

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Helena KOTAR

**VPLIV DODATKA FARMATANA V KRMI NA
PITOVNE LASTNOSTI IN ZDRAVSTVENO
STANJE KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Helena KOTAR (PAPST)

**VPLIV DODATKA FARMATANA V KRMI NA PITOVNE
LASTNOSTI IN ZDRAVSTVENO STANJE KUNCEV**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF FARMATAN ADDITION IN FEED MIXTURE ON
FATTENING TRAITS AND HEALTH OF RABBITS**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo - zootehnika. Delo je bilo opravljeno na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden v kunčjem hlevu Oddelka za zootehniko na Rodici, raztelesba kuncev ter potrebne bakteriološke in parazitološke preiskave pa so bile opravljene na Veterinarski fakulteti v Ljubljani. Krma je bila analizirana na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Martino Klinkon Ogrinec.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvo ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: prof. dr. Martina KLINKON OGRINEC
Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta

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

Datum zagovora:

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

Helena Kotar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.92.084/.087(043.2)=163.6
KG	kunci/prehrana živali/kostanjevi tanini/Farmatan/prebava/pitovne lastnosti/ zdravstveno stanje/dermatofitoze/ <i>Trichophyton mentagrophytes</i> /okužbe
KK	AGRIS L51/5600
AV	KOTAR, Helena
SA	KLINKON OGRINEC, Martina (mentorica)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2009
IN	VPLIV DODATKA FARMATANA V KRMI NA PITOVNE LASTNOSTI IN ZDRAVSTVENO STANJE KUNCEV
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 53 str., 10 pregl., 19 sl., 45 vir.
IJ	sl
IJ	sl/en
AI	Po odstavitvi na 31. dan starosti smo 102 kunca pasem beli novozelanec in kalifornijec razdelili v dve skupini. Kunci kontrolne skupine so bili krmljeni s standardno krmno mešanico za kunce. Kuncem poskusne skupine smo v standardno krmno mešanico dodali 0,3 % Farmatana (izvleček lesa pravega kostanja, ki vsebuje 75 % taninov). Merili smo proizvodne kazalce (telesno maso kuncev, prirast, zauživanje in izkoriščanje krme) in beležili pogin do zakola na 74. dan starosti. S patoanatomske sekcije, parazitološkimi in bakteriološkimi preiskavami smo ugotavljali vzrok pogina. Dodatek Farmatana v krmo ni vplival na pogostost drisk, pokazal pa se je trend zmanjšanja deleža poginulih živali: v poskusni skupini je poginilo 39,44 % kuncev, v kontrolni pa 54,84 % ($p=0,1496$). Glavni vzrok pogina kuncev so bile prebavne motnje, ki jih v praksi s skupnim nazivom imenujemo enteritisni kompleks. Med poskusom smo ugotavljali tudi klinično glivično obolenje kože (dermatofitozo) pri poginulih kuncih. Okužba z glivico <i>Trichophyton mentagrophytes</i> je bila vidna v poskusni skupini pri 89,28 % kuncev, v kontrolni skupini pa pri 83,33 %. Dodatek Farmatana v krmo za odstavljenе kunce je statistično značilno izboljšal izkoriščanje krme v obdobju od odstavitve do zakola (kontrolna 4,60 in poskusna skupina 4,10, $p=0,0413$), na druge proizvodne lastnosti kuncev (telesna masa ob zakolu, dnevni prirast in dnevno zauživanje krme) pa ni vplival.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
 DC UDC 636.92.084/.087(043.2)=163.6
 CX animal breeding/rabbits/animal nutrition/chestnut tannins/Farmatan/digestion/
 fattening traits/health condition/dermatofites/*Trichophyton mentagrophytes*/
 infection
 CC AGRIS L51/5600
 AU KOTAR, Helena
 AA KLINKON OGRINEC, Martina (supervisor)
 PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
 PY 2009
 TI INFUENCE OF FARMATAN ADDITION IN FEED MIXTURE ON
 FATTENING TRAITS AND HEALTH OF RABBITS
 DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
 NO IX, 53 p., 10 tab., 19 fig., 45 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB At weaning and at the age of 31 days 102 New Zeland White and Californian rabbits were divided into two groups. The control group was fed with standard feed mixture for rabbits. The experimental group was fed the same mixture with a 0.3% Farmatan supplement (sweet chestnut wood extract which contains 75 % of tannins). We measured live weight of rabbits, daily gains, feed intake, feed conversion efficiency and mortality, till slaughter at 74th day of age. All dead animals were patoanatomically dissected and if necessary, the additional bacteriological and parasitological examinations were made to determine the cause of their death. The Farmatan supplement in feed mixture did not influence prevalence of diarrhoea, but it showed the trend of reduced mortality: in the experimental group 39.44 % and in the control group 54.84 % of animals died ($P=0.1496$). The main cause for mortality was the enteritis complex. During the experiment, we also observed the clinical fungal skin disease (dermatophytosis) in dead animals. Infection with fungus *Trichophyton mentagrophytes* was evident in rabbits of the experimental group in 89.28 % and 83.33 % of rabbits in the control group. We concluded that the Farmatan supplement in feed for rabbits improved feed conversion efficiency (control group 4.60, experimental group 4.10, $P=0.0413$) during the period from weaning to slaughter but did not effect any other production traits of rabbits (live weight at slaughter, daily gain, daily feed intake).

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Okrajšave in simboli	IX
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 ZNAČILNOSTI PREBAVE KUNCEV	3
2.2 ENTERITISNI KOMPLEKS	8
2.2.1 Klasifikacija enteritisnega kompleksa	8
2.2.2 Infekcije s kokcidiji	9
2.2.3 Infekcije s kriptosporidiji	10
2.2.4 Infekcije z <i>Escherichia coli</i>	10
2.2.5 Klostridijske infekcije	11
2.2.6 Virusne infekcije	11
2.2.7 Druge infekcije in toksini v enteritisnem kompleksu	12
2.2.8 Mukoidni enteritis	12
2.2.9 Dejavniki, ki pospešujejo nastanek enteritisnega kompleksa	13
2.3 KRMNI DODATKI S PROBIOTSKIM DELOVANJEM	14
2.3.1 Probiotiki	14
2.3.2 Krmni dodatki s probiotiskim delovanjem v prehrani kuncev	16
2.3.3 Tanini	19
2.3.3.1 Kostanjev tanin	19
2.3.3.2 Farmakološki učinek taninov	21
2.3.3.3 Toksičnost taninov	22
2.4 DERMATOFITOZE	23
2.4.1 Prenos bolezni	23
2.4.2 Delovanje dermatofitov	23

2.4.3	Dermatofitoza pri kuncih - trihofitija	25
2.4.4	Klinični znaki okužbe in zdravljenje	25
2.5	PREDSTAVITEV PASEM, KI STA SODELOVALI V POSKUSU	27
2.5.1	Beli novozelandec	27
2.5.2	Kalifornijski kunec	28
3	MATERIAL IN METODE	30
3.1	ŽIVALI IN KRMA	30
3.2	STATISTIČNA OBDELAVA	33
4	REZULTATI	35
4.1	PROIZVODNI PARAMETRI	35
4.2	ZDRAVSTVENO STANJE POGINULIH KUNCEV	38
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	49
5.1	RAZPRAVA	49
4.2	SKLEPI	52
6	POVZETEK	53
7	VIRI	54
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Pregl. 1: Krmne mešanice in načrt krmljenja kuncev v obdobju od odstavitve do zakola.....	30
Pregl. 2: Rezultati kemijske analize krme	32
Pregl. 3: Osnovni statistični parametri za telesno maso, dnevni prirast ter dnevno zauživanje in izkoriščanje krme v času poskusa.....	35
Pregl. 4: Analiza variance sistematskih vplivov na proizvodne kazalnike kuncev.....	36
Pregl. 5: Vpliv skupine (kontrolna in poskusna) na proizvodne kazalnike kuncev.....	38
Pregl. 6: Pogin kuncev od odstavitve do zakola.....	38
Pregl. 7: Pogostost drisk pri poginulih kuncih	40
Pregl. 8: Patološko-anatomske diagnoze na prebavilih pri kuncih, ki so poginili s klinično sliko driskavosti.....	40
Pregl. 9: Patološko - anatomske spremembe na ostalih organih pri poginulih kuncih	45
Pregl. 10: Okuženost z glivico <i>Trychophyton mentagrophytes</i> pri poginulih kuncih - odstavljenih.....	47

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Slika prebavnega trakta kuncev (The Rabbit ..., 2006)	5
Slika 2: Strukturna formula kastalagina oz. veskalagina (Skubic in sod., 1995)	20
Slika 3: Strukturne formule galne kisline (1), digalne kisline (2) in elagne kisline (3) (Skubic in sod., 1995)	20
Slika 4: Struktura kondenzirajočih taninov (Skubic in sod., 1995)	21
Slika 5: Poškodba lasu, okuženega z glivico iz rodu <i>Trichophyton spp.</i> (In vitro ..., 2006)	25
Slika 6: Okuženost z glivico <i>Trichophyton mentagrophytes</i> pri človeku	26
Slika 7: Pasma beli novozelandec (New Zealand ..., 2005)	28
Slika 8: Pasma kalifornijski kunec (Picture of ..., 2005)	28
Slika 9: Linearna regresija starosti kuncev na telesno maso	37
Slika 10: Linearna regresija starosti kuncev na dnevno konzumacijo krme	37
Slika 11: Pogin kuncev v kontrolni in poskusni skupini	39
Slika 12: Umazan zadek driskavega kunca (foto: Mrzel, 1998)	39
Slika 13: Kataralično vnetje želočne in črevesne sluznice ter meteorizem črevesja	41
Slika 14: Kataralno in hemoragično vnetje črevesja pri kuncih odstavljencih (foto: Mrzel, 1998)	42
Slika 15: Mukoidno vnetje črevesne sluznice (foto: Mrzel, 1998)	42
Slika 16: Meteorizem – napihnjenost črevesja (foto: Mrzel, 1998)	43
Slika 17: Kataralično in difteroidno vnetje črevesne sluznice med kriptami slepega črevesa (foto: Mrzel, 1998)	44
Slika 18: Difteroidni omejeno vnetje črevesne sluznice je vidno tudi še skozi serozo in steno črevesja (foto: Mrzel, 1998)	44
Slika 19: Kunec, okužen z dermatofitom <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	47

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

HMK:	hlapne maščobne kisline
p.o.:	per oculum (na oko)
NDV:	vlaknina, netopna v nevtralnem detergentu
KDV:	vlaknina, netopna v kislem detergentu
KDL:	lignin, netopen v kislem detergent
ETEC:	enterotoksigena <i>Escherichia coli</i>
EPEC:	enteropatogena <i>Escherichia coli</i>
EIEC:	enteroinvazivna <i>Escherichia coli</i>
EHEC:	enterohemoragična <i>Escherichia coli</i>

1 UVOD

V zadnjem času se je reja kuncev v svetu zelo razširila. Razlogov za to je več: kratka doba pitanja, zelo dobra plodnost, nizki stroški, predvsem pa je vzrok v visoki kakovosti mesa. Kunčje meso vsebuje majhen delež maščob, holesterola in purinskih snovi, zato prehranski strokovnjaki priporočajo uživanje kunčevine v dietni prehrani, pri boleznih srca in ožilja, predvsem pa starejšim ljudem, nosečnicam, otrokom in športnikom (Kraški ..., 2003).

Težnja po večji prireji je povzročila spremembe v naselitvenih razmerah (gostoti), prehrani in rejskem ritmu. Te spremembe so vplivale na izboljšanje izkoristka krme in boljšo rast. Izredno se je zmanjšalo pojavljanje nekaterih infekcijskih bolezni, kot so listerioza, psevdotuberkuloza, salmoneloza in toksoplazmoza. Prav tako se je z rejo na rešetkah zmanjšal vpliv kokcidioze na rejski proces. Po drugi strani pa se je zaradi večje intenzivnosti reje povečal delež prebavnih motenj. Za prebavne motnje so dovzetni predvsem kunci v starosti 4-8 tednov, starejši kunci zbolijo redkeje. Prebavne motnje lahko povzročijo 12-20 % smrtnost, pogine pa lahko tudi do 70 % kuncev. Tudi ko pogini niso množični, je enteritis v intenzivnih rejah gospodarsko škodljiv, kajti subklinična vnetja črevesne sluznice bistveno poslabšajo izkoriščanje krme in prirast (Andrenšek, 1989).

Glavni vzrok poginov je skupina obolenj, imenovana enteritisni kompleks ali enteropatija (Kermauner, 1994c). Prebavne motnje spoznamo predvsem po driski in se lahko končajo s poginom. Vzroki prebavnih motenj so zelo različni, največkrat pa je vzrok okužba z različnimi patogenimi mikroorganizmi. Gre predvsem za infekcije z *E. coli*, kokcijami, klostridijami, s salmonelami, glivicami, pasterelami in z različnimi virusi. Prav tako pa so zelo pomembni razni stresni in prehranski dejavniki (Andrenšek, 1989).

Prebavne motnje v reji lahko obvladujemo s primerno prehrano, ki je prilagojena potrebam živali, ter z uporabo različnih krmnih dodatkov. Vse pogosteje se v prehrani živali uporabljajo razni biotehnološko proizvedeni krmni dodatki. Ti nadomeščajo v svetu pogosto uporabljene spodbujevalce rasti, npr. nutritivne antibiotike, predvsem zato, ker nimajo negativnega učinka na živalske proizvode (mleko, meso, jajca). Taki dodatki - za razliko od antibiotikov - delujejo tako, da podpirajo naravne procese prebave, omogočajo boljše izkoriščanje krme in boljše zdravje živali. Pri kuncih imajo dodatki s probiotiskim delovanjem še poseben pomen, saj ugodno vplivajo na mikrobno ravnovesje v slepem črevesu. Med dodatke s probiotiskim delovanjem lahko štejemo probiotike v ožjem pomenu besede (bakterijske probiotike, kulture kvasovk in plesni), v širšem smislu pa organske

kislina in njihove soli, prehranske pufre, rastlinske ekstrakte (ekstrakt juke, tanini ...), encime in druge dodatke, ki podpirajo naravne procese (Kermauner, 1994b).

Eni izmed takšnih rastlinskih ekstraktov, ki delujejo probiotsko, so tanini. V rastlinskem svetu so zelo razširjeni, največ pa jih je v hrastu (*Quercus sp.*), pravem kostanju (*Castanea sativa*), akacijah (*Accacia sp.*) ter v nekaterih azijskih in afriških rastlinah (Skubic in sod., 1995).

Glivične bolezni predstavljajo resen zdravstveni in ekonomski problem v ekstenzivni in intenzivni reji kuncev (Mrzel, 1997). Dermatofitoze pri kuncih najpogosteje povzroča glivica *Trichophyton mentagrophytes*. Klinični znaki okuženosti z glivico so pordele brezdlake zaplate na koži in splošen padec odpornosti kuncev (Franklin in sod., 1991). Bolezen lahko privede do zelo slabega stanja obolelih kuncev in celo do pogina mladih živali (Rochette in Van Meirhaeghe, 1997, cit. po De Franceschi, 1998).

V poskusu, ki smo ga izvedli, smo v krmo za kunce dodali tanine, natančneje Farmatan (izvleček iz lesa pravega kostanja, ki vsebuje 75 % taninov), in skušali dokazati, da uporaba tega krmnega dodatka izboljša zdravstveno stanje kuncev. Zanimala nas je tudi okuženost poginulih kuncev z glivico *Trichophyton mentagrophytes*.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZNAČILNOSTI PREBAVE KUNCEV

Kunci so rastlinojede živali. Tako kot drugi rastlinojedci so anatomsko in funkcionalno prilagojeni na krmo, ki vsebuje visoko vsebnost surove vlaknine, čeprav jo slabo prebavljajo. Imajo enostaven želodec in povečano slepo črevo, kjer poteka mikrobna prebava (Kermauner, 1994a).

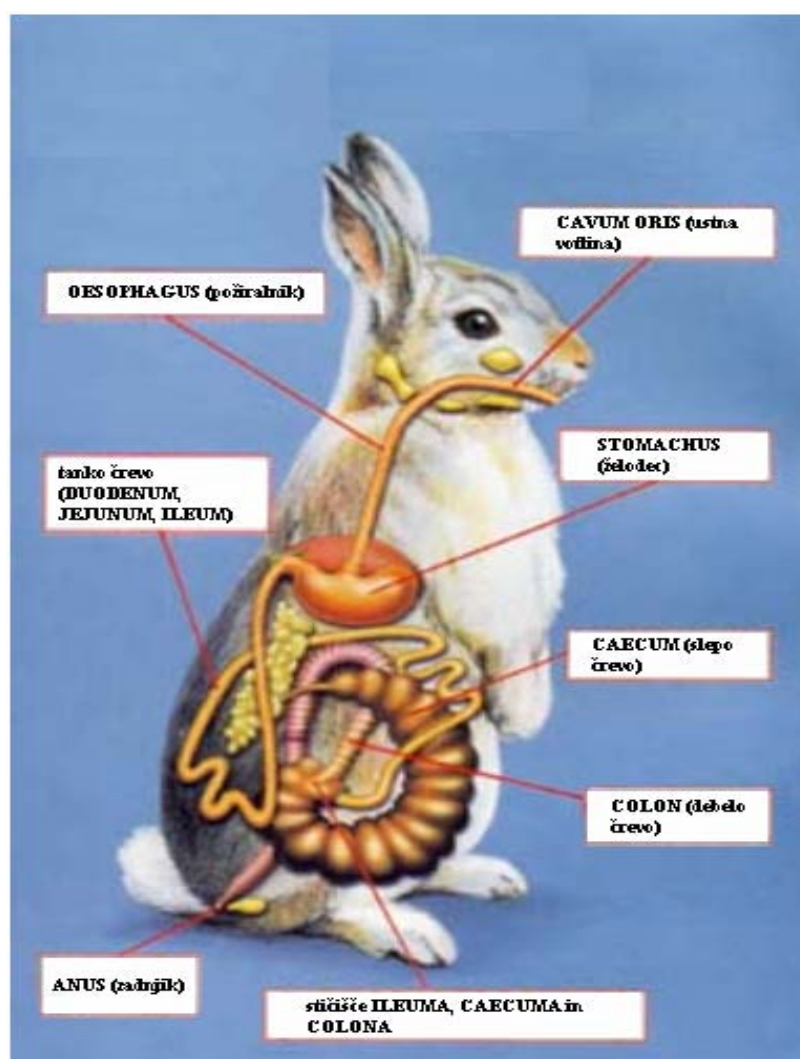
Za razliko od prežvekovalcev, ki imajo veliko prostornino prebavil, v katerih se krma zadržuje dalj časa in se boljše prebavi, imajo kunci majhno prostornino prebavil in visok nivo presnove. Kunci zato ne morejo preživeti tako, da bi čakali na prebavo počasi prebavljive nizkoenergijske surovine. Prebava je zato usmerjena na prebavo nevlaknastega dela krme. To je mogoče s pomočjo selektivnega izločanja velikih delcev v debelo črevo in zadrževanja majhnih delcev in tekočine v slepem črevesu, kjer poteka mikrobna razgradnja. Za kunce je značilen hiter prehod vlakninastih delcev skozi debelo črevo s pomočjo peristaltike, medtem ko nevlakninasti delci zaradi antiperistaltike potujejo iz kolona nazaj v slepo črevo, kjer poteka prebava s pomočjo mikroorganizmov (Kermauner, 1994a).

