

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Marjan HERIC

**PITOVNE LASTNOSTI KUNCEV PRI RAZLIČNIH PROGRAMIH
PREHRANE**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**FATTENING TRAITS OF RABBITS ACCORDING TO DIFFERENT
FEEDING PROGRAMMES**

GRADUATION THESIS
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2005

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija kmetijstvo - zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za prehrano, poskus na Centru za kunčjerejo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je na svoji seji dne 14. marca 2003 za mentorco diplomske naloge imenovala viš. pred. mag. Ajdo Kermauner.

Recenzent: doc. dr. Silvester ŽGUR

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

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Marjan Heric

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.92.084/.087(043.2)=863
KG	prehrana živali/kunci/kрма/ sestava/ laktacija/ odstavitev/ prebava/ pitovne lastnosti
KK	AGRIS L01/5600
AV	HERIC, Marjan
SA	KERMAUNER, Ajda (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2005
IN	PITOVNE LASTNOSTI KUNCEV PRI RAZLIČNIH PROGRAMIH PREHRANE
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 45 str., 22 pregl., 18 sl., 30 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Primerjali smo pitovne lastnosti kuncev, krmljenih po dveh različnih prehrnaskih programih (različna sestava in količina krme). Skupina P je bila krmljena po klasičnem krmilnem programu ene slovenskih mešalnic, skupina H pa po poskusnem prehranskem programu s krmo z večjo vsebnostjo beljakovin in energije. Programa sta se razlikovala po pristopu k krmljenju, restrikciji krme v prvem tednu po odstitvitvi in sestavi popolnih krmnih mešanic V poskus smo vključili 105 odstavljenih italijanskih hibridnih kuncev (70 v skupino P in 35 v skupino H), obeh spolov. Poskus smo začeli na 31. dan starosti in je trajal 8 tednov. Podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS po proceduri GLM. V vsaki skupini je poginilo 22,86 % kuncev ($p=0,8504$). Kunci v obeh skupinah so na začetku poskusa imeli enako telesno maso (P 733 g, H 727 g, $p>0,1$), že po prvem tednu poskusa je bila razlika statistično značilna (P 1053 g, H 1094 g, $p\leq 0,05$). Po 5. tednu poskusa pri starosti 66 dni je bila razlika še večja (P 2093 g, H 2252 g, $p\leq 0,05$), na koncu poskusa (85. dan) pa so kunci v skupini H imeli večjo telesno maso, vendar razlika ni bila statistično značilna (P 2874 g, H 2987 g, $p>0,1$). Kunci obeh skupin so v celotnem poskusu enako prirastali (P 39,6 g/dan, H 41,6 g/dan, $p>0,1$), vendar je bila krivulja rasti enakomernejša pri skupini H. Povprečno dnevno zauživanje krme je bilo skozi ves poskus večje pri skupini H, v celotnem poskusu pa je bila razlika le statistično pomembna (P 135 g/dan, H 145 g/dan, $p=0,0592$). Poprečno izkoriščanje krme po tednih poskusa je bilo izredno variabilno, v celotnem poskusu pa razlika ni bila statistično značilna (P 3,479, H 3,565, $p>0,1$). Kunci v skupini H so ves čas poskusa zaužili več surovih beljakovin ter manj kalcija, na začetku poskusa manj surovih vlaknin in fosforja, od 3. tedna pa več kot skupina P. Obe skupini sta ves čas poskusa zauživali preveč fosforja, skupina P pa tudi preveč kalcija V primerjavi s potrebami živali te kategorije je bila oskrba s hranljivimi snovmi pri programu H bolj usklajena.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 636.92.084/.087(043.2)=863
CX animal nutrition/rabbits/feed/composition/lactation/weaning/digestion/fattning traits
CC AGRIS L01/5600
AU HERIC, Marjan
AA KERMAUNER, Ajda (supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department
PY 2005
TI FATTENING TRAITS OF RABBITS ACCORDING TO DIFFERENT FEEDING PROGRAMMES
DT Graduation thesis (higher professional studies)
NO VIII, 45 p., 22 tab., 18 fig., 30 ref.
LA sl
AL sl/en
AB We compared the fattening properties of rabbits fed according to two different feeding programmes (different composition and quantity of feed). P-Group was fed in the classical way following the program of one of the Slovenian mixing plants, and the H-Group according to an experimental feeding programme by a feed with higher contents of proteins and energy. Programmes differed in feeding strategy, in feed restriction in the first week after weaning and in feed composition. 105 rabbit weanlings (Italian hybrids for meat production) of both sexes were included in the experiment (70 in the P-Group and 35 in the H-Group). Experiment lasted 8 weeks, from 31st to 85th day of age. The data were subjected to SAS GLM procedure. The mortality was 22.86 % in each group. At the beginning, the rabbits of both groups had equal live weight (P 733, H 727 g, $p>0.1$) and already after the first test-week the difference was significant (P 1053, H 1094 g, $p\leq 0.05$). After the fifth test-week, when rabbits were 66 days old, the difference was even greater (P 2093, H 2252 g, $p\leq 0.05$). At the end of the experiment (85th day) the rabbits of the H-Group were heavier than in P-Group, however, the difference was not significant (P 2874, H 2987 g, $p>0.1$). The rabbits of both groups had the same daily weight gain during entire trial period (P 39.6, H 41.6 g/day, $p>0.1$), however, the growth curve of the H-Group is more constant. On average, the H-Group had higher feed intake during the entire test period, though the difference was only statistically important (P 135, H 145 g/day, $p=0.0529$). The average feed conversion efficiency according to test-weeks was extremely variable, though during entire trial period the difference was not significant (P 3.479, H 3.565 g/g, $p>0.1$). During the experiment, the rabbits of the H-Group consumed more crude protein and less calcium, whereas these rabbits consumed less crude fibre and phosphorus at the beginning of the experiment, and after the 3rd week more than in the P-Group. Comparing with nutritional needs of this category the nutrients supply was better adjusted in H-Group. The intake of phosphorus during all trial weeks was too high in both groups, while the intake of calcium only in H-Group.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI).....	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Okrajšave in simboli	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PREBAVA	2
2.1.1 Potek prebave	2
2.1.2 Kunčji iztrebki	4
2.2 KONZUMACIJSKA SPOSOBNOST	5
2.2.1 Zauživanje krme pri mladih kuncih	6
2.2.2 Zauživanje krme pri kuncih pitancih	10
2.3 PREHRANA MLADIČEV V ČASU ODSTAVITVE	10
2.3.1 Običajna odstavitve	13
2.3.2 Zgodnje odstavljanje in »sredinski« pristop	14
2.4 PRIPOROČILA ZA HRANILA V KRMNIH MEŠANICAH	15
2.5 RAST KUNCEV PO ODSTAVITVI	17
3 MATERIAL IN METODE	19
3.1 ŽIVALI	19
3.2 POTEK POSKUSA	19
3.3 KRMLJENJE	19
3.3.1 Razlike med programoma	20
3.4 MERITVE IN IZRAČUNI	24
3.5 STATISTIČNA OBDELAVA	25
4 REZULTATI	26
4.1 V POSKUSU IZMERJENE VREDNOSTI	26
4.2 ANALIZA VARIANCE	28
4.3 VPLIV PROGRAMA KRMLJENJA	32
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	40
5.1 RAZPRAVA	40
5.2 SKLEPI	41
6 POVZETEK	42
7 VIRI	43
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Sestava vsebine slepega črevesa, mehkega in trdega blata kuncev (Huang in sod., 1954, cit. po Kermauner, 1994a: 359)	5
Preglednica 2: Poraba krme pri mladih kuncih med 16. in 32. dnevni starosti (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 170)	7
Preglednica 3: Priporočila o vsebnosti hranljivih snovi (g/kg) v popolni krmni mešanici za mlade kunce pred odstavitvijo, v primerjavi s kunkami v laktaciji (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 178)	12
Preglednica 4: Shema krmljenja za komercialno proizvodnjo kunčjega mesa (Maertens, 1995: 87)	16
Preglednica 5: Priporočila o vsebnosti hranljivih snovi v krmni mešanici za kunce v laktaciji, za odstavljenе kunce ter za kunce pitance (Maertens, 1995: 86)	17
Preglednica 6: Načina krmljenja po programu P in H	20
Preglednica 7: Vsebnost hranljivih snovi v poskusnih krmnih mešanicah	23
Preglednica 8: Priporočila za vsebnost surovih vlaknin (SV), Ca in P v krmi za rastoče kunce in kunce pitance (prirejeno po De Blas in Wisemanu, 1998)	24
Preglednica 9: Telesna masa (g) kuncev obeh skupin po tednih poskusa	26
Preglednica 10: Povprečni dnevni prirast (g/dan) kuncev obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu	26
Preglednica 11: Povprečno dnevno zauživanje krme (g krme/dan) pri kuncih obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu	27
Preglednica 12: Povprečno izkoriščanje krme (g krme/g prirasta) pri kuncih obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu	27
Preglednica 13: Pogin oziroma izločitve živali v deležih (%) po tednih poskusa	28
Preglednica 14: Analiza variance: vplivi na telesno maso in njihova statistična značilnost	28
Preglednica 15: Analiza variance: vplivi na povprečni dnevni prirast in njihova statistična značilnost	29
Preglednica 16: Analiza variance: vplivi na povprečno dnevno zauživanje krme in njihova statistična značilnost	29
Preglednica 17: Analiza variance: vplivi na izkoriščanje krme in njihova statistična značilnost	30
Preglednica 18: Analiza variance: zauživanje nekaterih pomembnejših hranljivih snovi	31
Preglednica 19: Vpliv programa krmljenja na telesno maso kuncev in statistična značilnost razlik	32
Preglednica 20: Vpliv programa krmljenja na poprečen dnevni prirast kuncev in statistična značilnost razlik	33
Preglednica 21: Vpliv programa krmljenja na poprečno dnevno zauživanje krme in statistična značilnost razlik	34
Preglednica 22: Vpliv programa krmljenja na poprečno dnevno izkoriščanje krme in statistična značilnost razlik	35

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Prebavni organi kunca (Grün, 2002: 58).....	3
Slika 2: Kunčji iztrebki (naravna velikost): 1-mehko blato ali cekotrofi, 2-običajno trdo blato (Grün, 2002: 59)	4
Slika 3: Zauživanje mleka in druge krme pri mladih kuncih (Grün, 2002: 62)	7
Slika 4: Zauživanje peletirane krme in mleka pri kuncu med 16. dnem starosti in odstavitvijo, glede na velikost gnezda (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 170)	8
Slika 5: Zaužita krma pri mladih kuncih od 17. dneva starosti in do odstavitve (35. dan starosti). Predpostavke za izračun so: peletirana krma za samice in mlade kunce, ki se ujema s trenutnimi priporočili za samice, ki istočasno dojijo in so breje; odstavitev na 35. dan starosti (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 171)	9
Slika 6: Primerjava sestave kunčjega mleka ter krmne mešanice za samice in mladiče (Maertens, 1995: 79)	11
Slika 7: Obdobje povečane občutljivosti črevesja (Cheeke, 1988, cit. po Kermauner, 1994b: 21)	14
Slika 8: Sistem krmljenja kuncev odstavljenecv po programu P	21
Slika 9: Sistem krmljenja kuncev odstavljenecv po programu H	22
Slika 10: Telesna masa kuncev v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa	32
Slika 11: Dnevni prirast kuncev v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa	33
Slika 12: Dnevno zauživanje krme v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa.....	34
Slika 13: Poprečno dnevno zauživanje krme in poprečen dnevni prirast v celotnem poskusu (do 66. dne, od 67. do 85. dne in do 85. dne)	35
Slika 14: Pogin oziroma izločitve po tednih poskusa v %.	36
Slika 15: Poprečno zauživanje surovih beljakovin (SB) po tednih poskusa	37
Slika 16: Poprečno zauživanje surove vlaknine (SV) po tednih poskusa	37
Slika 17: Poprečno zauživanje fosforja po tednih poskusa	38
Slika 18: Poprečno zauživanje kalcija po tednih poskusa	39

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

TM	telesna masa
KV	koeficient variabilnosti
SD	standardna deviacija
NDV	v nevtralnem detergentu netopna vlaknina
KDV	v kislem detergentu netopna vlaknina
KDL	v kislem detergentu netopen lignin
PE	prebavljiva energija
PSB	prebavljive surove beljakovine
SB	surove beljakovine
SS	suha snov
SV	surova vlaknina

1 UVOD

Kunce lahko redimo za različne namene: prireja kakovostnega mesa, prodaja plemenskih živali, prodaja laboratorijskih živali, proizvodnja angora volne, proizvodnja kož in krzna, proizvodnja gnojila oz. komposta, vzreja razstavnih živali, hišni ljubljenci (Štruklec in sod., 1996).

V intenzivni reji so kunci in kunke krmljeni z enako krmo, ki je največkrat prilagojena prehranskim zahtevam samice. Ko kunce odstavimo (28. do 32. dan starosti), jim odvzamemo mleko ter zamenjamo krmo, ki jo prilagodimo njihovim prehranskim zahtevam. Ob odstavitvi mladi kunci zaužijejo že dovolj trde krme, vendar njihov prebavni sistem še ni popolnoma razvit. Zato je obdobje v času odstavitve zelo stresno za mlade kunce.

Dokazano je, da vrsta prehrane pri mladem kuncu pred odstavitvijo vpliva na njegovo odpornost proti povzročiteljem bolezni po odstavitvi (Licois in Gidenne, 1999, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002). Zgodnja odstavitve mladiča bi pripomogla k boljšemu telesnemu počutju samice in verjetno tudi k njenemu zdravju (Pascual, 2001, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002; Xiccato in sod., 2000 in 2001b, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002), vendar moramo za to potezo bolje poznati prehranske potrebe mladega kunca. Da bi ugodili zahtevam samice in mladiča, moramo najti primerno prehransko strategijo v času okrog odstavitve (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

V nalogi želimo ugotoviti pitovne lastnosti kuncev, krmljenih po dveh različnih prehranskih programih. Program H je rezultat raziskovalnega dela na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko, program P pa je krmilni program ene od slovenskih mešalnic. Programa sta se razlikovala po pristopu h krmljenju, restrikciji krme v prvem tednu po odstavitvi in sestavi krmne mešanice. Ugotavljali bomo razvoj telesne mase živali, zauživanje in izkoriščanje krme ter spremljali pogin in zdravstveno stanje živali. Ugotoviti želimo, če se pojavljajo razlike med programoma krmljenja.

2 PREGLED OBJAV

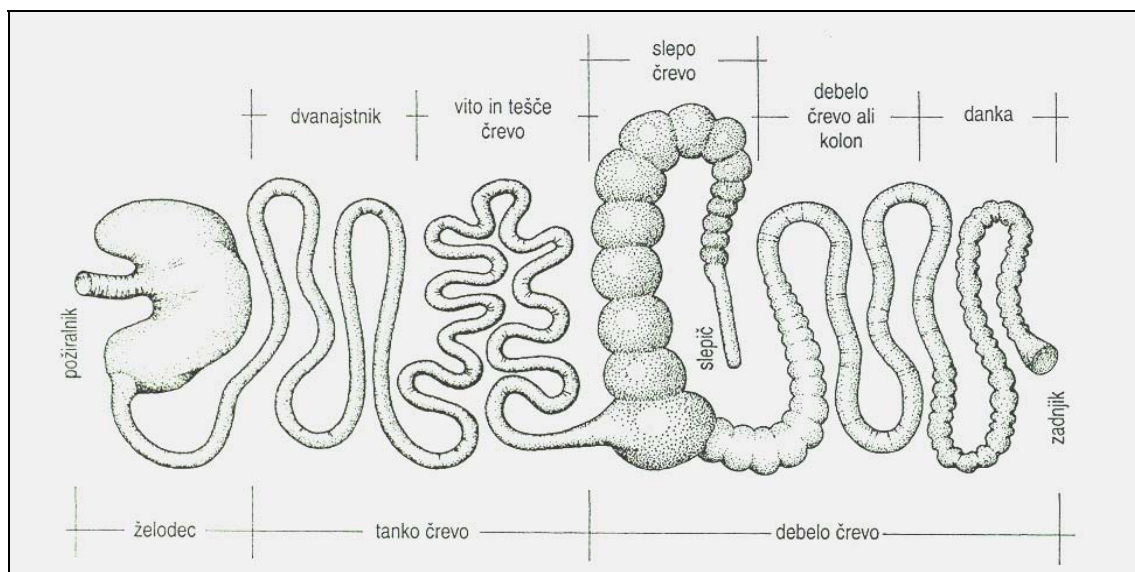
2.1 PREBAVA

Kunci so rastlinojede živali z enostavnim želodcem in povečanim slepim črevesom, kjer poteka mikrobna prebava. Podobno kot drugi rastlinojedi so kunci anatomske in funkcionalno prilagojeni na krmo z visoko vsebnostjo surove vlaknine (SV), čeprav surovo vlaknino slabo prebavljajo. Kljub mikrobni prebavi v slepem črevesu in cekotrofiji je prebavljivost SV pri kuncih bližja sorazmerno nizkim vrednostim pri prašičih kot višjim koeficientom pri govedu. To »pomanjkljivost« lahko pojasnimo s posebno prehransko in prebavno strategijo kuncev. V primerjavi s prežvekovalci, ki imajo zelo veliko prostornino prebavil, v katerih se vlakninasta krma zadržuje dalj časa, da se bolje prebavi, imajo kunci majhno prostornino prebavil in visok nivo presnove. Zato je pri kuncu prebava usmerjena na prebavo nevlakninastega dela krme, sicer s pomočjo selektivnega izločanja velikih delcev v debelo črevo, ki se nato izločijo kot trdo blato, ter zadrževanja majhnih delcev in tekočine v slepem črevesu, kjer poteka mikrobna razgradnja (Kermauner, 1994a).

2.1.1 Potek prebave

Glavni pomen prebavnih procesov je v tem, da se krma iz kemične oblike, ki je za organizem neizkoristljiva, razgradi na take osnovne sestavine, ki jih telo lahko sprejme. Ogljikovi hidrati, maščobe in beljakovine v krmi so sestavljene molekularne spojine, ki se v procesih prebave pretvorijo v nizkomolekularne oblike. Te organizem lahko sprejme in porabi za svoje potrebe. Voda, rudninske snovi in vitamini pridejo v telo v nespremenjeni obliki (Cestnik, 1994).

