423,65	1771,61	2046,74	2307,13	2575,30	2808,00	2917,52
SD	162,39	289,45	301,46	336,14	369,45	338,99	354,09	458,98
KV	13,89	20,33	17,02	16,42	16,01	13,16	12,61	15,73



Priloga A2:

Dnevni prirast (g) kuncev po tednih poskusa

Kazalniki	34-41. dan	42-49. dan	50-57. dan	58-65. dan	66-73. dan	74-81. dan	82-89. dan	90-97. dan
K								
n	30	29	29	29	29	29	29	29
Povprečje	44,50	37,10	43,71	38,68	35,74	37,42	32,93	34,24
SD	5,97	43,58	12,37	16,39	14,72	11,1	10,61	12,05
KV	13,41	117,45	28,31	42,38	41,20	29,85	32,21	35,20
R 5								
n	36	32	32	32	32	32	32	30
Povprečje	37,05	24,98	31,94	40,77	41,25	39,79	36,26	33,89
SD	10,88	44,99	24,81	15,08	13,31	14,08	11,53	14,49
KV	29,37	180,10	77,69	36,98	32,28	35,39	31,81	42,76
R 10								
n	30	27	27	27	27	27	27	26
Povprečje	30,79	23,80	29,24	33,48	31,69	32,63	28,32	13,33
SD	34,79	48,42	39,74	16,69	24,03	16,63	19,79	36,31
KV	113,00	203,46	235,91	49,84	75,83	20,79	69,89	272,41

A3:

Zauživanje krme po tednih poskusa

Kazalniki	34-41. dan	42-49. dan	50-57. dan	58-65. dan	66-73. dan	74-81. dan	82-89. dan	90-97. dan	34.-97. dan
K									
n	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Povprečje	91,64	128,73	141,61	158,65	157,74	166,39	167,44	174,78	148,37
SD	7,36	43,03	29,89	55,68	32,39	24,68	27,85	29,22	17,42
KV	8,03	33,43	21,11	35,10	20,53	14,83	16,63	16,72	11,74
R 5									
n	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Povprečje	86,79	101,95	111,83	139,29	156,69	172,70	173,95	177,04	140,03
SD	10,22	39,54	49,82	25,15	27,21	49,28	26,72	32,63	20,98
KV	11,78	38,78	44,55	18,06	17,37	28,54	15,36	18,43	14,98
R 10									
n	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Povprečje	91,65	123,30	133,08	149,89	159,43	164,88	171,58	150,07	142,99
SD	7,91	39,36	44,73	32,18	41,11	24,76	30,91	63,96	22,20
KV	8,64	31,92	33,61	21,47	25,79	15,01	18,02	42,62	15,53

A4:

Izkoriščanje krme po tednih poskusa

Kazalniki	34-41. dan	42-49. dan	50-57. dan	58-65. dan	66-73. dan	74-81. dan	82-89. dan	90-97. dan	34-97. dan
K									
n	28	28	28	28	28	28	28	27	28
Povprečje	2,08	2,54	3,18	3,81	4,11	4,44	5,35	4,91	3,72
SD	0,31	2,13	0,62	1,49	1,81	0,86	2,35	0,59	0,37
KV	14,86	83,64	19,50	39,17	44,09	19,39	44,01	12,11	9,84
R 5									
n	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Povprečje	2,59	2,58	3,85	3,72	3,92	4,70	4,97	4,78	3,78
SD	1,45	2,31	7,39	1,48	1,07	2,65	1,58	3,06	0,47
KV	56,10	89,60	191,99	39,77	27,42	56,34	31,92	64,07	12,45
R 10									
n	23	23	22	23	23	23	23	23	23
Povprečje	2,21	2,73	2,45	3,92	4,01	4,54	5,01	4,07	4,14
SD	0,34	1,21	2,39	0,69	1,30	1,08	3,23	5,42	0,76
KV	15,37	44,30	97,88	17,52	32,36	23,72	64,48	133,35	18,46

Priloga B:

Preglednice izmerjenih klavnih kazalnikov

Priloga B1:

Klavni kazalniki kuncev, starih  $94 \pm 1$  dan

	Kazalniki	K	R 5	R 10
Klavna masa (g)	n	28	31	22
	povprečje	1806,60	1728,00	1678,55
	SD	140,81	190,99	285,22
	KV	7,79	11,05	16,99
Klavnost (%)	n	28	32	22
	povprečje	55,35	55,35	55,08
	SD	1,28	1,62	2,40
	KV	2,32	2,93	4,36
Masa jeter (g)	n	28	31	22
	povprečje	116,38	112,58	104,35
	SD	26,52	21,07	21,71
	KV	22,79	18,71	14,52
Delež jeter (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	3,55	3,60	3,45
	SD	0,69	0,52	0,61
	KV	19,36	14,52	17,74
Masa ledvic (g)	n	28	31	22
	povprečje	17,99	17,50	17,51
	SD	2,71	2,23	2,54
	KV	15,07	12,73	15,52
Delež ledvic (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	0,55	0,56	0,58
	SD	0,07	0,06	0,07
	KV	11,92	11,07	11,95
Masa vranice (g)	n	28	31	22
	povprečje	1,66	1,78	1,90
	SD	0,31	0,66	0,75
	KV	18,66	36,90	39,27
Delež vranice (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	0,05	0,06	0,06
	SD	0,01	0,02	0,06
	KV	18,77	39,94	39,02

Priloga B2:  
Mase in deleži prebavil kuncev, starih  $94 \pm 1$  dan

	Kazalniki	K	R 5	R 10
Masa želodca (g)	n	28	31	22
	povprečje	99,21	95,36	98,13
	SD	25,23	27,47	28,25
	KV	25,43	28,81	28,79
Delež želodca (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	3,05	3,06	3,33
	SD	0,79	0,86	1,25
	KV	25,86	27,95	37,42
Masa tankega črevesa (g)	n	28	31	22
	povprečje	108,53	107,63	100,83
	SD	18,70	16,46	19,29
	KV	17,23	15,29	19,13
Delež tankega črevesa (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	3,32	3,46	3,33
	SD	0,49	0,48	0,47
	KV	14,63	13,81	14,15
Masa slepega črevesa (g)	n	28	31	22
	povprečje	170,61	167,24	160,18
	SD	28,97	23,52	25,39
	KV	16,98	14,06	15,85
Delež slepega črevesa (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	5,24	5,39	5,35
	SD	0,87	0,78	0,99
	KV	16,62	14,38	18,54
Masa debelega črevesa (g)	n	28	31	22
	povprečje	71,44	72,01	67,94
	SD	13,07	11,65	15,98
	KV	18,29	16,18	23,53
Delež debelega črevesa (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	2,20	2,32	2,25
	SD	0,42	0,38	0,45
	KV	19,15	16,42	20,21
Masa prebavil (g)	n	28	31	22
	povprečje	449,79	442,24	427,08
	SD	56,85	60,45	60,86
	KV	12,64	13,67	14,25
Delež prebavil (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	13,80	14,23	14,26
	SD	1,64	1,82	2,36
	KV	11,91	12,82	16,53
Maščoba na prebavilih (g)	n	28	31	22
	povprečje	40,73	36,60	36,20
	SD	9,83	7,17	13,48
	KV	24,13	19,58	37,24
Delež maščobe na prebavilih (%/TM)	n	28	31	22
	povprečje	1,24	1,17	1,16
	SD	0,27	0,18	0,33
	KV	21,79	15,52	28,34

Priloga B3:

pH vsebine in mase tkiva tankega in slepega črevesa pri kuncih starih  $94 \pm 1$  dan

	Kazalniki	K	R 5	R 10
pH tankega črevesa	n	26	29	20
	povprečje	7,37	7,35	7,43
	SD	0,28	0,35	0,38
	KV	3,84	4,71	5,10
pH slepega črevesa	n	26	29	20
	povprečje	6,41	6,32	6,41
	SD	0,43	0,37	0,49
	KV	6,72	5,85	7,69
Prazno tanko črevo (g)	n	28	31	22
	povprečje	67,78	69,01	65,60
	SD	8,68	7,36	9,75
	KV	12,81	10,66	14,87
Prazno slepo črevo (g)	n	28	31	22
	povprečje	51,95	49,31	49,05
	SD	10,11	4,83	5,54
	KV	19,45	9,80	11,29