Glavna značilnost prebave kuncev je fenomen cekotrofije. Kunci v določenem dnevnem ritmu izločajo dve vrsti blata: mehko (cekotrofi) in trdo, ki se zelo razlikujeta po kemijski sestavi. Mehkega blata ponavadi ne vidimo, ker ga kunec zaužije neposredno iz anusa, trdo blato pa žival izloči na blatišču. Trdo blato ima višjo vsebnost surove vlaknine (SV) in nižjo vsebnost beljakovin, mikroorganizmov, vodotopnih snovi in vitaminov, medtem ko je sestava mehkega blata podobna vsebini slepega črevesa. V cekotrofih so lahko tudi druge neabsorbirane snovi, npr. neabsorptivni antibiotiki; s pomočjo cekotrofije se njihovo delovanje podaljšuje. Opisane zakonitosti prebavnega procesa kuncev veljajo za naravni način prehranjevanja. V intenzivni reji pa lahko s pripravo krmnih mešanic do neke mere vplivamo na ta dogajanja (Kermauner, 1994a). Tak način prebave imenujejo tudi psevdoruminacija ali nepravo prežvekovanje (Štuhec, 1997).

Najmanj enkrat dnevno se iz debelega črevesa izločijo bobki trdega blata, temu sledi krčenje slepega črevesa, ki iztiska svojo vsebino, obdano z želatinastim ovojem, v debelo črevo. To je mehko blato ali cekotrofi, sestavljeno iz skupka majhnih temno obarvanih kroglic, obdanih s sluzjo. So proizvod slepega črevesa in vsebujejo delno prebavljene hranljive snovi, na katerih poteka mikrobna razgradnja. Vsebujejo precejšen delež

bakterijske mase. Kunec zaužije cekotrofe neposredno iz anusa; tako produkti fermentacije v slepem črevesu pridejo na začetek prebavnega sistema in prispevajo precejšen delež hranljivih snovi. Žival pogoltne cekotrofe cele, v želodcu se 6 do 8 ur ne mešajo z drugo vsebino, končno pa so podvrženi razgradnji in celotnemu procesu prebave (Kermauner, 1994a). Delež ponovno zaužitih hranljivih snovi s pomočjo cekotrofije je precejšen, dnevno kunec ponovno zaužije 50–80 % vsega izločenega blata (Lang, 1981, cit. po Kermauner, 1994a).

Zaradi cekotrofije potujejo nekateri delci večkrat skozi prebavni kanal, zato se zelo podaljša čas zadrževanja hranljivih snovi v prebavilih. Izločanje se začne že tri do pet ur po zaužitju krme, vendar zaradi cekotrofije traja tri do sedem dni. Pri kuncih hranljive snovi zelo hitro pridejo skozi prebavni trakt. Hitrost prehoda je v veliki meri odvisna od velikosti delcev in je manjša pri drobno mleti krmi. Prehod je daljši tudi pri prenizki vsebnosti SV v krmi. Daljše zadrževanje krme v prebavilih je povezano s funkcionalnimi motnjami prebave in lahko tudi z večjo dovzetnostjo za pojav driske (Laplace, 1978, cit. po Kermauner, 1994a).



Slika 1: Slika prebavnega trakta kuncev (The Rabbit ..., 2006)

Prebavila kunca zavzemajo večji del trebušne votline in so pri 9 tednov starih živalih skoraj popolnoma razvita (Lang, 1981; cit. po Kermauner, 1994a). Večina krme je v želodcu in slepem črevesu (80 % in več), ki sta največja organa prebavnega sistema (slika 1). Želodec in slepo črevo imata skoraj enako prostornino, čeprav je velikost slepega črevesa odvisna od starosti živali in krme, ki jo zauživa (Kermauner, 1994a).

Kunec zelo pogosto zauživa krmo v manjši količini, ponavadi v 25-30 obrokih na dan (Kermauner, 1994a). Prebava se začne v ustni votlini, kjer se krma najprej dobro mehansko predela in prepoji s slino. Encimi v slini začnejo proces prebave. Prežvečena in s slino prepojena krma potuje po požiralniku naprej v želodec (Atkins in Smith, 2007, cit. po Kunc, 2008). V želodcu se izločajo HCl, prebavni encimi in sluz. Želodčna stena je tanka,

pilorično mišičje dobro razvito, vendar kontrakcije niso zelo močne, zato se hrana iz želodca pomika s pomočjo dodatnega pritiska krme ali cekotrofov, ki prihajajo v želodec (Standford, 1980, cit. po Kermauner, 1994a). Krma v želodcu se slabo meša s prebavnimi sokovi, zato je pH vsebine odvisen od mesta merjenja. V sredini želodca je višji kot ob steni, kjer se izloča HCl. Želodec zdravega in normalno prehranjanega kunca ni nikdar povsem prazen, pH vsebine je zelo nizek, pri odrasli živali od 1,0 do 1,5 (Robinson in sodelavci, 1988, cit. po Kermauner, 1994a). Taka kislost deluje baktericidno, tako da v želodcu in tankem črevesu mikroorganizmi ne morejo preživeti (Smith, 1965b, cit. po Kermauner, 1994a).

Po zaužitju cekotrofi ostanejo v želodcu nedotaknjeni približno 6 ur. Dokler jih pokriva sluz, visok nivo fosfatnega pufra vzdržuje notranjo vrednost pH med 6,0 in 6,5, kljub temu da je zunanja vrednost pH nizka. Bakterije v vsakem cekotrofu nadaljujejo fermentacijo ogljikovih hidratov v mlečno kislino, dokler se mukozni ovoj ne razgradi in je celotna vsebina cekotrofa podvržena nadaljnji prebavi (Griffiths in Davies, 1963, cit. po Kermauner, 1994a). Pri tem se sproščajo tudi fosfati, kar povzroči zvišanje vrednosti pH v želodcu; tako je kislost vsebine želodca odvisna tudi od ritma zauživanja cekotrofov.

V tankem črevesu poteka glavna prebava in absorpcija hranilnih snovi. Tanko črevo je dolgo, njegova stena je tanka in dobro ožiljena. Sestavljajo ga trije deli: duodenum (dvanajstnik), jejunum (tešče črevo) in ileum (vito črevo) (The Rabbit ..., 2006). V dvanajstnik vodita izvodili žolča in trebušne slinavke. Kislost se zmanjšuje z oddaljenostjo od želodca, v dvanajstniku je pH vrednost od 3,0 do 4,0, v teščem črevesu približno 6,0 in v vitem črevesu od 6,9 do 7,1 (Štruklec in Golob, 1986, cit. po Kermauner, 1994a). Trebušna slinavka izloča glavne prebavne encime, ki sodelujejo v prebavi ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob ter nevtralizira kislost vsebine z bazičnim izločkom. Vsebnost suhe snovi je večja na glavnem območju absorpcije (distalni ileum). Po absorpciji je preostanek hranljivih snovi sestavljen iz neprebavljenih snovi, ki potujejo v slepo črevo (Kermauner, 1994a).

Slepo črevo je veliko in ima po vsej dolžini značilno spiralno gubo; na distalnem koncu je apendiks. V sluznici slepega črevesa so absorptivne celice in celice, ki izločajo sluz. Slepo črevo naseljujejo številni mikroorganizmi, ki s svojimi encimi razgrajujejo hranljive snovi, prispele v slepo črevo. Mikroorganizmi zelo vplivajo na fiziologijo slepega črevesa (Marthy in sod., 1973, cit. po Kermauner, 1994a). Tod poteka absorpcija vode, zato količina suhe snovi narašča. Vsebina slepega črevesa ima pH od 5,5 do 7,2 (Penney in sod,

1986, cit. po Kermauner, 1994a). Kislost vsebine povzroča precejšnja vsebnost hlapnih maščobnih kislin, ki nastajajo kot produkt mikrobne fermentacije (Lang, 1981, cit. po Kermauner, 1994a).

Nasprotno pa apendiks slepega črevesa izloča serozno alkalno tekočino, v kateri je veliko bikarbonatnih ionov (Lang, 1981, cit. po Kermauner, 1994a). Tudi pH vrednost vsebine apendiksa je višja, približno 7,3 (Štruklec in Golob, 1986, cit. po Kermauner, 1994a). Vloga apendiksa še ni razjasnjena.

Stičišče tankega, slepega in debelega črevesa je kompleksen del črevesja in ima zelo pomembno vlogo v fiziologiji debelega črevesa. Njegova struktura je podobna slepemu črevesu, obdano pa je z limfoidnim tkivom. Pretok vsebine iz tankega črevesa nadzoruje poseben mehanizem, ki preprečuje vsebini, ki je prešla iz tankega v slepo oz. debelo črevo, da bi se vrnila v tanko črevo (Lang, 1981, cit. po Kermauner, 1994a).

Debelo črevo lahko anatomsko, histološko in funkcionalno ločimo na štiri dele: prednji in zadnji del proksimalnega kolona, prečni kolon, distalni kolon in rektum. Debelo črevo ima več funkcij, posebno pomembno je sodelovanje kolona pri ločevanju večjih in manjših delcev, kar je pogoj za tvorbo dveh vrst blata; trdega in mehkega. Pomembno vlogo igra tudi v absorpciji vode, absorpciji in izločanju ionov (Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^-) in hlapnih maščobnih kislin (Vernay, 1986, cit. po Kermauner, 1994a).

Konzumacija krme poteka v večjem številu obrokov. Kunci, stari 15 tednov, imajo dnevno 30 obrokov, mlajši (stari 6 tednov) pa 40 (Štruklec, 1985). Dnevna količina zaužite krme je pri 30–40 dni starih kuncih 120–140 g, pri odraslih pa približno 150 g (Drakulič, 1984). Starejše živali imajo manj obrokov, skupen čas konzumacije ostane nespremenjen, hitrost zauživanja krme pa se poveča. Največji del krme zaužijejo kunci ponoči (60–70 %), zato je priporočljivo, da jim močna krmila dajemo pozno popoldan. S tem dosežemo manjši raztros in onesnaževanje krme (Štruklec, 1985). Jordan in sod. (2005) ter Štuhec in sod. (2005) so ugotovili, da na dnevni ritem žretja pomembno vpliva starost kuncev. Šest tednov stari kunci žrejo večinoma podnevi (92 % vsega žretja), pri starosti 14 tednov pa je žretje enakomerno porazdeljeno vseh 24 ur na dan. Opazovanja 45 do 90 dni starih, po volji krmljenih kuncev 24 ur na dan so pokazala, da so žrli enakomerno ves dan (Jordan, 2007). Na uro so imeli kunci dva do tri obroke, ki so trajali skupno okrog 6 min/h. V nekaj urah pred stemnitvijo in prvo uro po stemnitvi se je nekoliko podaljšal čas žretja ob praktično nespremenjenem številu obrokov na uro.

2.2 ENTERITISNI KOMPLEKS

Sistem intenzivne reje kuncev ustvarja razmere, ki so ugodne za razvoj prebavnih motenj. Vzroki prebavnih motenj, ki se kažejo v driskah in poginu živali, so lahko zelo različni. Predvsem gre za infekcije z *E. coli*, kokcijami, klostridijami, salmonelami, glivicami, pasterelami, z *Bacillus piliformis* in različnimi virusi. Pomembni pa so tudi stresni, okoliški in prehrabeni dejavniki (Andrenšek, 1989).

2.2.1 Klasifikacija enteritisnega kompleksa

V terminologiji in razdelitvi obolenj prebavnega trakta pri kuncih je še precej nejasnosti in nedorečenosti. Andrenšek (1989) predlaga naslednjo razdelitev:

- Specifični enteritis

Povzročajo ga za kunca specifični visoko patogeni mikroorganizmi. Ti vedno povzročijo veliko smrtnost (več kot 30 %), pogosto v kratkem času in celo v razmerah, ko je higiena optimalna in prehrana urejena. Ti mikrobi so nekatere vrste zelo patogenih kokcij (npr. *Eimeria intestinalis*, *Eimeria flavescens*) in nekateri sevi enteropatogene *Escherichie coli* (EPEC) – (neonatalni serotipi 0109:K, pri odstavljenih živalih serotipi 0103:H ali 015:H).

- Multifaktorialni (multikavzalni) enteritis

V večini rej kuncev so endemično prisotni rotavirusi, kokcidije, zmerno patogeni soji *Escherichie coli* in *Bacillus piliformis*. Ti in drugi mikrobi učinkujejo sinergično (npr. *Eimeria perforans* v duodenumu in EPEC v ileumu lahko povzročita 5–20 % smrtnost in zaostajanje v rasti ter slabo izkoriščanje krme). Običajno se odstotek smrtnosti povečuje progresivno več mesecev in je povezan z naraščajočo ravnijsko infekcije. Takšna raven infekcije, ki je potrebna, da povzroči izgube, lahko nastane še posebno v stalno naseljenih kunčerejskih farmah, v primeru slabe higiene, rezistence na antikokcidijska sredstva v krmi, imunosupresije zaradi premočnih stresorjev itn. Tudi neuravnovešena prehrana in okoliški vplivi lahko povečajo izgube. Prebavne motnje pri kuncih v intenzivni reji so največkrat povezane z multikavzalnim enteritisom.

- Iota enterotoksemija

Iota enterotoksemija nastane zaradi disbakterioze normalne cecalne flore, kar lahko povzročijo stres, zgodnje odstavljanje, antibiotiki in tudi nepravilna prehrana. Disbakterioza povzroča proliferacijo *Cl. spiroforme* in produkcijo iota toksina ter veliko smrtnost; pri disbakteriozi se lahko pojavi tudi kolibaciloza.

- Subklinični enteritis

Pri šibki okužbi lahko različni mikroorganizmi povzročijo, da živali nehajo rasti in slabo izkoriščajo krmo, ne da bi prišlo do vidnih ali kliničnih znakov bolezni. Povzročitelji so lahko rotavirusi, kriptosporidiji ali šibke okužbe s kokcidijami. Če postane okužba močnejša, se lahko razvije multifaktorialni enteritis.

2.2.2 Infekcije s kokcidiji

Kokcidioza je zelo pogosta zajedalska bolezen kuncev, ki kljub velikemu napredku v zdravstvenem varstvu kuncev ostaja hud zdravstveni in ekonomski problem. Povzročitelji bolezni so različne vrste kokcidij iz rodu *Eimeria* (Pelc, 2004). Pri kuncih poznamo 14 vrst kokcidij, ki zajedajo v sluznici črevesja ali v epitelnih celicah žolčevodov. Črevesno kokcidiozo povzročajo: *E. magna*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. perforans*, *E. exigua*, *E. intestinalis*, *E. nagpurensis*, *E. neoleporis*, *E. piliformis*, *E. coecicola*, *E. matsubayashii*, *E. pellerdyi*, *E. flavescens*. Jetrno kokcidiozo oz. kokcidiozo žolčevodov pa povzroča *E. stiedae* (Mrzel in sod., 1986). V obratih z intenzivno rejo sta pogostejši *E. magna* in *E. media*, medtem ko sta *E. flavescens* in *E. intestinalis* pogosti v ekstenzivni reji.

Kokcidioza črevesa omejuje črevesno funkcijo in povzroča atrofijo črevesnih resic, kar zmanjša absorpcijo in upočasni črevesno peristaltiko (Pelc, 2004). Za črevesno kokcidiozo lahko poginejo tudi odrasli kunci, vendar se na splošno pojavlja kot kužna bolezen z visokimi izgubami odstavljenih kuncev (Mrzel in sod., 1986). Pri jetrni kokcidiozi pa povzročitelj prodre preko črevesne stene po krvnem obtoku v sluznico žolčevodov in tukaj povzroča spremembe. Pojavljajo se bolezenska znamenja, ki so značilna za bolezen jeter (Pelc, 2004). Jetrna kokcidioza je redko primarni vzrok poginov, pač pa je ta infekcija v Sloveniji pogosto vzporedni vzrok obolevanj in poginov, močno pa tudi zmanjšuje prirast živali (Mrzel in sod., 1986).