Prebavni kanal kunca (slika 1) se začne z ustno votlino. V ustih so zobje, jezik in različne žleze, ki izločajo slino. Kunec krmo prežveči in zdrobi ter jo prepoji s slino. Slina vsebuje tudi encim za razgraditev škroba (amilazo), ki pa zaradi kratkotrajnega zadrževanja nima pomembnejše vloge. Amilaza iz sline deluje nato še v želodcu, kamor pride hrana iz ust po požiralniku. V želodcu se izloča želodčni sok, ki vsebuje solno kislino in encime za razgraditev beljakovin. Solna kislina (HCl) močno zakisa vsebino želodca (pH=1,5 do 2,5), kar zaustavi razgraditev škroba z amilazo iz sline, začne pa se prebava beljakovin (Grün, 2002).

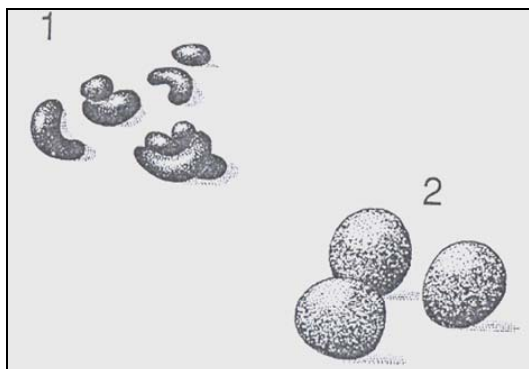


Slika 1: Prebavni organi kunca (Grün, 2002: 58)

Želodec je slabo omišičen, mišična krčenja so slabotna, zato se vsebina želodca slabo meša, hrana pa se pomika naprej v tanko črevo predvsem pod pritiskom novo prispele hrane. Tako potuje hrana naprej v tanko črevo. V prvi del tankega črevesa, dvanajstnik, se izteka izvodilo jeter (žolč) in trebušne slinavke, stena tankega črevesa pa izloča črevesni sok. Do konca tankega črevesa se razgradi večina hranljivih snovi iz hrane: beljakovine so razgrajene do aminokislin, maščobe do maščobnih kislin in glicerola, škrob in sladkorji pa do glukoze. Ti razgradni produkti se tudi vsrkajo (absorbirajo) skozi črevesno sluznico v kri in limfo, s katero potujejo po organizmu ter oskrbujejo telesna tkiva in organe. Preostanek nerazgrajene hrane potuje naprej v debelo oziroma natančneje v slepo črevo. Slepo črevo je izredno veliko, obsega okrog 40 % celotne prostornine prebavil. Poseben mehanizem ločevanja delcev v kolonu (prvem delu slepega črevesa) in slepem črevesu omogoča, da se slepo črevo napolni z delci neprebavljene krme, ki so odličen vir hrane za mikroorganizme. Slepo črevo naseljuje veliko število mikroorganizmov, ki vsebino razkrajajo, tvorijo lastno biomaso in različne vitamine. Slepo črevo kunca ima podobno vlogo kot vamp pri prežvekovalcih. Mikroorganizmi v slepem črevesu razkrajajo delce krme, ki je neprebavljena prišla skozi tanko črevo, večinoma so to ogljikovi hidrati, predvsem tako imenovani neškrobni polisaharidi (celuloza, hemiceluloze, pektini). Te mikroorganizmi razkrajajo do nižjih (hlapnih) maščobnih kislin (ocetne, maslene in propionske), ki se vsrkajo skozi sluznico in jih organizem porabi za pokrivanje energijskih potreb (Grün, 2002).

2.1.2 Kunčji iztrebki

Prej omenjen mehanizem ločevanja delcev v kolonu in slepem črevesu na eni strani potiska majhne delce v slepo črevo, velike, ki jih ne more razgraditi, pa hitro izloča skozi debelo črevo. To je pravi odpadke, trdo blato, ki ga vidimo pod kletkami (Grün, 2002).



Slika 2: Kunčji iztrebki (naravna velikost): 1-mehko blato ali cekotrofi, 2-običajno trdo blato (Grün, 2002: 59)

Glavna značilnost fiziologije prebave kuncev je fenomen cekotrofije (nastajanja cekotrofov) in cekofagije (zauživanja cekotrofov). Kunci v določenem dnevnem ritmu izločajo dve vrsti blata: trdo in mehko (cekotrofi) (slika 2), ki se zelo razlikujeta po kemijski sestavi. Mehkega blata ponavadi ne vidimo, ker ga kunec zaužije neposredno iz anusa (cekofagija), trdo blato pa pada na tla. Trdo blato ima višjo vsebnost SV in nižjo vsebnost beljakovin, mikroorganizmov, vodotopnih snovi in vitaminov, medtem ko je sestava mehkega blata podobna vsebini slepega črevesa (preglednica 1). Emaldi in sod. (1979, cit. po Kermauner, 1994a) so ugotovili tudi primerljivo vsebnost mikroorganizmov v vsebini slepega črevesa in v mehkem blatu, medtem ko je v trdem blatu njihova vsebnost 10-krat manjša. V cekotrofih so lahko tudi druge neabsorbirane snovi, npr. neabsorptivni antibiotiki; s pomočjo cekofagije se lahko njihovo delovanje podaljšuje.

Izločanje trdega in mehkega blata poteka v določenem cikličnem ritmu. Značilen vzorec izločanja blata pri kuncih je izločanje trdega blata podnevi z vrhom v času krmljenja in izločanje ter zauživanje mehkega blata (cekotrofija in cekofagija) ponoči, približno 4 ure po zadnjem obroku (Lang, 1981, cit. po Kermauner, 1994a). Čas cekotrofije in cekofagije je uravnavan z zauživanjem krme, vendar nanj lahko vpliva tudi tehnologija reje in drugi dejavniki, saj je za cekofagijo nujno potreben mir oz. obdobje brez kakršnih koli motenj.

Kunec lahko zaužije velike količine nizko energijske vlakninaste krme, svoje prehranske potrebe pa pokriva predvsem iz prebave nestrukturnega dela krme. Povečevanje deleža SV v krmi (v fizioloških mejah) ne vpliva na energijsko bilanco niti ne na prebavljivost drugih hranljivih snovi (Schlölaut, 1982), zato se prirasti in zauživanje krme tudi pri 60

% oz. 74 % lucerne v krmi ne zmanjšujeta tako kot pri prašičih in perutnini (Cheeke, 1987, cit. po Kermauner, 1994a; Pote in sod., 1980, cit. po Kermauner, 1994a).

Preglednica 1: Sestava vsebine slepega črevesa, mehkega in trdega blata kuncev (Huang in sod., 1954, cit. po Kermauner, 1994a: 359)

Hranljiva snov (g/kg)	Vsebina slepega črevesa	Mehko blato	Trdo blato
Surove beljakovine	364	378	148
Surove maščobe	18	15	18
Surova vlaknina	134	143	278
Pepel	154	143	148

2.2 KONZUMACIJSKA SPOSOBNOST

Konzumacijska sposobnost je sposobnost živali za zauživanje večjih oziroma manjših količin krme. Merilo za ocenjevanje obsega konzumacije je skupna (SS) suha snov krme, ki jo žival poje. Suha snov nudi živali določen mehanični občutek sitosti, po drugi strani pa suha snov v prebavilih preprečuje nadaljnje zauživanje krme (Orešnik in Kermauner, 2002).

Na zauživanje krme vplivajo lastnosti živali, lastnosti krme in dejavniki okolja. Če živali krmimo po volji, bo količina zaužite krme odvisna od sposobnosti za zauživanje krme posamezne živali, kemičnih, fizikalnih in mehaničnih lastnosti krme, možnosti pitja vode, hranilne vrednosti krme ter motenj iz okolja (Štuhec, 1997).

Zauživanje krme pred odstavitvijo je odvisno od številnih faktorjev. Količina mleka, ki jo ima mladič na razpolago, igra pomembno vlogo pri začetku zauživanja krme, pa tudi pri celotni količini zaužite krme pred odstavitvijo. Drugi dejavniki, kot so npr.: okusnost (aromatične sestavine), prehranska sestava ali fizikalna kakovost peletov (velikost, premer in trdota) lahko vplivajo na zauživanje krme pred odstavitvijo in nudijo zanimive možnosti za nadaljnje delo (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

V razmerah intenzivne kunčjereje so potrebe živali po hranljivih snoveh zelo velike, še posebej v specifičnih obdobjih proizvodnje (zgodnja rast, dojenje ...). Kunka proizvede v intenzivni reji v enem letu od 5 do 10 gnezd z 6 do 10 mladiči v gnezdu. Seveda mora za to proizvesti ogromne količine mleka, ki v eni laktaciji celo presegajo njeno telesno maso.

Maertens in De Groote (1988, cit. po Štruklec in Kermauner, 1995) sta izmerila od 4,8 do 6,8 kg mleka v laktaciji (28 dni), odvisno od intenzivnosti pripuščanja in prehrane. Poleg tega ima kunčje mleko visoko koncentracijo hranljivih snovi, saj vsebuje 30-45 % suhe snovi, 12-18 % beljakovin in 14-23 % maščob (Schlölaut, 1982). Za doseganje tako velike proizvodnje moramo poleg poznavanja potreb doječih samic tudi zagotoviti dovolj koncentriran obrok. V vrhu laktacije je sposobnost zauživanja krme namreč zelo pomemben omejitveni dejavnik za proizvodnjo mleka in s tem za rast mladičev in tudi

za kondicijo doječih samic. Maertens in De Groote (1988, cit. po Štruklec in Kermauner, 1995) sta ugotovila, da kunke v prvi laktaciji še niso sposobne zaužiti toliko krme kot v poznejših laktacijah; to je lahko vzrok za nižjo odstavitveno maso mladičev prvih gnezd.

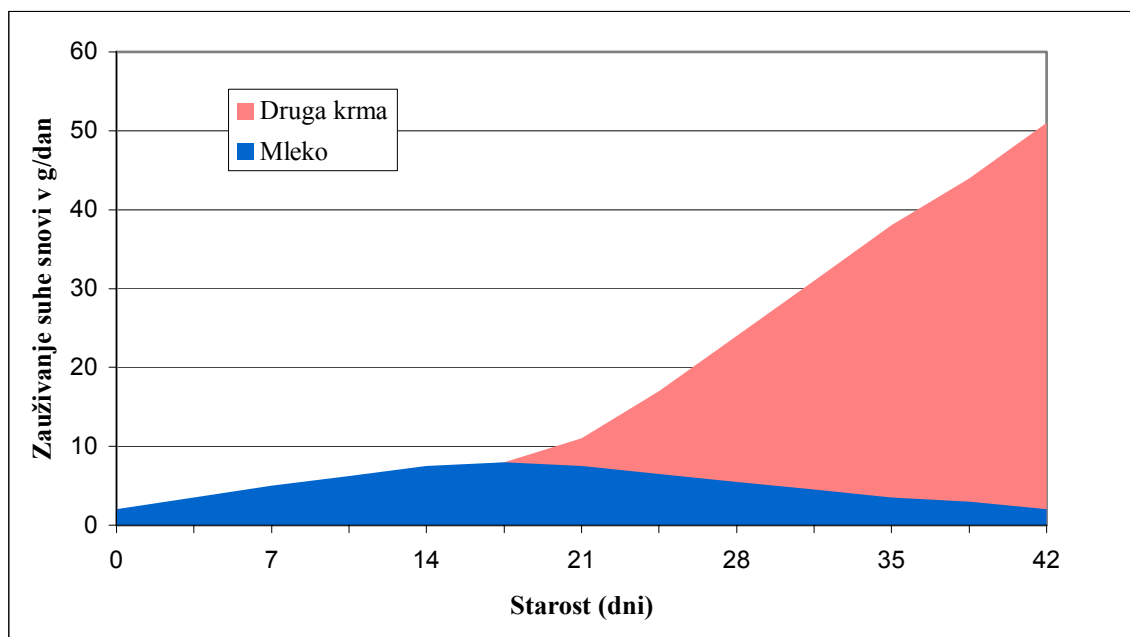
2.2.1 Zauživanje krme pri mladih kuncih

Kunka doji svoje mladiče le enkrat na dan, običajno v zgodnjih jutranjih urah, zato dojenja rejec pogosto sploh ne opazi. Traja le nekaj minut. Mleko vsebuje precej več hranljivih snovi kot kravje mleko, največjo mlečnost pa kunka doseže med 18. in 21. dnevom laktacije. Kunke srednjih pasem dajejo takrat okrog 250 g mleka na dan, kar je izjemen rezultat. Nekje do 18. dne življenja še mladiči ne zauživajo trde krme, potem pa se zauživanje hitro povečuje, odvisno od mlečnosti matere. Zauživanje krme zelo hitro narašča, tako da v 4. tednu starosti pogosto več kot polovica zaužite količine suhe snovi izvira iz trde krme (slika 3) (Grün, 2002).

Mladi kunci se v prvih 2-3 tednih hranijo samo z kunčjim mlekom. Poskusi so jasno pokazali, da proizvodnja mleka kunke omejuje zgodnjo kapaciteto rasti mladičev. Če sta bile za dojenje na razpolago dve kunki, je bila odstavitvena telesna masa mladičev skoraj dvakrat večja. Čeprav so mladi kunci fizično sposobni, da zauživajo suho krmo pri 14 do 15 dnevih starosti, začnejo jesti peletirano krmo od 19. oz. 21. dneva naprej. Poskus, da bi z ustrezno tehniko pospešili zauživanje suhe krme, je imel le majhen učinek. Kljub temu pa čim zgodnejše zauživanje suhe krme pred odstavitvijo vodi do večje odstavitvene telesne mase. Oba dejavnika sta visoko korelirana s poginom po odstavitvi (Maertens, 1995).

Količina izločenega mleka v laktaciji je močno odvisna tudi od števila mladičev v gnezdu. Razlike v mlečnosti se pojavijo v 2. in 3. tednu laktacije. Mohamed in Szendro (1992, cit. po Štruklec in Kermauner, 1995) sta izmerila v 21 dneh laktacije 3567 g mleka pri 6 mladičih v gnezdu (28,3 g mleka/mladiča) in 3776 g pri 10 mladičih v gnezdu (18,0 g mleka/mladiča). Kljub večji mlečnosti samic z večjimi gnezdi so ti mladiči zaradi slabše poprečne dnevne oskrbljenosti (63,5 % v primerjavi manjšimi gnezdi) dosegli slabše priraste (66,5 % v primerjavi z manjšimi gnezdi).

Količina izločenega mleka je bistvenega pomena za rast mladičev, saj ti do odstavitve podeseterijo svojo težo, v glavnem na osnovi mleka. Pri večji mlečnosti se zmanjša smrtnost mladičev pred odstavitvijo in po njej, saj so mladiči močnejši in zato manj občutljivi na stres ob odstavitvi. Morisse (1986, cit. po Štruklec in Kermauner, 1995) je ugotovil 2,5 krat večjo smrtnost pri 500 g težkih odstavljenic v primerjavi z 800 g težkimi; slednji so obdržali svojo prednost ves čas poskusa.



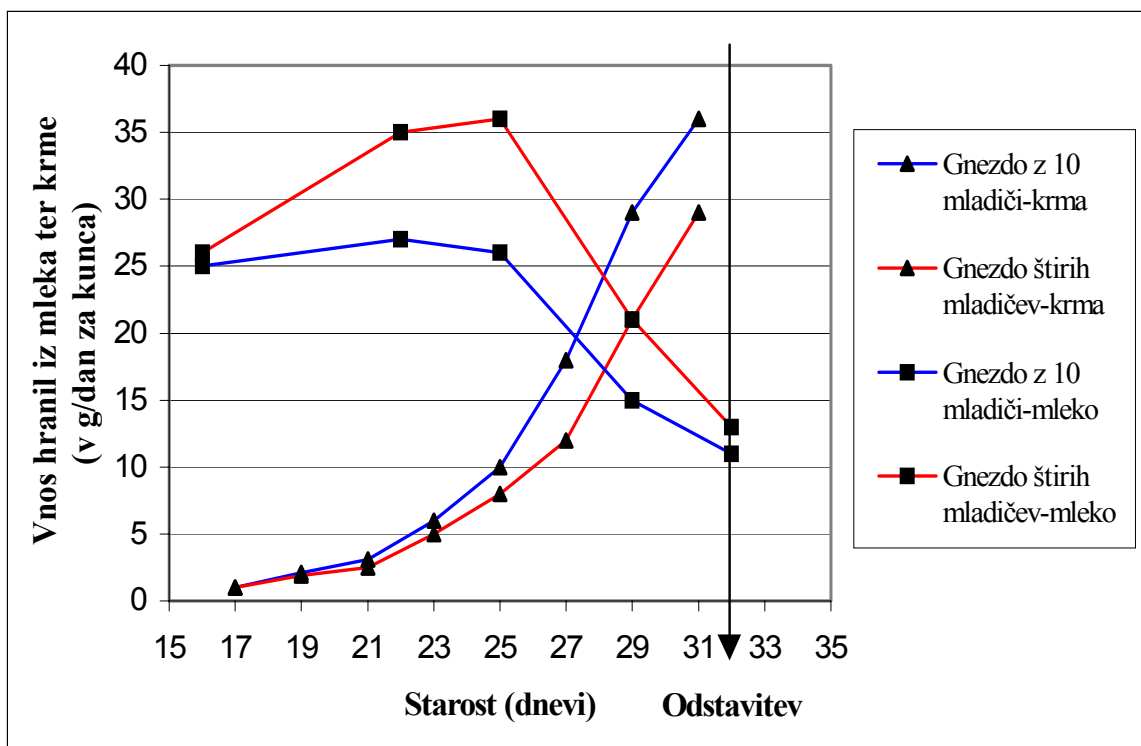
Slika 3: Zauživanje mleka in druge krme pri mladih kuncih (Grün, 2002: 62)

Do starosti 25 dni kunec zaužije med 25 in 30 g peletirane krme (preglednica 2), potem pa zauživanje krme hitro narašča (za več kot 5 g/dan na kunca). Vrsta zaužite krme se hitro spreminja, kajti mlad kunec prehaja z enega obroka mleka na dan (od rojstva do 15. dne starosti) k večjim številom (25 do 30) obrokov (mleka in druge krme), ki so bolj ali manj neenakomerno razporejeni čez cel dan. V 4. tednu starosti zauživanje krme in vode preseže zauživanje mleka (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

