

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Darja PAJK

**VPLIV OBOGATITVE OKOLJA Z LESOM  
RAZLIČNIH VRST NA KOMFORTNO OBNAŠANJE  
PRI KUNCIH V INDIVIDUALNIH ŽIČNIH KLETKAH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Darja PAJK

**VPLIV OBOGATITVE OKOLJA Z LESOM RAZLIČNIH VRST NA  
KOMFORTNO OBNAŠANJE PRI KUNCIH V INDIVIDUALNIH  
ŽIČNIH KLETKAH**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT OF  
DIFFERENT WOOD ON COMFORT BEHAVIOUR OF RABBITS  
HOUSED IN INDIVIDUAL WIRE CAGES**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo-zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za etologijo, biometrijo, selekcijo ter prašičerejo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete. Poskus je bil opravljen v poskusnem hlevu za kunce na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Ivana Štuhca.

Recenzent: prof. dr. Janez Salobir

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Jurij POHAR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Član: prof. dr. Janez SALOBIR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. 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.

Darja PAJK

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 636.92:591.5(043.2)=863
KG	kunci/etologija/obnašanje živali/komfortno obnašanje/ dobro počutje živali/obogatitev okolja/les/individualna uhlevitev/žične kletke
KK	AGRIS L20/5600
AV	PAJK, Darja
SA	ŠTUHEC, Ivan (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2006
IN	VPLIV OBOGATITVE OKOLJA Z LESOM RAZLIČNIH VRST NA KOMFORTNO OBNAŠANJE PRI KUNCIH V INDIVIDUALNIH ŽIČNIH KLETKAH
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	VIII, 44 str., 11 pregl., 14 sl., 35 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Opazovanih je bilo 16 pitovnih kuncev moškega spola, uhlevljenih v individualne žične kletke. Kletke smo obogatili z letvami za glodanje iz treh različnih vrst lesa (hrast, lipa, smreka). Kunce smo glede na obogatitev okolja razdelili v tri preizkusne skupine (hrast, lipa, smreka), četrta pa je bila kontrolna skupina. Krma in voda je bila dana živalim po volji, osvetlitev pa je trajala 12 ur na dan z začetkom ob 6.00 uri. Živali so bile snemane 24 ur na dan pri starosti 6, 9, 11 in 14 tednov. Pri statistični obdelavi smo se omejili na naslednje oblike komfortnega obnašanja: lizanje, praskanje in pretegovanje. Kunci so se najpogosteje lizali (12,64-krat na uro), sledilo je praskanje (7,46-krat na uro) in pretegovanje (1,32-krat na uro). Primerjava med skupinami je pokazala, da so se kunci iz skupine smreka najpogosteje lizali in najmanj pogosto praskali. Kunci v obogatenih kletkah so imeli večjo pogostost nege telesa (lizanje in praskanje) kot kunci kontrolne skupine. Kunci so izvajali komfortno obnašanje precej enakomerno vseh 24 ur dneva, manj izrazit vrhunec nege telesa pa je bil v prvi uri osvetlitve. 14 tednov stari kunci so se pogosteje negovali in manj pogosto pretegovali, kot 6 tednov stari kunci.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
DC UDC 636.92:591.5(043.2)=863  
CX rabbits/ethology/animal behaviour/comfort behaviour/  
animal welfare/environmental enrichment/wood/individual housing/wire cages  
CC AGRIS L20/5600  
AU PAJK, Darja  
AA ŠTUHEC, Ivan (supervisor)  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department  
PY 2006  
TI THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT OF DIFFERENT  
WOOD ON COMFORT BEHAVIOUR OF RABBITS HOUSED IN  
INDIVIDUAL WIRE CAGES  
DT Graduation Thesis (University studies)  
NO VIII, 44 p., 11 tab., 14 fig., 35 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB 16 male rabbits housed individually in wire cages were observed. Cages were enriched with different types of wooden gnawing sticks (oak, lime, Norway spruce). According to the environment enrichment, rabbits were divided into 3 groups (oak, lime, Norway spruce), and the 4th control group. Feed and water were ad libitum, the lighting period in the house lasted 12 hours, starting at 6:00 a.m. Animals were observed continuously for 24 hours at 6, 9, 11 and 14 weeks of age. Only comfort behaviour traits were included into statistical analysis: washing, scratching and stretching. The most frequent activity was washing (12.64-times per hour), while scratching (7.46-times per hour) and stretching (1.32-times per hour) were less frequent activities. Comparison between groups showed that rabbits of Norway spruce group performed more washing but less scratching. Rabbits housed in enriched cages groomed (washing and scratching) more frequently than rabbits in control group. Rabbits performed comfort behaviour equally during the whole day, while less expressive summit of grooming occurred at the beginning of the lighting. In 14 weeks old rabbits most frequent grooming, but less stretching was noticed compared to 6 weeks old animals.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 ETOGRAM KUNCEV	2
<b>2.1.1 Obnašanje pri žretju in pitju</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2 Obnašanje pri blatenju in uriniranju</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 Komfortno obnašanje</b>	<b>4</b>
<b>2.1.4 Mirovanje</b>	<b>8</b>
<b>2.1.5 Radovedno obnašanje</b>	<b>8</b>
<b>2.1.6 Socialno obnašanje</b>	<b>9</b>
<b>2.1.7 Anomalije v obnašanju in stereotipije</b>	<b>11</b>
2.2 NAČINI UHLEVITVE KUNCEV	12
<b>2.2.1 Kletke na prostem</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2 Kletke v zaprtih hlevih</b>	<b>15</b>
2.2.2.1 Enotažne baterije (Flat deck sistem)	17
2.2.2.2 Dvoetažne baterije	17
2.2.2.3 Tri ali večetažne baterije	17
<b>2.2.3 Reja na tleh</b>	<b>18</b>
2.3 NAČINI OBOGATITVE OKOLJA	19
<b>2.3.1 Les za glodanje</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2 Seno</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3 Zaboji, dvignjene police</b>	<b>21</b>
<b>2.3.4 Igrače</b>	<b>21</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE</b>	<b>22</b>

3.1	MATERIAL	22
3.2	METODE	23
<b>3.2.1</b>	<b>Snemanje kuncev z infra rdečo kamero</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Metode opazovanja</b>	<b>23</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Statistične metode</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	<b>27</b>
4.1	OPISNA STATISTIKA	27
4.2	VPLIV OBOGATITVE OKOLJA NA KOMFORTNO OBNAŠANJE	28
<b>4.2.1</b>	<b>Lizanje</b>	<b>28</b>
4.2.1.1	Dnevni ritem lizanja	29
4.2.1.2	Vpliv starosti na lizanje	30
<b>4.2.2</b>	<b>Praskanje</b>	<b>30</b>
4.2.2.1	Dnevni ritem praskanja	31
4.2.2.2	Vpliv starosti na praskanje	32
<b>4.2.3</b>	<b>Nega skupaj</b>	<b>32</b>
4.2.3.1	Dnevni ritem nege skupaj	33
4.2.3.2	Vpliv starosti na nego telesa	34
<b>4.2.4</b>	<b>Pretegovanje</b>	<b>34</b>
4.2.4.1	Dnevni ritem pretegovanja	35
4.2.4.2	Vpliv starosti na pretegovanje	36
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	<b>37</b>
5.1	RAZPRAVA	37
<b>5.1.1</b>	<b>Lizanje</b>	<b>37</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Praskanje</b>	<b>37</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Nega skupaj</b>	<b>38</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Pretegovanje</b>	<b>38</b>
5.2	SKLEPI	39
<b>5</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	<b>42</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Pregl. 1: Velikost kletk pri različnih pasmah (Schlolaut in Lange, 1985)	14
Pregl. 2: Minimalne zahteve po površini kletk oziroma hlevov (Schlolaut in Lange, 1985)	16
Pregl. 3: Mere kotilnikov (Schlolaut in Lange, 1985)	16
Pregl. 4: Sestava popolne krmne mešanice za pitovne kunce	22
Pregl. 5: Režim 24-h snemanja in način razporeditve letev v kletkah	23
Pregl. 6: Opisna statistika za število ponovitev posameznih oblik komfortnega obnašanja na uro	27
Pregl. 7: Povprečja pogostosti posameznih oblik komfortnega obnašanja na uro, razlike ter P vrednosti razlik za 6 in 14 tednov stare kunce	27
Pregl. 8: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost lizanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst	28
Pregl. 9: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost praskanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst	31
Pregl. 10: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost nege skupaj glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst	33
Pregl. 11: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za frekvenco pretegovanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst	35



## KAZALO SLIK

	str.
Sl. 1:      Žretje (Foto D. Jordan)	3
Sl. 2:      Pitje (Foto D. Jordan)	3
Sl. 3:      Lizanje svojega telesa (Foto D. Jordan)	6
Sl. 4:      Praskanje z zadnjo tačko (Foto D. Jordan)	7
Sl. 5:      Pretegovanje (Foto D. Jordan)	7
Sl. 6:      Dvostranski kontakt (Foto D. Jordan)	11
Sl. 7:      Dnevni ritem pogostosti lizanja	29
Sl. 8:      Vpliv starosti na pogostost lizanja	30
Sl. 9:      Dnevni ritem pogostosti praskanja	31
Sl. 10:     Vpliv starosti na pogostost praskanja	32
Sl. 11:     Dnevni ritem pogostosti negovanja skupaj (lizanje in praskanje)	33
Sl. 12:     Vpliv starosti na pogostost nege telesa skupaj	34
Sl. 13:     Dnevni ritem pogostosti pretegovanja	35
Sl. 14:     Vpliv starosti na pogostost pretegovanja	36

## 1 UVOD

Reja kuncev postaja v zadnjih letih vedno bolj intenzivna. Rejo na polnih tleh z nastilom je zaradi higienskih razlogov zamenjala reja v žičnih kletkah. Okolje v teh kletkah je zelo revno, saj je v njih ponavadi nameščen le krmilnik ter napajalnik z vodo. Žične kletke so zaradi boljše izkoriščenosti hlevskega prostora manjšega volumna. Kunci imajo zato omejeno možnost izvajanja več vzorcev naravnega obnašanja kot so tek, skakanje, dvigovanje na zadnje noge, glodanje različnih predmetov. V revnem okolju se žival ne počuti dobro in to lahko vodi do stresa, nastopijo motnje v obnašanju, kažejo se slabši rejski rezultati in delež obolelih ter poginulih živali se lahko poveča. Vse naštetu se odraža v slabši ekonomiki reje. Da bi zmanjšali pojav motenj v obnašanju, ter izboljšali počutje živali, moramo poleg ustrezne prehrane ter ugodnih klimatskih pogojev upoštevati še druge pogoje okolja, pri katerih upoštevamo gospodarske vidike reje. Ker so kunci sesalci z močno razvitim zobovjem, so nagnjeni h glodanju različnih predmetov. S tem si obrabljajo sekalce, ki jim neprestano rastejo. Zato je primerna obogatitev žične kletke s predmeti za glodanje (npr. les za glodanje), saj kunci v naravi veliko časa namenijo glodanju lesa ter drugih predmetov v okolju. Kunci so zelo družabne živali, zato lahko pri individualni uhlevitvi pride tudi do anomalij v obnašanju zaradi dolgčasa. Te anomalije se kažejo kot glodanje krmilnika ter kletke, puljenje dlake, kopanje po vogalih kletke, itd.