Kunci se s kokcidiji okužijo preko hrane, vode in iztrebkov. Mladi sesni kunci se lahko okužijo že od matere. Možnost okužbe se poveča z višjo relativno vlažnostjo zraka v hlevu, s slabo higieno v hlevu, z nepravilno prehrano in preveliko gostoto naselitve. Posebno občutljivi so kunci, stari 4-12 tednov (Pelc, 2004).

2.2.3 Infekcije s kriptosporidiji

Kriptosporidiji so enocelični organizmi (Levine, 1984, cit. po Andrenšek, 1989). Oociste kriptosporidija so edini od štirih razvojnih stadijev, ki preživijo zunaj gostitelja. Preko zaužitja oocist pride do okužbe novega gostitelja. So majhne in imajo dokaj debelo zunanjo steno. Oociste so odporne na različne dejavnike okolja (neprimerna temperatura in kemična oksidacija). Ta odpornost jim omogoča, da preživijo zunaj gostitelja zelo dolgo časa, s tem pa se poveča verjetnost, da naletijo na primerne gostitelja (Eržen, 2006). Povzročajo deskvamacijo epitela in atrofijo črevesnih resic (Rehg in sod., 1979, cit. po Andrenšek, 1989), kar vpliva na slabši izkoristek krme in slab prirast kuncev. Pri živalih, ki niso imune, povzroči kriptosporidiozo težko, dolgotrajno in smrtno bolezen (Pohjola–Stenroos, 1986, cit. po Andrenšek, 1989).

2.2.4 Infekcije z *Escherichia coli*

Glede na patogenost ločimo dve skupini *E. coli*: nepatogene in patogene (Peeters in sod., 1985, cit. po Andrenšek, 1989). Ločimo štiri vrste patogenih *E. coli* (Svennerholm, 1992):

- ETEC: *E. coli*, ki tvori enterotoksine
- EPEC: enteropatogena *E. coli*, ki se pritruje na črevesne epitelne celice in povzroča poškodbe njihovih resic
- EIEC: enteroinvazivna *E. coli*, ki povzroča podobno okužbo kot *Shigella sp.*
- EHEC: enterohemoragična *E. coli*, ki tvori citotoksine

Pri kuncih gre v glavnem za okužbo z EPEC (Cantey in Blake, 1977, cit. po Andrenšek, 1989). *E. coli* se pri zdravih kuncih pojavlja v slepem črevesu le v majhnem številu, kar je posledica inhibicijskega delovanja nedisociiranih hlapnih maščobnih kislin (Prohaszka, 1980, cit. po Andrenšek, 1989). Ko se pH vsebine slepega črevesa poviša, maščobne kisline disociirajo in izgubijo svoj inhibicijski učinek. To povzroči neomejeno razmnoževanje enteropatogenih bacilov *E. coli* (Prohaszka, 1981, cit. po Andrenšek, 1989). Enteropatogene *E. coli* se pritrdijo na epitelne celice črevesnih resic, povzročajo deskvamacijo epitela, atrofijo resic in s tem malabsorpcijo. Pri sesnih kuncih je patogen predvsem serotip 0109:K-H2. Najbolj ogrožene so živali, stare 3-12 dni. Ponavadi zbolijo

vse živali iz enega gnezda in poginejo v 24-48 urah po nastanku rumene driske (Peeters, 1988, cit. po Andrenšek, 1989; Sinkovics, 1984, cit. po Andrenšek, 1989). Pri sesnih kuncih EPEC naseljujejo celotno dolžino tankega in debelega črevesa (Coussement in sod., 1984, cit. po Andrenšek, 1989; Peeters in sod., 1988, cit. po Andrenšek, 1989), medtem ko pri odstavljenih živalih (pitancih) kolonizirajo le zadnji del tankega črevesa (ileum), slepo črevo in kolon (Peeters in sod., 1984, cit. po Andrenšek, 1989). Pri odstavljenih živalih povzročajo driske naslednji serotipi: 015:H, 020:H7, 0103:H2, 0128:H2, 0132:H2, 0153 (Cantey in Blake, 1977, cit. po Andrenšek, 1989; Peeters in sod., 1984, 1985, cit. po Andrenšek, 1989; Prescott, 1978, Varga in Pesti, 1982, cit. po Andrenšek, 1989). Prva bolezenska znamenja se pojavijo 5-14 dni po odstavitvi. Smrtnost je običajno 5-12 %, pri močno patogenih serotipih 125:H in 0103:H2 pa jih lahko pogine tudi do 50 % (Camguilhem, 1985, cit. po Andrenšek, 1989; Peeters in sod., 1988, cit. po Andrenšek, 1989).

2.2.5 Klostridijske infekcije

Najpomembnejši povzročitelj driske pri kuncih je *Clostridium spiroforme*. Prisoten je lahko v normalni črevesni flori, pa ne povzroča enterotoksemije, saj tvori toksin le v določenih okoliščinah (Kermauner, 1994c).

Iota toksin povzroča destrukcijo in deskvamacijo epitelnih celic ter hemoragično vnetje cekuma. Nekateri avtorji uporabljajo za tako vnetje izraz »hemoragični tiflitis«. *C. spiroforme* potrebuje za tvorbo toksina prisotnost glukoze (Carman in Evans, 1984, cit. po Kermauner, 1994a); na pojavljanje tega substrata pa lahko vplivamo s krmo. Verjetno je tudi, da obstaja nepatogen soj te bakterije, zato je diagnosticiranje bolezni zelo težavno (Carman in Borriello, 1982, cit. po Kermauner, 1994a). Toksin, ki ga izloča *Cl. spiroforme*, je termolabilen in lahko obstaja tudi kot protoksin, saj sta Borriello in Carman (1984, cit. po Kermauner, 1994c) *in vitro* ugotovila, da postane toksin biološko aktiven šele po aktivaciji s tripsinom. Optimalna kislost za rast *Cl. spiroforme* in izločanje toksina je med pH 6,0 in 8,0 (Grobner in sod., 1986, cit. po Kermauner, 1994a). Razmere v slepem črevesu zdravih kuncev so torej na spodnji meji tega območja.

2.2.6 Virusne infekcije

Virusi, ki sodelujejo pri enteritisnem kompleksu, so: rotavirusi, koronavirusi, parvovirusi in adenovirusi. V intenzivni reji so najpogostejše prisotni rotavirusi, ki napadajo epitelne celice sluznice tankega črevesa (DiGiacomo in Thouless, 1986, cit. po Andrenšek, 1989).

Prizadete celice degenerirajo in odpadejo, encimi, ki so vezani na celično opno, zlasti encim laktaza, pa ne morejo dovolj »obdelati« črevesne vsebine. Pri sesnih kuncih je to mlečivo in mleko. To povzroči osmotsko drisko (Flewett in Wood, 1978, cit. po Andrenšek, 1989). Rotavirusne infekcije so najpogostejše pozimi (Peeters, 1988, cit. po Andrenšek, 1989) in skupaj z drugimi patogenimi dejavniki sinergistično delujejo ter poslabšajo zdravstveno stanje živali (Peeters in sod., 1985, cit. po Andrenšek, 1989). Infekcije z rotavirusom povzročajo velik pogin. Večinoma so prizadeti kunci stari 1-3 tedne, pojavi se rumena driska in kunci poginejo v 1-2 dneh obolelosti. Pri odstavljenih kuncih ugotavljamo vodeno drisko. Živali slabše priraščajo, slabša je tudi konverzija krme (Peeters, 1988, cit. po Andrenšek, 1989).

2.2.7 Druge infekcije in toksini v enteritisnem kompleksu

Ob drugih infekcijskih mikroorganizmih, kot so salmonelle, pasterele, so v enteritisnem kompleksu etiološko pomembne plesni in njihovi toksini. Tak toksin, ki tudi povzroča nekroze sluznic, je T2-toksin fusarium (Glavits in sod., 1988, cit. po Andrenšek, 1989).

2.2.8 Mukoidni enteritis

Mukoidni enteritis je posledica zaprtja v črevesju, najpogostejše na stičišču tankega, slepega in debelega črevesa, tudi v slepem ali tankem črevesu (Cheeke in sod., 1987). Posledica je močno izločanje in kopičenje sluzi v slepem in debelem črevesu (Morisse, 1985). Za mukoidni enteritis je značilna odsotnost vnetnih sprememb. Etiologija bolezni je vezana na dejavnike prehrane (še zlasti krmljenje s krmili z višjo vsebnostjo beljakovin in spremembo prehrane), v neonatalnem pomanjkanju encima amilaze, enterotoksemiji in v obstrukciji gastrointestinalnega trakta. Pri nastanku bolezni pa sodelujejo tudi stresni dejavniki (mraz, preprih) (Gjurić, 1985, cit. po Andrenšek, 1989; Peeters, 1988, cit. po Andrenšek, 1989). Pri kuncih je ugotovljena dehidracija, anoreksija, subnormalna rektalna temperatura (Flatt in sod., 1974, cit. po Andrenšek, 1989), v kolonu in rektumu pa je veliko mucina (Gjurić, 1985, cit. po Andrenšek, 1989). V želodcu in tankem črevesu se razvije timpanija, vsebina cekuma je suha in zeleno črna, včasih je sluznica edematozna (Lelkes, 1986, cit. po Andrenšek, 1989). Novejše raziskave kažejo, da se pri kuncih, obolelih za mukoidnim enteritisom, v slepem črevesu tvori snov, ki povzroča izločanje sluzi in je bakterijskega izvora. Ta snov se iz slepega črevesa absorbira skozi sluznico in se prenese do kolona, kjer povzroči prekomerno tvorbo sluzi (Toofanian in Hamar, 1986, cit. po Andrenšek, 1989). Za mukoidni enteritis sta značilni velika stopnja obolelosti in smrtnost kuncev, starih 7-14 tednov (Flatt in sod., 1974, cit. po Andrenšek, 1989), zbolijo pa lahko

tudi starejši kunci (Sinkovics, 1976, cit. po Andrenšek, 1989). Smrtnost je lahko večja od 60 % (Greenham, 1962, cit. po Andrenšek, 1989).

2.2.9 Dejavniki, ki pospešujejo nastanek enteritisnega kompleksa

Sem spadajo zlasti: stresorji iz okolja, krma, sprememba pH v slepem črevesu in svetloba (Andrenšek, 1989).

- Stresorji iz okolja

Kunci so občutljivi na vse stresorje, ki vplivajo na povečano izločanje adrenalina iz nadledvične žleze. Adrenalin upočasnjuje črevesno peristaltiko, kar je lahko povod za motnje v črevesni flori. Zato je pomembno, da kunce obvarujemo pred stresorji, pa naj gre za infekcijske, naravne, fizikalne (klima, hrup) ali kemične (amonijak, žveplovodik).

- Krma

Pomembno je, da v krmi ne primanjkuje balastnih snovi. Če krma ne vsebuje dovolj neprebavljivih delcev, večjih od 0,5 mm, se večina vsebine kolona vrne v slepo črevo, podaljša se čas zadrževanja hrane v cekumu, upočasni se prehod skozi črevesje. Posledica tega so motnje v cecalni mikroflori in zvišanje pH, ki povzroči disociacijo hlapnih maščobnih kislin in s tem namnožitev bakterije *E. coli* (Peeters in sod., 1985, cit. po Andrenšek, 1989). Motnje v cecalni flori lahko pospešijo razvoj *Cl. spiroforme* z izločanjem iota toksina (Peeters in sod., 1988, cit. po Andrenšek, 1989).

- Spremembe pH vrednosti v slepem črevesu

Slepo črevo naseljujejo številni mikroorganizmi, ki s svojimi encimi razgrajujejo hranljive snovi, prispele v slepo črevo. Kot produkt mikrobne fermentacije nastajajo hlapne maščobne kisline (ocetna, propionska, maslena), ki povzročajo kislost vsebine slepega črevesa. Pri normalnem pH 5,8-6,5 je večina teh kislin nedisociiranih. Prohaszka, (1980, cit. po Andrenšek, 1989), je dokazal, da te kisline zaviralno delujejo na razmnoževanje *E. coli* v cekumu. Če pa se vrednost pH dvigne in preseže mejno vrednost 6,8, maščobne kisline disociirajo in njihovega zaviralnega učinka ni več. Tako si lahko pojasnimo, zakaj število *E. coli* tako naraste med okužbo s kokcidijami (Licois in Guillot., 1980, cit. po Andrenšek, 1989).

- Svetloba

Med svetlobo in ritmom izločanja trdega blata ponoči ter cekotrofov podnevi obstaja direktna povezava (Peeters in sod., 1985, cit. po Andrenšek, 1989). Cekotrofija se normalno začne 2-3 ure po začetku osvetlitve. Jordan (2007) je največ cekotrofije opazila med 5.00 in 9.00 uro v poskusu, v katerem je svetli del dneva nastopil ob 6.00 uri in je trajal 12 ur. Spremembe v razmerju dnevnega trajanja svetlobe in teme porušijo ritem izločanja mehkega in trdega blata, kar pri kuncih naprej povzroči nepravo razmerje v cecalni flori.

2.3 KRMNI DODATKI S PROBIOTSKIM DELOVANJEM

2.3.1 Probiotiki

Prvi je izraz probiotik uporabil Parker leta 1974 in je pomenil »organizmi in substance, ki sodelujejo pri mikrobem ravnotežju v prebavilih«. Izraz probiotik izhaja iz latinske besede pro (za) in grške besede bios (življenje) in pomeni »za življenje«, v nasprotju z izrazom antibiotik (anti-proti), ki pomeni »proti življenju« (Lyons, 1987, cit. po Žarn, 1997).

Učinki probiotikov so po mnenju nekaterih avtorjev celo ugodnejši kot učinki antibiotikov, še posebej če razmere v reji niso najugodnejše, saj ne gre le za zmanjšanje pojavljanja obolenj, ampak tudi za izboljšano rast in izkoriščanje krme (Fox, 1988).

Definicije izraza probiotik so zelo različne. Večina avtorjev je sprejela naslednjo definicijo mikrobnih probiotikov (Fuller, 1990, cit. po Žarn, 1997): probiotiki so živi mikrobní dodatki krmilom, ki ugodno vplivajo na žival gostiteljico tako, da izboljšajo razmerje med mikroorganizmi, ki predstavljajo fiziološko mikropopulacijo v črevesju.

Načini delovanja probiotikov (Vanbelle in sod., 1990, cit. po Žarn, 1997):

- zavirajo razraščanje patogenih bakterij s tvorbo organskih kislin in antibiotičnih snovi in zniževanjem pH,
- tvorijo H₂O₂ in preprečujejo pritrjevanje patogenih bakterij na sluznico,
- tvorijo presnovke, ki so sposobni nevtralizirati bakterijske strupe ali zavirajo njihovo tvorbo,
- z lastnimi encimi povečujejo prebavljivost in izkoriščanje krme ali detoksicirajo škodljive presnovke mikroflore,
- spodbujajo imunski sistem, tvorbo vitaminov in povečujejo aktivnost celic črevesne sluznice,
- razmnožujejo se v prebavilih živali in tekmujejo s patogenimi bakterijami,
- zmanjšujejo mikrobo razgradnjo in težijo k boljšemu ravnotežju med ugodnimi in neugodnimi mikroorganizmi, kar se kaže v vplivu na hranljive snovi (aminokisline, ogljikove hidrate), v zmanjšanju absorpcije strupenih snovi, kot so amonijak, amini, indoli in drugo, ter v boljši zaščiti žolčnih soli in maščobnih kislin pred njihovo spremembo v bolj strupene in škodljive produkte.

Probiotike štejemo med spodbujevalce rasti. Spodbujevalci rasti pa spadajo v skupino ergotropnih snovi, ki sodijo med dodatke h krmi. Čeprav te dodatke dajemo v krmo v zelo majhnih količinah, izboljšajo uporabnost posameznih surovin in krmnih mešanic, ugodno vplivajo na prebavne in presnovne procese ter pripomorejo k boljšemu oziroma stabilnemu zdravstvenemu stanju živali (Salobir, 1991).

Med dodatke s probiotskim delovanjem lahko štejemo probiotike v ožjem pomenu besede (bakterijske probiotike, kulture kvasovk in plesni), v širšem smislu pa organske kisline in njihove soli, prehranske pufre, rastlinske ekstrakte (ekstrakt juke, tanini ...), encime in druge dodatke, ki podpirajo naravne prebavne procese, omogočajo boljše izkoriščanje krme in s tem boljše zdravje živali (Kermauner, 1994b). V tem se probiotiki razlikujejo od antibiotikov, ki so snovi, dobljene s fermentacijo in sintezo, ter so sposobni zaustaviti in uničiti večino škodljivih bakterij v prebavnem traktu (Dumanovski in Sotošek, 1998).

Probiotike lahko dajemo v obrok kontinuirano, samo na začetku vzreje ali pa periodično. Malo je znanega, kakšen je minimalen še učinkovit odmerek pripravka probiotika, kdaj naj bi ga dajali in koliko časa, vendar so nekateri poskusi pri podganah, človeku in prašičih pokazali, da njihov učinek pade, ko ga prenehamo dodajati (Fuller, 1990, cit. po Žarn, 1997).

Probiotike lahko krmimo živalim na različne načine. Način priprave preparata je odvisen od namena uporabe. Lahko so dodani v peletirano krmo ali pa so v obliki kapsul, paste, prahu ali granul, ki jih živalim dajemo neposredno ali pa s hrano oz. vodo (Hollister in sod., 1990, cit. po Žarn, 1997).