Preglednica 2: Poraba krme pri mladih kuncih med 16. in 32. dnem starosti (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 170)

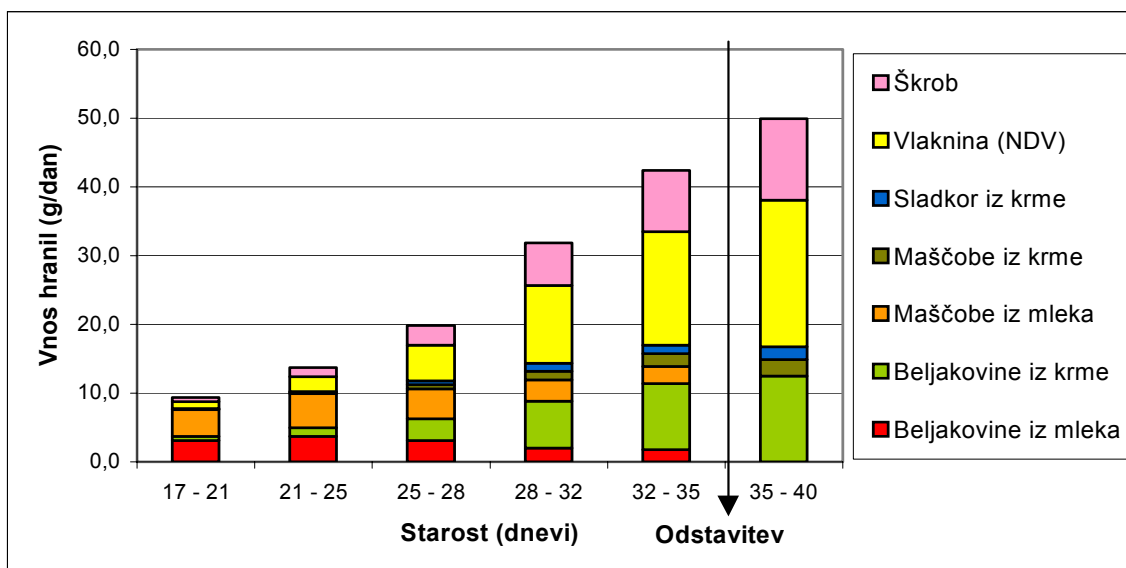
Zauživanje krme (g na kunca za celo obdobje)			
Mleko	Trajanje obdobja	g sveže snovi	g suhe snovi
Rojstvo – 15. dne starosti	15 dni	150 – 200	40 – 60
16. – 25. dne starosti	10 dni	210 – 250	65 – 80
26. – 32. dne starosti	7 dni	100 – 150	35 – 55
Peletirana krma (900 g/kg suhe snovi)*			
16. – 25. dne starosti	10 dni	25 – 30	22 – 27
26. – 32. dne starosti	7 dni	150 – 200	135 – 180

*Odstavitev pri 32 dneh starosti.



Slika 4: Zauživanje peletirane krme in mleka pri kuncu med 16. dnevom starosti in odstavitvijo, glede na velikost gnezda (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 170)

Količina, kakovost in vrsta zaužite krme se v obdobju ob odstavitvi zelo hitro spreminja (slika 4). Količina rastlinskih beljakovin, ki jih kunec zaužije iz trde krme (sestava krme je prilagojena samici), se povečuje in po 25. dnevih starosti preseže količino beljakovin, zaužitih iz mleka. Kunčje mleko vsebuje malo laktoze, zato do 17. dne mladi kunci skoraj ne zaužijejo ogljikovih hidratov. Po 21. dnevu starosti se hitro povečuje zaužita količina škroba in vlaknine (NDV) iz krme, medtem ko količina zaužitega sladkorja ostaja nizka. Do 28. dne starosti glavni vir energije predstavljajo beljakovine in maščobe iz mleka, pozneje pa škrob iz krme (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).



Slika 5: Zaužita krma pri mladih kuncih od 17. dneva starosti in do odstavitve (35. dan starosti). Predpostavke za izračun so: peletirana krma za samice in mlade kunce, ki se ujema s trenutnimi priporočili za samice, ki istočasno dojijo in so breje; odstavitev na 35. dan starosti (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 171)

Pri visoko proizvodnih kunkah in njihovih mladičih se pojavi problem, ko mladiči začnejo zauživati suho krmo. Če damo prednost kunkam, dobivajo mladiči isto krmo kot kunke, zato jo začno zauživati pozneje ter manj. Če na 18. dan naredimo prehod na krmo za mlade kunce, ki vsebuje malo škroba, energije ter več vlaknine, lahko pričakujemo, da bo zaradi nizke energijske vrednosti dnevna konzumacija energije pri samicah nižja, kot posledica tega pa se bo zmanjšala proizvodnja mleka zadnji teden pred odstavitvijo. Za mladiče ta situacija ni nenaklonjena, če izgubo mleka nadomestijo s povečano konzumacijo peletov. Ampak če kunka zauživa krmo z manj energije, izgublja na telesni masi in je v slabi kondiciji (Maertens, 1995). Debray in sod. (2002) so v poskusu na 18. dan laktacije v eni skupini prešli na krmno mešanico z manj škroba ter več vlaknine, ki je bila prilagojena prehranskim potrebam mladičev. V tej skupini je bilo zauživanje krme manjše, manjša je bila odstavitvena masa kuncev ter večji pogin (mladičev ter kunk) v primerjavo s skupino, ki je ves čas poskusa dobivala enako krmno mešanico z več energije ter manj vlaknine, prilagojeno prehranskim potrebam samic.

Ti rezultati kažejo na dejstvo, da lahko nenadna sprememba krme, ne glede na njeno sestavo, zmoti zauživanje. Manjše zaužitje krme pa zmanjša proizvodnjo mleka, manjše zauživanje mleka pa delno pogojuje manjšo telesno maso mladih kuncev pri odstavitvi, ki so jo izmerili pri tem poskusu, ko so živali dobivale eksperimentalno krmo.

2.2.2 Zauživanje krme pri kuncih pitancih

Divji kunci se hranijo predvsem ob mraku in ob svitu, domače pa običajno krmimo čez dan, npr. popoldne. Tako domači kunci zauživajo krmo tudi podnevi, najraje večkrat na dan, od časa krmljenja do jutra. Na zauživanje krme vplivajo tudi okoljske razmere, npr. temperatura in vlaga, zato poleti zaužijejo manj krme kot pozimi. Predvsem pa se zauživanje krme prilagaja potrebam po energiji. Kunec bo zaužil manjšo količino krme z veliko vsebnostjo energije, če pa je krma vsebuje malo, bo zaužil večjo količino (Grün, 2002).

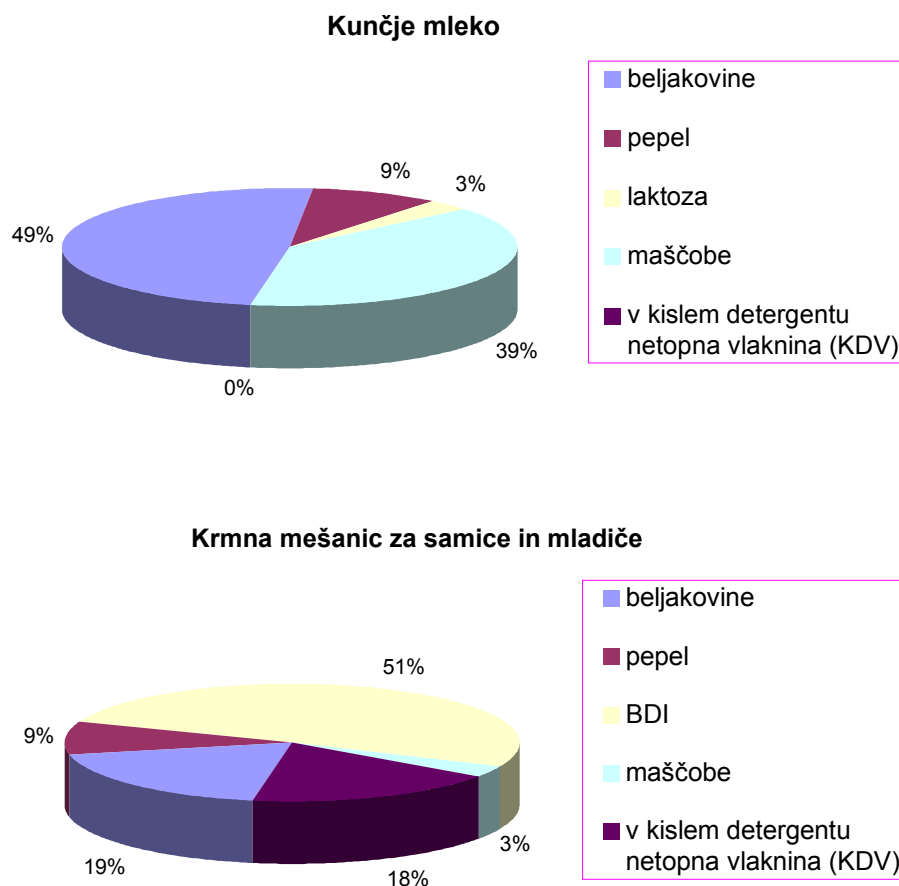
Na obnašanje pri zauživanju krme lahko vplivajo tudi socialni dejavniki, npr. skupinska reja. Če je v skupini več živali lahko, pojedjo več krme zaradi močnejše stimulacije, lahko pa podrejene živali sploh ne pridejo do krme zaradi tekmovanja pri krmilniku. (Grün, 2002). Kunce pitance krmimo s krmno mešanico za pitance po volji.

2.3 PREHRANA MLADIČEV V ČASU ODSTAVITVE

Sestava krme, ki jo damo mlademu kuncu (od 18. do 30. dne) vpliva na dozorevanje in delovanje prebavil ter poznejšo sposobnost za rast. Prehranske zahteve mladih kuncev ter kunke si nasprotujejo: kunci zahtevajo krmo z več vlaknine ter malo škroba, medtem ko kunke zahtevajo energijsko bogato krmo. Torej lahko načrtujemo več krmnih mešanic v času odstavitve (fazno krmljenje), da bi zadostili potrebam obeh kategorij živali (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

Maertens (1995) navaja, da mladiči začnejo zauživati peletirano krmo okrog 20. dne starosti. Pred tem zauživajo le mleko, ki je sestavljeno v glavnem iz beljakovin in maščobe (v suhi snovi mleka 49 % beljakovin in 39 % maščob). Standardna krma za samice, ki jo začnejo zauživati mladiči, pa je običajno povsem drugačne sestave: vsebuje veliko ogljikovih hidratov (v suhi snovi čez 50 %) in le 19 % beljakovin in 3 % maščob v suhi snovi krme.

Razlog poznega zauživanja suhe krme so verjetno velike razlike v sestavi mleka kunke in krmne mešanice (slika 6). Kajti kunke in mladiče običajno krmimo z enako krmno mešanico. Kunci morajo preiti od obroka, bogatega z beljakovinami in maščobami, na obrok z ogljikovimi hidrati (škrob, vlaknina). Čeprav so se nekatere tovarne krmil potrudile razviti krmo, prilagojeno potrebam mladičev, je na razpolago malo literature glede takega obroka. Kljub temu rezultati kažejo na potencialno možnost povečanja odstavitvene mase in zmanjšanje pogina po odstavitvi (Maertens, 1995).



Slika 6: Primerjava sestave kunčjega mleka ter krmne mešanice za samice in mladiče (Maertens, 1995: 79)

V intenzivni reji kuncev je običajno, da mladiče do odstavitve krmimo s krmo za kunke. Zato ob odstavitvi doživijo velik stres. Ločimo jih od kunke, odvezamemo jim mleko, poleg tega pa jim še zamenjamo krmno mešanico, saj preidemo na krmljenje krmne mešanice za odstavljenca, ki je prilagojena njihovim prehranskim potrebam in je zato drugačne sestave. Razlike oziroma priporočena sestava krmnih mešanic je podana v preglednici 3.

Preglednica 3: Priporočila o vsebnosti hranljivih snovi (g/kg) v popolni krmni mešanici za mlade kunce pred odstavitvijo, v primerjavi s kunkami v laktaciji (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002: 178)

	MLADI KUNCI*		KUNKE*
	18 – 25 dni	25 – 32 dni	
KDV (v kislem detergentu netopa vlaknina)	>100	>170	>155
KDL (v kislem detergentu netopen lignin)	>40	>55	>48
ŠKROB	<80	<130	150 – 250
SUROVE BELJAKOVINE	>200	180 – 200	175 – 180
SUROVE MAŠČOBE	>60	>40	35 – 60

*priporočila so izračunana na podlagi podatkov v literaturi (po znanih zahtevah za vlaknino in škrob) in na podlagi kemične sestave kunčjega mleka, ki je bogato z beljakovinami in maščobami in je glavna hrana za mlade kunce pred 25. dnevi starosti ter tudi ustreza njihovim zahtevam.

Ker si prehrabene zahteve kunke in mladiča nasprotujejo, bi bilo najlažje, če bi lahko ponudili vsakemu izmed njiju krmo, ki bi ustrezala njegovim prehranskim potrebam. Butcher in sod. (1983, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002) so ugotovili, da imajo mladiči pred odstavitvijo najboljšo prirejo, če jih redimo ločeno od matere v svoji kletki, kjer dobivajo svojo krmo. Maertens (1995) prav tako priporoča ločeno krmljenje kunke ter mladičev ali pa predlaga prehod na krmo za odstavljenke pri 21. dnevu laktacije, kjer samice preidejo na krmo za odstavljenke. Fortun-Lamothe in sod. (2001, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002) navajajo, da je najboljša prehranska strategija v času odstavitve, da kunkam nudimo krmno mešanico z veliko energije, mladim kuncem pa krmno mešanico z veliko vlaknine. Na ta način zagotovimo nemoten razvoj prebavnega sistema in najhitrejšo rast mladičev po odstavitvi. Gidenne in Fortun-Lamothe (2002) navajata, da če imajo mladiči na razpolago isto krmno mešanico kot kunke (običajen primer pri reji kuncev), je nujno najti kompromis med prehranjevalnimi zahtevami teh dveh kategorij živali. Na primer, lahko zmanjšamo vsebino škroba v krmi, medtem ko ohranimo visoko vrednost surove vlaknine in visoko energijsko vrednost s povečanjem količine maščob.

Različni avtorji imajo različno mnenje o potrebah mladičev po vsebnosti surove vlaknine in beljakovin v krmni mešanici. Maertens (1995) in Gidenne in Fortun-Lamothe (2002) menijo, da morajo mladiči dobivati krmo z manj energije, beljakovin in škroba ter z večjo vsebnostjo vlaknine (preglednica 5). Messenger (1993, cit. po Štruklec in Kermauner, 1995) predlaga za mladiče pred odstavitvijo uporabo krme, bogate z beljakovinami, ki jo mladiči zelo radi jedo. Ugotovil je boljšo rast in manjšo smrtnost pri mladičih, ki so dobivali pred odstavitvijo in po njej isto krmo z 20,5 % beljakovin, v primerjavi s standardnim prehranskim programom.

Štruklec in Kermauner (1995) sta ugotovila, da je krma z večjo vsebnostjo beljakovin in energije vplivala na zmanjšanje smrtnosti mladičev po odstavitvi in na odlične priraste v celotnem obdobju pitanja.

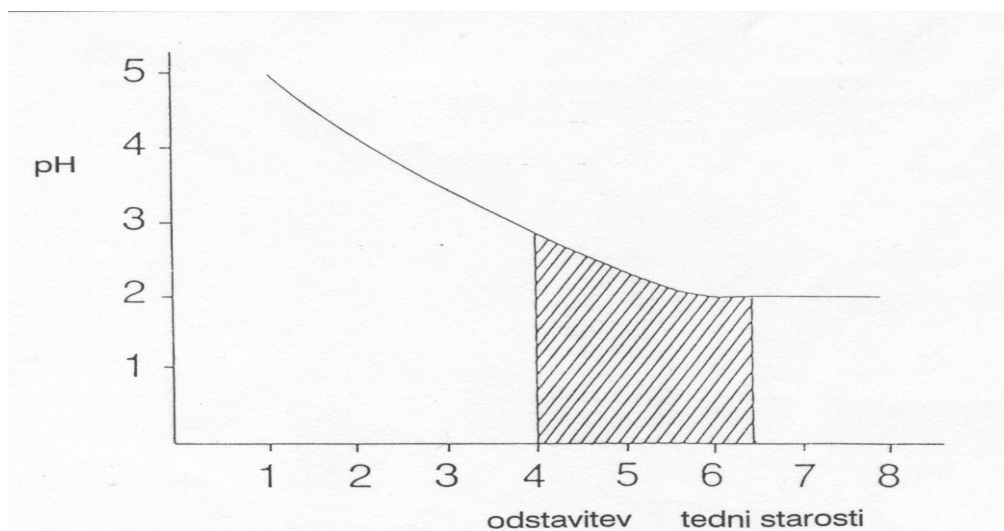
Potrebe mladih kuncev in kunk se razlikujejo tudi pri rudninskih snoveh. Vsebnost rudninskih snovi (Ca, P) v krmnih mešanicah za kunce lahko vpliva na pojavljanje prebavnih obolenj. Mineralno vitaminske mešanice imajo namreč zelo visoko pufersko kapaciteto, celo 40-krat višjo kot žita, zato je pri preveliki količini le teh v krmi potrebno višje izločanje HCl za vzdrževanje običajnega pH v želodcu (Kirchgesser in Roth, 1988, cit. po Kermauner, 1994b). Samice potrebujejo več kalcija kot mladiči (preglednica 5). Tako zopet nastopijo težave, če krmimo obe kategoriji živali z isto krmno mešanico.

2.3.1 Običajna odstavitvev

Mladiče odstavimo (ločimo od matere) pri starosti najmanj 28 dni. Šele tedaj so mladi kunci sploh toliko razviti (prebavila in prebavni encimi), da niso več odvisni le od lahko prebavljivih hranil v mleku. Zaužijejo že dovolj krme, da ne zaostanejo v rasti, seveda pa so taki mladiči bolj izpostavljeni zdravstvenim težavam, predvsem prebavnim motnjam (driski). Mlečnost kunk je pri 4 tednih še zelo velika, zato lahko odstavitvev povzroči težave, celo mastitis (vnetje mlečne žleze). Odstavitvev je tako za kunko kot za mladiče problematično obdobje. Zato moramo tedaj posebno pozornost nameniti dobri hlevski klimi, kakovostni krmi in pravilnemu krmljenju ter tako preprečevati možnosti izbruha bolezni (Grün, 2002).