V nalogi smo poskušali ugotoviti ali obogatitev okolja z letvami za glodanje iz različnih vrst lesa, vpliva na komfortno obnašanje pri kuncih, uhlevljenih v individualnih žičnih kletkah. Les omogoči kuncem zadovoljevanje potreb po glodanju. Zato je pričakovati pri kuncih, ki imajo v kletki les za glodanje manj motenj v obnašanju in to naj bi ugodno vplivalo tudi na komfortno obnašanje živali.

## **2 PREGLED OBJAV**

### **2.1 ETOGRAM KUNCEV**

Etogram, imenovan tudi katalog obnašanja, pomeni ves inventar obnašanja, ki ga ima posamezna vrsta živali (Štuhec, 1997). Delimo ga na različne funkcionalne kroge.

#### **2.1.1 Obnašanje pri žretju in pitju**

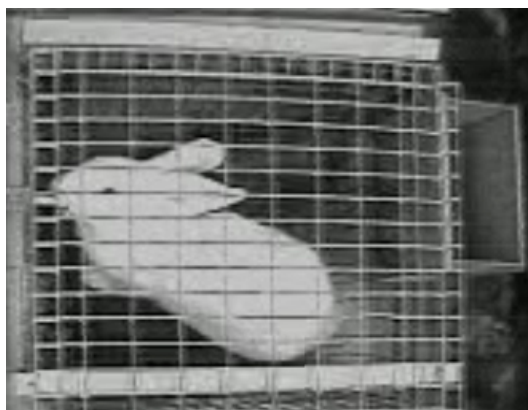
Kunec ima zelo širok spekter rastlin na svojem jedilniku, vendar kljub temu krmo pri žretju pazljivo izbira. Krmo temeljito zgrize in prežveči. Pri žvečenju so našteli 120 žvekalnih gibov v minuti (Štuhec, 1997). Če imajo kunci krmo stalno na voljo, potem po Schlolaut in Lange (1985) žrejo 30 - 40-krat dnevno, po Morisse in Maurice (1997) 20 - 30-krat, po Gjurić (1985) pa imajo 70-80 obrokov dnevno. Količina enega obroka je zelo majhna in znaša 2 do 8 g, ter traja približno 5 minut (Schlolaut in Lange, 1985) oziroma 1-2 minute (Gjurić, 1985). Mlade živali konzumirajo krmo še pogosteje v manjših količinah. Največji delež, to je okoli 70 % vse zaužite krme, požrejo kunci v prvi večerni in zadnji nočni uri (Schlolaut in Lange, 1985). V manjših rejah ponavadi krmimo kunce dvakrat dnevno (zjutraj in zvečer). Večerni obrok kunci pojedjo v 7 - 8 urah (Barát, 1989). Gunn in Morton (1995) sta ugotovila, da se žretje in pitje najpogosteje pojavljata med 15.00 in 4.00 uro, ko pa so opazovali samo žretje, pa je bilo le-to najpogostejše med 16.00 in 19.00 uro. Za žretje so kunci porabili 7,7 %, za pitje pa 3,1 % celotnega dneva. Poleg tega sta tudi opazila, da neaktivni kunci manj žrejo in pijejo kakor kunci, ki so zelo aktivni. Jordan in sod. (2004) ter Turk (2004) so podobno kot Gunn in Morton (1995) prišli do zaključkov, da za žretje kunci porabijo 7 - 8 % celotnega dneva. Morisse in Maurice (1997) pa sta ugotovila, da pri starosti 6 - 10 tednov kunci porabijo približno 10 - 15 % časa za žretje v svetlem delu dneva. Prav tako sta ugotovila, da je pri starosti kuncev 10 tednov, pogostost žretja najnižja med 11.00 in 16.00 uro, medtem ko je Turk (2004) ugotovila, da je pri starosti med 6 in 10 tedni bila pogostost žretja najnižja med 23.00 in 7.00 uro. Martrenchar in sod. (2001) so ugotovili, da pri enaki starosti (to je 9 tednov), kunci v standardnih kletkah po 6 živali, porabijo več časa za žretje (10,5 % celotnega dneva), kakor kunci, ki so uhlevljeni v ogradi z mrežastim dnom po 24 živali (8,9 % celotnega dneva). Po podatkih Jordan in sod. (2004) so kunci, ki so imeli v kletki smrekovo letev žrli manj časa ter namenili največ časa glodanju letve, kakor kunci iz ostalih skupin (kontrola, hrast in lipa).

V poskusu Love in Hammond (1991) so skupinsko uhlevljeni kunci (6-8 živali skupaj) žrli preko celega dneva. V trenutku, ko so dobili seno, so ga šli žret vsi naenkrat, medtem ko je bilo pri krmilnikih premalo prostora, da bi lahko žrli vsi naenkrat. Pogostokrat se je zgodilo, da sta dva ali več kuncev žrla istočasno.



Slika 1: Žretje (Foto D. Jordan)

Po Turk (2004) je pitje zavzemalo 1,92 % dneva in se je pojavljalo skoraj enakomerno skozi celoten dan. Največ časa so pitju namenili kunci, ki so imeli letev za glodanje iz hrastovega lesa (2,07 % dneva), najmanj pa kunci z lipovimi letvami (0,82 % dneva). Pri temperaturi 18° do 20°C dosega količina vode za pitje 2 - 3-kratno količino zaužite suhe snovi (Schlolaut in Lange, 1985). Če kunce krmimo izključno z zeleno krmo in gomoljnicami, potem lahko z izjemo doječih samic, napajanje opustimo. Ti dve vrsti krme spadata med sočno krmo. Površinski rastlinski deli zelene krme vsebujejo velik odstotek vode, gomolji pa malo manj (Štuhec, 1997; Schlolaut in Lange, 1985).



Slika 2: Pitje (Foto D. Jordan)

### **2.1.2 Obnašanje pri blatenju in uriniranju**

Divji kunci blatijo v tako imenovana blatišča oziroma stranišča, ki se nahajajo v zemlji blizu njihovih brlogov. Za blatišča kunci včasih uporabijo kar kakšen zapuščen brlog. Blatišča so okrogle oblike in v premeru velika okoli 30 cm. Tako kot divji kunci, tudi domači kunci blatijo na določeno mesto, običajno v enem vogalu svojega boksa (Štuhec, 1997). Kot je že bilo omenjeno, kunci izločajo dve vrsti blata in sicer trdo blato in mehko blato imenovano tudi cekotrofi. Cekotrofija je normalen etološki pojav, saj je kunec zanj anatomsko prilagojen (Cheeke in sod., 1987, cit. po Turk, 2004). S pomočjo cekotrofije se kunec oskrbi s celo vrsto vitaminov (vitamin B12, niacin, pantotenska kislina, riboflavin), in beljakovin oziroma aminokislin (Schlölaut in Lange, 1985). Po podatkih Gunn in Morton (1995) namenijo kunci, uhlevljeni v individualnih žičnih kletkah, cekotrofiji 0,06% dnevne aktivnosti, medtem ko je Turk (2004) ugotovila, da je cekotrofija zajemala 2,31% dneva. Pečlin (2002) je kunce opazoval samo v svetlem delu dneva od 6.00 do 18.00 ure. Ugotovil je, da so kunci izvajali cekotrofijo največ med 6.00 in 8.00 uro, ter med 10.00 in 13.00 uro, medtem ko po 14.00 uri ni zabeležil pojava cekotrofije. Preko celega dneva se je cekotrofija pojavila 5 krat. Turk (2004) je tako kot Pečlin (2002) zabeležila pogostejši pojav cekotrofije med 6.00 in 8.00 uro. Med 9.00 in 17.00 uro se je cekotrofija pojavljala najmanj pogosto. Pri kuncih brez obogatitve, ter pri kuncih s smrekovo letvijo je bila cekotrofija zabeležena večkrat, kakor pri kuncih s hrastovo in lipovo letvijo (Turk, 2004). Jordan in sod. (2004) so pri skupini kuncev, ki so imeli letev za glodanje iz smrekovega lesa, opazili trend manjše pogostosti cekotrofije, v primerjavi s kontrolno skupino.

Love in Hammond (1991) sta ugotovila, da so kunci urinirali in blatili tam, kjer so se največ zadrževali. Glede na to, da so lahko bili v notranjih, kot v zunanjih oborah, je bilo odvisno od vremena, kje so se največ nahajali. Če je bilo vreme lepo, potem so se zadrževali v zunanjih oborah in so urinirali in blatili zunaj, v primeru grdega vremena pa so se zadrževali v notranjih oborah in zato urinirali in blatili tam. Vedno je bila največja koncentracija blata v okolici krmilnika.