2.3.2 Krmni dodatki s probiotskim delovanjem v prehrani kuncev

Na proizvodne in fiziološke lastnosti kuncev lahko vplivamo z uporabo raznih krmnih dodatkov. V zadnjem času se v prehrani kuncev zelo uveljavljajo biotehnološko proizvedeni dodatki, ki nadomeščajo v preteklosti uporabljane spodbujevalce rasti (nutritivne antibiotike), ker nimajo negativnega učinka na živalske proizvode (mleko, jajca, meso). Taki dodatki so najučinkovitejši pri mladih živalih, saj so te najbolj občutljive na različne prebavne motnje (Harker, 1989, cit. po Kermauner, 1994b). Probiotski krmni dodatki pomagajo vzpostaviti in ohranjajo najugodnejše mikrobnno ravnovesje v prebavilih. Opisani so učinki nekaterih biotehnoloških dodatkov, npr. mikrobnih probiotikov (biosaf, yea-sacc, toyocerin, paciflor, lactosacc), organskih kislin (ocetna, fumarna, mlečna) in sestavljenih proizvodov (acid-pak 4-way), pa tudi učinki nekaterih drugih dodatkov (prehranski pufri, zeoliti, ekstrakt juke-deodoraza, fructo-oligosaharidi, galakto-oligosaharidi, tanini) (Kermauner, 1994b).

Kot bakterijski probiotiki se največkrat uporabljajo mlečnokislinske bakterije, streptokoki in bifidobakterije (Fuller, 1989, cit. po Kermauner, 1994b). S pomočjo mikrokapsulacije lahko vegetativne oblike probiotskih bakterij brez škode preidejo skozi kislo želodčno vsebino, kar omogoča njihovo naselitev v črevesju. V nekaterih proizvodih za monogastrične živali so dodane tudi sporogene bakterije, ki preidejo v vegetativno fazo šele v ugodnih razmerah v črevesju. Pri uporabi teh probiotikov v prehrani kuncev so nekateri avtorji odkrili relativno ugodne učinke. Pripravek *Streptococcus faecium* M-74 naj bi izboljšal prirast in izkoriščanje krme, predvsem pa naj bi (zaradi zmanjšanja prebavnih obolenj) zmanjšal pogin (Szabo-Lacza in sod., 1988, 1990, cit. po Kermauner, 1994b). Dodatek spor *Bacillus toyoi* je zmanjšal pogin in število izločitev pri samicah v reprodukciji, na druge lastnosti pa ni vplival (Guillot in Mercier, 1992, cit. po Kermauner,

1994b). Pripravek paciflor (*Bacillus*), dodan krmi za mladiče pred odstavitvijo, je značilno povečal odstavitveno telesno maso kuncev, podobno tudi klavno maso in dnevni prirast po odstavitvi; v praktičnih pogojih reje je dodatek zmanjšal pogin (Dupperay in Robertson, 1990, cit. po Kermauner, 1994b). De Blas in sod. (1991, cit. po Kermauner, 1994b) so pri uporabi istega pripravka ugotovili značilno boljšo rast v času pitanja; vsi kazalci (predvsem manjši pogin) so bili bolj izraženi v stresnih razmerah (previsoka temperatura, nizka odstavitvena masa). Žive in oslabiljene mikrobnne dodatke krmilom (kvasovke in bakterije) dodajamo z namenom, da naselijo črevesje in lahko izboljšajo proizvodnost živali s tem, da uničujejo patogene mikrobe ter vzdržujejo ravnotežje v črevesju. S tem omogočijo optimalno prebavljivost hranil in absorpcijo in tako povečujejo proizvodne kazalce (Maertens in De Groote, 1992, cit. po Kermauner, 1994b).

Razširjena je tudi uporaba kombiniranih mikrobnih probiotikov (mlečno kislinske bakterije, kvasovke, fermentacijski produkti, encimi itd.). Tak dodatek je lacto-sacc, ki so ga že preizkušali različni avtorji: npr. Cheeke in sod. (1989, cit. po Kermauner, 1994b) je ugotovil manjši pogin, boljše priraste in boljše izkoriščanje krme z dodatkom; Holister in sod. (1989, cit. po Kermauner, 1994b) so pri dodatku lacto-sacca v pitno vodo ugotovili statistično značilen manjši pogin živali, pri dodatku v krmo pa boljše izkoriščanje krme.

V prehrani uporabljamo predvsem organske kisline, ki so naravno prisotne v prebavilih živali in ljudi (Salobir, 1991). Pri mešani krmi delujejo kot konzervansi in ugodno vplivajo na proizvodnost živali. Uporabljamo predvsem komplekse organskih kislin in njihovih soli, ki znižujejo pH v prebavnem traktu živali in na ta način preprečujejo razvoj patogenih mikroorganizmov. Organske kisline delujejo ugodno predvsem pri mladih živalih, kjer je izločanje HCl v želodcu še pomanjkljivo, to pa zavira aktivacijo pepsinogena v aktivni pepsin. Dodajanje kislin nadomešča premajhno tvorbo kislin in zato ugodno vpliva na izkoristljivost ne le beljakovin, ampak tudi energije in rudninskih snovi. Organske kisline z različnimi rudninami tvorijo komplekse, ki se precej bolje izkoriščajo; izkoriščanje posameznih rudninskih snovi se lahko izboljša celo do 30 % (Kirchgessner in Roth, 1988, cit. po Kermauner, 1994b). V intermediarni presnovi se organske kisline kot vir energije normalno vključujejo v presnovne procese, ugodno pa vplivajo tudi na izkoristek energije in dušika. Dodatki posameznih kislin so učinkoviti posebej ob močnih pojavih drisk. Lebas (1984, cit. po Kermauner, 1994b) pri izbruhu driske pri kuncih predlaga dodatek 5 % kisa v vodo, da bi zagotovili primerno kislost v slepem črevesu. Morisse in sod. (1979, cit. po Kermauner, 1994b) so ugotovili, da mlečna kislina v vodi za pitje ni imela učinka na pogin

in obolevnost kuncev, ugodno pa je učinkoval dodatek očetne kisline, posebej pri driski, povzročeni z antibiotiki.

Novejšim proizvodom, ki so sestavljeni iz več organskih kislin v najugodnejšem, v poskusih ugotovljenem razmerju, so dodani še bakterijski probiotiki in encimski dodatki. Tako sestavljeni proizvodi lahko po podatkih različnih avtorjev uspešno zamenjajo antibiotike pri zaščiti živali pred črevesnimi infekcijami in pri zagotavljanju uspešne prireje. Med kombiniranimi dodatkih se je pri kuncih uveljavil predvsem acid-pak 4-way, ki je sestavljen iz mikrokapsularnih mlečnokislinskih bakterij, encimov, organskih kislin in elektrolitov. Najprej so ga začeli raziskovati kot dodatek v pitno vodo, kasneje pa tudi v krmo. Ugotovili so, da ima največji učinek takrat, kadar so kunci oboleli za enteritisom in v stresnih razmerah (Holister in sod., 1989, 1990, cit. po Kermauner, 1994b).

Al-Bar in sod. (1992, cit. po Kermauner, 1994b) so ugotovili značilno izboljšano rast in izkoriščanje krme pri vključevanju ekstrakta juke v krmo, pa tudi pri uporabi tega pripravka za kontrolo amonijaka v zraku. Chmitelin (1992, cit. po Kermauner, 1994b) je pri uporabi deodoraze v krmi ugotovil nakazano manjšo smrtnost v obdobju takoj po odstavitvi, statistično značilno pri živalih z nizko odstavitveno maso; izmeril pa je tudi nekaj manjšo vsebnost amonijaka in povečano vsebnost maslene kisline v vsebini slepega črevesa.

Morisse in sod. (1979, cit. po Kermauner, 1994b) so ugotovili pri dodatku laktuloze (neprebavljiv sintetični sladkor) manjšo smrtnost in obolevnost kuncev, posebej pri dodajanju antibiotikov, ki so porušili mikrobno ravnovesje v slepem črevesu. Morisse in sod. (1993, cit. po Kermauner, 1994b) poročajo, da dodatek frukto-oligosaharidov povzroči določeno odpornost kuncev na okužbo z *E. coli*: v skupini, ki je dobivala frukto-oligosaharide, je bilo več kuncev brez kliničnih znakov bolezni, ugoden pa je bil tudi vpliv na mikrobno fermentacijo v slepem črevesu (nižji pH, več hlapnih maščobnih kislin in manj amonijaka), od tod manjša obolevnost (ne pa smrtnost) kuncev. Peeters in sod. (1992, cit. po Kermauner, 1994b) so podoben ugoden vpliv na fermentacijo v slepem črevesu ugotovili pri dodatku galakto-oligosaharidov in menijo, da na ta način lahko kontrolirali pojavljanje driske v rejah kuncev.

2.3.3 Tanini

Pri dodajanju kostanjevih taninov so Kavarjeva (1993) ter Štruklec in sod. (1993) ugotovili splošno ugodne (neznačilne) učinke na prirast živali in fermentacijo v slepem črevesu v poskusnih razmerah. Tudi v praktičnih okoliščinah je dodatek tanina ugodno vplival: statistično značilno se je zmanjšal pogin do odstavitve in neznačilno izboljšala rast mladičev do odstavitve in po njej (Štruklec in sod., 1993). Prav tako so Štruklec in sod. (2001) ugotovili, da imajo kostanjevi tanini ugoden vpliv na zauživanje krme ter na telesno maso. Medtem ko na klavne kazalce niso imeli vpliva.

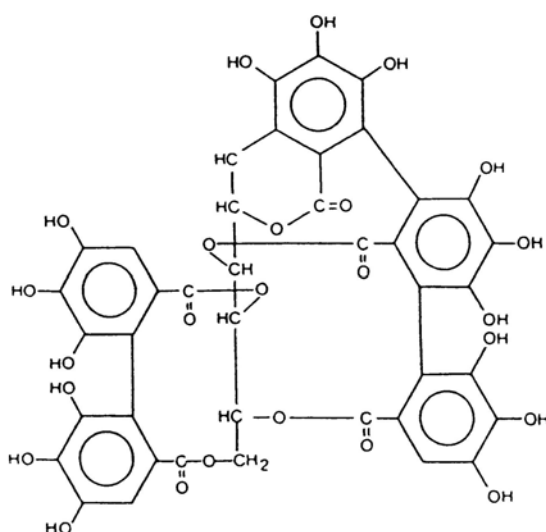
Tanini so heterozidi rastlinskega izvora, sestavljeni so iz različnih sladkorjev, v svojem geninskem ali aglukonskem delu pa vsebujejo fenolne snovi (Skubic in sod., 1995). Njihova relativna molekulska masa je >500 . Z beljakovinami, ogljikovimi hidrati, encimi, mikroorganizmi, PEG (polietilen glikol), celicami in celičnimi strukturami se lahko povezujejo v stabilne komplekse pri primerni pH vrednosti in koncentraciji. Povezava je lahko reverzibilna ali ireverzibilna (Leinmueller in Menke, 1990, cit. po Skubic in sod., 1995). Vsebujejo jih večinoma vse rastline, vendar v majhni količini. Kot vir za pridobivanje čistega tanina so primerne le redke rastlinske vrste. Največ ga vsebujejo hrast (*Quercus sp.*), pravi kostanj (*Castanea sativa*), akacija (*Accacia sp.*) ter nekatere afriške in azijske vrste rastlin. Tanini so v rastlinah verjetno energetski depoji, učinkujejo pa tudi antiseptično in preprečujejo škodljivo delovanje insektov in gliv na rastline (Skubic in sod., 1995).

Tanine lahko glede na to, kaj dajejo kot glavni razgradni produkt, delimo na kateholne in piroholne. Kateholni tanini dajejo pri segrevanju katehol, pri kuhanju v solni kislini pa preidejo v netopne, rdeče obarvane flobafene, s ferikloridom tvorijo zeleno barvo in se v prisotnosti broma oborijo. Tipični primeri teh taninov so tanini iz rastlin, ki rastejo v južni Aziji (*Uncinaria gambir*) ali v zahodni Afriki (*Pterocarpus marsupium*). Piroholni tanini se pri kuhanju v solni kislini razgradijo v galno in elegalno kislino, s ferikloridom tvorijo modro barvo in se z bromom ne obarjajo. To so galotanini iz hrastovih šišek in elagitanini, dobljeni iz hrastovega lubja ali iz lubja granatnih jablan. Sem sodi tudi kostanjev tanin, dobljen iz lesa pravega kostanja (Skubic in sod., 1995).

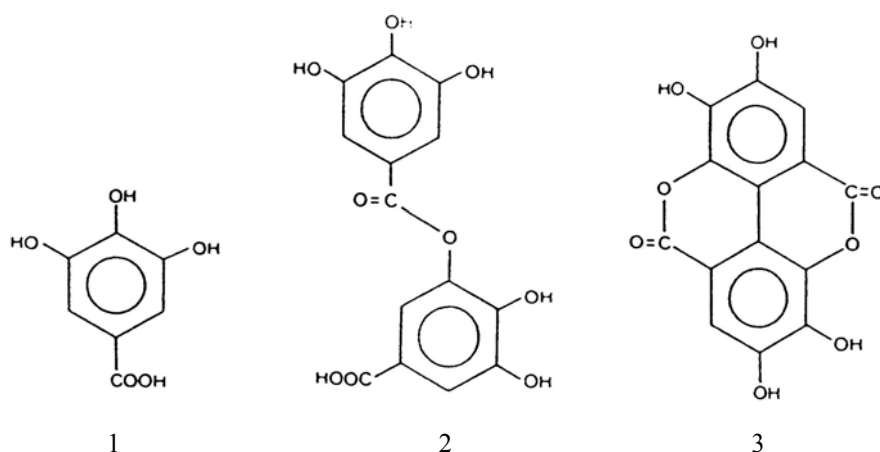
2.3.3.1 Kostanjev tanin

Kostanjev tanin pridobivajo iz lesa pravega kostanja. Nekoč so ga uporabljali predvsem v strojarski industriji, v kletarjenju za obarjanje beljakovin v vinu ter za bistrenje piva. V

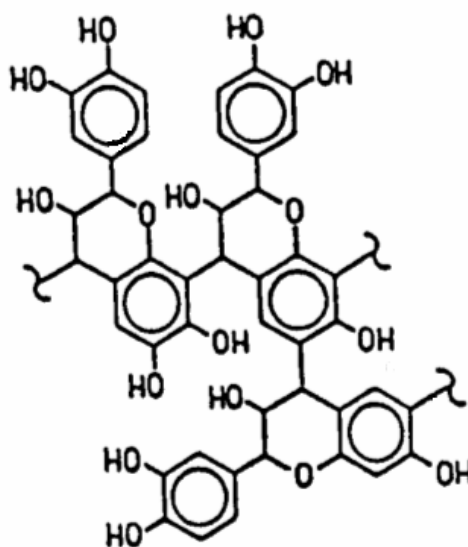
medicinske namene tanin tega izvora doslej ni bil uporabljen, čeprav farmakognozije navajajo luščine pravega kostanja kot bogat izvor tanina za pripravo adstringentnih in obstipantnih napitkov. Kostanjev tanin je sestavljen iz heterozidov, ki se hidrolizirajo (kastalagin oz. veskalagin – slika 2) in pri tem nastaja prosta glukoza, galna, digalna in elagna kislina (slika 3), ter iz taninov, katerih genini so sestavljeni iz kondenziranih aromatskih jeder (katehin, levkoantacianidin) in se ne hidrolizirajo (slika 4). V kostanjevem taninskem ekstraktu prevladujejo hidrolizabilni tanini (Skubic in sod., 1995).



Slika 2: Strukturna formula kastalagina oz. veskalagina (Skubic in sod., 1995)



Slika 3: Strukturne formule galne kisline (1), digalne kisline (2) in elagne kisline (3) (Skubic in sod., 1995)



Slika 4: Struktura kondenzirajočih taninov (Skubic in sod., 1995)

Kostanjev tanin imamo pri nas v prometu pod imenom Farmatan. Kostanjev taninski ekstrakt (naravni izvleček iz lesa kostanja) je kot osnova Farmatana zmes estersko in glikozidno vezanih taninov t. j. hidrolizirajočih in kondenziranih, kjer hidrolizirajoči močno prevladujejo. Po videzu je Farmatan fin amorfen prah rjave barve, kiselkastega vonja in grenkega okusa. Kostanjev tanin v obliki Farmatana pri nas uporabljamo za preprečevanje ali zdravljenje drisk in drugih alimentarnih prebavnih motenj pri živalih, vendar mora biti pravilno doziran zaradi toksičnosti in zaviralnega vpliva na prebavne procese (Farmatan ..., 2006). Farmatan pa že nekaj let uporabljamo v prehrani živali kot krmni dodatek.

2.3.3.2 Farmakološki učinek taninov

Tanini denaturirajo (oborijo) beljakovine. V stiku s kožo ali sluznicami oblikujejo tanek sloj netopnih beljakovin. Denaturirano tkivo se krči in postane manj prepustno in manj občutljivo za zunanje škodljive vplive. Adstringentni, obstipantni in deloma antiseptični učinek vseh taninov je podoben, ker temelji na delovanju polarnih fenolnih skupin na beljakovine. Na podoben način reagirajo tanini s številnimi prostimi radikali. Vežejo se lahko na polarne skupine tudi drugih spojin z veliko manjšo molekularno maso, kot so beljakovine, in delujejo zaščitno proti genotoksičnosti različnih kemijskih spojin. Znano je tudi, da tanini v črevesju obarjajo nekatere alkaloidne, kot so kokain, nikotin, fizostigmin,

atropin, morfin, in se lahko uporabljajo kot antidoti pri črevesnih zastrupitvah s temi alkaloidi (Skubic in sod., 1995).

Protimikrobno delovanje taninov si razlagamo na osnovi več mehanizmov. Tanini lahko zavirajo ekskrecijske encime mikrobov, lahko denaturirajo njihove substrate in s tem onemogočajo prehrano mikroorganizmom ali celo neposredno delujejo na njihov metabolizem z zaviranjem oksidativne fosforilacije v mitohondrijih. Nekateri razlagajo protimikrobno delovanje taninov tudi s poškodovanjem celičnih membran (Skubic in sod., 1995).