Seveda je tako zgodnje odstavljanje (pri 4 tednih) smiselno le v intenzivni reji, kjer pripuščamo samice takoj po kotitvi. Pri zmerno intenzivni reji, ko kunke pripuščamo 10 do 14 dni po kotitvi, mladiče odstavljamo med 32. in 35. dnem starosti. To omogoča še precejšnjo intenzivnost razmnoževanja, mladiči pa so pri tej starosti že popolnoma pripravljeni na samostojno življenje. Tudi mlečnost pri kunki po vrhuncu v tretjem tednu hitro upada, zauživanje trde krme pri mladičih pa se hitro povečuje. Po 5 tednih mladiči zaužijejo z mlekom tako malo hranljivih snovi, da odlašanje odstavitve ni več gospodarno (Grün, 2002).

Pred odstavitvijo je črevesje mladih kuncev zaščiteno z antibiotskim učinkom maščobnih kislin iz mleka (Canas-Rodriguez in Smith, 1966, cit. po Kermauner, 1994b). Pri sesnih kuncih je pH želodčne vsebine višji, med 5.0 in 6.0, po odstavitvi pa pH želodca močno pada in doseže običajno vrednost za odraslega kunca (pH = 1.5 - 2.0) pri 5 do 6 tednov starih živalih (Robinson in sod., 1988, cit. po Kermauner, 1994b). Obdobje med odstavitvijo, ko je bilo črevesje še zaščiteno z mlečnimi antibiotiki, in starostjo, pri kateri pH želodca doseže bakteriocidno kislost, Cheeke (1988, cit. po Kermauner, 1994b) imenuje obdobje povečane občutljivosti črevesja (slika 7). Ta čas je najbolj kritičen za kolonizacijo prebavnega trakta z normalno mikrofloro, mikrobnost ravnovesje se najlažje poruši.



Slika 7: Obdobje povečane občutljivosti črevesja (Cheeke, 1988, cit. po Kermauner, 1994b: 21)

2.3.2 Zgodnje odstavljanje in »sredinski« pristop

Kunce običajno odstavimo med 28. in 35. dnem starosti. Zgodnja odstavitve (pred 26. dnem) pa omogoči, da kuncem že od začetka nudimo krmo, ki je prilagojena njihovim potrebam. Ker je čas laktacije krajši, so kunke manj izčrpane, so v boljši kondiciji, zato lažje odredijo naslednje gnezdo. V primeru zgodnje odstavitve moramo nameniti posebno pozornost zagotavljanju vode mladim kuncem, ki hitro preidejo z mleka na suho krmo (Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

Prud'hon in Bel (1968, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002) sta primerjala rast mladičev, ki so bili odstavljeni na 28. dan, in mladičev, ki so bili odstavljeni 14 dni pozneje (42. dan). Ugotovila sta, da kunci, ki jih odstavimo pozneje, jedo manj, torej rastejo bolj počasi, poleg tega pa je bil pogin višji kot pri kuncih, ki so jih odstavili pri 28. dnevu.

Piattoni in sod. (1999, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002) so dokazali, da kunci, ki so jih odstavili pri 18. dneh, še en dan ali dva nič niso jedli, potem pa je zauživanje krme nenadoma narastlo. Vendar zauživanje krme ni nadomestilo izgube mleka in pri 32. dneh so bili zgodaj odstavljeni kunci lažji od tistih, ki so še sesali. Vendar ta razlika po 50. dnevu ni bila več prisotna.

Nenadna odstavitve pred 26. dnem, ko je proizvodnja mleka kunke še precejšnja (med 100 in 200 g/dan), lahko povzroči mastitis. Vendar pa noben od avtorjev (MacNitt in Moody, 1992, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002; Ferguson in sod., 1997, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002; Piattoni in sod., 1999, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002), ki so zgodaj odstavili kunce, ni poročal o teh težavah.

Pri intenzivni reprodukciji je sposobnost za zauživanje krme pogosto premajhna, da bi zadostila potrebam kunke po energiji in beljakovinah. Posledica tega je porabljanje telesnih maščob in beljakovin (hujšanje kunke), še posebej ob koncu laktacije (Parigi-Bini in Xiccato, 1998, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002). Z zgodnjo odstavitvijo vsaj delno preprečimo hujšanje in izboljšamo kondicijo kunke, saj omejimo trajanje laktacije.

Da bi zmanjšali prehrambene zahteve kunk, izboljšali njihovo plodnost in podaljšali reprodukcijsko dobo, lahko kombiniramo zgodnjo odstavitvev (21. do 23. dan) in osemenjevanje po odstavitvi, vendar je to manj intenzivna prireja. Osemenjevanje po odstavitvi poveča reproduktivno sposobnost samic, medtem ko boljša kondicija samice podaljša njeno življenjsko dobo (Fortun-Lamothe in Bolet, 1995, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

Lahko načrtujemo tudi mešano rešitev (»sredinski pristop«), ki je sestavljena iz zgodnje odstavitve najtežjih kuncev (med 21. in 25. dnem starosti), lažje kunce pa pustimo in jih odstavimo pozneje (med 28. in 35. dnem starosti). Ta rešitev ima prednost, saj ne ločimo mladičev od kunke, ki še niso pripravljeni na nenaden prehod na popolnoma trdo krmo. Vendar pa so najtežji kunci hkrati tudi tisti, ki užijejo največ mleka in je zato zanje prehod na trdo krmo še bolj nenaden. Teoretično bi ta rešitev zmanjšala prehranske zahteve kunke zaradi manjše prireje mleka, odstavitvev pa bi bila postopna. Vendar pa se količina mleka kunke v takem primeru ne zmanjša, saj ostali kunci zaznavno povečajo zauživanje mleka (Fortun in Lebas, 1994, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002). V tej situaciji pa ostaja problem sestave krme za kunko in mladiče pred odstavitvijo nespremenjen.

Prebavne sposobnosti mladih kuncev za škrob so omejene, vendar lahko dodatki encimov (α -amilaze, ksilanaze, β -glukanaze in poligalakturanaze) in toplotna obdelava krme izboljšajo prebavljivost krme. Mladi kunci rastejo bolje na pšenični krmi, kot pa na krmi z graham, katerega škrob težko prebavijo (Guttiérrez in sod., 2001, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

2.4 PRIPOROČILA ZA HRANILA V KRMNIH MEŠANICAH

Število različnih krmnih mešanic, ki jih uporabljamo v reji, mora biti omejeno. Kot prvo, ni dovolj znanstvenih dokazov, da pri različnih starostih mladiči potrebujejo različno sestavljeno krmo, in kot drugo, na večjih farmah je vedno več krme dostavljene v večjih količinah (silosi), v uporabi pa je tudi avtomatsko in polavtomatsko krmljenje. Zaradi teh praktičnih razlogov običajno navajamo priporočila le za tri kategorije kuncev: plemenske živali, mlade kunce (3 do 6 oz. 7 tednov) in kunce v pitanju (6 oz. 7 do 10 oz. 11 tednov). Na intenzivnih farmah te kategorije zaužijejo več kot 90 % krme. Plemenski podmladek in čakajoče samice lahko krmimo z eno od teh krmnih mešanic, pogosto pa omejimo tudi količino krme (restrikcija) (Maertens, 1995).

V preglednici 4 so podana praktična priporočila za krmljenje. Pri mladih kunkah je program krmljenja močno odvisen od starosti pri prvem zaželenem parjenju. Lahko jih krmimo po volji ter parimo, ko dosežejo 75 do 80 % odrasle telesne mase, kar vodi do dobrih rezultatov za pridobitev prvega gnezda. Kljub temu pa je v praksi priporočena pri mladih kunkah restrikcija krme in odložitev prvega parjenja do starosti 17 do 18 tednov. Če so mlade kunke krmljene po volji, je boljše uporabiti krmno mešanico za pitanje, ki je manj koncentrirana kot krmna mešanica za reprodukcijo (Maertens, 1995).

Če kunce krmimo restriktivno, mora biti količina krme povezana s telesno maso kuncev, njihovo telesno kondicijo in z vsebnostjo hranil v obroku. Priporočen nivo restiriktivnega krmljenja je 35g/dan/kg telesne mase. Pri moških živalih in težkih moških linijah je restrikcija priporočljiva, saj pospeši njihov spolni nagon in poveča njihovo odpornost (Maertens, 1995).

Preglednica 4: Shema krmljenja za komercialno proizvodnjo kunčjega mesa (Maertens, 1995: 87)

Kategorija	Količina	Krmna mešanica
Plemenski podmladek (samice): • zgodnje parjenje (14-15 tednov) • pozno parjenje (17-18 tednov)	Po volji Omejeno (35 g/kg telesne mase)	Za pitance Za pitance
Plemenske kunke: • pozna brejost • laktacija: do 3. tednov od 3. tedna • »čakajoče samice«	Po volji Po volji Po volji Omejeno (35 g/kg telesne mase)	Za kunke v laktaciji Za kunke v laktaciji Za odstavljenje Za pitance
Plemenski samci: • podmladek (do 18 tednov) • v proizvodnji	Po volji Omejeno (35 g/kg telesne mase)	Za pitance Za pitance
Odstavljeni kunci: • 3-6/7 tednov • 6/7-10/11 tednov	Po volji Po volji	Za odstavljenje Za pitance

V preglednici 5 so podana priporočila za sestavo krmnih mešanic za kunce v reprodukciji, kunce v času odstavitve ter kunce v pitanju.

Preglednica 5: Priporočila o vsebnostih hranljivih snovi v krmni mešanici za kunce v laktaciji, za odstavljenе kunce ter za kunce pitance (Maertens, 1995: 86)

Sestava obroka (suha snov 89-90 %)		Kunke v laktaciji	Odstavljeni kunci	Kunci v pitanju
Prebavljiva energija (MJ/kg)		>10,5	>9,5	9,5-10
Metabolna energija (MJ/kg)		>10	>9,0	9,3-9,5
Surove beljakovine	%	18	16	16,5
Surova vlaknina	%	>11,5	>15,5	>14,5
KDV	%	>15	>20	>18,5
Maščobe	%	4-5	3-5	3-5
Škrob	%	-	<13,5	-
Kalcij	%	1,2	>0,8	>0,8
Fosfor	%	0,55	0,50	0,50

Ker je v mleku kunke visoka količina maščob, mladi kunci pa izločajo veliko želodčne lipaze (Perret, 1980, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002), se zdi logično pričakovati, da so mladi kunci sposobni prebaviti krmo z veliko maščobe. To so tudi potrdili rezultati Debraya (2002, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002). Pri tem poskusu so del škroba (110 g/kg) v kontrolni krmi nadomestili s 25 g/kg rastlinske maščobe in prebavljivo vlaknino (krma za odstavljenice). Rezultati so pokazali, da je bila prebavljivost maščob in vlaknine v poskusni krmi za odstavljenice večja kot pri kontrolni krmi. Čeprav rast in poraba krme pri mladih kuncih pred odstavitvijo ni bila spremenjena, so tisti kunci, ki so dobivali poskusno krmo med odstavitvijo, rasli hitreje po odstavitvi. To kaže, da rastlinske maščobe v krmi, ki jo dajemo pred odstavitvijo, izboljšajo prebavljivost maščob in surove vlaknine ter izboljšajo rast kuncev po odstavitvi. Več poskusov je dokazalo pozitiven učinek dodajanja maščobe v krmo, ki jo damo kunkam in mladičem med dojenjem, kajti to vpliva na njihovo telesno maso (Maertens in de Groote, 1988, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002; Castellini in Battaglini, 1991, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002; Fortun-Lamothe in Lebas, 1996, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002).

2.5 RAST KUNCEV PO ODSTAVITVI

Na rast kuncev po odstavitvi vpliva veliko dejavnikov. Najpomembnejši so pasma kunca, odstavitvena telesna masa kunca, program krmljenja, prehrana, sestava krmne mešanice, spol kunca ter dejavniki okolja, kot so okoliška temperatura, vlažnost, svetloba, higiena itd.

King (1984b, cit. po Kermauner, 1994b) navaja 130 g SB/kg krme kot minimalni nivo, za zagotovitev hitre rasti pa mora biti najmanj 160 g SB/kg krme. Cheeke in sod. (1985, cit. po Kermauner, 1994b) navajajo, da za rast in reprodukcijo kuncev zadostuje 175 g SB/kg krme; višji delež SB (205 g/kg) lahko povzroči nekaj večjo smrtnost. Spreadbury (1978, cit. po Kermauner, 1994b) je ugotovil najboljšo rast kuncev pri vsebnosti SB med 140 in 156 g/kg krme, zviševanje nivoja ni imelo nobenega učinka. Poleg količine in kakovosti surovih beljakovin je pomembno razmerje med SB in energijo oz. tudi med SB in SV Lebas (1991, cit. po Kermauner, 1994b). Pri preveliki količini SB v obroku je potrebno sorazmerno več energije, da nastali amoniak mikroorganizmi lahko pravilno uporabijo. Lebas (1992, cit. po Kermauner, 1994b) priporoča razmerje med surovimi beljakovinami in prebavljivo energijo v krmi 15,5 – 16 g SB/1 MJ PE oziroma 11,5 – 12 g prebavljivih SB/1 MJ PE.

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

Kermauner in Štruklec (1993) sta v poskusu primerjala tri vrste krme, ki so se razlikovale po vsebnosti prebavljive energije (PE) in surove vlaknine (SV). Ugotovila sta najboljše proizvodne lastnosti kuncev pitancev krmljenih s krmo, ki je vsebovala več beljakovin in prebavljive energije, vendar dovolj KDV (>180g KDV/kg SS). V poskusu sta tudi ugotovila, da lahko zelo dobre proizvodne lastnosti rastočih kuncev dosežemo tudi s krmo z zelo visoko vsebnostjo SV (262 g/kg SS). Višja vsebnost energije pa je izboljšala proizvodne lastnosti ne da bi se povečal pogin živali, kar so pripisali zaščitnemu učinku KDV. Na rast kuncev po odstavitvi je najbolj vplivala vrsta krme.

Štruklec in sod. (1995) so v poskusu ugotovili, da so kunci zaužili najmanj krme na podlagi koruze, katero so najboljše izkoriščali. Zauživanje in izkoriščanje krme na podlagi ječmena ter ovsa se nista razlikovala. Najslabše rezultate je dala krma na podlagi ovsa. Krma na podlagi ječmena pa je na vse preračunavane lastnosti v njihovem poskusu dala najugodnejše rezultate.

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

Dalle Zotte in Ouhayoun (1998) sta ugotovila, da so po odstavitvi najboljše rasli kunci, ki so bili ob odstavitvi najlažji, kar je v nasprotju s splošno veljavnim mnenjem, da pri kuncih kompenzacijska rast ni pomembna. Kermauner in Štruklec (1993) sta v poskusu ugotovila da so po odstavitvi najboljše rasli kunci, ki so ob odstavitvi imeli največjo telesno maso, vendar v 4. tednu te povezave ni bilo več.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 ŽIVALI

Poskus, ki smo ga izvajali od 14. nov. 2002 do 7. jan. 2003, smo opravili na rastočih komercialnih italijanskih hibridnih križancih pasme beli novozelandec. V poskusni hlev smo naselili 105 odstavljenih kuncev obeh spolov, starih 31 dni. Naključno smo jih razdelili v 2 skupini (70 živali v skupino P in 35 živali v skupino H).

3.2 POTEK POSKUSA

V poskusnem hlevu smo kunce posamično razporedili v mrežaste dvoetažne kletke (t.i. kalifornijski tip). Ker je takih kletk le 84, smo v 12 kletk z večjo prostornino vselili še ostale živali: v 3 kletke po eno žival in v 9 kletk po dve živali istega spola. Pri teh 9 kletkah smo izračunali porabo in izkoriščanje krme na kletko, telesno maso pa individualno. Krmljenje je potekalo enkrat dnevno v dopoldanskem času, ostanke krme smo tehtali tedensko. Cekofagije nismo preprečili.

Temperatura v poskusnem prostoru je bila med 16 in 18 °C. Relativna vlažnost zraka je bila med 50 in 60 %, osvetlitev naravna. Živali so imele na voljo svežo neoporečno vodo (nipeljski sistem napajanja).

V celotnem obdobju poskusa smo tedensko tehtali živali, krmo in ostanke krme. Na podlagi izmerjenih vrednosti smo izračunali prirast, zauživanje in izkoriščanje krme po tednih in v celotnem poskusu.

Opazovali smo tudi zdravstveno stanje živali v poskusu in beležili pogin.

3.3 KRMLJENJE

Vsaka skupna je bila krmljena po posebnem programu (P in H), ki sta se razlikovala po:

- pristopu h krmljenju po odstavitvi
- restrikciji krme v prvem tednu po odstavitvi
- sestavi krmnih mešanic

3.3.1 Razlike med programoma

V preglednici 6 sta prikazana načina krmljenja po programu P in H ter razlika med njima v restrikciji krme v prvem tednu po odstavitvi.