### **2.1.3 Komfortno obnašanje**

Pod pojmom komfortno obnašanje na splošno prištevamo oblike obnašanja, ki neposredno vplivajo na boljše počutje živali. To so npr. praskanje, oćohavanje, sonćenje. Čepřav

velikokrat h komfortnemu obnašanju prištevamo samo nego telesa, je ta pojem v resnici veliko širši. Štuhec (1997) deli komfortno obnašanje v dve skupini:

#### A. Nega telesa in termoregulacija

- valjanje na vlažnih tleh,
- valjanje na suhih tleh,
- kalužanje,
- kopanje,
- praskanje,
- drgnjenje ob predmete v okolju,
- socialna nega kože,
- oblizovanje telesa,
- grizljanje površine telesa.

#### B. Gibanje ugodja

- zehanje,
- pretegovanje,
- stresanje,
- socialno ležanje,
- ugnezdenje,
- mamalni refleksi,
- glasovi ugodja.

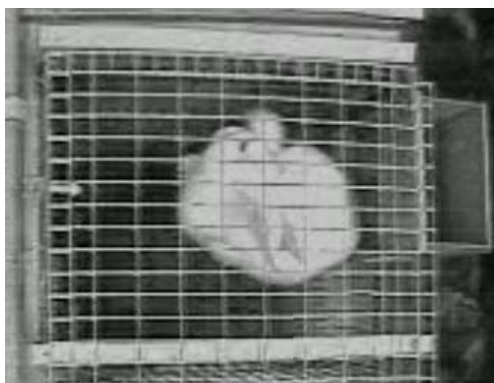
McFarland (1981, cit. po Martrenchar in sod., 2001) je pri kuncih opazil naslednje oblike komfortnega obnašanja: praskanje, lizanje svojega telesa, zehanje, pretegovanje. Po besedah Love in Hammond (1991), kunci vsak dan namenijo velik delež dneva za negovanje. Če so uhlevljeni skupinsko, se velikokrat vzajemno negujejo med počitkom. Po podatkih Gunn in Morton (1995) kunci namenijo največ časa negi med 19.00 in 5.00 uro, medtem ko so Podberscek in sod. (1991) ugotovili, da se kunci v oborah največ negujejo med 10.00 in 12.00 uro. Turk (2004) je opazila, da se kunci najpogosteje negujejo med 2.00 in 7.00 uro in za to porabijo 10-25 % celotnega časa. Podobno kot Turk (2004) sta tudi Gunn in Morton (1995) ugotovila, da so kunci za negovanje porabili 13,4 % celotnega dneva. Za lizanje so kunci porabili povprečno 3,6 %, za praskanje pa le 0,65 % celokupne

frekvence vseh opazovanih oblik obnašanja. Pečlin (2002) pa je ugotovil, da so kunci za nego telesa porabili kar 27 % celotnega opazovalnega časa, ki pa je bil omejen na osvetljeni del dneva od 6. do 18. ure. Negovanje kuncev v skupini z letvijo je bilo pogostejše med 6.00 in 7.00 uro, medtem ko je bila pogostost negovanja med 11.00 in 16.00 uro najnižja.



Slika 3: Lizanje svojega telesa (Foto D. Jordan)

Morisse in Maurice (1997) sta pisala, da je bilo komfortno obnašanje najbolj dominanten način obnašanja pri šest (18-20% vseh aktivnosti) in 10 (22-26% vseh aktivnosti) tednov starih kuncih. Hansen in Berthelsen (2000) sta ugotovila, da so tako kunci v konvencionalnih kletkah (žična kletka, 46 cm široka, 77 cm dolga, 40 cm visoka) kakor kunci v obogatenih kletkah (z dodatkom lesene škatle, ter žična kletka enakih mer, le zadnja stran kletke višja za 40 cm) namenili večino časa negi kožuščka. Kunci iz obogatenih kletk so za nego telesa porabili 264,3 minute, medtem ko so se tisti iz konvencionalnih kletk negovali 294,7 minute. Kunci so izvajali več načinov nege, kot so ponavljajoče kratko lizanje in grizljanje v predelu okoli vratu, temeljito negovanje kožuščka na večjih predelih telesa ter čiščenje predela okoli gobčka s sprednjimi tačkami. Če negovanje poteka v krajših zaporedjih, potem je to nadomestitvena aktivnost, ki je povzročena zaradi nemira (Guild in Dunn, 1982, cit. po Hansen in Berthelsen, 2000; Gunn in Morton 1995). Lahko pa takšen način obnašanja preide v stereotipijo, ki nima jasnega cilja (Hansen in Berthelsen, 2000). Po ugotovitvah Podberscek in sod. (1991) se pri kuncih v oborah pojavi večja pogostost komfortnega obnašanja (40,6 %) kakor pri kuncih v kletkah (22,9 %).



Slika 4: Praskanje z zadnjo tačko (Foto D. Jordan)

Pretegotvanje in zehanje sta bila pogostejša popoldan. To je lahko povezano s koncem faze počivanja oziroma faze manjše aktivnosti, ki nastopita med 10.00 in 12.00 uro, saj se je pretegotvanje pojavljalo največ med 13.00 in 16.00 uro, ter med 8.00 in 11.00 uro (Podberscek in sod., 1991). Po Turk (2004) so se kunci najpogosteje pretegotvali okoli 9.00 in 14.00 ure, v temni fazi dneva pa je pogostost pretegotvanja upadla in je bila najnižja med 20.00 in 1.00 uro. Mlajši kunci so se v kletkah pogosteje pretegotvali kot starejši, saj so imeli več razpoložljivega prostora za pretegotvanje (Turk, 2004). Kunci v oborah so se pretegotvali pogosteje kakor kunci v žičnih kletkah, verjetno zato, ker imajo več prostora (Podberscek in sod., 1991). Gunn in Morton (1995) sta ločila pretegotvanje na dva načina in sicer na kunčje in mačje. Pri prvem načinu kunec iztegne svoje sprednje tace naprej, glavo pa ima obrnjeno navzgor, ter rahlo nazaj (slika 5), medtem ko pri mačjem načinu pretegotvanja kunec izboči hrbet navzgor, podobno kot mačka.



Slika 5: Pretegotvanje (Foto D. Jordan)



Ugotovili so, da se po boleznih ali kirurškem posegu zmanjša pogostnost komfortnega obnašanja ali pa se sploh ne pojavi več. V primerjavi z ostalimi oblikami obnašanja, ima komfortno obnašanje nedvomno najmočnejši vpliv na dobro počutje živali (Baum in sod., 1998).

#### **2.1.4 Mirovanje**

Mirovanje oziroma neaktivnost lahko po Berthelsen in Hansen (1999) razdelimo na ležanje, ter sedenje pri katerem ima kunec sprednji tački na tleh. Hansen in Berthelsen (2000) sta pisala, da imajo kunci pri sedenju ušesa spuščena ali pa dvignjena. Ugotovila sta, da so kunci v žičnatih kletkah ob nemiru v hlevu sedeli dalj časa kakor kunci v obogatenem okolju, ki so se po nemiru zelo hitro umirili. Morisse in Maurice (1997) sta ugotovila, da kunci namenijo 60% celotnega časa počivanju. Do podobnih zaključkov so prišli tudi Jordan in sod. (2004) (55-60%) ter Gunn in Morton (1995) (56%). Po podatkih Martrenchar in sod. (2001) so kunci v žičnih kletkah počivali manj časa, kakor kunci v oborah. Ko se zdani, pričnejo kunci spati in nekje ob 9.00 uri nastopi glavna spalna faza, tekom dneva pa tudi dremajo in so neaktivni. Dremanje je najpogostejše med 5.00 in 16.00 uro, neaktivni pa so največkrat med 7.00 in 17.00 uro, medtem, ko med 9.00 in 12.00 uro kunci v večji meri spijo ali le dremajo. Za dremanje in spanje kunci porabijo 17-50% dneva (Gunn in Morton, 1995). Turk (2004) je nasprotno od Gunn in Morton (1995) prišla do zaključkov, da so kunci najpogosteje mirovali v temnem delu dneva (med 20.00 in 6.00 uro), najmanj pa so mirovali med 6.00 in 9.00 uro, ko se prične svetli del dneva in ko nastopi krmljenje. Podobno so ugotovili Jordan in sod. (2005), vendar samo pri 6 tednov starih kuncih. 14 tednov stari kunci so bili neaktivni dobrih 60 % časa v svetlem in temnem delu dneva.

#### **2.1.5 Radovedno obnašanje**

Živali kažejo radovedno obnašanje zato, da so o okolju dovolj informirane, saj se lahko na podlagi tega najustrezneje odzovejo na spremembe v okolju. Vsako raziskovanje pomaga živalim, da se lahko učinkovito obnašajo, zato dajejo radovednemu obnašanju veliko prednost. Radovedno obnašanje se od vrste do vrste razlikuje (Štuhec, 1997). V primeru bolezni (Štuhec, 1997) in stresa (Baum, 1998), se radovedno obnašanje močno zmanjša. Radovedno obnašanje in strah sta med seboj povezana (Štuhec, 1997; Buchholtz, 1994, cit. po Baum, 1998). Žival, ki raziskuje okolje, se nenadoma požene v beg, in to imenujemo

odziv zaradi strahu (Štuhec, 1997). Povezava radovednega obnašanja in strahu pojasnjuje, da zmanjševanje radovednega obnašanja vodi do resnih motenj učnih sposobnosti (Baum in sod., 1998).