Pri kolibacilozni driski je pomembno, da tanini kompleksno vežejo železo v črevesju in s tem onemogočajo funkcioniranje nekaterih encimskih procesov pri *Escherichii coli*. Ti sistemi omogočajo patogenost in fermentacijo ekskrecijskih encimov, ki povzročajo hudo diarejo in pogine pri mladih živalih zaradi dehidracije (Skubic in sod., 1995).

Znano je tudi, da tanini denaturirajo in onesposobijo za delovanje mnoge bakterijske toksine v črevesju ter specifično vežejo nekatere, predvsem trivalentne kovine in metaloide, kot so arzen, feri ioni ... (Skubic in sod., 1995).

2.3.3.3 Toksičnost taninov

Zaradi svojih fenolnih komponent v geninu glikozida so tanini lahko tudi toksični. V prebavilih se hidrolizabilni tanini razgradijo in pri tem nastanejo proste galna, digalna in elagna kislina, ki imajo naravo večvalentnih fenolov. Tanini pa naj bi delovali toksično le v visokih dozah, saj je pri nižjih njihova detoksikacija v organizmu zelo učinkovita. Tanini in druge fenolne snovi se detoksicirajo tako, da se s hidroksilno skupino vežejo na glukoronatni in sulfatni anion. Glede na vrsto živali pa je možna tudi hidroksilacija in metilacija. Detoksikacija galne kisline, ki je razgradni produkt hidrolizabilnih taninov, teče preko O-metilacije (podgane, kunci, piščanci). Za to reakcijo potrebne metilne skupine dajeta holin in metionin. Taninska kislina (tanin, dobljen iz hrastovih šišek) se izloči iz organizma deloma tudi nespremenjena. V urinu najdemo včasih pirogallol, ki je dekarboksilacijski produkt galne kisline. Tanini, dani v večji količini peroralno, lahko povzročijo gastritis, po absorpciji in po prekoračitvi sistema detoksikacije pa tudi hepatitis s centrolobularnimi nekrozami in krvavitvami ter vnetje ledvic (Skubic in sod., 1995).

2.4 DERMATOFITOZE

Dermatofiti so plesni, ki jih uvrščamo v 3 rodove: *Trichophyton*, *Microsporum* in *Epidermophyton*. Pri človeku in živali povzročajo trihofitijo, mikrosporijo in epidermofilijo. V rodovih *Trichophyton* in *Microsporum* ločimo vrste, ki zajedajo živali (zoofilni dermatofiti) in človeka (antropofilni dermatofiti). Zoofilni dermatofiti lahko povzročajo dermatofitoze tudi pri človeku (tranzitni dermatofiti). Poznamo tudi dermatofite, ki živijo predvsem v tleh, v zemlji, in fakultativno zajedajo človeka ali živali (geofilni dermatofiti) (Brglez, 1991).

2.4.1 Prenos bolezni

Okužba se lahko prenaša z živali na žival neposredno s stikom z obolelo živaljo ali asimptomatskimi prenašalci, lahko pa tudi posredno preko kontaminiranega okolja in bivališča živali (Ali-Shtayeh in sod., 1988a). Asimptomatski prenašalci so tiste živali, ki dermatofite prenašajo, ti izzovejo na novem gostitelju bolezenske znake, same pa ne kažejo kliničnih znakov obolezlosti. Veliko vrst zoofilnih dermatofitov se tako prilagodi ustrezni živalski vrsti in se pogosto prenašajo na druge živali, kljub temu, da na živali ni zaznati kliničnih znakov, značilnih za določene dermatofitoze. Dermatofiti so v tem primeru obravnavani le kot del fiziološke kožne flore živali. Infekcija človeške kože ali kože kake druge živali je tako možna tudi s kontaktom s temi klinično asimptomatskimi živalmi (Ali-Shtayeh in sod., 1998b).

Okolje, kontaminirano z glivičnimi astrosporami s kože teh živali, predstavlja veliko tveganje okužbe za lastnike živali, rejce, oskrbnike na farmah in njihove svojce (Rycroft in Mclay, 1991, cit. po De Franceschi, 1998).

Pomemben vir okužbe so tudi mladi divji sesalci, kot so miši, krti, rovke, ... (Chabasse in sod. 1987, cit. po De Franceschi, 1998).

2.4.2 Delovanje dermatofitov

Stik živali ali človeka z dermatofiti ne povzroči vedno bolezni. Izpolnjenih mora biti kar nekaj pogojev, da do okužbe res pride. Število spor mora biti zadostno za okužbo, saj lahko le-te mehansko odstranimo ali so neuspešne v tekmovanju z normalno floro kože in fungicidnimi lastnostmi kožnega loja in seruma. Izbruh bolezni lahko zatre tudi imunska odpornost gostitelja (Medleau in Ristic, 1992; Zrimšek, 1998, cit. po De Franceschi, 1998).

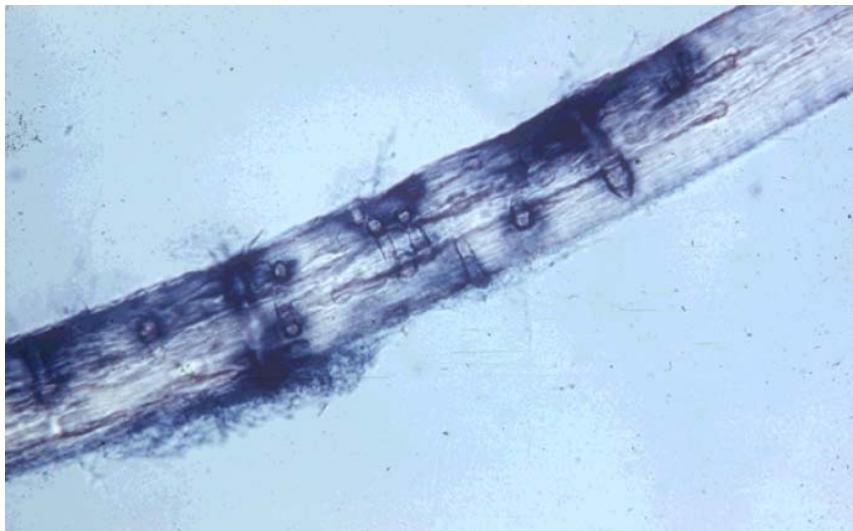
Dermatofiti razkrajajo keratinska tkiva: dlako, lase, nohte, rogove, kožo, perje (Carlotti, 1997). V teh tkivih razkrajajo keratin, ki jim služi kot edini vir dušika za rast in razvoj. Proces razgradnje keratina je rezultat mehanskega delovanja glivic in encimske protolitske aktivnosti zunajceličnih keratinaz (Yu in sod., 1969; Zrimšek, 1998, cit. po De Franceschi, 1998).

Dermatofiti imajo veliko sposobnost preživetja v okolju, in sicer v obliki spor. Ko pride do infekcije teh tkiv, se na njih pojavijo spremembe. Infekcija dlak se zgodi na mestu, kjer živi del dlake prehaja v keratiniziran del držala dlake. To največkrat privede do zloma dlake nekaj milimetrov nad površino kože (Carlotti, 1997).

Med razmnoževanjem glivica v dlačnem foliklu, ki obdaja koren dlake, proizvaja eksotoksine, pa tudi keratolitične in proteolitične encime. Ko prodira ob dlaki do korenine, se micelij na bazi dlake močno razvije in se je tesno oprime. Micelij kmalu razpade na veliko število spor, nanizanih v dolge niti, ki se vraščajo v dlačni folikel in se tam razmnožujejo. Dermatofit povzroči dražljaj, ki preko vmesnih stopenj vodi do serozne eksudacije. Eksudat zalije obolelo dlako in spore, nato se posuši v luskice in kraste. Presnovki, ki jih izloča micelij trihofitona, pronicajo v retikularni in bazalni sloj povrhnjice. To povzroča brstenje, edem in degenerativne spremembe celic v dlačnem foliklu. Na ta način se prej ali slej prekine zveza med korenino dlake in dlačnim mešičkom. To vodi do motenj v oskrbovanju dlake, do njene avtolize, lomljenja in končno do izpadanja. Če so dlake obdane s čvrsto lusko, odpadejo hkrati z njo. Ko se micelij razpre v spore, se le-te lotijo dlačnih mešičkov in tako se proces obnavlja in širi (Gregorović, 1978, cit. po De Franceschi, 1998).

Pri koži je infekcija z dermatofiti v glavnem omejena na neživi del; roženi sloj kože in glivice nekako prekinejo rast, ko naletijo na živo tkivo. Če pa so izpolnjeni posebni pogoji, lahko zajamejo tudi globlje plasti v koži ali podkožnih tkivih. Glivice na napadenem mestu izločajo metabolne presnovke, encime in druge antigene substance v okoliško tkivo. Ti produkti so razpršeni v živo epidermalno tkivo in pridejo v interakcijo s celicami imunskega sistema ter kljub površinski naravi bolezni izzovejo imunološki odgovor v živali. Dermatofiti tako izzovejo humoralni imunski sistem in celični imunski sistem v gostitelju (De Boer in Moriello, 1995, cit. po De Franceschi, 1998; Zrimšek, 1998, cit. po De Franceschi, 1998). Pri živalih z dermatofitozo je koncentracija protiteles IgG in IgM večja kot pri neokuženih (Sparkes in sod., 1993, cit. po De Franceschi, 1998). Kožne

poškodbe so lahko trajne ali pa se lahko po napadu glivic spontano ozdravijo (Schmidt, 1996).



Slika 5: Poškodba lasu, okuženega z glivico iz rodu *Trichophyton spp.* (In vitro ..., 2006)

2.4.3 Dermatofitoza pri kuncih - trihofitija

Pri kuncih je najpogostejša dermatofitoza trihofitija. Povzroča jo glivica *Trichophyton mentagrophytes*. Glivice iz rodu *Trichophyton* so ektotrihe, kar pomeni, da ne prodirajo v dlačni koren, ampak so razporejene okrog dlake (slika 5), zlasti ob njeni osnovi. Infekcija je nevarnejša pri mladih, pred kratkim odstavljenih kuncih. Okužba je povezana z različnimi stresii, kot so nepravilna prehrana, spremljajoče bolezni, neurejeni pogoji reje (Franklin in sod., 1991).

Okuženost z glivico *Trichophyton mentagrophytes* lahko predstavlja velik ekonomski problem na velikih farmah (Šimaljakova in Olexova, 1989), ker se zelo hitro širi, okuži pa se lahko tudi človek (slika 6).

2.4.4 Klinični znaki okužbe in zdravljenje

V prvi fazi se spremembe pojavijo najprej na glavi; okrog nosnih odprtini, oči in gobčka, razširijo se na predele nog in le redko, če je okužba dovolj huda, tudi na ostale predele telesa. Na koži se pojavijo rdeče zaplate, kraste, ki so brez dlak ali z redko, zlomljeno dlako. Po desetih dneh se okužba razširi na predele ušes, vratu, trebuha in zadnjih tačk, po mesecu dni pa kraste in okužena mesta zaznamo že po celem telesu (Franklin in sod.,

1991). Infekcija lahko privede do zmanjšanja odpornosti in pogina, zlasti pri mlajših živalih.

Nujno je takojšnje zdravljenje bolezni pri celotni populaciji kuncev ter posameznih živali in sočasno saniranje okolja, kjer se je bolezen pojavila. Nujen ukrep za uspešno zdravljenje je ustrezno razkuževanje in čiščenje prostora, v katerem živijo okuženi kunci. Prav tako je potrebno iz okolja odstraniti vse možne stresorje in zagotoviti kuncem normalne življenjske razmere, saj je prav stres velikokrat vzrok za zmanjšanje odpornosti, ki lahko privede do dermatofitoze (Franklin in sod., 1991).



Slika 6: Okuženost z glivico *Trichophyton mentagrophytes* pri človeku
(Ringworm ..., 2006)

Kožo kuncev zdravimo lokalno z antimikotiki, v hrano in pitno vodo pa istočasno dodajamo vitamine, antibiotike in sulfonamide, vendar uspeh po izkušnjah na splošno ni dober. V preprečevanju okužbe je pomembno zlasti to, da so reje kuncev strogo ločene od mesojedih živali in glodavcev. Pri kuncih naj delajo samo zdrave osebe. Na novo sprejete kunce naselimo v matični hlev po več tednov trajajoči karanteni. V hlevih ne sme biti prevelika vlažnost in mora biti dovolj svetlobe (Mrzel, 1997). Najnovejši pristop k zatiranju dermatofitoz gre v smeri preventive in s tem uporabe vakcine proti okužbi z različnimi glivami (De Boer, 1995; cit. po De Franceschi, 1998).

2.5 PREDSTAVITEV PASEM, KI STA SODELOVALI V POSKUSU

2.5.1 Beli novozelanec

Je ena mlajših pasem domačih kuncev in je danes najbolj priljubljena pasma za prirejo mesa. Nastala je na kalifornijski univerzi (ZDA), in sicer je leta 1916 W. S. Preshaw vzredil prvo gnezdo belega novozelandca (New Zealand ..., 2005). Gojijo ga predvsem v farmski reji, saj je zanj značilna hitra rast, zelo dobra plodnost in odpornost proti boleznim. Ima srednje dolgo, čvrsto in mišičasto telo. Glava je močna, uhlja kratka, pokončna, mesnata, dobro poraščena in lepo zaobljena (slika 7). Noge so kratke, krepke in široko razmaknjene. Oči so svetlo rdeče, kremplji so brezbarvni. Podlanka je gosta, resnica je močna, vendar ne groba, in je enakomerno porazdeljena po telesu. Kožuh kuncev ima srednje dolgo dlako (20 do 40 mm). Krovna dlaka in podlanka sta popolnoma beli po vsem telesu (Žumer, 1988). Rdeča barva oči ter bela barva kože sta posledica pomanjkanja pigmenta melanina, to pa je posledica redke genetske bolezni, ki je značilna za to pasmo – albinizma (New Zealand ..., 2005). Samci merijo v dolžino okrog 47 cm, samice pa so nekoliko daljše in merijo od 48 do 50 cm. Odrasel kunec tehta 4 do 5 kg. Samice so primerne za razplod v 6. ali 7. mesecu, samci pa od 7. do 8. meseca starosti (Žumer, 1988). Samice so plodne vse leto, brejost pa traja 30-31 dni (New Zealand ..., 2005). Ponavadi imajo samice v prvem kotenju v gnezdu 7 do 10 mladičev, starejše pa tudi do 16. Samice so dobre matere in imajo dovolj mleka, da vzredijo tudi po 10 mladičev. Od četrtega meseca starosti, ko so težki od 3 do 3,5 kg, kunci zelo počasi pridobivajo na teži, zato je najbolj gospodarno, da jih tedaj zakoljemo (Žumer, 1988). Značilen za to pasmo je tudi njihov zelo mirni in prijazni značaj (New Zealand ..., 2005).



Slika 7: Pasma beli novozelandec (New Zealand ..., 2005)

2.5.2 Kalifornijski kunec

Prav tako kot belega novozelandca so tudi kalifornijskega kunca vzgojili na kalifornijski univerzi v zgodnjih dvajsetih letih prejšnjega stoletja (Californian ..., 2006). Pasma je nastala s križanjem samca, križanca med ruskim kuncem in veliko činčilo, s samico belega novozelandca. Kalifornijski kunec ima nekoliko krajše telo, ki je zbito in enakomerno zaobljeno od lopatic do zadnjega dela telesa (slika 8).



Slika 8: Pasma kalifornijski kunec (Picture of ..., 2005)

Dobro razvito okostje je enakomerno pokrito z mišičjem. Noge so močne in razkrene. Glava je močna in precej velika z izrazitimi ličnicami in čelom. Vrat je kratek in močan. Uhlja sta dolga 9,5 do 10,5 cm, zaobljena in obrasla s temno rjavo ali črno dlako. Kreplji so rožnati, oči pa velike, živahne in rdeče. Dlaka je srednje dolga (največ 30 mm) in je po vsej dolžini enako dolga. Podlanka je gosta, mehka, resnica je dobro razvita. Značilno za to pasmo je, da ima enako porazdeljene lise kot ruski kunec, črno masko na gobčku, črno obarvane uhlje in prednje dele nog. Lise morajo biti ostro ločene od bele temeljne podlage. Na podbradku je dovoljena majhna črna pika. Kunci te pasme tehtajo 3-5 kg. Namenjen je predvsem za prirejo mesa, ker je hitro rasten, zelo mesnat in odporen proti boleznim. Samice se odlikujejo z veliko mlečnostjo in rodnostjo (Žumer, 1988).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 ŽIVALI IN KRMA

V poskusu, ki je potekal v kunčjem hlevu BF, Oddelka za zootehniko, smo opazovali 102 kunca pasem beli novozelanc in kalifornijski kunec. Kunci so bili razdeljeni na dve skupini: v poskusni skupini je bilo 71 kuncev (36 samic in 35 samcev), v kontrolni skupini pa 31 kuncev (15 samic in 16 samcev). Kontrolna skupina je bila krmljena s standardno krmno mešanico za kunce (KUN-STAND), poskusna pa s standardno krmno mešanico, ki smo ji dodali 0,3 % Farmatana. Kunce smo pričeli spremljati od dneva odstavitve, to je od 31. dneva starosti, do zakola, to je bilo na 74. oz 75. dan starosti. Krmili smo jih 1x dnevno (zjutraj ob 8. uri). Kunci so dobivali prvi teden odmerjeno količino krme, kasneje pa smo jih krmili *ad libitum* oz. po volji (preglednica 1). Krmilo, ki so ga dobili, smo vsak dan tehtali. Kunce in ostanke krme smo tehtali 1x tedensko.