Preglednica 6: Načina krmljenja po programu P in H

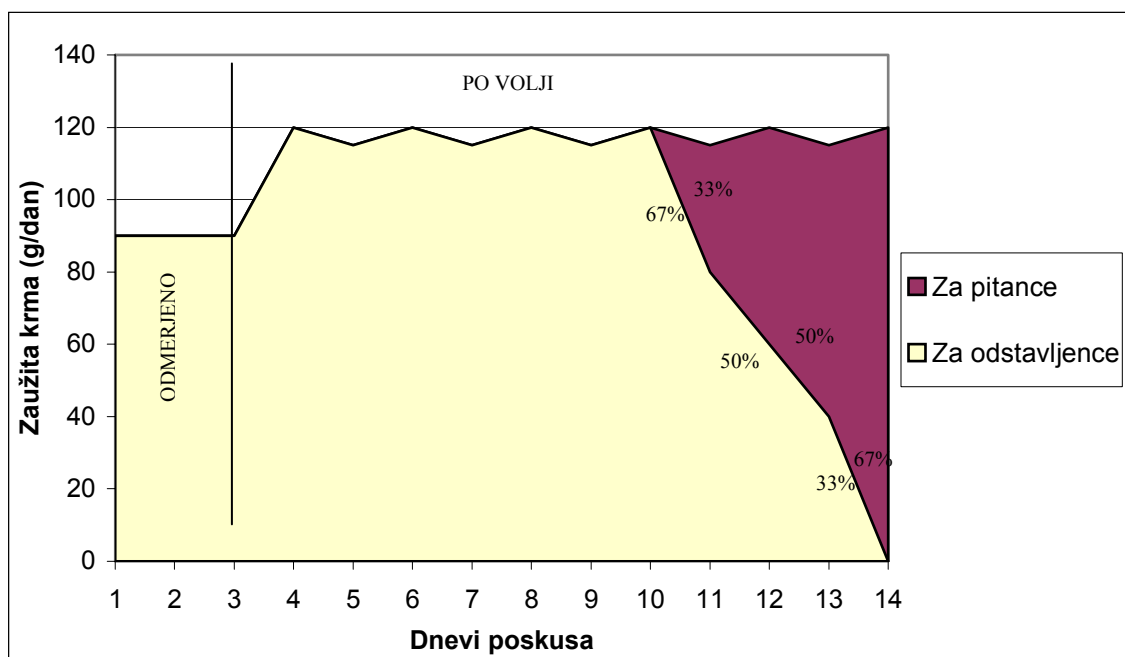
Program	P		H	
	Pristop	Restrikcija	Pristop	Restrikcija
Do odstavitve (31. dan)	Krmna mešanica za kunke P	Po volji	Krmna mešanica za kunke P	Po volji
Odstavitev	NI PREHODA*		NI PREHODA*	
1. dan	Krmna mešanica za odstavljenice	90 g/dan	Mešanica krmnih mešanic: - za samice (Kun/lakt) 30 % - standardne krmne mešanice za vse kategorije kuncev (Kun/stand) 70 %	60 g/dan
2. dan		90 g/dan		70 g/dan
3. dan		90 g/dan		80 g/dan
4. dan		Po volji do konca pitanja		90 g/dan
5. dan				100 g/dan
6. dan				Po volji do konca pitanja
7. dan				
8. dan				
9. dan				
10. dan			Standardna krmna mešanica (Kun/stand)	
11. dan	PREHOD**			
12. dan				
13. dan				
14. dan in do konca pitanja	Krmna mešanica za pitance			

*Prehod z ene vrste krme na drugo ni bil izveden postopno

**Prehod z ene vrste krme na drugo je bil pri obeh programih opravljen postopno (3 dni)

Za program P smo izbrali program ene od slovenskih mešalnic, ki proizvaja 3 vrste popolnih krmnih mešanic za kunce: za kunke, za odstavljenke in za pitance. V preglednici 6 je prikazan način krmljenja, ki smo ga uporabili v našem poskusu. Deklarirane vsebnosti hranljivih snovi v krmni mešanici za odstavljenke in pitance so v preglednici 7.

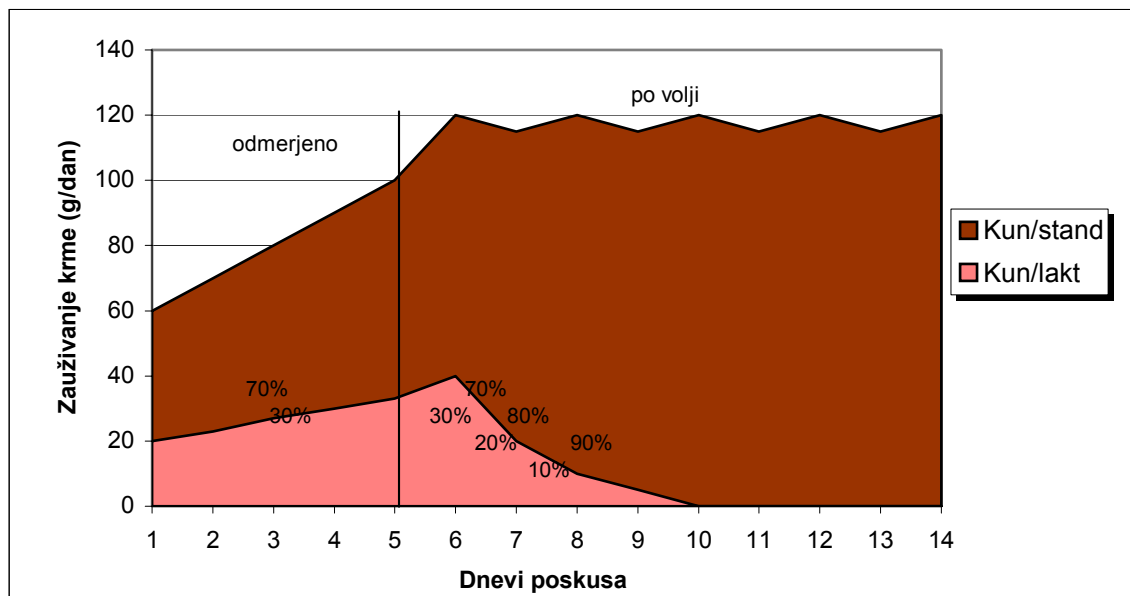
Skupina, krmljena po programu P (slika 8) je prve tri dni po odstavitvi dobivala 90 gramov krme na dan/kunca, nato do 10. dne isto krmo (za odstavljenke) po volji. Sledil je postopen tridnevni prehod na krmo za pitance, katero so živali dobivale po volji do konca poskusa.



Slika 8: Sistem krmljenja kuncev odstavljenke po programu P

Program H je rezultat raziskovalnega dela na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko in ga prikazujemo v preglednici 6. Krmni mešanici sta bili pripravljene po lastnih recepturah v Avtoakustiki, d.o.o. Mešalnica Homec, Blokova 1, 1235 Radomlje. Deklarirane vsebnosti hranljivih snovi v krmni mešanici Kun/lakt in Kun/stand so v preglednici 7. Program H zagotavlja tudi zmanjšanje stresa ob odstavitvi, saj uporabljamo isto krmo mešanico, ki vsebuje več surovih beljakovin ter manj surove vlaknine (Kun/stand in Kun/lakt) pred odstavitvijo in še en teden po odstavitvi, šele nato pa preidemo na standardno krmo (Kun/stand). Te prednosti programa H v našem poskusu nismo mogli izkoristiti, saj smo dobili odstavljenke živali, krmljene do odstavitve s krmno mešanico za samice (program P).

Skupina, krmljena po programu H (slika 9), je dobivala prvih pet dni po odstavitvi odmerjeno količino krme mešanice Kun/lakt in Kun/stand (30:70): prvi dan 60 g/kunca, nato pa vsak dan 10 g krmne mešanice na kunca več. Po petem dnevu so kunci dobivali krmo po volji. Sedmi dan je sledil postopen tridnevni prehod na krmo Kun/stand, katero so živali dobivale do konca poskusa po volji.



Slika 9: Sistem krmljenja kuncev odstavljenecv po programu H

Vse krmne mešanice so bile peletirane, premer peletov je bil 4 mm, dolžina pa 8 mm. Sestavo posameznih krmnih mešanic, ki smo jih uporabili v poskusu, prikazujemo v preglednici 7.

Preglednica 7: Vsebnost hranljivih snovi v poskusnih krmnih mešanicah

	PROGRAM P		PROGRAM H	
Deklarirane vrednosti g/kg	Krmna m. za odstavljenje	Krmna m. za pitance	Kun/stand	Kun/lakt
Surove beljakovine, min.	Max. 155	150	170	200
Surova vlaknina, min.	160	140	140	130
Surovi pepel, max.	-	-	70	70
Fosfor (P), min.	6	5	4,9	4,8
Kalcij (Ca), min.	8	8	5,2	8,9
Natrij (Na), min.	2	2	2,3	2,2
Vlaga, max.	130	130	130	130
Dodano na kg krmila:				
Vit A (IE)	15000	15000	10000	10000
Vit D ₃ (IE)	3300	3000	1500	1500
Vit E (mg)	40	45	30	30
Vit K ₃ (mg)	2	2	1	1
Vit B ₁ (mg)	4	3	2	2
Vit B ₂ (mg)	6	6	5	5
Nikotinska kislina (mg)	(Niacin) 45	(Niacin) 45	50	50
Ca-pantotenat (mg)	10	10	12	12
Vit B ₆ (mg)	4,5	4,5	2,5	2,5
Vit B ₁₂ (mcg)	10	10	20	20
Folna kislina (mg)	1	1	0,3	0,3
Biotin (mg)	0,1	0,1	0,1	0,1
Holin klorid (mg)	450	450	800	800
Metionin (mg)	-	-	160	160
Lizin (mg)	-	-	120	120
I (mg)	1	1	2	2
Mn (mg)	100	100	100	100
Zn (mg)	80	80	85	85
Co (mg)	0,25	0,25	5	5
Fe (mg)	60	60	50	50
Cu (mg)	15	15	40	40
Se (mg)	0,3	0,3	-	-
Mg (mg)	100	100	-	-
Antioksidant (mg)	100	100	100	100
Farmatan (g)	3	-	-	3
Urejevalci kislosti in probiotiki (g)	2,5	-	-	-
Oldoksin (mg)	100	-	-	-
Nutritivni stimulator rasti flavomicin (mg)	-	4	-	-

3.4 MERITVE IN IZRAČUNI

Živali smo v poskusu obravnavali individualno. Kunce smo pitali od odstavitve na 31. dan do zakola na 85. dan starosti.

Merili in izračunali smo naslednje proizvodne kazalnike za obe poskusni skupini:

- telesno maso ob odstavitvi (v g)
- telesno maso po tednih poskusa (v g)
- povprečni dnevni prirast po posameznih tednih in v celotnem poskusu (v g/dan)
- povprečno dnevno zauživanje krme na dan po tednih poskusa in v celotnem poskusu (g/dan)
- povprečno izkoriščanje krme po posameznih tednih poskusa in v celotnem poskusu (g krme/g prirasta)
- povprečno zauživanje posameznih hranljivih snovi: surovih beljakovin, surove vlaknine, kalcija in fosforja (SB, SV, Ca in P) po posameznih tednih poskusa (g/dan)
- pogin kuncev v času poskusa

Povprečne količine zaužitih hranljivih snovi smo primerjali s potrebami kuncev. Potrebe po SB smo preračunali s pomočjo sledečih podatkov (De Blas in Wiseman, 1998):

- Potrebe za vzdrževanje: 2,9 g PSB/kg $TM^{0,75}$ na dan
- Potrebe za prirejo mesa: upoštevali smo povprečen dnevni prirast, ki vsebuje 180 g SB/kg, izkoristek prebavljivih surovih beljakovin (PSB) iz krme za sintezo mesa pa je 0,56. Pri preračunu iz PSB v SB smo upoštevali povprečno prebavljivost SB 0,73.

Potrebe po SV, Ca in P smo preračunali iz priporočil o količini teh snovi v krmi za rastoče kunce in kunce pitance (preglednica 8) (De Blas in Wiseman, 1998). Upoštevali smo povprečne dnevne priraste obeh skupin.

Preglednica 8: Priporočila za vsebnost surovih vlaknin (SV), Ca in P v krmi za rastoče kunce in kunce pitance (prirejeno po De Blas in Wisemanu, 1998)

	Vsebnost v krmi (g/kg krme)		
	SV	Ca	P
Rastoči kunci (1. mesec po odstavitvi)	145	6,0	4,0
Kunci pitanci (starejši od 1 mesca po odstavitvi)	145	4,5	3,2

3.5 STATISTIČNA OBDELAVA

V nalogi prikazujemo izmerjene vrednosti, kjer smo v programu Excel izračunali enostavna povprečja ($\bar{X}$), standardno deviacijo (SD) in koeficient variabilnosti ($KV = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100$).

Podatke smo nato obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS po proceduri General Linear Models (SAS, 1999). V model smo vključili linearne regresije tam, kjer so bile značilne (model 2), ostale lastnosti pa smo obdelali le z osnovnim modelom brez regresije (model 1). Izbrali smo naslednja statistična modela:

$$Y_{ij} = \mu + K_i + S_{ji} + K_i * S_j + e_{ijk} \quad \text{model 1}$$

$$Y_{ij} = \mu + K_i + S_{ji} + K_i * S_j + b_1 x_{ij} + e_{ijk} \quad \text{model 2}$$

- μ = srednja vrednost
- K_i = vpliv programa krmljenja ($i = 1, 2$: P, H)
- S_j = vpliv spola ($j = 1, 2$: moški, ženski spol)
- $G_i * S_j$ = vpliv interakcije med programom krmljenja in spolom
- b_1 = linearni regresijski koeficient
- x = telesna masa ob odstavitvi
- e_{ijk} = naključna napaka

Razlike v poginu med skupinama smo testirali z metodo Hi-kvadrat (χ^2).

Statistična značilnost vplivov je v preglednicah označena s stopnjo tveganja (p) na naslednji način:

***	: p manjši ali enak 0,001	-statistično značilno	primer: <u>0,0008</u>
**	: p med 0,001 in 0.01	-statistično značilno	primer: <u>0,0058</u>
*	: p med 0.01 in 0.05	-statistično značilno	primer: <u>0,0358</u>
0	: p med 0.05 in 0.1	-statistično pomembno	primer: <u>0,0658</u>
/	: p večji od 0.1	-statistično neznačilno	primer: 0,1558
a, b	: p manjši ali enak 0,05	-statistično značilno	primer: <u>0,0358</u>
A, B	: p med 0.05 in 0.1	-statistično pomembno	primer: <u>0,0658</u>

4 REZULTATI

4.1 V POSKUSU IZMERJENE VREDNOSTI

V tem poglavju prikazujemo telesno maso, dnevni prirast, zauživanje in izkoriščanje krme, ki smo jih izmerili v poskusu. Prikazani so v preglednicah 9, 10, 11 in 12, kjer je navedeno število živali v poskusnih skupinah (n), povprečna izmerjena vrednost (povp.), standardna deviacija (SD) in koeficient variabilnosti (KV). V preglednici 13 in sliki 14 je prikazan še pogin oziroma izločitve živali v deležih (%) po tednih poskusa.

Preglednica 9: Telesna masa (g) kuncev obeh skupin po tednih poskusa

		Odsta- vitev 31. dan	1. teden 38. dan	2. teden 45. dan	3. teden 52. dan	4. teden 59. dan	5. teden 66. dan	6. teden 73. dan	7. teden 80. dan	8. teden 85. dan
P	n	70	69	69	69	62	59	55	55	54
	Povp.	734	1056	1421	1721	1886	2104	2413	2685	2893
	SD	83,61	118,05	166,29	247,82	335,35	394,81	383,22	378,89	390,00
	KV	11,38	11,18	11,70	14,40	17,78	18,77	15,88	14,11	13,48
H	n	35	35	35	34	31	29	29	28	27
	Povp.	726	1088	1446	1738	1967	2217	2493	2751	2936
	SD	81,50	97,05	199,99	275,58	275,17	274,24	280,22	299,45	317,48
	KV	11,23	8,97	13,83	15,85	13,99	12,37	11,24	10,89	10,18

Iz neobdelanih podatkov vidimo, da so bili kunci ob odstavitvi v obeh skupinah skoraj enake telesne mase, variabilnost je bila relativno majhna. Po 3. tednu se je variabilnost povečala, posebej v skupini P.

Preglednica 10: Povprečni dnevni prirast (g/dan) kuncev obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu

		1. ted. 32.-38. dne	2. ted. 39.-45. dne	3. ted. 46.-52. dne	4. ted. 53.-59. dne	5. ted. 60.-66. dne	6. ted. 67.-73. dne	7. ted. 74.-80. dne	8. ted. 81.-85. dne	Do 66. dne	Od 67. do 85. dne	Do 85. dne
P	n	69	69	69	62	59	55	55	54	59	54	54
	Povp.	45,85	52,11	42,79	22,91	31,65	44,81	38,67	39,22	39,08	41,60	39,86
	SD	8,45	9,68	18,23	33,23	27,60	17,72	18,56	16,02	10,35	12,57	6,49
	KV	18,42	18,57	42,60	145,04	87,21	39,54	48,00	40,85	26,48	30,21	16,28
H	n	35	35	34	31	29	29	28	27	29	27	27
	Povp.	51,71	51,18	42,76	33,04	36,26	39,43	37,24	37,45	42,85	37,97	41,09
	SD	9,64	18,87	15,45	23,10	17,47	11,31	8,71	8,49	7,18	6,79	5,33
	KV	18,64	36,88	36,14	69,90	48,18	28,68	23,38	22,66	16,77	17,89	12,97

Povprečni dnevni prirast je bil največji na začetku poskusa, najslabši pa v 4. tednu, posebej v skupini P. Tudi variabilnost je bila izredno velika, kar kaže na težave, ki so jih kunci imeli v tem obdobju. Večja variabilnost je bila pri skupini P.

Preglednica 11: Povprečno dnevno zauživanje krme (g krme/dan) pri kuncih obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu

		1. ted. 32.-38. dne	2. ted. 39.-45. dne	3. ted. 46.-52. dne	4. ted. 53.-59. dne	5. ted. 60.-66. dne	6. ted. 67.-73. dne	7. ted. 74.-80. dne	8. ted. 81.-85. dne	Do 66. dne	Od 67. do 85. dne	Do 85. dne
P	n	69	69	69	62	59	55	55	54	59	54	54
	Povp.	82,94	120,94	128,20	104,06	124,66	155,94	173,97	200,78	111,79	175,66	135,52
	SD	18,92	22,92	35,98	58,43	52,50	34,59	37,05	42,17	27,33	29,73	25,25
	KV	22,81	18,95	28,06	56,15	42,12	22,18	21,30	21,00	24,44	16,93	18,63
H	n	35	35	34	31	29	29	28	27	29	27	27
	Povp.	82,89	126,03	137,30	130,18	146,17	171,91	179,21	196,00	123,49	179,79	144,73
	SD	15,17	38,45	49,72	41,97	33,96	25,30	25,57	24,01	22,59	23,20	21,24
	KV	18,30	30,51	36,21	32,24	23,23	14,72	14,27	12,25	18,29	12,90	14,67

Poraba krme je bila kljub različni restrikciji v 1. tednu enaka, nato se je povečevala do konca poskusa, hitreje pri skupini H. Variabilnost je bila manjša kot pri povprečnih dnevni prirastih.