Berthelsen in Hansen (1999) sta opazila, da je bilo radovedno obnašanje najpogostejša oblika obnašanja pri kuncih v poskusu. Ovohavanje kot oblika radovednega obnašanja je trajalo od 19 do 24 minut v obogatenih kletkah, ter 22 minut v žičnih kletkah brez obogatitve v času med 16.00 in 8.00 uro. Kunci so bili najbolj radovedni v svetlem delu dneva, oziroma v zgodnjih jutranjih urah po nastopu svetlega dela dneva (med 6.00 in 9.00 uro), vrhunec ovohavanja pa je nastopil med 6.00 in 7.00 uro (Pečlin, 2002). V poskusu Hansen in Berthelsen (2000) je ovohavanje okolice trajalo 54 minut (obogateno okolje) oziroma 50 minut (revno okolje). Po besedah Gunn in Morton (1995) so kunci ovohavanju svoje okolice namenili približno 0,38% dneva. Ovohavanje je bilo pogostejše pri ženskem spolu. Nasprotno od Gunn in Morton (1995) sta Hansen in Berthelsen (2000) ugotovila, da se je ovohavanje pogosteje pojavljalo pri moških (3,4%; 53 minut) kakor pri ženskih živalih (3%; 48,6 minut) oziroma 2,9% v obogatenem okolju ter 3,4% dneva v okolju brez obogatitve. Jordan in sod. (2004) so opazili, da so kunci namenili ovohavanju 8-12% dneva, kar je precej več kot navajata Gunn in Morton (1995), ter podobno kot navaja Turk (2004) (9,63% dneva). Na ovohavanje lahko vpliva tudi starost kuncev. Štuhec in sod. (2005) so pri šest tednov starih kuncih ugotovili 12,98 % porabljenega dnevnega časa za ovohavanje, pri starosti 14 tednov pa še samo 6,29 %. Pri tem so šest tednov stari kunci ovohavali podnevi več kot ponoči, pri starosti 14 tednov po Jordan in sod. (2005) te razlike niso opazili.

### **2.1.6 Socialno obnašanje**

Socialno obnašanje služi povezovanju organizmov, ter njihovem vključevanju v okolje. Domače živali so socialno prilagojene človeku, saj je človek z ureditvijo različnih tehnologij resno posegel v socialno obnašanje živali. Živali v socialni izolaciji ne kažejo takega nivoja obnašanja, kakor bi ga v skupini (Štuhec, 1997).

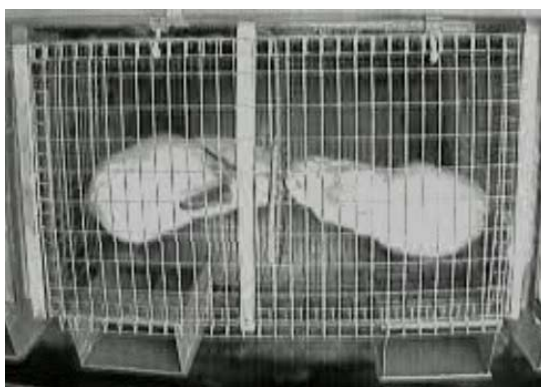
Divji kunci živijo v kolonijah, v kateri je več ženskih, kakor moških živali (Lebas in sod., 1986). Na obnašanje in socialno organiziranost divjih kuncev vpliva predvsem habitat. Če

so tla trda, potem so rovi zgneteni v skupine. Na trdih tleh nastajajo novi rovi redkeje, kakor na peščenih sipinah. Odrasle samice, ki živijo na trdih tleh, zasedejo stare rove, ki pa jih včasih le malo razširijo. Če pa so tla peščena, potem nastajajo vedno novi rovi, stare pa zasipa pesek. Kjer so tla trda, so odnosi med samicami zelo napeti, pogosto pride tudi do pretepov. Kljub temu pa se samice med seboj družijo in se pasejo na prekrivajočih se območjih bivanja, kar je posledica težkega kopanja rovov in ne družabnosti kuncev. Na peščenih sipinah je spopadov med samicami manj, saj takšen habitat poselijo v celoti in njihovi rovi niso stisnjeni skupaj (Velika enciklopedija, 1996). Vsaka samica, ne glede na to ali ima mladiče ali ne, napade mladiče druge samice (Lebas in sod., 1986). Skupinska uhlevitev samic lahko privede do agresije med njimi tako med kakor po osnovanju hierarhije. Nižje rangirane samice so večkrat napadene kakor višje rangirane (Held in sod., 1995).

Samci ne pomagajo pri vzreji naraščaja, temveč ves čas spremljajo razmnoževalno stanje samic. Pri tem jim pomagajo predvsem vonjavna sporočila. Njihova razmnoževalna uspešnost se kaže v tem, s koliko samicami so se parili (Velika enciklopedija, 1996). Glavni samec, ki ga imenujemo dominantni samec, obvlada kolonijo. Dominantni samci odženejo mlajše samce iz kolonije, le najbolj sposobni ostane v koloniji in dočaka naslednje leto, ko lahko izpodrine starega samca. En samec večinoma oplodi samice ene kolonije, ter zraven uspešno odganja druge vsiljivce (Štuhec, 1997). Da bi pri rejji kuncev preprečili te razne konflikte med kunci, je najbolje, da odrasle živali uhlevimo individualno v kletke, medtem ko mlade živali pred nastopom pubertete, lahko vzrejamo skupinsko (Lebas in sod., 1986).

Po podatkih Gunn in Morton (1995) so samci večkrat označevali okolico z brado, kakor samice. To je lahko povezano s teritorialnostjo, zaradi drugih kletk v bližini. Spolno zreli samci namreč ne prenašajo bližine drugih samcev, zato so tu in tam urinirali po stenah kletk. To početje je lahko prav tako posledica samic v bližini. Martrenchar in sod. (2001) so socialno obnašanje razdelili na medsebojno negovanje, lizanje in ovohavanje (kontakt nos-telo, nos-nos). Prišli so do ugotovitev, da kunci ne glede na starost bolj pogosto izvajajo socialno obnašanje v kletkah (1,4% dneva pri starosti 6 tednov, oz. 1,7% dneva pri starosti 9 tednov), kakor v oborah (0,4% dneva pri starosti 6 tednov, oz. 0,5% dneva pri

starosti 9 tednov). Lehmann (1991) je ugotovil, da je število kontaktov nos-nos s starostjo naraščalo. Pri samcih starejših od 70 dni je število kontaktov nos-nos večje kakor pri samicah (samci 14,8 in samice 9,4 kontaktov na 10 ur). Medsebojno negovanje se po besedah Lehmann (1991) pojavlja le redkokdaj. Po Jordan in sod. (2005) so imeli šest tednov stari kunci v individualnih kletkah večjo pogostost socialnih stikov s sosednjimi živalmi, kot 14 tednov stari kunci. Pri obeh starostih je bila pogostost v svetlem delu dneva večja kot v temnem delu. Štuhec in sod. (2005) so opazili vrhunec socialnega obnašanja v prvih urah osvetljenega dela dneva.



Slika 6: Dvostranski kontakt (Foto D. Jordan)

### 2.1.7 Anomalije v obnašanju in stereotipije

O anomalijah v obnašanju govorimo takrat, ko se pojavijo odstopanja od za vrsto značilnega obnašanja v kvantitativnem in kvalitativnem smislu. Kvantitativno odstopanje pomeni, da se normalno obnašanje pojavlja v nenormalnih pogostostih oziroma v povsem nepričakovanih situacijah. Kvalitativno odstopanje pa pomeni, da se pojavljajo nenormalne oblike obnašanja, ki niso značilne za določeno vrsto živali (Štuhec, 1997).

O stereotipijah govorimo, kadar se obnašanje živali ponavlja stalno na določen način, brez jasnega cilja (Štuhec, 1997; Dantzer, 1986). Stereotipije se v veliki meri pojavljajo pri živalih v intenzivni reji, saj je njihovo okolje preveč osiromašeno ter pogosto neprimerno, da bi živalim omogočalo dobro počutje. Vzroki za pojav stereotipij tičijo v konfliktih, ki nastopijo pri živalih v revnem okolju (Dantzer, 1986). V intenzivni reji so kunci v kletkah ves čas, zato jim postane dolgčas. Pri teh kuncih zelo hitro pride do izražanja nenormalnih oblik obnašanja, ki jih lahko prištevamo tudi k stereotipijam. To so otrplo (zaspanost),

agresija, neprestano grizenje žic kletke, žvečenje kožuščka (pretirano negovanje kožuščka), uničevanje kletke (Brown, 2001). Gunn in Morton (1995) sta poleg grizenja žic kletke in žvečenja kožuščka opazovala še zibanje glave, drgnjenje smrčka ob žično steno kletke, lizanje delov kletke, vlečenje napajalnika, brcanje sten kletke ter kopanje s prednjima tačkama. Pišeta, da je vzrok za anomalije v obnašanju psihološke narave. Najmanj stereotipij se je pojavljalo od 16.00 ure dalje, nato pa je frekvenca postopoma naraščala in dosegla maksimum ob 3.00 uri, ter ponovno upadala do 6.00 ure. Med svetlim delom dneva je bila frekvenca stereotipij zmerno visoka. Kunci so za te oblike obnašanja porabili 11 % celotnega dneva, medtem ko so se dolgočasili 3,8% celotnega dneva. Najpogostejša oblika stereotipije je žvečenje kožuščka (4,1% celotnega dneva), sledijo ji grizenje delov kletke (3,5%) kjer so najpogosteje grizli sprednji del kletke (43,2% celotnega glodanja delov kletke). Ostale stereotipije, ki se še pojavljajo, so drgnjenje smrčka ob žično steno kletke (1,4%), lizanje delov kletke (1,0%), zibanje glave (0,37%), vlečenje napajalnika (0,35%), kopanje s prednjima tačkama (0,16%) ter brcanje sten kletke (0,14%) (Gunn in Morton, 1995). Podberscek in sod. (1991) so opazili stereotipije le pri kuncih, ki so bili uhlevljeni v kletkah (6,3% vseh aktivnosti), medtem ko se je agresija pojavljala le pri kuncih v oborah (2,5% vseh aktivnosti).