Pregl. 1: Krmne mešanice in načrt krmljenja kuncev v obdobju od odstavitve do zakola

Skupina	Krmna mešanica in krmljenje	
	1. teden po odstavitvi	Obdobje od 1. tedna po odstavitvi do zakola
Poskusna skupina	(Kun-stand + 0,3 % Farmatana) + Kun-lakt 1:1 Krma je bila odmerjena. Prvi dan so dobili 50 g, nato smo povečevali krmo vsak dan za 10 g do konca tedna.	Kun-stand + 0,3 % Farmatana Krmljeni <i>ad libitum</i> .
Kontrolna skupina	Kun-stand + Kun-lakt 1:1 Krmljeni enako kot prva skupina, in sicer 1. dan po odstavitvi so dobili 50 g, nato smo povečevali krmo vsak dan za 10 g do konca tedna	Kun-stand Krmljeni <i>ad libitum</i> .

Opazovali smo proizvodne kazalce (telesno maso kuncev, prirast, zauživanje in izkoriščanje krme), klinično sliko živali (spremembe zdravstvenega stanja, npr. drisko), tehnološke pogoje reje (stresne situacije). Zdravstveno stanje smo klinično spremljali vsak

dan. Pri vseh poginulih živalih smo s sekcijo določili vzrok pogina in namenili posebno pozornost enteritisnemu kompleksu. Po potrebi smo opravili različne laboratorijske preiskave (parazitološke, mikrobiološke) na Veterinarski fakulteti v Ljubljani.

Živali smo v poskusu obravnavali individualno. Kunci so bili vhlevljeni posamično v kletkah iz pocinkane mreže, ki so bile opremljene s krmilniki in kapljičnimi napajalniki. Temperatura hlevskega zraka je bila 17-20°C, relativna vlaga pa 60-70 %.

Kun-stand je popolna krmna mešanica za plemenske kunce in mladiče (preglednica 1). Sestavljajo jo: žita, dehidrirana lucerna, stranski produkti sladkorne, oljne in mlinarske industrije, beljakovine živalskega izvora, mineralno-vitaminski dodatki. Na 1 kg krmila je dodano še 28000IE vit. A, 2800 IE D₃, 60 mg E, 2,5 mg K₃, 4 mg B₁, 10 mg B₂, 2,5 mg B₆, 25 mg B₁₂, 1500 mg holin klorida, 0,1 mg biotina, 50 mg niacinamida, 1,9 mg Ca-pantotenata, 125 mg antioksidanta, 50 mg Zn-bacitracina, 50 mg Fe, 40 mg Cu, 100 mg Mn, 85 mg Zn, 5 mg Co, 160 mg metionina, 120 mg lizina.

Krmno mešanico Kun-lakt so dobivali mladiči že pred odstavitvijo, za lažji in postopen prehod na krmno mešanico Kun-Stand pa še en teden po odstavitvi v skladu z načrtom krmljenja (preglednica 2).

Pregl. 2: Rezultati kemijske analize krme

Sestavina (g/kg SS)	Kun-stand	Kun-stand + 0,3 % Farmatana	Kun-lakt
Suha snov (g/kg)	914,31	923,10	924,17
Surove beljakovine	196,33	207,33	249,68
Surove maščobe	24,85	26,38	26,37
Surova vlaknina	156,77	156,92	161,24
Surovi pepel	67,82	80,71	85,78
Brezdušični izvleček	554,23	528,66	476,92
NDV	340,58	324,72	273,38
KDV	175,54	182,92	182,27
KDL	41,07	39,59	37,76
Fosfor	6,90	7,47	7,46
Kalcij	7,03	10,03	14,08
Magnezij	2,82	3,02	2,81
Kalij	14,61	14,66	16,71
Natrij	2,25	2,56	2,03
Cink (mg/kg SS)	156,52	148,23	159,57
Mangan (mg/kg SS)	165,23	175,74	112,85
Železo (mg/kg SS)	202,55	560,40	318,40
Baker (mg/kg SS)	39,35	51,08	18,91

Legenda: NDV - vlaknina, netopna v nevtralnem detergentu

KDV - vlaknina, netopna v kislem detergentu

KDL - lignin, netopen v kislem detergentu

Sestavine krmne mešanice so določili v laboratoriju Katedre za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete. Vsebnost suhe snovi, surovih beljakovin, surovih maščob, surove vlaknine, brezdušičnega izvlečka in surovega pepela so določili z weendsko analizo. Vsebnost fosforja so določili spektrofotometrično, kot reagent so uporabili mešanico amonijevega vanadata in amonijevega molibdata, vsebnost Na in K z atomsko emisijsko spektrofotometrijo, ostale elemente (Ca, Fe, Zn, Mn) pa z atomsko absorpcijsko spektrofotometrijo. Vsebnosti NDV (vlaknina, netopna v nevtralnem detergentu), KDV (vlaknina, netopna v kislem detergentu) in KDL (lignin, netopen v kislem detergentu) so določili z metodo po Goeringu in Van Soestu.

3.2 STATISTIČNA OBDELAVA

Pri statistični obdelavi podatkov smo zajeli podatke o telesni masi, dnevnem prirastu, dnevni porabi krme (konzumaciji) in poginu kuncev od odstavitve do zakola. Te podatke smo dobili na podlagi tehtanj živali in porabljenе krme ter beleženja pogina kuncev.

Iz podatkov, ki smo jih dobili v času poskusa, smo v programu EXCEL izračunali osnovne statistične parametre - povprečno vrednosti ($\bar{x}$), standardno deviacijo (SD) in koeficient variabilnosti (KV) za obe skupini živali. Nato smo podatke obdelali s pomočjo statističnega paketa SAS (1989). Telesno maso na začetku in na koncu poskusa, povprečen dnevni prirast, povprečno dnevno zauživanje in izkoriščanje krme pri kuncih od odstavitve do zakola smo analizirali z metodo najmanjših kvadratov v proceduri GLM (General Linear Models). Razlike med skupinama smo testirali s t-testom.

Za telesno maso kuncev ob odstavitvi (TM ob odstavitvi) in dnevni prirast smo uporabili model 1, v katerega smo vključili sistematski vpliv skupine in spola. Vpliva pasme nismo vključili v model.

$$y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + e_{ijk} \quad [1]$$

- y_{ij} - opazovana lastnost (TM ob odstavitvi, DP, DZ in IZK. krme)
- μ - srednja vrednost
- S_i - skupina ($i=1,2$)
- G_j - spol ($j=1,2$)
- e_{ij} - naključni ostanek

Linearno regresijo na telesno maso ob odstavitvi smo uporabili pri analizi podatkov o telesni masi na 74. dan starosti (TM ob zakolu), o povprečnem dnevnem zauživanju in izkoriščanju krme v času poskusa. To prikazuje model 2.

$$y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + b_1(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijk} \quad [2]$$

- y_{ijk} - TM ob zakolu
- μ - srednja vrednost
- S_i - skupina ($i=1,2$)
- G_j - spol ($j=1,2$)
- b_1 - regresijski koeficient (telesna masa ob odstavitvi)
- x_{ijk} - telesna masa ob odstavitvi
- $\bar{x}$ - povprečna vrednost
- e_{ij} - naključni ostanek

Za analizo pogina kuncev od odstavitve do zakola smo izračunali število rojenih, preživelih in poginulih kuncev skupaj in po skupinah. Razlike med skupinama krmljenja pri poginu smo statistično ovrednotili s χ^2 testom.

4 REZULTATI

4.1 PROIZVODNI PARAMETRI

Osnovni statistični parametri za telesno maso na začetku in koncu poskusa, povprečen dnevni prirast ter povprečno zauživanje in izkoriščanje krme, so prikazani za obe skupini v preglednici 3.

Na začetku poskusa ob odstavitvi so bili kunci v povprečju težki 724,03 g, na koncu poskusa, na 74. dan, pa so dosegli v povprečju 2049,05 g. Skupni rezultati obeh skupin kažejo, da so živali v 43 dneh poskusa povprečno zaužile 124,28 g krme in priraščale 30,35 g na dan. V povprečju so kunci porabili 4,22 g krme za g prirasta. Variabilnost podatkov je bila relativno majhna (KV pod 20 % pri vseh lastnostih, pregl. 3), med skupinami tudi ni bilo večjih razlik v variabilnosti podatkov. Morda je nekoliko odstopal le KV pri odstavitveni telesni masi v kontrolni skupini, saj je bila v tej skupini ena žival precej lažja (minimum 278 g, pregl. 3) od drugih.

Pregl. 3: Osnovni statistični parametri za telesno maso, dnevni prirast ter dnevno zauživanje in izkoriščanje krme v času poskusa

Skupina	Lastnost	N	$\bar{X}$	SD	KV	MIN	MAX
Poskusna skupina	Telesna masa ob odstavitvi (g)	71	736,85	113,82	15,45	436	990
	Telesna masa ob zakolu(g)	43	2084,19	297,68	14,28	1338	2644
	Povprečen dnevni prirast (g/dan)	43	30,95	6,32	20,43	13,58	44,70
	Povpr. dnevno zauživanje krme (g/dan)	43	123,44	16,78	13,59	76,74	170,81
	Povprečno izkoriščanje krme (g/g)	43	4,11	0,76	18,57	3,11	5,89
Kontrolna skupina	Telesna masa ob odstavitvi (g)	31	694,68	133,88	19,27	278	916
	Telesna masa ob zakolu (g)	14	1941,14	268,87	13,85	1296	2372
	Povprečen dnevni prirast (g/dan)	14	28,50	5,54	19,45	19,40	38,47
	Povpr. dnevno zauživanje krme (g/dan)	14	126,83	15,70	12,38	84,23	143,44
	Povprečno izkoriščanje krme (g/g)	14	4,56	0,77	16,96	3,24	5,84
Skupaj	Telesna masa ob odstavitvi (g)	102	724,03	121,17	16,74	278	990
	Telesna masa ob zakolu (g)	57	2049,05	295,13	14,40	1296	2644
	Povprečen dnevni prirast (g/dan)	57	30,35	6,19	20,38	13,58	44,70
	Povpr. dnevno zauživanje krme (g/dan)	57	124,28	16,45	13,24	76,74	170,81
	Povprečno izkoriščanje krme (g/g)	57	4,22	0,78	18,55	3,11	5,89

N = število opazovanj, $\bar{X}$ = povprečje, SD = standardni odklon, KV = koeficient variabilnosti

Pregl. 4: Analiza variance sistematskih vplivov na proizvodne kazalnike kuncev

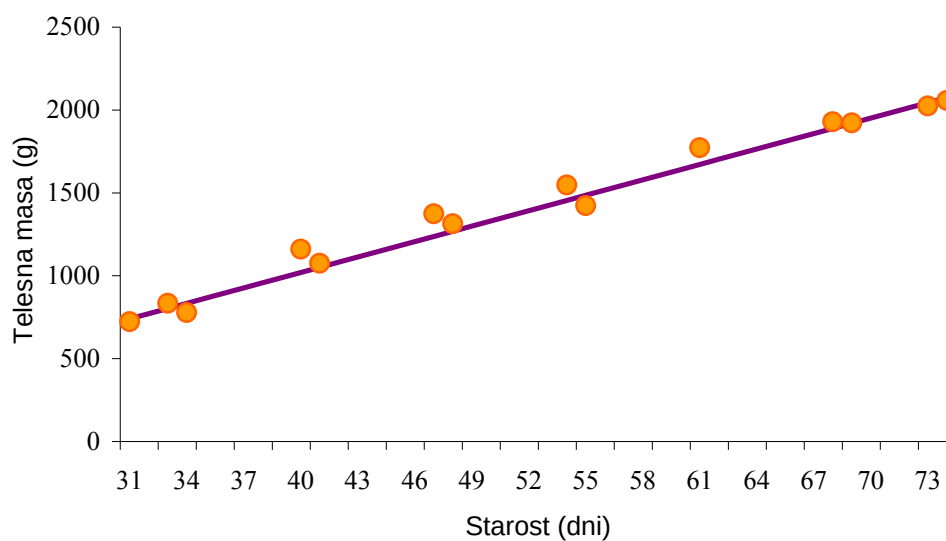
Lastnost	Skupina	Spol	Regresija na TM ob odstavitvi	
			b	p
TM ob odstavitvi	0,0924	0,0420	-	-
TM ob zakolu	0,2220	0,6175	+ 1,056	0,0026
Povprečni dnevni prirast	0,2041	0,5756	-	-
Povpr. dnevno zauživanje krme	0,2741	0,5458	+0,055	0,0070
Povprečno izkoriščanje krme	0,0413	0,4716	+0,001	0,1371

TM –telesna masa

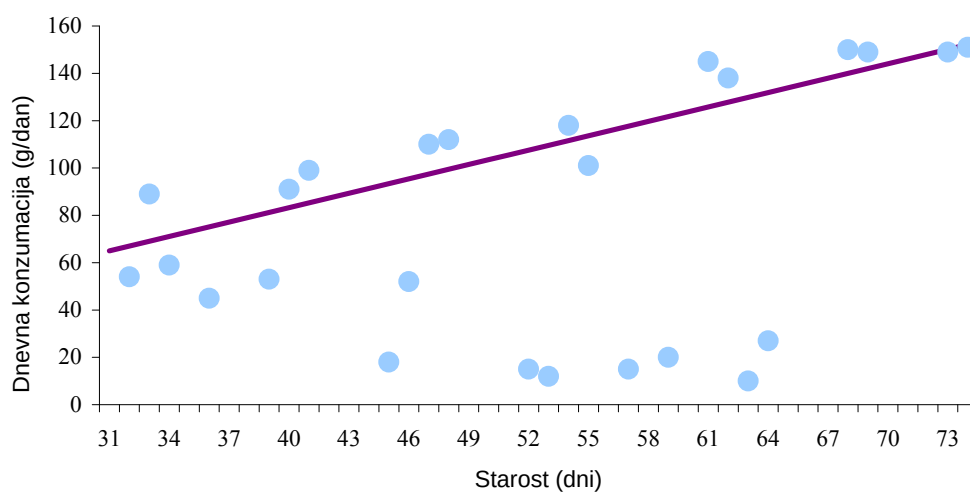
Analiza variance systemskega dela modela (preglednica 4) je pokazala statistično značilen vpliv skupine na povprečno izkoriščanje krme v poskusu ($p=0,0413$). Značilen je bil tudi vpliv spola na telesno maso kuncev ob odstavitvi ($p=0,0420$). Pri ostalih merjenih lastnostih nismo ugotovili statistično značilnega vpliva skupine ali spola.

Regresija na telesno maso ob odstavitvi (pregl. 4) nam kaže, da so živali, ki so bile ob odstavitvi težje, v povprečju zauživale statistično značilno več krme na dan in dosegle tudi statistično značilno večjo telesno maso ob zakolu. Kaže pa se tendenca slabšega izkoriščanja krme pri živalih, težjih ob odstavitvi.

Starost je statistično značilno vplivala na telesno maso in dnevno konzumacijo krme. Vpliv smo opisali z linearno regresijo (sliki 9 in 10). Obe lastnosti sta v času poskusa naraščali. Pri dnevni konzumaciji krme opazimo nekaj izrazito nizkih povprečij, ki jih lahko pripišemo kuncem, ki so poginili. Podatki poginulih kuncev niso bili uporabljeni za izračun regresije.



Slika 9: Linearna regresija starosti kuncev na telesno maso



Slika 10: Linearna regresija starosti kuncev na dnevno konzumacijo krme

Pregl. 5: Vpliv skupine (kontrolna in poskusna) na proizvodne kazalnike kuncev

	Poskusna skupina		Kontrolna skupina		P vrednost
	LSM	SE	LSM	SE	
TM ob zakolu	2074	41,04	1971	72,35	0,2220
Povprečni dnevni prirast	30,94	0,94	28,50	1,65	0,2041
Povpr. dnevno zauživanje krme	122,97	2,40	128,37	4,23	0,2741
Povprečno izkoriščanje krme	4,10	0,12	4,60	0,21	0,0413

LSM – povprečna vrednost, SE – standardna napaka ocene

Iz preglednice 5 lahko vidimo, da je bil vpliv skupine statistično značilen le pri izkoriščanju krme ($p=0,0413$). Kunci, ki so dobivali krmo z dodatkom Farmatana, so to statistično bolje izkoriščali. Telesna masa kuncev ob zakolu, povprečen dnevni prirast in povprečno dnevno zauživanje krme niso bili odvisni od dodatka Farmatana.

Pregl. 6: Pogin kuncev od odstavitve do zakola

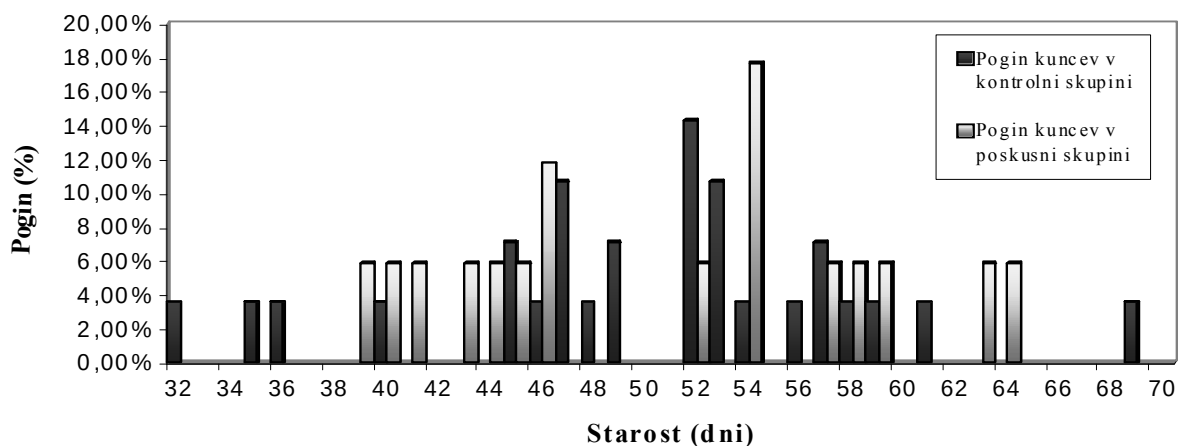
Skupina	Število živali (n)	Štev. poginulih živali (n)	Odstotek poginulih živali (%)
Poskusna skupina	71	28	39,44
Kontrolna skupina	31	17	54,84
Skupaj	102	45	44,12

Pogin kuncev po odstavitvi je bil relativno velik. Od 102 kuncev jih je v obdobju od odstavitve do zakola poginilo 45 oz. 44,12 % (preglednica 6). V kontrolni skupini je bil delež pogina večji (54,84 %) kot pa v poskusni skupini (39,44 %). S χ^2 testom smo ugotovili, da med skupinama ni bilo statistično značilne razlike v poginu, se pa kaže trend ($p = 0,1496$) večjega pogina v kontrolni skupini.