Preglednica 12: Povprečno izkoriščanje krme (g krme/g prirasta) pri kuncih obeh skupin po tednih poskusa in v celotnem poskusu

		1. ted. 32.-38. dne	2. ted. 39.-45. dne	3. ted. 46.-52. dne	4. ted. 53.-59. dne	5. ted. 60.-66. dne	6. ted. 67.-73. dne	7. ted. 74.-80. dne	8. ted. 81.-85. dne	Do 66. dne	Od 67. do 85. dne	Do 85. dne
P	n	69	69	69	62	59	55	55	54	59	54	54
	Povp.	1,82	2,35	3,15	0,68	3,73	3,95	3,83	5,16	2,93	4,57	3,42
	SD	0,41	0,36	1,96	15,17	4,10	1,52	9,66	3,40	0,51	1,54	0,40
	KV	22,45	15,35	62,11	2238,52	110,08	38,55	252,08	65,78	17,39	33,78	11,64
H	n	35	35	34	31	29	29	28	27	29	27	27
	Povp.	1,67	2,43	2,74	4,69	3,95	4,81	4,98	5,45	2,94	4,81	3,57
	SD	0,38	0,80	2,51	4,21	1,45	2,27	0,98	1,14	0,43	0,58	0,31
	KV	22,88	33,05	91,62	89,60	36,69	47,14	19,70	20,96	14,45	12,17	8,62

Izkoriščanje krme je bilo na splošno izredno variabilno, še posebej v skupini P, kar kažejo izredno veliki koeficienti variabilnosti po posameznih tednih. Npr. kunci v skupini P so v 3. tednu poskusa povprečno zaužili kar 3,15 g krme za 1 g prirasta, v naslednjem tednu pa so ti kunci za 1 g prirasta zaužili samo 0,68 g krme. Pri obeh skupinah je bilo boljše izkoriščanje do 66. dne, slabše pa je zadnjih 14 dni.

Preglednica 13: Pogin oziroma izločitve živali v deležih (%) po tednih poskusa

	1. teden 32.-38. dne	2. teden 39.-45. dne	3. teden 46.-52. dne	4. teden 53.-59. dne	5. teden 60.-66. dne	6. teden 67.-73. dne	7. teden 74.-80. dne	8. teden 81.-85. dne	Skupaj
P n=70	-	-	-	4 ♀	2 ♀	-	1 ♀	1 ♀	8 ♀
	1 ♂	-	-	3 ♂	1 ♂	3 ♂	-	-	8 ♂
%	(1,43%)	-	-	(10%)	(4,29%)	(4,29%)	(1,43%)	(1,43%)	(22,86%)
H n=35	-	-	2 ♀	3 ♀	-	-	1 ♀	-	6 ♀
	-	-	-	-	1 ♂	-	-	1 ♂	2 ♂
%	-	-	(5,71%)	(8,57%)	(2,86%)	-	(2,86%)	(2,86%)	(22,86%)

Pogin je bil za poskusne razmere velik, saj je v obeh skupinah (P in H) poginilo ali bilo izločenih 22,86 % kuncev. Iz preglednice 13 je razvidno, da je bil pogin največji v 4. tednu. V tem tednu je v skupini P poginilo 7 kuncev, kar je skoraj polovica od vseh izločenih živali te skupine.

4.2 ANALIZA VARIANCE

Zbrane podatke smo statistično obdelali z izbranim modelom. Zanimalo nas je, kateri vplivi na proizvodne kazalnike so bili najbolj izraziti: program krmljenja, spol ali interakcija med njima.

Preglednica 14: Analiza variance: vplivi na telesno maso in njihova statistična značilnost

Tedni poskusa	Starost (dni)	PROGRAM KRMLJENJA	SPOL	INTERAKCIJA	TM ob odstavitvi b ₁	p
odstavitev	31	-	-	-	-	-
1	38	**	-	-	1,1434	***
2	45	-	-	-	1,4887	***
3	52	-	-	-	1,8339	***
4	59	-	-	-	1,7668	***
5	66	o	-	-	1,9931	***
6	73	o	-	-	2,1914	***
7	80	-	-	-	2,2116	***
8	85	-	-	-	2,2293	***

Značilne regresije na telesno maso (preglednica 14) ob odstavitvi kažejo, da so kunci, ki so bili težji ob odstavitvi, svojo prednost obdržali do konca poskusa. Krma je vplivala le na telesno maso v prvem tednu poskusa, ter v petem in šestem tednu poskusa (statistično pomemben vpliv). Vpliva spola in interakcije pa nista bila nikjer značilna.

Preglednica 15: Analiza variance: vplivi na povprečni dnevni prirast in njihova statistična značilnost

DNEVNI PRIRAST	PROG. KRM.	SPOL	INTERAKCIJA	TM ob odstavitvi b_1	p
1. teden (32.-38. dne)	**	-	-	-	-
2. teden (39.-45. dne)	-	-	-	-	-
3. teden (46.-52. dne)	-	-	-	-	-
4. teden (53.-59. dne)	o	-	-	-	-
5. teden (60.-66. dne)	-	-	-	-	-
6. teden (67.-73. dne)	-	-	-	-	-
7. teden (74.-80. dne)	-	-	-	-	-
8. teden (81.-85. dne)	-	-	-	-	-
Do 66. dne starosti	*	-	-	0,0283	*
Od 67. do 85. dne starosti	-	-	-	-	-
Do 85. dne starosti	-	-	-	0,0230	**

Dnevni prirast v celotnem poskusu (do 85. dne) je bil odvisen od odstavitvene telesne mase: ob odstavitvi težji kunci so imeli večji dnevni prirast v celotnem poskusu kot ob odstavitvi lažje živali. Po posameznih tednih pa vpliv telesne mase ob odstavitvi ni bil značilen. Krma je vplivala na dnevni prirast v prvem tednu, delno v četrtem tednu poskusa ter do 66. dne starosti, v celotnem poskusu pa med živalmi, ki so bile krmljene po različnem programu, ni bilo razlik. Vpliva spola in interakcije pa nista bila nikjer značilna.

Preglednica 16: Analiza variance: vplivi na povprečno dnevno zauživanje krme in njihova statistična značilnost

ZAUŽIVANJE KRME	PROG. KRM.	SPOL	INTERAKCIJA	TM ob odstavitvi b_1	p
1. teden (32.-38. dne)	-	-	o	0,1198	***
2. teden (39.-45. dne)	-	-	-	0,1274	***
3. teden (46.-52. dne)	-	-	-	0,1831	***
4. teden (53.-59. dne)	*	-	-	0,2399	**
5. teden (60.-66. dne)	*	-	-	0,1359	*
6. teden (67.-73. dne)	**	-	o	0,1368	***
7. teden (74.-80. dne)	-	-	-	0,1427	***
8. teden (81.-85. dne)	-	-	-	0,0927	o
Do 66. dne starosti	*	-	-	0,1754	***
Od 67. do 85. dne starosti	-	-	-	0,1274	***
Do 85. dne starosti	o	-	-	0,1710	***

Povprečno dnevno zauživanje krme (preglednica 16) je bilo po posameznih tednih in v celotnem poskusu odvisno od telesne mase ob odstavitvi, torej so živali, ki so bile ob odstavitvi težje, lahko zaužile več krme kot lažje živali. Program krmljenja je vplival na zauživanje krme v celotnem poizkusu (statistično pomembno), statistično značilno pa do

66. dne in od 4. do 6. tedna. Vpliv spola se ni pojavil. Interakcija je bila statistično pomembna v prvem in šestem tednu poskusa.

Preglednica 17: Analiza variance: vplivi na izkoriščanje krme in njihova statistična značilnost

IZKORIŠČANJE KRME	PROG. KRM.	SPOL	INTERAKCIJA	TM ob odstavitvi B ₁	p
1. teden (32.-38. dne)	-	-	-	-	-
2. teden (39.-45. dne)	-	-	-	-	-
3. teden (46.-52. dne)	-	-	-	-	-
4. teden (53.-59. dne)	-	-	-	-	-
5. teden (60.-66. dne)	-	-	-	-	-
6. teden (67.-73. dne)	*	o	-	-	-
7. teden (74.-80. dne)	-	-	-	-	-
8. teden (81.-85. dne)	-	-	-	-	-
Do 66. dne starosti	-	-	-	0,0018	*
Od 67. do 85. dne starosti	-	-	-	-	-
Do 85. dne starosti	-	-	-	0,0015	*

Povprečno izkoriščanje krme (preglednica 17) do 66. dne starosti in v celotnem poskusu (32 do 85. dne) je bilo odvisno od odstavitvene telesne mase: živali, ob odstavitvi težje, so za isti prirast porabile več krme kot ob odstavitvi lažje živali. Program krmljenja je vplival na izkoriščanje krme le v 6. tednu, prav tako tudi spol (statistično pomembno). Vpliv interakcije ni bil nikjer značilen.

Preglednica 18: Analiza variance: zauživanje nekaterih pomembnejših hranljivih snovi

	PROG. KRM.	SPOL	INTERA- KCIJA	PROG. KRM.	SPOL	INTERA- KCIJA
	Surove beljakovine (SB)			Surova vlaknina (SV)		
1. teden (32.-38. dne)	**	-	-	**	-	-
2. teden (39.-45. dne)	**	-	-	-	-	-
3. teden (46.-52. dne)	**	-	-	-	-	-
4. teden (53.-59. dne)	***	-	-	*	-	-
5. teden (60.-66. dne)	***	-	*	*	-	o
6. teden (67.-73. dne)	***	-	*	*	-	*
7. teden (74.-80. dne)	***	-	-	-	-	-
8. teden (81.-85. dne)	*	-	-	-	-	-
	Kalcij (Ca)			Fosfor (P)		
1. teden (32.-38. dne)	***	-	-	***	-	-
2. teden (39.-45. dne)	***	-	-	**	-	-
3. teden (46.-52. dne)	***	-	-	-	-	-
4. teden (53.-59. dne)	-	-	-	*	-	-
5. teden (60.-66. dne)	*	-	-	*	-	o
6. teden (67.-73. dne)	***	o	*	*	-	*
7. teden (74.-80. dne)	***	-	-	-	-	-
8. teden (81.-85. dne)	***	-	-	-	-	-

Program krmljenja je vplival na zauživanje surovih beljakovin (SB) ves čas poskusa (statistično značilno), na zauživanje surove vlaknine (SV) v 1., 4., 5. in 6. tednu poskusa, na zauživanje kalcija (Ca) program krmljenja ni imel vpliva le v 4. tednu poskusa, na zauživanje fosforja (P) pa program krmljenja ni vplival v 3., 7. in 8. tednu poskusa. Spol in interakcija pa na zauživanje hranil nista imela vidnejšega vpliva, delno le v 5. in 6. tednu poskusa.

Analiza variance je pokazala, da spol praktično ni imel vpliva na preučevane lastnosti, prav tako ne interakcija. Zato si bomo v nadaljevanju ogledali le vpliv programa krmljenja.

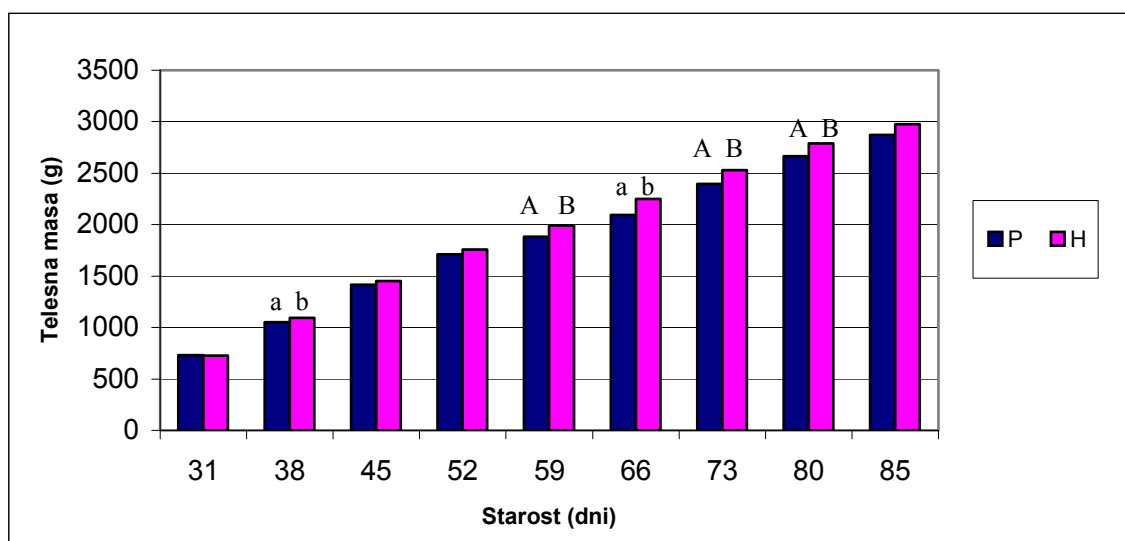
4.3 VPLIV PROGRAMA KRMLJENJA

Oglejmo si vpliv programa krmljenja oziroma razlike med poskusnimi skupinama.

Preglednica 19: Vpliv programa krmljenja na telesno maso kuncev in statistična značilnost razlik

Tedni poskusa	Starost (dni)	POPREČNA TELESNA MASA (g)		p razlik
		P	H	
Odstavitev	31	733	727	0,7380
1	38	1053	1094	0,0020
2	45	1417	1452	0,2069
3	52	1713	1756	0,3510
4	59	1881	1993	0,0875
5	66	2093	2252	0,0386
6	73	2395	2532	0,0569
7	80	2667	2791	0,0950
8	85	2874	2978	0,1835

Ob odstavitvi so bili kunci v obeh poskusnih skupinah enako težki, že v prvem tednu pa je prišlo do značilnih razlik med skupinama: skupina H je bila statistično značilno težja od skupine P, prav tako tudi v 5. tednu starosti. Razlike so se pojavile še v 4., 6. in 7. tednu poskusa, ko je bila razlika statistično pomembna (preglednica 19 in slika 10). Na koncu poskusa razlik med skupinama ni bilo več, čeprav so bili kunci, krmljeni po programu H, težji za 100 g.



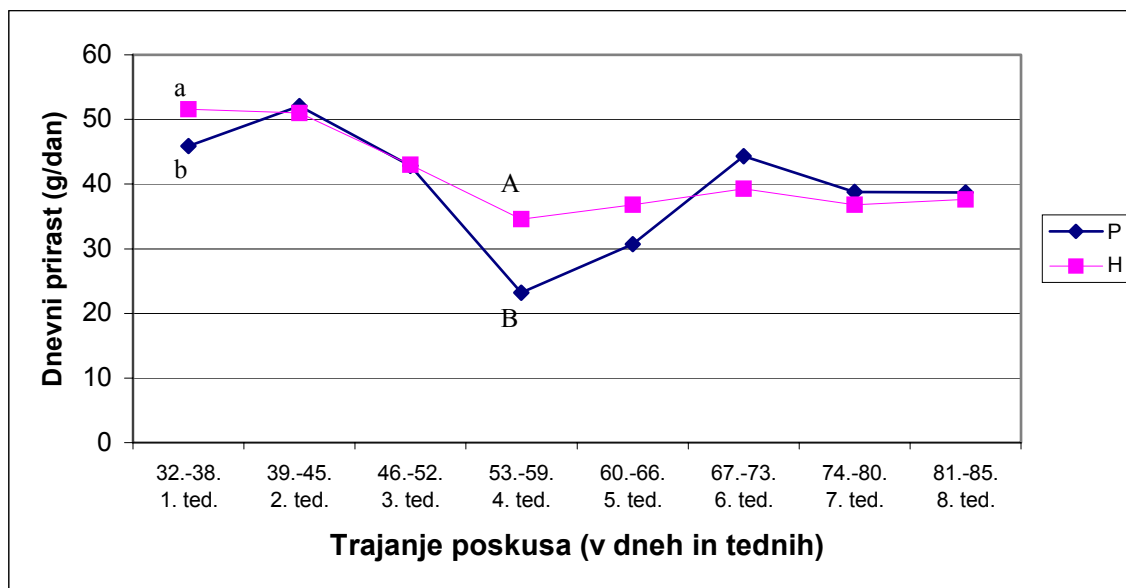
a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika
A, B : p med 0,05 in 0,1 - statistično pomembna razlika

Slika 10: Telesna masa kuncev v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa

Preglednica 20: Vpliv programa krmljenja na poprečen dnevni prirast kuncev in statistična značilnost razlik

Tedni poskusa/starost	POPREČEN DNEVNI PRIRAST (g/dan)		p razlik
	P	H	
1. teden (32.-38. dne)	45,9	51,6	0,0028
2. teden (39.-45. dne)	52,1	51,0	0,6799
3. teden (46.-52. dne)	42,8	43,0	0,9608
4. teden (53.-59. dne)	23,2	34,6	0,0970
5. teden (60.-66. dne)	30,7	36,8	0,2860
6. teden (67.-73. dne)	44,3	39,3	0,1726
7. teden (74.-80. dne)	38,8	36,8	0,6097
8. teden (81.-85. dne)	38,7	37,6	0,7443
Do 66. dne starosti	38,9	43,5	0,0386
Od 67. do 85. dne starosti	41,3	38,0	0,2232
Do 85. dne starosti	39,6	41,6	0,1805

Skupina H je imela boljše dnevne priraste od skupine P do 66. dne poskusa, v celotnem poskusu (do 85. dne) pa ni bilo razlik med skupinama (preglednica 20 in slika 13).



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

A, B : p med 0,05 in 0,1 - statistično pomembna razlika

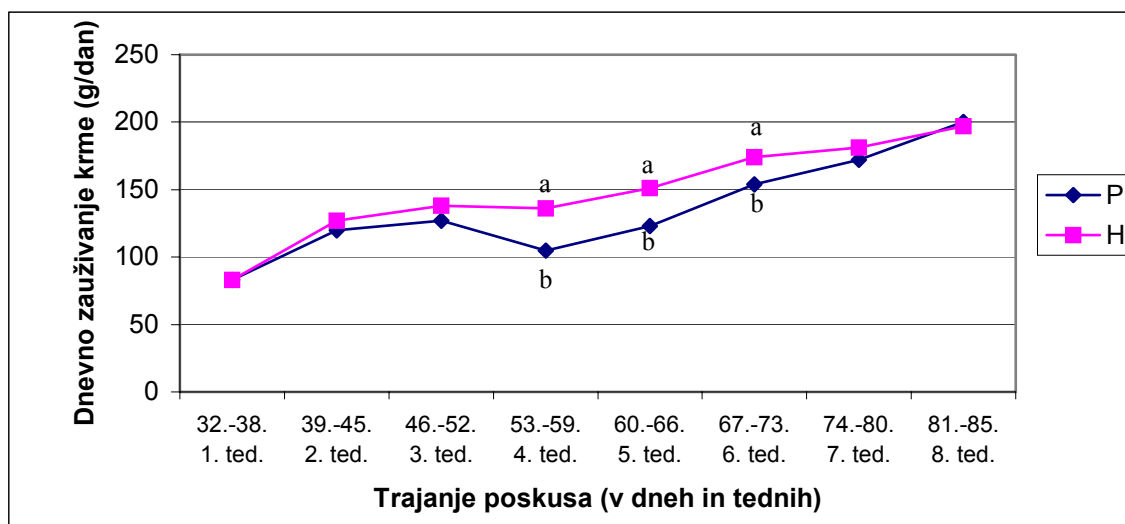
Slika 11: Dnevni prirast kuncev v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa

Poprečni dnevni prirast v obeh skupinah je po tednih poskusa precej variiral, ugodnejšo krivuljo z manj nihanji je imela skupina H (preglednica 20, slika 11). V prvem tednu poskusa so kunci v skupini H imeli statistično značilno boljše poprečne dnevne priraste.