## 2.2 NAČINI UHLEVITVE KUNCEV

Kunce lahko preprosto redimo kar v lesenem zaboju, vendar v tem primeru ne moremo vplivati na reprodukcijo, prirast, zdravje in na ekonomičnost reje, saj je celotna reja prepuščena naravnemu biološkemu ciklusu kunca. Dandanes je še veliko rejcev, ki namenjajo zelo majhno pozornost opremi, hlevom, prehrani in zaščiti, saj je njihov glavni cilj reje samooskrba, ne pa prireja za trg. Takšen način reje je v uporabi le za hobi reje. Ko pa govorimo o reji kuncev za trg, ki je mnogo bolj intenzivnejša od hobi reje, pa morajo rejci pri tem upoštevati nekaj zoohigijskih pravil (Drakulić, 1984):

- Pravilo 1- V hlevu mora biti vedno svež in čist zrak. Prisotnost prevelikih količin amonijaka, ogljikovega dioksida ter drugih plinov imajo škodljiv vpliv na kunce, zlasti na mladiče.
- Pravilo 2- V hlevu ne sme biti prepiha, ker so nanj kunci zelo občutljivi. Dovzetni so za vse vrste prehlada, ker nimajo znojnih žlez in odvečno toploto oddajajo skozi

usta s hitrim dihanjem. Prehlad, ki ga povzroči pastereloza (bolezen dihalnih organov) je največkrat usoden za kunca, saj lahko to bolezen samo zdravimo, nikoli pa je ne moramo pozdraviti.

- Pravilo 3- V hlevu se mora vlažnost zraka gibati nekje med 52 in 68%. Premajhna ali prevelika vlažnost zraka slabo vpliva na zdravje kunca.

V objektu, kjer redimo kunce, moramo uskladiti tehnološko opremo, gostoto naselitve, intenzivnost izkoriščanja živali, način odgnojevanja, ventilacijo in osvetlitev, kot tudi vrsto dejavnikov, ki lahko vplivajo na kvaliteto mikroklimе. Reja kuncev na prostem, kjer so intenzivni pogoji okolja, se je preselila v zaprte objekte. Zato moramo v teh objektih vzdrževati takšen nivo mikroklimatskih razmer, ki bo živalim omogočal optimalne pogoje. Že pri sami izbiri prostora za rejo kuncev se srečamo s skrbjo za mikroklimo v prostoru. Ugodna mikroklima je odvisna od velikosti, izvedbe in materiala, ki mora zagotavljati dobro toplotno in hidro izolacijo hleva. Hkrati je zelo pomembna ustrezna ureditev zračenja, s katero poskrbimo za dovolj svežega zraka, ne da bi se pri tem ustvarjal prepih. Osvetlitev v hlevu naj bi simulirala dolžino dneva in jakost osvetlitve, ki naj bi bila v skladu s fiziološkimi potrebami rejnih živali. Gostota naseljenosti se mora gibati znotraj navedenih normativov, hkrati pa mora preprečiti prerazkošno gospodarjenje s površino in prostornino objekta. V nasprotnem primeru to predstavlja prevelik strošek prireje. Gostoto naseljenosti določa sama razporeditev kletk v objektu. Maksimalno število živali lahko določimo tudi na podlagi ustrezne tehnološke opreme in je odvisno tudi od samega rejca, koliko živali je on sam sposoben obvladovati (Višnar in sod., 1984). Porabljeni material za objekt ter notranji rejni pripomočki morajo zagotavljati potrebno higieno v reji in prehrani kuncev z možnostjo pravilnega razkuženja rejnih prostorov in opreme. V praksi vložena čas in trud za oskrbo in nego kuncev predstavljata več kot polovico stroškov za rejo. Zato je potrebno, da so rejni objekti načrtovani tako, da je dostop do krmilnikov in napajalnikov kar najlažji ter da je čiščenje, nastiljanje in odstranjevanje gnoja kar najmanj zahtevno (Barát, 1989).

### **2.2.1 Kletke na prostem**

Za intenzivno rejo kuncev ta način uhlevitve ni primeren, saj je onemogočeno uravnavanje svetlobe in klime. Zato je prireja mladičev omejena le na prvo polovico leta. Za gradnjo

teh hlevov uporabljamo največkrat les (deske z utorom in lesenitne plošče). Za vrata teh kletk uporabljamo drobno mrežo (15 do 20 mm). Gosta mreža je nujno potrebna v območjih, ki so ogrožena z miksomatozo, da kunce obvarujemo pred muhami (Schlolaut in Lange, 1985). Če je na odprtem, nezavarovanem območju, potem moramo v zimskem času na sprednjo stran kunčnika namestiti steklo ali zlepljen furnir ipd., da kunce zavarujemo pred mrazom (Barát, 1989). Sama velikost kletk (preglednica 1) je večja kot pri žičnih kletkah, saj gnoja ne odstranjujemo dnevno in stroški za gradnjo hleva pri taki reji niso pomembni (Schlolaut in Lange, 1985).

Preglednica 1: Velikost kletk pri različnih pasmah (Schlolaut in Lange, 1985)

Pasma	Globina (cm)	Širina (cm)	Višina (cm)
Velika	100-120	70-80	70-80
Srednja	70-80	60-80	60
Majhna	50-60	40-60	50

Za zimska gnezda je priporočljiva uporaba zaprtega kotilnika, ki ga pri merah v preglednici 3 lahko postavimo v kletke. Vmesne stene med kletkami naj bodo prehodne, z možnostjo zapore. Takšne kletke lahko uporabljamo za kotilnike, v katerega ima samica med dojenjem prost dostop. Kletkam lahko na račun prehodnih vmesnih sten po potrebi tudi povečujemo površino. Dno kletk mora biti iz materiala, ki je neprepusten za vodo (eternit, plastične plošče), padec dna naj bo okrog 2%. Na zadnji strani kletke mora biti 10 do 15 centimetrski podaljšek dna, ki omogoča odtok urina. Lahko pa imamo dno iz lesenih ali plastičnih rešetk (Schlolaut in Lange, 1985; Barát, 1989), pod katerimi je nameščena plastična kad, v katero se izteka urin ter padajo iztrebki (Schlolaut in Lange, 1985). V praksi so se najbolj obnesle rešetke na polovico ali tretjino talne ploskve. Naj bodo iz trdega lesa, ki je trajnejši in živali ga manj glodajo (Barát, 1989). Lesene rešetke je priporočljivo premazati s sredstvom za zaščito lesa (Gjurić, 1985). Uporabne so tudi plastične rešetke, ki jih korozija ne more uničiti. Najslabše pa so rešetke iz kovinskih mrež, saj jih je potrebno vsaj enkrat letno zaščititi zoper korozijo (Barát, 1989).

Barát (1989) imenuje kletke na prostem kar kunčniki brez strehe. To je najstarejša oblika kunčnikov, iz katerih lahko na različne stavbarske načine naredimo celo rejno področje. Najpogosteje se uporabljajo štiridelni, šestdelni in devetdelni kunčniki. Ogrodje teh

kunčnikov se sestoji iz lesenih tramčkov, na katere so nabite deske debeline 20 mm. Deske so spajane na utor ali polutor, da se prepreči prepih. Kunčniki brez strehe so nameščeni 30-40 cm (Barát, 1989) oziroma 25-45 cm (Gjurić, 1985) od tal, da se lahko prostor pod njimi prav tako čisti, saj se s tem prepreči pojav drobnih škodljivcev v rejnih prostorih. Kunčniki so lahko eno, dvo in trinadstropni. Ugodno pri kunčnikih brez strehe je to, da kunci živijo v predvsem naravnem suhem okolju, ki povečuje njihovo odpornost ter večjo uporabnost in kakovost kožuha (Barát, 1989).

### **2.2.2 Kletke v zaprtih hlevih**

Takšna reja je zahtevnejša od reje v kletkah na prostem, saj zahteva toplotno izolacijo prostora, umetno prezračevanje in dodatno ogrevanje. Zaradi teh uravnanih klimatskih razmer je za razliko od reje v kletkah na prostem tu možna celoletna prireja mladičev, poraba krme je majhna, prav tako higiensko tveganje, produktivnost dela pa je velika. Velikost kletk je pri tem sistemu reje manjša kakor pri reji v kletkah na prostem, saj so gradbeni stroški zelo visoki in kletke so uporabne manj časa (Schlolaut in Lange, 1985). Kljub temu pa morajo biti kletke dovolj prostorne in udobne, da se kunci v njih dobro počutijo (Gjurić, 1985). Kletke so večinoma narejene iz pocinkane mreže, lahko pa so tudi iz plastičnega materiala (polipropilena), kar ga v zadnjem času vedno bolj uporabljajo (Schlolaut in Lange, 1985; Gjurić, 1985). Vendar Višnar in sod. (1984) pišejo, da poizkusi s plastičnimi in plastificiranimi rešetkami v praksi niso naleteli na ugoden odmev. Tla kletke morajo biti narejena tako, da imajo živali čim večji stik s površino, saj le tako preprečimo nastanek ran na nogah. To je precej pomembno pri plemenskih živalih. Za tla je primeren naslednji material (Schlolaut in Lange, 1985):

- ploščato valjana žična mreža z velikostjo zank 17 mm in debelino žice 3mm,
- plastične rešetke z 8 mm širokimi letvami in 12-milimetrskim razmikom med letvami,
- lesene rešetke iz trdega lesa, s širino lat 20-25 mm in z razmikom 12-15 mm.

Na dnu kletke mora biti žica vsaj 2 mm debela, razdalja med žicami pa ne sme biti večja kot 17 mm. Poškodbe na nogah povzročajo tudi ostri robovi mreže (slabo pocinkanje) in rja. Če uporabljamo kletke z dnom iz tanke žice in z mrežo z velikimi zankami, je to



mučenje živali. Za rejo brez nastila (žičnata tla) so velike pasme manj primerne, saj je pojav ran na podplatih zadnjih nog odvisen tudi od teže živali in poraščenosti podplata (Schlolaut in Lange, 1985; Višnar in sod., 1984). Lebas in sod. (1986) pišejo, da so prav tako kot težke pasme tudi pasme, ki so bolj temperamentne, neprimerne za rejo na žičnatih tleh. V preglednici 2 so prikazane minimalne mere kletk in površina na kunca po kategorijah.