4.2 ZDRAVSTVENO STANJE POGINULIH KUNCEV

Zdravstveno stanje smo preverjali z rednim kliničnim pregledom reje, raztelesbo vseh poginulih živali v poskusni in kontrolni skupini in nekaterimi laboratorijskimi preiskavami. Raztelesbene, parazitološke, bakteriološke in mikološke preiskave smo izvedli po standardnih laboratorijskih postopkih na Veterinarski fakulteti v Ljubljani.

Pogin kuncev po starosti je prikazan na sliki 11.



Slika 11: Pogin kuncev v kontrolni in poskusni skupini

Iz slike 11 je razvidno, da je bil najvišji pogin kuncev med 45. in 55. dnevom starosti, tako v kontrolni kot v poskusni skupini.

Pojav driske kot posledice bolezenskih sprememb na prebavnem traktu (slika 12) je bil najpogostejši vzrok poginov.



Slika 12: Umazan zadek driskavega kunca (foto: Mrzel)

Pregl. 7: Pogostost drisk pri poginulih kuncih

Skupina	Število živali (n)	Vnetja prebavil - driska (n)	Drugo (n)
Poskusna skupina	28	23 (82,14 %)	5 (18,68 %)
Kontrolna skupina	17	14 (82,35 %)	3 (16,67 %)
Skupaj	45	37 (82,22 %)	8 (17,39 %)

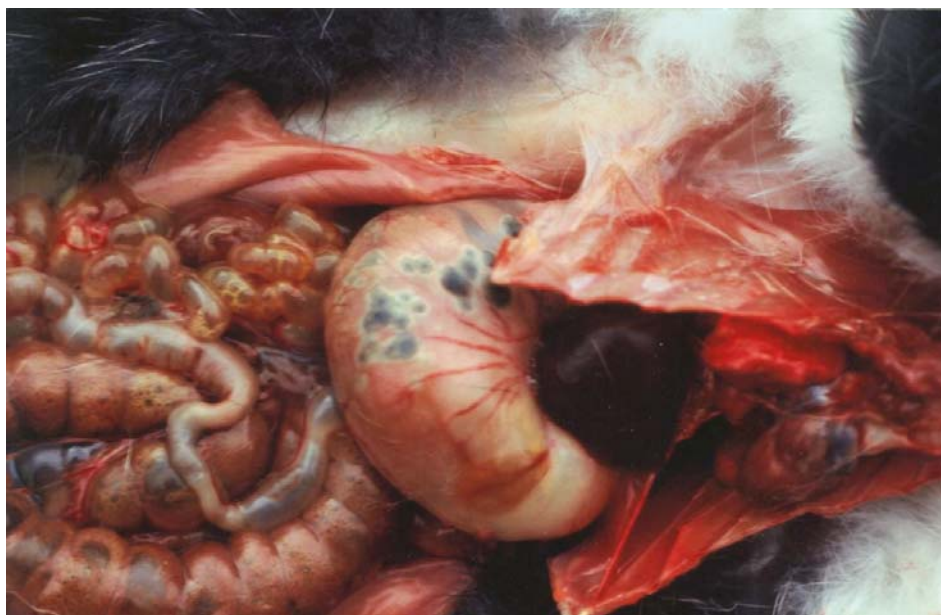
Iz preglednice 7 je razvidno, da so bila obolenja prebavil najpogostejši vzrok poginov kuncev v času poskusa. Med 28 poginulimi kunci v poskusni skupini je 23 živali (82,14 %) poginilo za posledicami vnetja prebavil, v kontrolni skupini pa 14 živali (82,35 %). Ostali kunci (n=8) so poginili zaradi obolenja dihal, obstipacije (prenapolnitve) želodca, sepse ali abscesov. V preglednici 8 so prikazani podatki iz patološko anatomske analize prebavil.

Pregl. 8: Patološko-anatomske diagnoze na prebavilih pri kuncih, ki so poginili s klinično sliko driskavosti

Bolezenske spremembe v prebavnem traktu	Poskusna skupina n / %	Kontrolna skupina n / %
Število poginulih odstavljenecv	28	17
Kataralno vnetje želočne sluznice	8 / 28,57	7 / 41,18
Kataralni in hemoragično vnetje sluznice črevesja, mukoidni enteritis, meteorizem črevesja	24 / 85,71	14 / 82,35
Kataralno vnetje sluznice dvanajsternika, meteorizem črevesja	3 / 10,71	1 / 5,88
Kataralno in hemoragično difuzno vnetje tankega črevesja z vodeno vsebino v črevesju	3 / 10,71	5 / 29,41
Kataralno in difteroidno vnetje sluznice slepega črevesja z vodeno vsebino v slepem in debelem črevesju	17 / 60,71	11 / 64,71
Kataralni in difteroidno vnetje sluznice debelega črevesja z vodeno vsebino	3 / 10,71	1 / 5,88
Obolenje jeter in žolčnika: polnokrvnost, vnetje	16 / 57,14	5 / 29,41

Kataralno vnetje želočne sluznice smo diagnosticirali pri 8 (28,57 %) kuncih odstavljenih (poskusna skupina), ki so s hrano konzumirali tudi Farmatan; le-ta je ugodno deloval na želodčno sluznico, saj smo pri kontrolni skupini ugotovili za 10,23 % višji pogin zaradi istega vzroka, poginilo je namreč 7 (41,18 %) živali z omenjenimi spremembami na želodčni sluznici.

Kataralno vnetje želodca in črevesja je vnetje, ki poteka na sluznicah, od koder odteka večja količina tekočine. To je blaga oblika vnetja, kjer se na sluznicah izločajo razne vrste eksudatov. Značilna sestavina eksudata je sluz, ki je proizvod sluznate degeneracije epitelnih celic in rezultat povečane funkcije sluznih žlez. Glavna vidna značilnost kataralnega vnetja je sluz, ki se lepi na sluznico in razvleče kot jajčni beljak. Barva eksudata je odvisna od dodatnih vnetnih elementov; pri neznatni količini celic je bolj bistra, prosojna tekočina, pri večji količini celičnih elementov pa bolj motna in sivkasta do rumenkasta (Šenk, 1998).



Slika 13: Kataralično vnetje želočne in črevesne sluznice ter meteorizem črevesja
(foto: Mrzel, 1998)

Kataralično vnetje želodčne in črevesne sluznice ter meteorizem črevesja (slika 13) sta bili najpogostejši patološki spremembi pri raztelesenih živalih, saj smo ju diagnosticirali pri 24 (85,7 %) kuncih v poskusni ter 14 (82,35 %) kuncih v kontrolni skupini. Pri hemoragičnem vnetju vsebuje eksudat zaradi hudo poškodovanih žilnih sten večje količine eritrocitov. Eksudat se obarva rdečkasto do črno rdeče (slika 14). Poleg eritrocitov so lahko primešani

še drugi krvni elementi (levkociti, serum in fibrin). Na sluznici se pojavlja včasih tekoč, včasih poltekoč, običajno pa strjen eksudat želatinozne konzistence. Sama sluznica je izrazito temno rdeče obarvana (Šenk, 1998).



Slika 14: Kataralno in hemoragično vnetje črevesja pri kuncih odstavljenih
(foto: Mrzel, 1998)



Slika 15: Mukoidno vnetje črevesne sluznice (foto: Mrzel, 1998)

Mukoidni enteritis je najizrazitejši v slepem in debelem črevesju. Poleg sprememb v sluznici, ki so značilne za kataralno vnetje, se pri mukoidnem enteritisu poveča izločanje sluzi, ki napolni notranjost (lumen) črevesja (slika 15). Pri meteorizmu črevesja se kot posledica nepravilne fermentacije hrane ali nezmožnosti oddajanja plinov ob zasuku črevesja poveča količina plina v posameznih delih črevesja ali v celotnem črevesju (slika 16).



Slika 16: Meteorizem – napihnjenost črevesja (foto: Mrzel, 1998)

Izraz difuzno vnetje črevesja pomeni, da je vnetno spremenjeno celotno črevesje, posledica vnetja je porušen osmotski pritisk, kar pomeni, da iz telesa prehaja v lumen črevesja večja količina tekočine, kot jo lahko črevesje posrka. Kataralna in difteroidna vnetja sluznice slepega črevesja z vodo vsebino so bila pri opazovanih živalih dokaj pogosta, ugotovili smo jih pri 17 (60,71 %) kuncih v poskusni skupini in 11 (64,71 %) kuncih v kontrolni skupini. Dodatek Farmatana v krmi ni vplival na bolezenske spremembe v tem predelu črevesja. Pri difteroidnem vnetju se eksudat, ki ima veliko fibrinogena, izlije ne samo na površino sluznice, temveč prežame tudi zgornje plasti, kjer koagulira (slika 17). Posledica je propad (nekroza) prizadetega tkiva; ker je fibrinozni strdek tesno povezan s sluznico, se zato takšna obloga lahko odlušči samo še s poškodbo tkiva in nastane razjeda (Šenk, 1998).



Slika 17: Kataralično in difteroidno vnetje črevesne sluznice med kriptami slepega črevesa (foto: Mrzel, 1998)



Slika 18: Difteroidno omejeno vnetje črevesne sluznice je vidno tudi še skozi serozo in steno črevesja (foto: Mrzel, 1998)

Iz preglednice 10 je razvidno, da smo bolezenske spremembe ugotavljali v vseh partijah črevesja, zlasti pa smo ugotavljali meteorizme črevesja, vodeno vsebino v tankem in

debelem črevesju in vnetja sluznic slepega in debelega črevesja. Med raztelesbenim pregledom kadavrov smo odvzeli tudi bakteriološki material za parazitološke in bakteriološke preiskave. Opravili smo 7 parazitoloških preiskav; v iztrebkih nismo našli želodčno-črevesnih parazitov. Z bakteriološkimi preiskavami jeter (n=3) pa smo v enem vzorcu izolirali bakterijo *Staphylococcus aureus* pri kuncu poskusne skupine, v enem vzorcu pa bakterijo *Enterococcus faecalis*. V črevesju smo v obeh skupinah ugotavljali bakterijo *Enterococcus faecalis* in nehemolitične seve bakterije *Escherichiae coli*. Na jetrih in žolčniku smo opazili lokalno spremenjene vnetne spremembe, ki so bile ostro omejene, svetlejšje od okolice (sivo obarvane) in so dajale videz drobnih abscesov. Bolezenske spremembe so se pojavljale v manjši pogostosti tudi na ostalih organih (preglednica 9).

Pregl. 9: Patološko - anatomske spremembe na ostalih organih pri poginulih kuncih

Bolezenske spremembe na notranjih organih (razen prebavil) pri poginulih kuncih	Poskusna skupina N / %	Kontrolna skupina N / %
Število poginulih odstavljenecv	28	17
Splošna zahiranost	4 / 14,28	1 / 5,88
Garjavost sluhovodov	0	0
Abscesi	3 / 10,71	3 / 17,65
Petni žulji (Sohr chocks)	1 / 3,75	0
Pljučnice in druge bolezenske spremembe na pljučih	7 / 25,0	2 / 11,76
Vnetje osrčnika in srčna vodenica	2 / 7,14	1 / 5,56
Vnetje sapnika in sinusov	5 / 17,86	1 / 5,88
Patološke spremembe na ledvicah	1 / 3,75	2 / 11,76
Patološke spremembe na vranici	2 / 7,14	0
Patološke spremembe na bezgavkah	1 / 3,75	0
Drugo (vnetja očesnih veznic, vodenica)	2 / 7,14	2 / 11,76

Splošno zahiranost, za katero je značilna premajhna telesna masa za določeno starost živali, smo ugotovili pri 4 (14,28 %) raztelešenih kuncih v poskusni skupini ter pri 1 (5,88

%) v kontrolni skupini. Dokaj pogosto smo ugotavljali abscese oziroma gnojne bulice po telesu in nogah, in sicer pri 3 (10,71 %) raztelešenih kuncih v poskusni ter 3 (17,65 %) v kontrolni skupini.

Najpogostejša obolenja, ki niso bila vezana na prebavni trakt, so prizadela pljuča; tako smo različne stopnje pljučnic ugotavljali pri 7 (25,0 %) raztelešenih kuncih v poskusni skupini in 2 (11,76 %) kuncih v kontrolni skupini. Za pljučna obolenja je značilna polnokrvnost pljuč, povečana količina zraka v njih, povečana količina tekočine med pljučnimi režnjiči in v intersticiju pljuč. Če iz bronhijev kranialnih režnjičev lahko iztisnemo gnoj, govorimo o bronhopnevmoniji. V nekaterih primerih pa smo videli, da so pljuča ob odprtju prsne votline plavala v sivobeli tekočini, kar je značilno za plevropnevmonijo, to pa je ob sočasnih spremembah v obliki drobnih abscesov na ledvicah, vranici in bezgavkah značilno za bakterijsko okužbo s *Pasterelo*.

Bolezenske spremembe na koži in dlaki, ki so nastale zaradi okužbe z glivicami vrste *Trichophyton mentagrophytes*, smo po intenzivnosti vidnih bolezenskih sprememb razvrstili v šest skupin:

- 0 - ni vidnih kliničnih sprememb na koži in dlaki
- 1 - klinično je vidna oteklina očesnih vek, očesne veznice so zardele
- 2 - pojavi se zardelost kože z izpadanjem dlake na bazi zunanjih sluhovodov
- 3 - znaki okužbe so vidni na nogah med prsti in notranjem delu stegen, prav tako so vidni znaki iz ocen 1 in 2
- 4 - opisane bolezenske spremembe od 1 do 3 so vidne tudi še na drugih delih telesa: na glavi, nogah ter v območju trebuha
- 5 - bolezenske spremembe na koži in dlaki, ki so nastale zaradi glivične okužbe, so vidne po vseh delih telesa in tudi na hrbtu.

V preglednici 10 je prikazana intenzivnost okužbe v poskusni in kontrolni skupini.

Pregl. 10: Okuženost z glivico *Trichophyton mentagrophytes* pri poginulih kuncih - odstavljenih

Skupina	Stopnja okuženosti z glivico <i>Trichophyton mentagrophytes</i> N / %					
	0	1	2	3	4	5
Poskusna N = 28	3 / 10,71	2 / 7,14	7 / 25,0	14 / 50,0	2 / 7,14	0
Kontrolna N = 17	3 / 16,67	2 / 11,11	3 / 16,67	2 / 11,11	6 / 33,33	2 / 11,11



Slika 19: Kunec, okužen z dermatofitom *Trichophyton mentagrophytes*
(foto: Mrzel, 1998)

V obeh skupinah smo ugotovili klinično zaznavno prisotnost glivice *Trichophyton mentagrophytes*. Z njo je bilo od skupno 46 poginulih kuncev v obeh skupinah okuženih po presoji bolezenskih sprememb na koži (p. o.) 40 oziroma 86,95 % živali; v poskusni skupini 25 ali 89,28 %, v kontrolni pa 15 ali 83,33 % živali. Izvedeni so bili preventivni

ukrepi proti okužbi, ki so vključevali tudi imunoprofilakso. Okužba z glivicami znižuje splošno odpornost živali proti vsem infekcijam.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V raziskavi smo ugotavljali vpliv taninskega preparata Farmatana v krmo na rast in zdravstveno stanje odstavljenih kuncev. Dodajali smo ga v krmo v koncentraciji 0,3 %. V poskusno skupino je bilo vključenih 71, v kontrolno pa 31 kuncev iste starosti in pasemskega tipa. Vzrejeni so bili v enakih pogojih reje. Surovine in sestava krme so bile v poskusni in tudi v kontrolni skupini enake.

V našem poskusu je dodatek Farmatana v krmo za kunce statistično značilno ($p=0,0413$) izboljšal izkoriščanje krme, saj so kunci v poskusni skupini porabili 4,11 g krme za g prirasta, kunci v kontrolni skupini pa 4,56 g krme za g prirasta. V nasprotju z našimi rezultati pa Štruklec in sod. (1993, 2001) niso opazili razlik v izkoriščanju krme med skupinami, ki so dobivale različne koncentracije tanina v krmi. Enako je ugotovila Kermauner (2008b), pri krmljenu živali z različnimi koncentracijami taninov v krmi. V celotnem poskusu ni bilo razlik med skupinam v izkoriščanju krme.

Dodatek Farmatana v krmo pa ni povzročil razlik v telesni masi, povprečnem dnevnem prirastu in povprečnem dnevnem zauživanju krme. Skladno z našim poskusom razlik v telesni masi, dnevnem prirastu živali in v zauživanju krme niso ugotovili tudi Štruklec in sod. (1993) pri dodatku kostanjevih taninov v krmo za odstavljenе kunce. V nasprotju z našimi rezultati pa so Štruklec in sod. (2001) opazili boljšo rast kuncev v skupini z največjo količino kostanjevih taninov. Po podatkih, ki jih navaja Kermauner (2008a) je dodatek 0,5 % TA (kostanjevi tanini, vezani na beljakovine) povečal zauživanje krme in dnevni prirast v prvih treh tednov po odstavitvi. Dodatek 0,25 % TA pa je povečal priraste in telesno maso v celotnem poskusu.