Preglednica 21: Vpliv programa krmljenja na poprečno dnevno zauživanje krme in statistična značilnost razlik

Tedni poskusa/starost	POPREČNO DNEVNO ZAUŽIVANJE KRME (g/dan)		p razlik
	P	H	
1. teden (32.-38. dne)	83	83	0,9951
2. teden (39.-45. dne)	120	127	0,3001
3. teden (46.-52. dne)	127	138	0,2307
4. teden (53.-59. dne)	105	136	0,0149
5. teden (60.-66. dne)	123	151	0,0132
6. teden (67.-73. dne)	154	174	0,0027
7. teden (74.-80. dne)	172	181	0,2448
8. teden (81.-85. dne)	200	197	0,8038
Do 66. dne starosti	112	125	0,0177
Od 67. do 85. dne starosti	174	182	0,2007
Do 85. dne starosti	135	145	0,0592

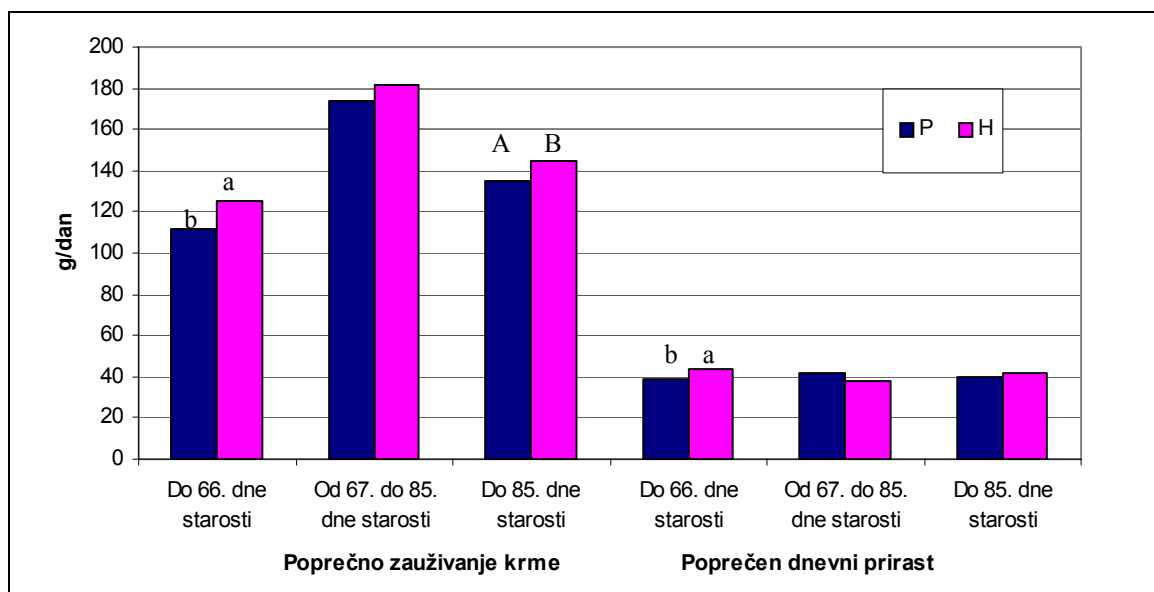
Poprečno zauživanje krme v celotnem poskusu (do 85. dne) je bilo v skupini H statistično pomembno večje kot v skupini P (preglednica 21, slika 13). Prav tako je bilo pri skupini H zauživanje krme statistično značilno večje v 4., 5. in 6. tednu poskusa ter do 66. dne starosti.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

Slika 12: Dnevno zauživanje krme v posamezni poskusni skupini po tednih poskusa

Podobno kot pri dnevni prirastih (slika 11) je tudi krivulja zauživanja krme manj nihala v skupini H (slika 12). Skupina H je od 4. do 6. tedna poskusa zaužila več krme kot skupina P. Kunci v obeh skupinah so zaužili v prvem tednu enako količino krme, čeprav je bila restrikcija drugačna.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

A, B : p med 0,05 in 0,1 - statistično pomembna razlika

Slika 13: Poprečno dnevno zauživanje krme in poprečen dnevni prirast v celotnem poskusu (do 66. dne, od 67. do 85. dne in do 85. dne)

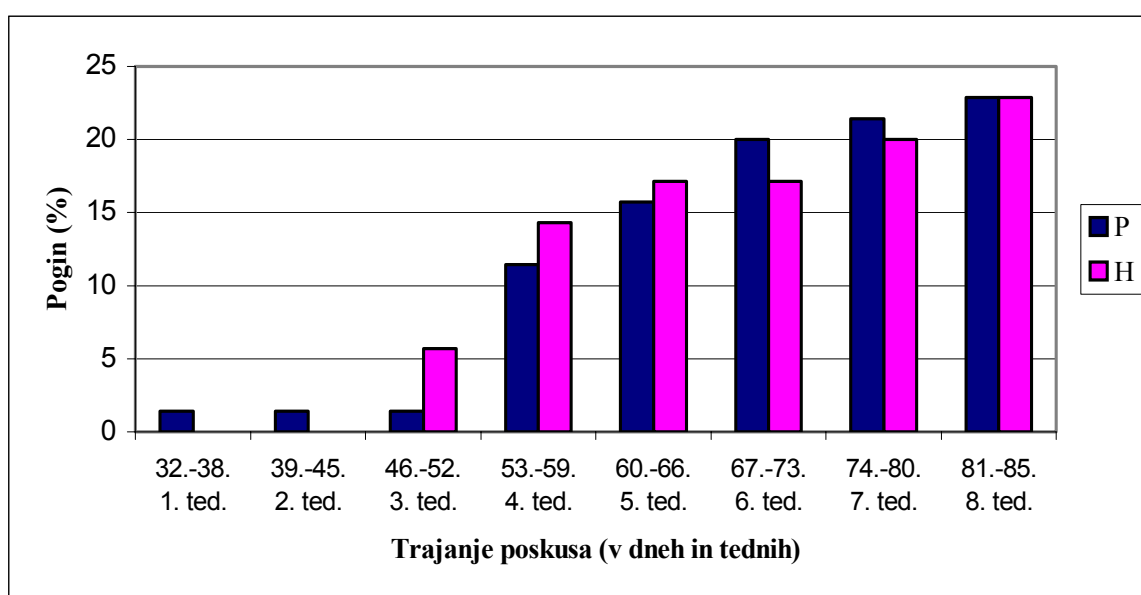
Skupina H je v celotnem poskusu (do 85. dne) zauživala več krme. Do 66. dne so bolje prirastali kunci v skupini H, od 67. do 85. dne pa so bolje prirastali kunci v skupini P, vendar razlika ni bila statistično značilna. Na koncu poskusa (85. dan) med poskusnima skupinama ni bilo razlik.

Preglednica 22: Vpliv programa krmljenja na poprečno dnevno izkoriščanje krme in statistična značilnost razlik

Tedni poskusa	POPREČNO IZKORIŠČANJE KRME (g krme/g prirasta)		p razlik
	P	H	
1. teden (32.-38. dne)	1,819	1,692	0,1526
2. teden (39.-45. dne)	2,344	2,441	0,4266
3. teden (46.-52. dne)	3,139	2,627	0,2903
4. teden (53.-59. dne)	1,005	4,411	0,2758
5. teden (60.-66. dne)	3,756	4,068	0,7109
6. teden (67.-73. dne)	3,979	4,919	0,0284
7. teden (74.-80. dne)	3,902	5,055	0,5486
8. teden (81.-85. dne)	5,144	5,446	0,6670
Do 66. dne starosti	2,945	2,955	0,9382
Od 67. do 85. dne starosti	4,578	4,816	0,4598
Do 85. dne starosti	3,479	3,565	0,1440

Poprečno izkoriščanje krme po tednih poskusa je bilo izredno variabilno, zato je smiselno komentirati le izkoriščanje krme v celotnem poskusu. Prirast in poraba krme pogosto nista usklajena, kar je vidno tudi iz naših rezultatov: npr. skupina P je v tretjem tednu zelo slabo izkoriščala krmo, torej so kunci jedli, vendar niso rasli, v naslednjem tednu pa je bil prirast skoraj enak porabi krme, kar pomeni, da so kunci rasli, vendar zelo malo jedli. Če bi vzeli poprečje obeh tednov skupaj, bi bili rezultati običajni. V celotnem poskusu ni bilo nobenih razlik med skupinama (preglednica 22). Vidno je le poslabšanje izkoriščanja v zadnjih 3 tednih poskusa, kar je splošno znano.

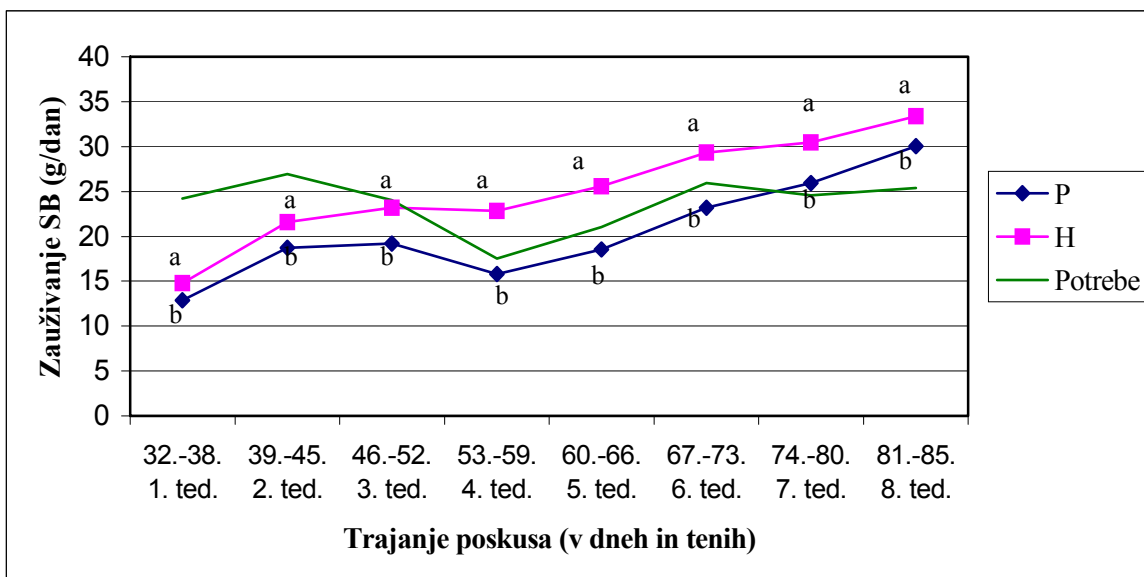
Statistična obdelava podatkov o poginu oziroma izločitvah je pokazala, da pogin v poskusu ni bil odvisen ne od programa krmljenja ne od spola, interakcija pa se tudi ni pojavila.



Slika 14: Pogin oziroma izločitve po tednih poskusa v %.

Na koncu poskusa v poginu razlik med skupinama ni bilo.

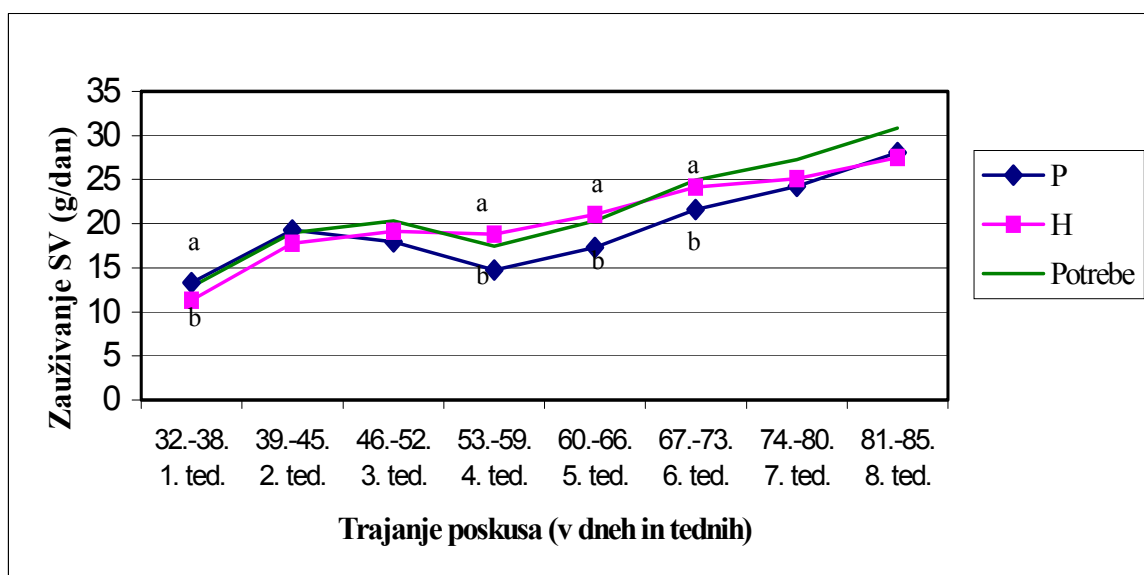
Primerjava zauživanja nekaterih hranljivih snovi (SB, SV, Ca in P) v skupini P in H z izračunanimi potrebami po le teh je prikazana na slikah 15, 16, 17 in 18.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

Slika 15: Poprečno zauživanje surovih beljakovin (SB) po tednih poskusa

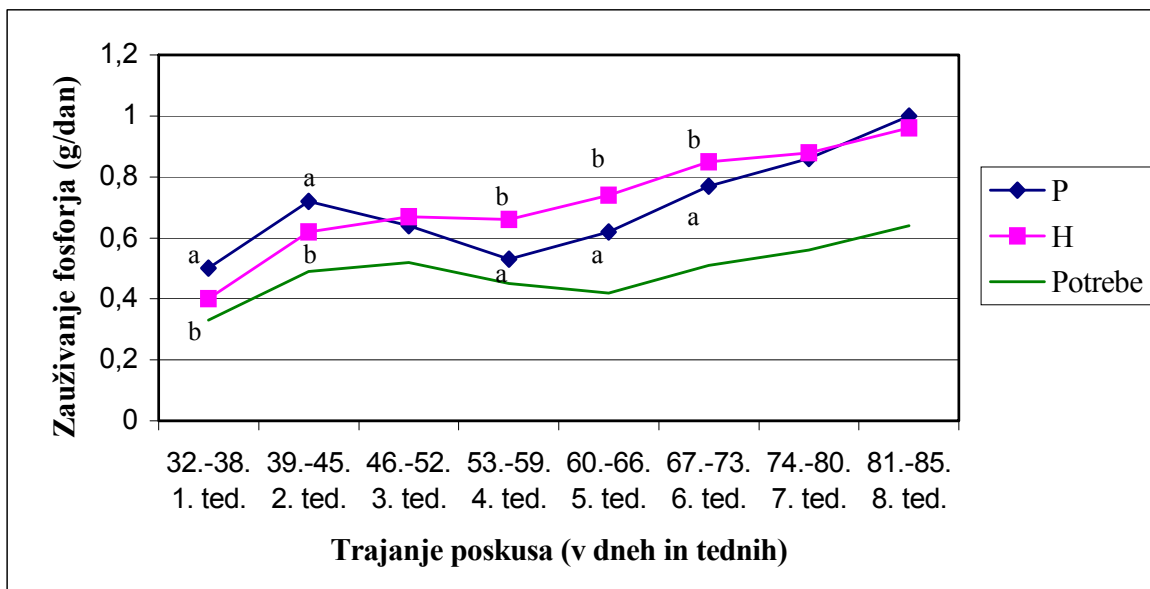
Iz slike 15 je vidno, da so kunci, krmljeni po programu H, ves čas poskusa zauživali več SB. Nihanje je bilo večje pri kuncih, krmljenih po programu P, z večjim padcem pri zauživanju SB v 4. tednu poskusa. Kunci v obeh skupinah so na začetku poskusa zaužili manj, na koncu poskusa pa več SB od izračunanih povprečnih potreb.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

Slika 16: Poprečno zauživanje surove vlaknine (SV) po tednih poskusa

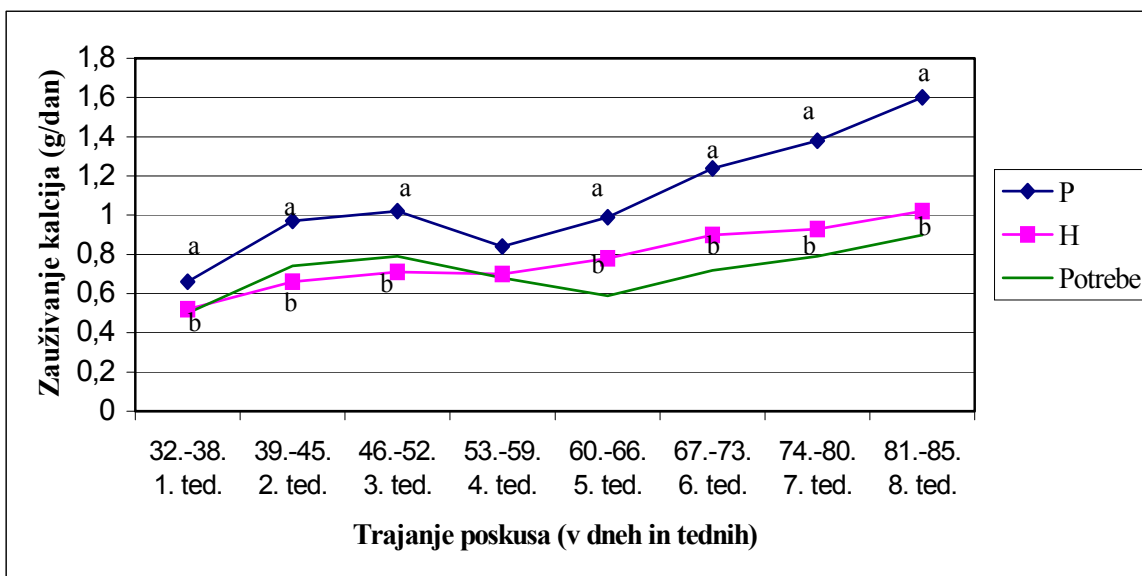
Iz slike 16 je razvidno, da so kunci, krmljeni po programu H, na začetku poskusa zauživali manj SV, od 3. tedna pa več kot skupina P. V zadnjih dveh tednih poskusa so kunci zaužili enako količino SV v obeh skupinah. Padec pri zauživanju SV v 4. tednu poskusa pa je bolj izrazit pri skupini P. Krivulja zauživanja SV v skupini H je bila bližja krivulji izračunanih povprečnih potreb.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