Preglednica 2: Minimalne zahteve po površini kletk oziroma hlevov (Schlolaut in Lange, 1985)

	Površina (m <sup>2</sup> )	Mere (cm)			
		širina	globina	višina	
Kletka za plemenske živali (brez kotilnika, brez nastila, žična mreža)	Do 4 kg žive mase	0,20	40	50	30
	Do 5,5 kg žive mase	0,30	50	60	35
	Nad 5,5 kg žive mase	0,40	55	75	40
Pitanci do 2,7 kg žive teže:					
Reja v kletkah	0,12	/	/	/	30
Reja na tleh	0,15	/	/	/	/
Kletke za angorce (prireja volne)	0,20	40	50	/	35

Razvrstitev kletk v hlevu mora biti takšna, da omogoča dobre delovne pogoje, lahko kontrolo in optimalno izrabo prostora v hlevu. Schlolaut in Lange (1985) sta naštel tri sisteme razvrstitve kletk in sicer enoetažne baterije (Flat deck system), kalifornijski sistem in večetažne baterije. Najbolj pregledna je enoetažna razvrstitev in je zato najbolj primerna za samice. Kotilnik namestimo kar pred kletko, saj tako ostane več prostora za samico v kletki in gnezdo v tem primeru lažje kontroliramo. Mere kotilnika morajo ustrezati velikosti matere (preglednica 3).

Preglednica 3: Mere kotilnikov (Schlolaut in Lange, 1985)

	Mere kotilnikov (cm)		
	širina	globina	višina
Samica do 4 kg telesne teže	33	33	25
Samica nad 4 kg telesne teže	30	40	30

Mrežaste kletke imajo nekaj pozitivnih lastnosti (Gjurić, 1985):

- nemotena cirkulacija zraka med kletkami (kunci imajo ustrezne klimatske razmere),
- urin in blato padata skozi mrežasto dno iz kletke (tako živali ne pridejo v stik s svojimi iztrebki, kar je zelo važno pri preventivi za nekatere bolezni kot je na primer kokcidioza,

- narejene so iz železnega materiala, ki se da dobro čistiti in dezinficirati,
- kletke so zelo pregledne in lahko takoj opazimo obolelo ali poginulo žival,
- vse delo z živalmi se lahko olajša in avtomatizira, kot na primer odstranjevanje gnoja, ki se zbira pod kletkami

#### 2.2.2.1 Enoetažne baterije (Flat deck system)

Kletke v enoetažni bateriji so najbolj priporočljive pri vzreji kuncev, ki je najbolj občutljiva faza reje kuncev. Ta sistem ima vse pozitivne lastnosti mrežastih kletk. Kletke so nameščene na delovni višini (85-100 cm), kar posledično pomeni izboljšano storilnost. Kljub vrsti prednosti, razporejanje kletk v eno etažo omejuje izkoriščenost hlevskega prostora, kar povečamo z razporejanjem kletk v dve etaži (Višnar in sod., 1984).

#### 2.2.2.2 Dvoetažne baterije

Kletke so nameščene v dve etaži, ki sta stopničasto zamaknjeni (Kalifornija sistem). V tem primeru se gostota naseljenosti poveča za 10-15%. Med vrstami kletk so nameščene plastične ali pločevinaste plošče, ki preprečujejo, da bi na kletke v spodnji etaži padali iztrebki. Iztrebki padajo v jamo pod baterijami, pri čemer jih usmerjajo te plošče. Plošče morajo biti nameščene pod točno določenim kotom ( $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ ) in zaradi tega naklona mora biti razdalja med etažami precejšnja. To onemogoča razporeditev kletk v več kot tri etaže, saj strop zgornje etaže ne sme biti višje od 160-170 cm zaradi lažjega dela (Višnar in sod., 1984).

#### 2.2.2.3 Tri ali večetažne baterije

V uporabi so predvsem v Veliki Britaniji in Nemčiji. Kljub majhni investiciji za samogradnjo objekta se jih pri nas zelo redko poslužujemo, saj bi morali za zahtevno opremo odšteti zelo veliko denarja. Kletke so nameščene v tri etaže ali več, lahko so stopničasto zamaknjene (Kalifornija sistem) ali pa so nameščene ena nad drugo (Salmet sistem). V večetažne kletke nameščamo kunce pitance, saj zahtevajo nekoliko manj intenzivne pogoje, kot v vzrejališčih. Z nameščanjem kuncev v takšne kletke, povečamo izkoriščenost prostora (Višnar in sod., 1984), ne da bi pri tem kakorkoli zmanjšali

življenjski prostor kuncev (Gjurić, 1985). Pri odgnojevanju se poslužujemo transportnih trakov, mehaničnih pehal ali folijskih kanalov pod vrstami kletk. Pri večetažnih baterijah, kjer so kletke nameščene ena nad drugo je mogoča velika gostota naselitve živali. Zato pa je nujno potrebno, da naprave za prezračevanje oziroma klimatizacijo delujejo brezhibno in vsakodnevno je potrebno odgnojevanje. Ta sistem ima naslednje slabosti kljub manjšemu vlaganju v zgradbo (Višnar in sod., 1984):

- težavno delo rejca (pripuščanje, pregled gnezd, odstavljanje) predvsem z živalmi v zgornjih etažah,
- zahtevno in drago odstranjevanje gnoja,
- majhna oddaljenost živali od odpadkov in nevarnosti, ki so s tem povezane.

Vse te pomanjkljivosti se kažejo že s tem, da živali v spodnjih etažah slabše napredujejo od ostalih (Višnar in sod., 1984).

### **2.2.3 Reja na tleh**

Za to rejo lahko uporabimo občasno prazna poslopja (npr. v nezasedenih perutninskih ali drugih hlevih). Velika prednost pri takšnem načinu reje je ta, da odpadejo stroški za kletke, vendar pa takšna reja ni primerna za tržno usmerjeno rejo kuncev (Schlolut in Lange, 1985).

Reja na tleh je primerna predvsem za pitance ali za zrejo mladičev do starosti 14 tednov. Živali, ki so spolno zrele niso primerne za takšno rejo, saj se med njimi pogosto pojavljajo socialne borbe, zato jih moramo med seboj fizično ločiti po spolu. Pri reji na tleh se pojavi veliko higiensko tveganje, saj so živali na nastilu (najpogosteje je to slama), ki ga redko menjamo. Živali so praktično ves čas v stiku s svojimi iztrebki, kar predstavlja nevarnost za pojav kokcidioze. Zato nastil enkrat tedensko posujemo s superfosfatom, ki veže amoniak (Schlolut in Lange, 1985).

Rejo na tleh lahko prav tako izvajamo tudi na prostem. Prostor lahko ogradimo z zidom iz opeke, visokim 1,20 m. Nekje na sredini prostora naredimo streho, pod katero se lahko kunci zatečejo v primeru slabega vremena. V večini primerov je streha narejena iz lesa,

lahko pa jo zamenja tudi koruznica. Pod streho damo tudi posodo s hrano in vodo. Streha je nameščena tako visoko, da se rejec lahko normalno giba pod njo, da ga ne ovira pri krmljenju ali čiščenju (Gjurić, 1985).

### 2.3 NAČINI OBOGATITVE OKOLJA

Za zdravje kunca je gibanje nujno potrebno. Ker so domači kunci uhlevljeni celo življenje večinoma v kletkah, kjer primanjkuje prostora, se pri njih razvijejo psihološke in vedenjske motnje. Divji evropski kunec se zadržuje večji del dneva v velikem, prostornem brlogu, ostali del dneva pa preživi izven brloga, saj se mora razgibati. Za domačega kunca pomeni ves življenjski prostor kletka sama, zato mu primanjkuje gibanja. Prav tako se začno kunci dolgočasiti, kar privede do motenj v obnašanju. Za dobro počutje kuncev pa ni dovolj samo prostorno bivališče, ampak je potrebna tudi obogatitev okolja z dodatkom različnih predmetov, kot so npr. škatle iz lepenke, drevesne veje brez listov, nelakirane in nebarvane pletene košare iz vrbovja (Brown, 2001). Huls in sod. (1991) so prišli do zaključka, da dodatek različnih predmetov v kletke poveča psihično ugodje individualno uhlevljenih kuncev.

#### 2.3.1 Les za glodanje

Huls in sod. (1991) so opazili, da so po namestitvi lesenih palic v kletke, kunci zelo veliko časa glodali palice. Palice so kunci tudi dregali z glavo, za kar so porabili 5% opazovanega časa, 15% časa pa so namenili ovohavanju palice. Verga in sod. (2001) so prišli do zaključka, da so kunci zaradi lesenih palic manj grizli žice kletk in bili manj agresivni. V poskusu Jordan in sod. (2004) je obogatitev okolja z letvami iz različnih vrst lesa vplivala le na trajanje in frekvenco žretja in glodanja lesa ter na pogostnost cekotrofije. Kunci, ki so imeli na voljo letev iz smrekovega lesa, so žrli manj, kakor kunci s hrastovo letvijo. Glodanje letev se je pojavilo le nekajkrat na dan (Jordan in sod., 2004; Lidfors, 1997). Opazili so tudi trend upadanja mirovanja in posledično povečevanje aktivnosti v obogatenih kletkah, predvsem tam, kjer je bila prisotna letev iz hrastovega ali lipovega lesa. Kljub obogatitvi okolja pa niso opazili zmanjšanja grizenja žice kletke ali krmilnika (Jordan in sod., 2004; Lidfors, 1997). Do podobnih rezultatov je prišla tudi Turk (2004), ki

je ugotovila, da so kunci s smrekovimi letvami namenili žretju le 6,91%, kunci s hrastovimi letvami pa 8,49% celotnega dneva. Najraje so glodali letve iz smrekovega lesa (0,21%), manj časa so porabili za glodanje letev iz lipovega lesa (0,02%), medtem ko letev iz hrastovega lesa sploh niso glodali. Pečlin (2002) je opazil, da je v času, ko je bilo glodanje letev pogostejše, bilo zauživanje krme manjše in tako prišel do sklepa, da les za glodanje ni najboljši način obogatitve.