V obeh skupinah so bile glavni vzrok poginov kuncev prebavne motnje, ki jih v praksi označujemo pod skupnim nazivom enteritisni kompleks. Le-ta je bil vzrok pogina pri 82,14 % kuncev v poskusni in pri 82,35 % kuncev v kontrolni skupini. Dodatek Farmatana ni vplival na pojavnost driskavosti pri kuncih odstavljenih. Pogin živali pa je bil v poskusni skupini za 15,4 % manjši, saj smo ugotovili, da je v času poskusa v poskusni skupini poginilo 39,44 % kuncev, v kontrolni, ki je prejela krmo brez Farmatana, pa 54,84 %. Razlika ni bila statistično značilna, čeprav se kaže trend ($p=0,1496$) večjega pogina v kontrolni skupini.

V naših intenzivnih rejah ugotavljamo pri kuncih odstavljenih na splošno velik pogin v tem obdobju starosti, in sicer med 15-20 %, v svetu pa okrog 10 %. Pogine lahko tudi do 70 % kuncev (Andrenšek, 1989). V našem poskusu smo ugotovili visok pogin (39,44 %) v poskusni skupini, še zlasti pa v kontrolni skupini (54,84 %). Še veliko višji pogin je ugotovila Kermauner (2008a) v praktičnih pogojih reje, dodatek pripravka TA (kostanjevi tanini, vezani na beljakovine), pa je statistično značilno zmanjšal pogin (z 79 % na 47 %), kar je v skladu z našimi rezultati. Tudi Maertens in Štruklec (2006, cit. po Kunc, 2008) sta ugotovila, da se je pogin kuncev v skupini, ki je dobivala dodatek kostanjevih taninov v krmo, statistično značilno zmanjšal (z 17,1 na 7,7 %).

Patologija v prebavnem traktu poginulih kuncev je bila v poskusni in v kontrolni skupini primerljiva: ugotovili smo kataralno vnetje želodčne sluznice, kataralno in hemoragično vnetje sluznice črevesja – mukoidni enteritis, meteorizem ter kataralno in difteroidno vnetje sluznice slepega in debelega črevesja z vodeno vsebino v lumnu črevesja. Kunci, ki v obeh skupinah niso poginili zaradi vnetij prebavil, so poginili zaradi obolenj dihal, obstopacije želodca, sepse in abscesov.

V obeh skupinah kuncev smo ugotavljali klinično glivično obolenje kože – dermatofitozo. Laboratorijsko smo potrdili prisotnost glivice *Trichophyton mentagrophytes*. Med 46 preiskanimi poginulimi kuncih obeh skupin je bila po presoji bolezenskih sprememb okužba vidna v 89,28 % v poskusni skupini in 83,33 % pri kontrolni skupini. Imunoprofilaksa, ki je bila opravljena pri 23. dnevu starosti živali (*Trichopelen vac.*), se ni pokazala kot posebej učinkovita. Okužba z glivicami znižuje splošno odpornost živali proti infekcijam.

Ves čas poskusa smo spremljali konzumacijo krme, telesno maso kuncev in njihov prirast. Analiza variance je pokazala, da vpliv skupine ni statistično značilno vplival na proizvodne parametre, kot so telesna masa ob zakolu, dnevni prirast ter zauživanje krme. Opazili smo samo vpliv skupine na izkoriščanje krme ($p=0,0413$). Kunci poskusne skupine so imeli boljši izkoristek krme. Štruklec in sod. (2001) ter Kermauner (2008b) pa so ugotovili, da imajo kostanjevi tanini ugoden vpliv na telesno maso in na zauživanje krme, česar pa v našem poskusu nismo našli.

Po programu raziskav nismo analizirali in ovrednotili posameznih specifičnih etioloških dejavnikov znotraj problematične patologije prebavil v obeh skupinah kuncev, v celoti pa tudi ne ambienta in stresnih dejavnikov okolja. Stopnjo kontaminacije z dermatofiti lahko ocenjujemo kot pogojni dejavnik višje obolevnosti za druga obolenja. Programsko v obeh skupinah kuncev tudi nismo izvedli specifičnih zdravljenj, ki bi jih sicer uporabili v redni proizvodnji. Okužba živali znižuje splošno odpornost živali proti infekcijam.

4.2 SKLEPI

- Dodatek Farmatana v koncentraciji 0,3 % v krmo za odstavljenе kunce je statistično značilno izboljšal izkoriščanje krme v času od odstavitve do zakola na 74. dan starosti.
- Dodatek Farmatana v koncentraciji 0,3 % v krmo za odstavljenе kunce ni statistično značilno vplival na ostale proizvodne lastnosti kuncev (telesna masa ob zakolu, povprečen dnevni prirast in povprečno dnevno zauživanje krme).
- Zdravstveno stanje kuncev, ki so sodelovali v poskusu, je bilo slabo, saj je v obeh skupinah poginilo veliko živali (44,12 %). Od tega 54,84 % v kontrolni in 39,44 % v poskusni skupini. Kunci, krmljeni s krmo z dodanim Farmatanom v koncentraciji 0,3 %, so imeli sicer za 15,4 % manjši delež izgub v primerjavi s kuncii, krmljenimi s krmo brez dodanega Farmatana, vendar razlika ni bila statistično značilna ($p=0,1496$). Glavni vzrok poginov kuncev so bila obolenja prebavil, ki jih imenujemo enteritisni kompleks.
- Z glivico *Trichophyton mentagrophytes* je bila okužena večina kuncev, ki so poginili (89,28 % v poskusni skupini in 83,33 % pri kontrolni skupini).

6 POVZETEK

Zaradi večje intenzivnosti reje kuncev se je povečal tudi delež prebavnih motenj, za katere so dovzetni predvsem kunci, stari 4-8 tednov. Prebavne motnje spoznamo predvsem po driski in se lahko končajo s poginom. V reji kuncev obvladujemo ta problem s primerno prehrano, ki je prilagojena potrebam živali, ter z uporabo različnih krmnih dodatkov. Eni izmed takšnih so dodatki s probiotiskim delovanjem. V skupino probiotikov spadajo tudi rastlinski ekstrakti, izmed katerih so nas zanimali tanini. V poskusu, ki smo ga izvedli, smo v popolno krmno mešanico za kunce dodali tanine, natančneje Farmatan (izvleček iz lesa pravega kostanja, ki vsebuje 75 % taninov), in skušali dokazati, da uporaba tega krmnega dodatka izboljša zdravstveno stanje kuncev tudi njihove proizvodne kazalce.

V poskusu smo opazovali 102 kunca pasem beli novozelandec in kalifornijec. Kunci so bili razdeljeni v kontrolno (31 živali) in poskusno skupino (71 živali). Kunci prve skupine so bili krmljeni s standardno krmno mešanico za kunce, kunci v drugi skupini pa so bili krmljeni s standardno krmno mešanico, ki je vsebovala 0,3 % Farmatana. Opazovali smo proizvodne kazalce (telesno maso, dnevni prirast, zauživanje krme, pogin) in klinično sliko živali. Pri vseh poginulih živalih smo s sekcijo določili vzrok pogina in namenili posebno pozornost enteritisnemu kompleksu. Po potrebi smo opravili različne laboratorijske preiskave (parazitološke, mikrobiološke).

V času poskusa je poginilo 44,12 % kuncev – v poskusni skupini 39,44 %, v kontrolni pa 54,84 %. S pomočjo raztelesbe smo ugotovili, da so bila glavni vzrok poginov obolenja prebavil oziroma enteritisni kompleks. Ostali vzroki poginov so bili obolenja dihal, obstipacija želodca, sepsa in abscesi. Dodatek Farmatana ni vplival na pojavnost driskavosti, delež poginulih živali pa je bil v poskusni skupini manjši za 15,4 % ($p=0,1496$).

Dodatek Farmatana v koncentraciji 0,3 % v krmo za odstavljenе kunce je statistično značilno izboljšal izkoriščanje krme (vstavite cifre in p). Na ostale proizvodne lastnosti kuncev (telesna masa ob zakolu, povprečen dnevni prirast in povprečno dnevno zauživanje krme) v obdobju od odstavitve do zakola dodatek Farmatana ni vplival.

Med poskusom smo ugotavljali tudi klinično glivično obolenje kože (dermatofitozo) pri poginulih kuncih. Okužba z glivico *Trichophyton mentagrophytes* je bila vidna v poskusni skupini pri 89,28 % kuncev, v kontrolni skupini pa pri 83,33 %.

7 VIRI

- Ali-Shtaye M.S., Arda H.M., Hassouna M., Shaheen S.F. 1988a. Keratinophilic fungion the hair of cows, donkeys, rabbits, cats and dogs from the West Bank of Jordan. *Mycopathologia*, 104: 109-121
- Ali-Shtayeh M.S., Arda H.M., Hassouna M., Shaheen S.F. 1988b. Keratinophilic fungi on the hair of goats from the West Bank of Jordan. *Mycopathologia*, 104: 103-108
- Andrenšek U. 1989. Enteritisni kompleks pri kuncih v intenzivni reji. Specialistično delo. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 52 str.
- Brglez I. 1991. Prispevek izolaciji dermatofitov pri mesojedih. Zbornik Veterinarske fakultete, 28, 1: 11-18
- Californian. The Rabbit P.A.D.D.
<http://www.angelfire.com/tx3/rabbitpad/calif.html> (24. nov. 2005)
- Carlotti D.N. 1997. Dermatophyte infections in dogs and cats. V: Zbornik referatov seminarja iz dermatologije, Poljče, 21-22 jun. 1997 Ljubljana, Slovensko združenje veterinarjev za male živali: 58-65
- Cheeke P.R., Patton N.M., Lukefahr S.D., McNitt J.I. 1987. Rabbit production. 6th ed , Danville, Interstate publishers: 472
- De Franceschi P. 1998. Vpliv v krmo dodanega cinka in antibiotika fuvicin – a naproizvodne in fiziološke kazalce ter na potek okuženosti z glivico *Trichophytonmentagrophyte* pri rastočih kuncih. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 76 str.
- Drakulič V. 1984. Kuničarstvo - intenzivno gajenje. Beograd, Privredno finansijski vodič: 135 str.
- Dumanovski F., Sotošek, F. 1998. Novija saznanja o upotrebi farmatana u hranidbi životinja. *Krmiva*, 5: 263-273

Eržen I. 2006. Kriptosporidioza – ocena tveganja za okužbo preko pitne vode. Zavod za zdravstveno varstvo Celje.

http://www.zzv-ce.si/raziskave_clanki/kriptosporidioza.php (17. jan. 2006)

Farmatan - delovanje in lastnosti. Tanin Sevnica.

http://www.tanin.si/slo/04-01_farmatan (12. dec. 2005)

Fox S.M. 1988. Probiotics: intestinal inoculants for production animals. *Veterinary Medicine*, 83, 8: 806-830

Franklin C.L., Gibson S.V., Caffrey C.J., Wagner J.E., Steffen E.K.. 1991. Treatment of *Trichophyton mentagrophytes* infection in rabbits. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 198, 9: 1625-1630

In vitro hair test. Doctorfungus Corporation

http://www.doctorfungus.org/imageban/index_enlarge.pl (15. jul. 2003)

Jordan D. 2007. Vpliv obogatitve okolja z lesom za glodanje na etološke, pitovne in klavne lastnosti individualno vhlavljenih kuncev. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 126 str.

Jordan D., Kermauner A., Štuhec I. 2005. Behaviour of individually housed fattening rabbits of different age during the light and dark period of the day. V: 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. Celle, 11-12 maj 2005. Gießen, Verlag DVGService: 30-37

Kavar T. 1993. Vpliv kostanjevih taninov (Farmatana) na pH vrednost, tvorbo hlapnih maščobnih kislin, amoniak in skupno kislost v slepem črevesu kuncev. Diplomsko naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 49 str.

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

Kermauner A. 1994b. Krmni dodatki s probiotskim delovanjem v prehrani kuncev. *Zbornik Biotehniške fakultete, Kmetijstvo (Zootehnika)*, 64: 207-214

Kermauner A. 1994c. Pregled glavnih vzrokov prebavnih motenj pri kuncih. Zbornik Veterinarske fakultete, 32, 1: 127-139

Kermauner A. 2008a. Učinek taninov, delno vezanih na beljakovine, na pitovne lastnosti in pogin kuncev v praktičnih pogojih reje. V: Posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi", Radenci, 13-14 nov. 2008. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 245-254

Kermauner A. 2008b. The effect of tannins partly bounded on proteins on production and slaughter parameters in growing rabbits. Acta agriculturae Slovenica, supplement 2: 117-122

Kraški kunec. 2003. Pivka perutninarstvo.

<http://www.pivkap.si/izdelki/kunec/kunec.htm> (14. dec. 2005)

Kunc T. 2008. Vpliv dodatka rožičeve moke na rast in klavne kazalnike kuncev. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 38 str.

Morisse J.P. 1985. Enteropathies of rabbit. Padova, Associazione Scientifica Italiana di Colnicultura, Istituto zooprofilattico sperimentale delle Venezie: 2-9

Mrzel I. 1997. Glivične bolezni. Predavanja, Ljubljana, Veterinarska fakulteta (neobjavljeno)

Mrzel I., Brglez J., Andrenšek U. 1986. Kokcidioza pri domačih kuncih – značilnosti bolezni in njenega zatiranja v luči novejših raziskav. Veterinarske novice, 11: 274-281

New Zealand white rabbit. Wikipedia, the free encyclopedia

http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=New_Zealand_white_rabbit
(12. dec. 2005)

Pelc R. 2004. Kokcidioza pri kuncih. Informativno glasilo občine Dobropolje, 10, 7: 12

Picture of CD51 Grand Champion. 2003. The Hotel Californian Rabbitry.

<http://www.californianrabbits.com/pics1.htm> (13. dec. 2005)

Ringworm. Doctor-Fungus Organization

<http://www.doctorfungus.org/mycoses/images/208MIKE.JPG> (25. jul. 2003)

Salobir J. 1991. V prebavnem traktu delujoči stimulatorji rasti pri prašičih. Sodobno kmetijstvo, 24, 7-8: 327-331

Schmidt A. 1996. Diagnostic results in animal dermatophytes. Journal of Veterinary Medicine, 43: 539-543

Skubic V., Siničič V., Mrzel I., Štruklec M. 1995. Uporabnost kostanjevega tanina v veterinarski medicini. Veterinarske novice, 21: 2-6

Svennerholm A.M. 1992. Escherichia coli, infection and immunity. V: Encyclopedia of immunology. Vol. 2. London, Academic Press: 525-527

Šenk L. 1998. Splošna morfološka patologija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta: 412 str.

Šimeljakova M., Olexova BB. 1989. Infection due to *Microsporum canis* in rabbits and its transmission to man. Mycoses, 32: 93-96

Štruklec M. 1985. Seminar o reji kuncev. Domžale, 5. april 1985 (neobjavljeno)

Štruklec M., Kermauner A., Kavar T. 1993. Einfluss der Katanientannine auf pH-Wert, Bildung von Fluchtigen Fettsäuren, NH₃-Gehalt und auf die Gesamtacidität im Blinddarm der Kaninchen. V: 8. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 20-21 okt. 1993. Gießen, DVG: 148-154

Štruklec M., Kermauner A., Pirman T. 2001. Die Wirkung einer zehnfachen empfohlenen Dosierung der Kastanientannine in der Kaninchenernährung während der Abseteperiode. V: 12. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 9–10 maj 2001, Gießen, DVG: 56-57

Štuhec I. 1997. Etologija domačih živali. 2. izdaja. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 103 str.

Štuhec I., Kermauner A., Gorjanc G., Jordan D. 2005. Einfluss des Alters auf den Tagesrhythmus des Verhaltens bei Mastkaninchen in Einzelkäfigen. V: 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 11-12 maj 2005. Gießen, Verlag DVG Service: 7-16

The rabbit digestive tract. Nixon-Marshall veterinary surgeons.

<http://www.nixonandmarshall.co.uk/rabbitdigestiontract.html> (24. nov. 2005)

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

Žumer A. 1988 Kunci. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 55-56

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem:

- mentorici prof. dr. Martini Klinkon Ogrinec za nasvete, vsestransko pomoč in potrpežljivost pri izdelavi diplomskega dela.
- prof. dr. Ivanu Štuhcu za vso pomoč in spodbude v zaključnih fazah priprave diplomskega dela.
- viš. pred. mag. Ajdi Kermauner za podroben pregled naloge, pomoč pri statistični obdelavi ter prijazne nasvete.
- prof. dr. Miroslavu Štruklec za vodenje in nasvete pri izvedbi poskusa.
- prof. dr. Ivanu Mrzelu za strokovno pomoč pri sekcijah, ocenjevanju zdravstvenega stanja živali ter fotografiranju materiala.
- prof. dr. Silvu Žguru za hiter in strokoven pregled naloge.
- ga. Sabini Knehtl za vso pomoč in prijaznost.
- Barbari za prijetno družbo pri izvajanju poskusa.
- Poloni za prijateljstvo, ki se je razvilo med študijem in traja še danes.
- teti Silvi za spodbudo pri odločilnem koraku ter moralno podporo.

Največja zahvala velja moji družini, ki mi je stala ob strani ves čas študija in potrpežljivo čakala na zaključno dejanje.

Hvala mojemu Alešu, za vso ljubezen in neskončno razumevanje!

Vsem neimenovanim se iskreno zahvaljujem za kakršnokoli pomoč v času študija in izdelavi diplomskega dela.