Slika 17: Poprečno zauživanje fosforja po tednih poskusa

Kunci, krmljeni po programu H, so na začetku poskusa zauživali manj fosforja, od 3. tedna pa več, na koncu poskusa pa je bilo zauživanje enako pri obeh skupinah (slika 17). Padec pri zauživanju fosforja v 4. tednu poskusa, je večji pri skupini P. V obeh skupinah P in H so kunci ves čas poskusa zauživali več fosforja od izračunanih povprečnih potreb.



a, b : p manjši ali enak 0,05 - statistično značilna razlika

Slika 18: Poprečno zauživanje kalcija po tednih poskusa

Kunci, krmljeni po programu H, so ves čas poskusa zauživali manj kalcija (slika 18) od kuncev, krmljenih po programu P, ter od 5. tedna malo več od izračunanih povprečnih potreb. Pri skupini P je viden močan padec pri zauživanju kalcija v 4. tednu poskusa. Proti koncu poskusa so ti kunci zauživali vedno več kalcija. Krivulja zauživanja kalcija v skupini H je bila bližje krivulji izračunanih povprečnih potreb.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Kunci obeh poskusnih skupin so na koncu poskusa dosegli enako telesno maso, saj razlike niso bile statistično značilne. Telesna masa kuncev obeh poskusnih skupin je bila primerljiva s telesno maso kuncev SIKA očetovske linije (Kos, 2003), kuncev SIKA materine linije (Kermauner in sod., 1997; Krajnc, 1989) pasme beli panonski kunec (Szendro in sod., 1998) in linije 9077, selekcionirane na plodnost (Dalle Zotte in Ouhayoun, 1998). Kunci obeh poskusnih skupin so v našem poskusu dosegli večjo telesno maso kot Hyla hibridi (Nizza in Monielo, 2000), kunci pasme beli novozelandski iz Burundija, Afrika (Anous, 1999) in Mehike (Ortiz Hernandez in Rubio Lozano, 2001), bili pa so lažji od dveh hibridnih linij za meso (sintetična mesna linija in Hy+), selekcioniranih na hitro rast (Dalle Zotte in Ouhayoun, 1998; Piles in sod., 2000) in od kuncev očetovske linije SIKA (Žarn, 1997).

Poprečni dnevni prirasti v celotnem poskusu se med skupinama niso razlikovali, čeprav so bile krivulje delno različne. Kunci obeh skupin v našem poskusu so dosegli podobne povprečne dnevne priraste kot kunci SIKA materine linije (Kermauner in sod., 1997), SIKA očetovske linije (Žarn, 1997) in dveh hibridnih linij za meso (sintetična mesna linija in Hy+), ki sta selekcionirani na večjo rast (Dalle Zotte in Ouhayoun, 1998; Piles in sod., 2000). Chiericato in sod. (1995), De Franceschi (1998), Krajnc (1989) in Kos (2003) pa so ugotovili nekoliko nižje dnevne priraste kot v našem poskusu.

V poprečnem dnevnem zauživanju krme so se v celotnem poskusu pokazale statistično pomembne razlike: skupina H je dnevno zaužila več krme kot skupina P. Kunci obeh poskusnih skupin so povprečno zaužili več krme na dan kot Hyla hibridi (Nizza in Monielo, 2000), kjer so kunci med 51. in 70. dnem starosti pojedli le okrog 110 g krme dnevno. Naši rezultati so primerljivi z rezultati ki so jih dobili Chiericato (1995), Štruklec in sod. (1995), De Franceschi (1998), Krajnc (1989) in Jensen (1993), drugi avtorji (Kermauner in Štruklec, 1993; Kermauner in sod., 1997; Žarn, 1997; Vrzel, 1999; Kos, 2003) pa so izmerili večje zauživanje krme.

Tudi v izkoriščanju krme razlik med poskusnima skupinama ni bilo. Izkoriščanje krme pri obeh skupinah v našem poskusu je bilo slabše od prej omenjenih Hyla hibridov, kjer je znašala poraba krme za kg prirasta le od 2,72 do 3,09 (Nizza in Monielo, 2000). Primerjava rezultatov pa je zelo otežkočena, ker je izkoriščanje krme močno odvisno od sestave krme oz. od vsebnosti hranljivih snovi v njej. Izkoriščanje krme v našem poskusu je bilo podobno rezultatom, ki so jih dobili Chiericato (1995), Jensen (1993), Kermauner in Štruklec (1993), Kermauner in sod. (1997) in Krajnc (1989), drugi avtorji pa so ugotovili slabše izkoriščanje krme kot v našem poskusu: Štruklec in sod. (1995), Žarn (1997), De Franceschi (1998) in Kos (2003).

Kunci v skupini P in H so na začetku poskusa zauživali manj na koncu poskusa pa več SB od izračunanih povprečnih potreb. Krivulja zauživanja SV v skupini H je bližja krivulji izračunanih povprečnih potreb V obeh skupinah (P in H) so kunce zauživali preveč fosforja. Skupina P je ves čas poskusa zauživala več kalcija v primerjavi z izračunanimi potrebami (De Blas in Wiseman, 1998).

Pogin živali v času poskusa je bil za poskusne razmere relativno velik, razlik med skupinama pa ni bilo. V vsaki skupini je poginilo 22,86 % kuncev.

5.2 SKLEPI

Iz rezultatov, ki smo jih dobili v našem poskusu, lahko zključimo:

Razlik v pitovnih lastnostih med skupinama z različnima programoma prehrane ni bilo. Skupina H je imela enakomernejše krivulje rasti, zauživanja in izkoriščanja krme, vendar razlik na koncu poskusa praktično ni bilo več.

Proizvodni rezultati, dobljeni v našem poskusu, so povsem primerljivi z rezultati drugih avtorjev.

Zauživanje surovih beljakovin (SB), surove vlaknine (SV), kalcija (Ca) in fosforja (P) se je pri programu H bolj približalo potrebam živali.

Kunci v skupini H so ves čas poskusa zauživali več SB kot v skupini P. V primerjavi s potrebami živali je bila zaužita količina SB v skupini H premajhna v prvih 2 tednih poskusa (do 45. dne), nato pa je bila okrog 10 % večja od potreb. Pri skupini P je bila oskrba s SB pod potrebami do 80. dne starosti.

Zauživanje SV je bilo na začetku poskusa v skupini H manjše od skupine P, od 3. tedna dalje pa večje in se je skoraj pokrivalo s potrebami živali.

Zauživanje fosforja je bilo v obeh skupinah preveliko (nad potrebami), krivulj azauživanja pa je bila enakomernejša pri skupini H.

Količina zaužitega kalcija je bila v skupini h manjša od skupine p, in je precej dobro odgovarjala potrebam živali.

Prevelika oskrba z rudninskimi snovmi predvsem v skupini P, bi lahko povzročila prebavne motnje, saj ima mineralno vitaminska mešanica veliko pufersko kapaciteto in zato je za vzdrževanje normalnega pH želodca potrebno višje izločanje HCl (Kirchgeßner in Roth, 1988, cit. po Kermauner, 1994b).

6 POVZETEK

V intenzivni reji so mladi sesni kunci in kunke krmljeni z enako krmo, ki je največkrat prilagojena prehranskim zahtevam samice. Ko kunce odstavimo (28. do 32. dan starosti), jim odvzamemo mleko ter zamenjamo krmo, ki jo prilagodimo njihovim prehranskim zahtevam. Dokazano je, da vrsta prehrane pri mladem kuncu pred odstavitvijo vpliva na njegovo odpornost proti povzročiteljem bolezni po odstavitvi (Licois in Gidenne, 1999, cit. po Gidenne in Fortun-Lamothe, 2002) ter na rast, zauživanje in izkoriščanje krme.

Cilj primerjalne študije je bil ugotoviti pitovne lastnosti kuncev, krmljenih po dveh različnih programih (različen pristop k krmljenju, sestava in količina krme). Skupina P je bila krmljena po klasičnem krmilnem programu ene slovenskih mešalnic, skupina H pa po poskusnem prehranskem programu s krmo z večjo vsebnostjo beljakovin in energije. Programa sta se razlikovala po pristopu k krmljenju, restrikciji krme v prvem tednu po odstavitvi in sestavi popolnih krmnih mešanic. V poskus smo vključili 105 odstavljenih italijanskih hibridnih kuncev (70 v skupino P in 35 v skupino H), obeh spolov. Poskus smo začeli na 31. dan starosti in je trajal 8 tednov. Skupina P je bila krmljena prve tri dni z odmerjeno količino krme za odstavljenke (90 g/dan na žival), nato (od 4. do 10. dne) s krmo za odstavljenke po volji, po 10. dnevu smo začeli tridnevni prehod na krmo za pitance, ki so jo dobivali po volji. Skupina H je bila krmljena prvih pet dni z odmerjeno količino krmne mešanice Kun/lakt in Kun/stand (30:70): prvi dan 60 g, drugi dan 70 g, tretji dan 80 g, četrti dan 90 g, peti dan 100 g krme na žival na dan. Šesti dan so dobili krmno mešanico (Kun/lakt in Kun/stand 30:70) po volji. Nato je sledil tridnevni prehod na krmo Kun/stand, ki so jo od 9. dne kunci dobivali po volji. Poskus smo končali pri starosti kuncev 85 dni, ko so bile živali odpeljane v zakol. Podatke smo statistično obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS (SAS, 1990) po proceduri GLM, podatke o poginu pa z metodo χ^2 . V vsaki skupini je poginilo 22,86 % živali ($p=0,8504$). Kunci v obeh skupinah so na začetku poskusa imeli enako telesno maso (P 733, H 727 g, $p=0,7380$), že po prvem tednu poskusa je bila razlika statistično značilna (P 1053, H 1094 g, $p=0,0020$). Po 5. tednu poskusa pri starosti kuncev 66 dni je bila razlika še večja (P 2093, H 2252 g, $p=0,0386$), na koncu poskusa so kunci v skupini H imeli večjo telesno maso vendar razlika ni bila statistično značilna (P 2874, H 2987 g, $p=0,1835$). Izmerjeni poprečni dnevni prirast do 66. dne je bil pri skupini H statistično večji (P 38,9, H 43,5 g/dan, $p=0,0386$), v celotnem poskusu pa razlik praktično ni bilo (P 39,6, H 41,6 g/dan, $p=0,1805$). Povprečno dnevno zauživanje krme je bilo skozi ves poskus večje pri skupini H: do 66 dne je bila razlika statistično značilna (P 112, H 125 g/dan, $p=0,0177$), do 85 dne pa je le statistično pomembna (P 135, H 145 g/dan, $p=0,0529$). Poprečno izkoriščanje krme po tednih poskusa je bilo izredno variabilno, v celotnem poskusu pa razlike niso bile statistično značilne (P 3,479, H 3,565, $p=0,1440$). V obeh skupinah (P in H) so kunci zauživali preveč fosforja. Skupina P je ves čas poskusa zauživala več kalcija v primerjavi z izračunanimi potrebami.

7 VIRI

- Anous M.R. 1999. Growth performance, slaughter and carcass compositional traits in rabbits of local strain and new zealand white breed raised in Burundi. *World Rabbit Science*, 7, 3: 139-143
- Cestnik V. 1994. Fiziologija prebave pri domačih živalih. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 1, 17
- Chiericato G.M., Rizzi C., Rostellato V. 1996. Growth and slaughtering performance of three rabbit genotypes under different environmental conditions. *Annales de Zootechnie*, 45: 311-318
- Dalle Zotte A., Ouhayoun J. 1998. Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physicochemical and histochemical traits in the rabbit. *Meat Science*, 4: 471-478
- Debray L., Fortun-Lamothe L., Gidenne T. 2002. Influence of low dietary starch/fibre ratio around weaning on intake behaviour, performance and health status of young and rabbit does. *Animal Research*, 51: 63-75
- De Blas C., Wiseman J. 1998. The nutrition of the rabbit. Wallingford, CAB International: 344 str.
- De Franceschi P. 1998. Vpliv v krmo dodanega cinka in antibiotika Fuvicin-a na proizvodne kazalce in fiziološke kazalce ter na potek okuženosti z glivico *Trichophyton mentagrophytes* pri rastočih kuncih. Diplomski naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 44-45
- Gidenne T., Fortun-Lamothe L. 2002. Feeding strategy for young rabbits around weaning: a review of digestive capacity and nutritional needs. *Animal Science*, 75: 169-184
- Grün P. 2002. Reja kuncev. Ljubljana, Kmečki glas: 58-62
- Jensen N.E. 1993. Line and crossbreeding in rabbit population. Preliminary results. V: 8. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 20-21. okt. 1993. Giessen, DVG: 276-283
- Kermauner A. 1994a. Fiziologija prebave kuncev. *Sodobno kmetijstvo*, 27, 9: 358-366

- Kermauner A. 1994b. Vpliv probiotičnega krmnega dodatka Acid-Pak 4-Way na značilnosti fermentacije v slepem črevesu in na nekatere proizvodne in fiziološke kazalce pri rastočih kuncih. Magistrska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 21, 31-33
- Kermauner A., Štruklec M. 1993. Učinki dodatka probiotika v krmne mešanice z različnimi vsebnostmi prebavljive energije in surove vlaknine na zauživanje krme in rast mladih kuncev. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 62: 115-127
- Kermauner A., Štruklec M., Marinšek Logar R. 1997. Dodatek probiotika pri različni vsebnosti energije in ADF v krmi za kunce. Vpliv na prebavne organe in mikrobno presnovo v slepem črevesu. Sodobno kmetijstvo, 30, 6: 277-283
- Kos M. 2003. Primerjava pitovnih in klavnih lastnosti kuncev domače selekcije SIKA z uvoženimi hibridi. Diplomsko naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 38 str.
- Krajnc T. 1989. Vpliv prehrane na pH vrednost in tvorbo hlapnih maščobnih kislin v prebavnem traktu kuncev. Diplomsko naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 52 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
- Nizza A., Moniello G. 2000. Meat quality and caecal content characteristics of rabbit according to dietary content and botanical origin of starch. World Rabbit Science, 8, 1: 3-9
- Orešnik A., Kermauner A. 2002. Prehrana domačih živali. Skripta. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 9, 29-32
- Ortiz Hernandez J.A., Rubio Lozano M.S. 2001. Effect of breed and sex on rabbit carcass composition and meat characteristics of rabbits. Meat Science, 1-2: 85-92
- Piles M., Blasco A., Pla M. 2000. The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. Meat Science, 54: 347-355
- SAS/STAT User's Guide. 1999. Version 6. Cary, NC, USA, SAS Institute Inc.
- Schlögl W. 1982. The nutrition of the rabbit. Basel, Roche, Information Service, Animal Nutrition Department, 60 s.

- Szendrő Zs., Kenessey Á., Jensen J.F., Jensen N.E., Csapó J., Romvári R., Milisits G. 1998. Effect of genotype, age, body weight and sex on body composition of growing rabbits. *World Rabbit Science*, 6, 3-4: 277-284
- Štruklec M., Kermauner A. 1995. Vpliv prehrane samic in mladičev takoj po odstavitvi na proizvodne kazalce kuncev. V: Posvetovanje o prehrani domačih živali ali »Zadravčevi Erjavčevi dnevi«, Radenci, 26-27 okt., 1995. Ljubljana, Murska Sobota, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva pri MKGP in Živinorejski-veterinarski zavod za Pomurje: 107-111
- Štruklec M., Kermauner A., Benedik T., Kebe J. 1996. Proizvodnje zmogljivosti kuncev v intenzivni negi. V: Zbornik predavanj. 34. Kmetijsko živilski sejem, Gornja Radgona, 24 avg.-1 sept. 1996. Gornja Radgona, Pomurski sejem: 49-51
- Štruklec M., Kermauner A., Marinšek Logar R. 1995. Vpliv krme na podlagi koruze, ječmena ali ovsu na prebavni proces in proizvodne kazalnike rastočih kuncev. *Sodobno kmetijstvo*, 28, 11: 505-508
- Štuhec I. 1997. Etologija domačih živali. 2. izdaja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 50 str.
- Vrzel E., 1999. Vpliv oskrbe s cinkom in krmnega dodatka Kanne Fermentgetreide trocken na izkoristljivost hranljivih snovi pri kuncih. Diplomsko naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 85 str.
- Žarn D., 1997. Učinki nekaterih probiotikov na proizvodne in fiziološke kazalce ter na viskoznost črevesne vsebine pri rastočih kuncih. Diplomsko naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 29-45, 78

ZAHVALA

Pri nastajanju te diplomske naloge bi se rad zahvalil predvsem naslednjim:

mentorci viš. pred. mag. Ajdi Kermauner, za prijazno pomoč pri izdelavi naloge in obdelavi podatkov,

tehničnima sodelavcema Igorju Urankarju in Petru Lipovšku za pomoč pri izvajanju poskusa,

svaku Cirilu Taškov za računalniško-tehnično pomoč,

Doris in Lučki za pomoč pri prevajanju literature,

domačim za podporo in pomoč v času študija.

Hvala vsem!

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Marjan HERIC

**PITOVNE LASTNOSTI KUNCEV PRI RAZLIČNIH
PROGRAMIH PREHRANE**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2005