### **2.3.2 Seno**

V poskusu Lidfors (1997) so kunci največ pozornosti namenili senu, ki je v kletkah poleg ostalih predmetov (kocke iz trave, letve za glodanje, škatle) predstavljalo obogatitev okolja. Kunci so posušene bilke trgali na manjše koščke, ki so jih nato žvečili. Ob dodatku sena v kletke se je znatno zmanjšala pojavnost nenormalnega obnašanja, kot so navidezno žvečenje, grizenje žic kletke, lizanje in grizenje delov kletke. Zmanjšala se je tudi raznovrstnost ter pogostost normalnih oblik obnašanja. Kunci so bili manj živahni ter so redkeje počivali medtem, ko so sedenju namenili več časa. Domnevno je seno zelo pomembno, saj povečuje aktivnost kuncev, zmanjšuje nenormalno obnašanje in izboljšuje njihovo zdravstveno stanje. Po besedah Berthelsen in Hansen (1999) so kunci v obogatenih kletkah porabili za žretje sena manj časa (45,04 min), kakor kunci v konvencionalnih kletkah (84,26 min), kar je lahko posledica tega, da je bil dostop do sena v obogatenih kletkah težji, kakor v konvencionalnih kletkah. Drugi možni vzrok za to pa je lahko Carsonova teorija (Berthelsen in Hansen, 1999), ki pravi, da je intenzivnost in trajanje reakcije na nov stimulans obratno sorazmerna kompleksnosti živalskega okolja. Ugotovila sta tudi, da so kunci ob dodatku sena v kletke kazali več raziskovalnega obnašanja, ker so verjetno iskali seno, ki je padalo skozi rešetkasto dno kletke. Seno daje kuncem možnost, da izvajajo več naravnih oblik obnašanja v kletkah, kot je iskanje krme, ter ustvarjanje zaloge hrane, saj so kunci za te aktivnosti skupno porabili kar 43% celotnega časa. Zaradi sena se je zmanjšalo grizenje delov kletke ter glodanje lesenih letev. Manj je bilo tudi negovanja.

### **2.3.3 Zaboji, dvignjene police**

Kunci zelo radi plezajo na različne predmete (Love in Hammond, 1991; Caroll, 1992, cit. po Love, 1994). To je lahko tudi polica, dvignjena od tal 2 m, če ima kunec možnost tja priti po vertikalni poti (Love in Hammond, 1990, cit. po Love, 1994). V poskusu Hansen in Berthelsen (2000) so kuncem v kletke namestili lesene zaboje. Kunci so v večini primerov skakali na zaboje, nekajkrat pa so se tudi skrili vanje. Le nekaj kuncev je uporabilo zaboj kot prostor za počivanje ali skrivanje, večinoma samic. Ob nastopu nenadne motnje, so kunci skočili na streho zaboja, se postavili v dvignjen položaj in pregledovali okolico. Ponoči so kunci uporabljali streho zaboja za počivanje, vendar Hansen in Berthelsen (2000) nista ugotovila ali je vzrok za to priljubljenost zaboja ali njegova namestitvev na zadnji strani kletke. V konvencionalnih kletkah so večino časa počivali v zadnjem delu kletke. Lidfors (1997) pa je v svojem poskusu kot obogatitev okolja uporabila zaboj, narejen iz povišane kletke za podgane. Postavili so ga na glavo na sredino kletke in naj bi služil kot zavetje za kunce. Kunci so zaboj v glavnem ovohavali, nekajkrat pa se je zgodilo, da so skakali na zaboj ali z njega. Zelo redko se je pojavilo lizanje zaboja. Kljub obogatitvi kletke z zabojem se pojavnost nenormalnega obnašanja ni zmanjšala.

### **2.3.4 Igrače**

Po besedah Brown (2001), se je po dodatku igrač zmanjšalo uničevalno obnašanje in puljenje dlake. Opazili so tudi, da so se kunci, ki so bolj zaspane narave, spremenili v vesela razigrana bitja, agresivni kunci pa so postali mirnejši. Huls in sod. (1991) so v poskusu uporabili dve različni igrači in sicer medeninasto kroglico in koničast lesen klin s tremi premičnimi lesenimi obročki. Kunci so medeninasto kroglico v glavnem pobirali, ter jo metali z zobmi, temu pa je ponavadi sledilo grizenje in dreganje v kroglico. Lesene obročke so kunci v glavnem glodali, ter dregali v njih z glavo.

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 MATERIAL

V poskusnem hlevu za kunce na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete je bil opravljen poskus na pitovnih kuncih, ki je potekal 9 tednov (od 22.9. do 26.11.2003). V poskus je bilo vključenih 16 pitovnih kuncev moškega spola pasme beli novozelanec, linije SIKA (očetovska linija). Na začetku poskusa so bili kunci stari 38 dni, ob koncu poskusa pa 97 dni. Naseljeni so bili v individualne žične kletke dimenzij 45,5 x 37,5 x 30 cm. Vsaka kletka je bila opremljena s krmilnikom na zalogo in kapljičnim napajalnikom. Kunci so bili krmljeni s peletirano popolno krmno mešanico za pitovne kunce (preglednica 4) enkrat na dan in sicer med 8.00 in 9.00 uro zjutraj. Prvi teden poskusa so bili krmljeni restriktivno, nadaljnjih 8 tednov pa so imeli krmo na voljo. Vodo so imeli kunci po volji.

Preglednica 4: Sestava popolne krmne mešanice za pitovne kunce

Deklarativne vrednosti	
Surove beljakovine (SB), min	170,0 g/kg
Surova vlaknina (SV), min	140,0 g/kg
Surovi pepel (SP), max	70,0 g/kg
Fosfor (P), min	4,9 g/kg
Kalcij (Ca), min	5,2 g/kg
Natrij (Na), min	2,3 g/kg
Vlaga, max	13,0 g/kg

Na začetku poskusa smo kunce razvrstili v 4 skupine po 4 živali (preglednica 5). Ena skupina je bila kontrolna (brez letve za glodanje), ostale tri skupine pa so na zgornji strani kletk imele nameščene letve za glodanje. Vsaka skupina je imela letve iz drugačne vrste lesa (hrast, lipa in smreka). Letve za glodanje so predstavljale obogatitev okolja za kunce.

Med poskusom smo spremljali temperaturo in vlago v hlevu. Temperatura se je gibala med 20 in 26 °C, vlaga pa med 35 in 65 %. Osvetlitev je bila umetna med 6.00 in 18.00 uro. Preostali čas so bili kunci v temi. Izgube v času poskusa so znašale 18,75 %, saj so tekom poskusa poginile tri živali.

## 3.2 METODE

### 3.2.1 Snemanje kuncev z infra rdečo kamero

Snemanje kuncev je potekalo od ponedeljka do petka 24 ur na dan v prvem, četrtem, šestem in devetem tednu poskusa. Snemanje smo opravili z infra rdečo kamero Panasonic WV-BP 330. Kamera je bila nameščena pod stropom hleva in je naenkrat zajela štiri individualne kletke zgornje etaže. Vsak dan smo kamero prestavili nad naslednje štiri kunce in tako smo v enem snemalnem tednu zbrali posnetke za vse živali. V preglednici 5 je shematsko prikazan način snemanja kuncev za en snemalni teden. Kunci so bili označeni s številkami od 25 do 40. Podčrtana številka (25, 31, 38), pomeni pogin kunca med poskusom.

Preglednica 5: Režim 24-h snemanja in način razporeditve letev v kletkah

Dan	PON. – TOR.		TOR. – SRE.		SRE. – ČET.		ČET. – PET.	
Položaj kamere								
1	<u>31</u> S	34 L						
	32 K	33 H						
2			29 H	36 K				
			30 L	35 S				
3					27 S	<u>38</u> L		
					28 K	37 H		
4							<u>25</u> H	40 K
							26 L	39 S

K - kontrolna skupina (brez obogatitve), H - letev iz hrastovega lesa, L - letev iz lipovega lesa, S - letev iz smrekovega lesa

### 3.2.2 Metode opazovanja

S pomočjo računalniškega programa Observer 4.1 (Noldus) smo opazovali vsakega kunca posebej. Pred pričetkom opazovanja smo posnetke z videokasete prenesli na trdi disk računalnika in jih ob tem pretvorili v MPEG 1 format. Observer namreč namesto analognih video posnetkov uporablja digitalne video posnetke (MPEG).

Pri opazovanju smo beležili naslednje aktivnosti:

- lizanje (lizanje telesa, glajenje gobčka s sprednjima tačkama, grizljanje),
- praskanje (praskanje z zadnjo tačko),
- pretegovanje zajčje (preteguje se običajno, tako da telo iztegne) in mačje (preteguje se tako, da izboči hrbet kot mačka).



Pri opazovanju smo beležili začetek določene aktivnosti. Ko je nastopila sprememba v obliki obnašanja je beleženje nove, avtomatično pomenilo konec prejšnje aktivnosti. Ta metoda opazovanja nam je omogočila, da smo beležili pogostost pojavljanja posamezne aktivnosti v posameznih urah.

### 3.2.3 Statistične metode

V statistično analizo smo vključili le 13 kuncev in ne 16, kolikor jih je bilo na začetku poskusa. Trije kunci so med poskusom poginili. Podatke, ki smo jih pridobili pri opazovanju kuncev s pomočjo računalniškega programa Observer 4.1 smo s programom Excel v okolju Windows pripravili za statistično obdelavo. V rezultatih smo prikazali lizanje in praskanje ter nego skupaj (lizanje + praskanje). Pretegovanje smo prikazali le kot pretegovanje, saj se je mačje pretegovanje zelo redko pojavljalo.

Podatke smo statistično obdelali s programsko opremo R (R Development Core Team, 2005) in BUGS (Spiegelhalter in sod., 2004; Sturtz in sod., 2005) s pomočjo Bayesovske statistike ter metodo MCMC (Monte Carlo z Markovskimi verigami). Za analizo dnevnih ritmov smo uporabili podatke urnih vrednosti. Za prikaz pogostosti določene aktivnosti smo uporabili število ponovitev te aktivnosti na uro. Za statistično analizo pogostosti smo uporabili posplošeni linearni model, kjer smo predpostavili, da so podatki neodvisno porazdeljeni po Poisson-ovi porazdelitvi [1].

$$y_{ijklm} \mid \lambda_{ijklm} \sim \text{Poisson}(\lambda_{ijklm}) \quad \dots[1]$$

Za to porazdelitev je privzeta vezna funkcija naravni logaritem ( $\log_e$ ), ki veže pričakovano vrednost porazdelitve  $\lambda_{ijklm}$  (pogostost izvajanja določene aktivnosti na uro) in linearni model [2].

$$\log(\lambda_{ijklm}) = \mu + L_i + O_j + U_k + b_1 * x_{ijklm} + k_{il} + e_{ijklm} \quad \dots[2]$$

Poisson-ovo porazdelitev za pogostost smo predpostavili zato, ker zbrani podatki predstavljajo število dogodkov na časovno enoto, tj. uro. Podatki imajo zalogo vrednosti od 0 do  $\infty$ , zato zanje ni primerna normalna (Gauss-ova) porazdelitev. Poisson-ova porazdelitev ima le en parameter ( $\lambda$ ), ki predstavlja število dogodkov na enoto. Ta parameter je hkrati pričakovana vrednost in varianca. Takšen model je nelinearen in multiplikativen, kar pomeni, da se vplivi množijo in ne seštevajo kot pri normalni porazdelitvi. Z uporabo vezne funkcije smo  $\lambda$  transformirali na linearno in aditivno skalo,

kjer postane njena zaloga vrednosti od  $-\infty$  do  $\infty$ . Rezultate smo zaradi lažje interpretacije prikazali na opazovani skali in ne na  $\log_e$  skali (King in sod., 2000).

V statističnem modelu [2] je pomen oznak naslednji:

- $y_{ijklm}$  – analizirana lastnost
- $\mu$  - srednja vrednost
- $L_i$  – vpliv i-te letve (i=1,2,3,4)
- $O_j$  – vpliv j-tega opazovalca (j=1,2,3,4)
- $U_k$  – vpliv k-te ure (k=1-24)
- $b_l$  – regresijski koeficient
- $x_{ijklm}$  - starost
- $k_{il}$  – posamezen kunec (l=1-13)
- $e_{ijklm}$  – nepojasnjeni ostanek

Uporabljeni model smo izbrali na podlagi vseh zabeleženih možnih vplivov in statistike DIC (Spiegelhalter in sod., 2002). Za analizo podatkov smo uporabili polni Bayesovski pristop k statističnem sklepanju pri čemer smo morali za vsak parameter v modelu določiti apriorno porazdelitev [3]. Vse izbrane apriorne porazdelitve so "neinformativne" in niso vplivale na rezultate analize.

$$e_{ijklm} \sim Normal(0, \sigma_e^2) \quad \dots[3]$$

$$\mu, L_i, O_j, U_k, b_l \sim Normal(0, 100^2)$$

$$k_{il} \sim Normal(0, \sigma_k^2)$$

$$\sigma_k, \sigma_e \sim Uniform(0, 100)$$

MCMC (Monte Carlo z Markovskimi verigami) je metoda, ki temelji na vzorčenju iz določenih porazdelitev. Pri tem pridobimo ocene oziroma porazdelitev za vsak parameter, ki jo potem opišemo. Te ocene vsebujejo zaradi vzorčenja določeno napako, ki jo lahko z večanjem vzorca poljubno zmanjšamo. Pri tem smo omejeni le z razpoložljivim časom za izračun. V našem primeru smo v izračun vključili tri verige po 100.000 vzorcev z

ogrevalno fazo 10.000 vzorcev in pri tem vzeli vsak 100-ti vzorec. Ogrevalno fazo smo določili na podlagi grafičnih pregledov verig in BGR statistike (Gelman in sod., 2004). Skupaj smo tako zajeli 2.700 vzorcev ( $3 \cdot (100.000 - 10.000) / 100$ ) za vsak parameter v modelu.

V rezultatih podajamo mediane in standardne deviacije porazdelitev posameznih parametrov in morebitnih razlik (npr. skupina brez letve – skupina z letvijo). Za vsako razliko smo izračunali tudi verjetnost, da je absolutna vrednost razlike večja od nič ( $P(|\text{razlika}| > 0)$ ) (preglednice 8-11). Ta mera nima enakega pomena kot klasična P – vrednost.

## 4 REZULTATI

### 4.1 OPISNA STATISTIKA

Kunci v individualnih žičnih kletkah so pri komfortnem obnašanju pokazali večjo aktivnost pri izvajanju nege, kakor pri pretegovanju (preglednica 6). V povprečju so se kunci v eni uri negovali 20,10-krat, od tega so se 12,64-krat lizali ter 7,46-krat praskali. Pretegovanje so kunci izvajali le 1,32-krat na uro. Vrednosti standardnega odklona, minimuma in maksimuma kažejo, da za posamezne oblike obnašanja pri kuncih ne moremo predpostavljati normalne porazdelitve (preglednica 6).

Preglednica 6: Opisna statistika za število ponovitev posameznih oblik komfortnega obnašanja na uro

Obl. obnašanja	Povprečje	St. odklon	Minimum	Maksimum
Lizanje	12,64	6,28	0,00	39,00
Praskanje	7,46	4,47	0,00	26,00
Nega skupaj*	20,10	10,05	0,00	63,00
Pretegovanje	1,32	1,49	0,00	11,00

\*lizanje+praskanje;

Razlike v pogostosti posameznih oblik komfortnega obnašanja na začetku in koncu poskusa so prikazane v preglednici 7. Starejši kunci so se pogosteje negovali (18,67-krat na uro) kakor mlajši (17,75-krat na uro). Podobno je s pogostostjo praskanja, vendar je za to aktivnost razlika med 6 in 14 tednov starimi kunci večja in značilna ( $P (|razlika| > 0 = 1)$ ). Nasprotno je pri pretegovanju, ki je bilo pogostejše na začetku poskusa (1,66-krat na uro;  $P (|razlika| > 0 = 1)$ ).

Preglednica 7: Povprečja pogostosti posameznih oblik komfortnega obnašanja na uro, razlike ter P vrednosti razlik za 6 in 14 tednov stare kunce

Obl. obnašanja	6. teden	14. teden	Razlika	P ( $ razlika  > 0$ )
Lizanje	11,66	11,69	-0,03	0,67
Praskanje	6,09	7,31	-1,22	1,00
Nega skupaj*	17,75	18,67	-0,91	0,90
Pretegovanje	1,66	0,64	1,02	1,00

\*lizanje+praskanje;

## 4.2 VPLIV OBOGATITVE OKOLJA NA KOMFORTNO OBNAŠANJE

### 4.2.1 Lizanje

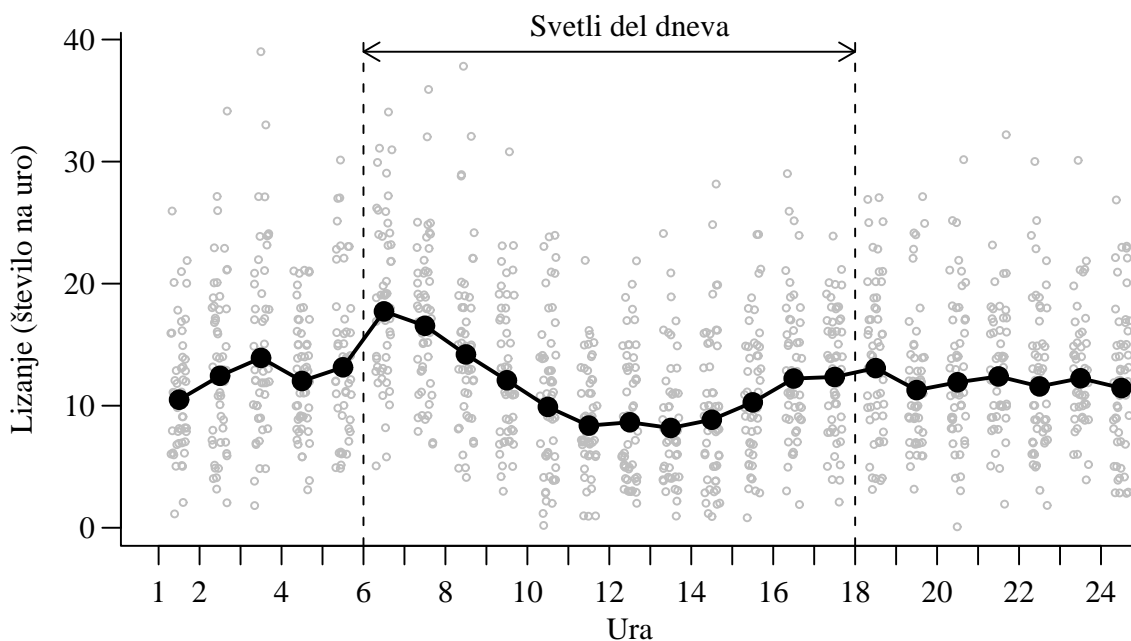
Ocene razlik pogostosti lizanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst so navedene v preglednici 8. Rezultati kažejo, da so se kunci v individualnih žičnih kletkah pogosteje lizali, če so imeli v kletkah nameščeno letev. Razlika ni statistično značilna ( $P(|\text{razlika}| > 0) = 0,77$ ). Ti kunci so se lizali v povprečju 11,83-krat na uro, medtem ko so se kunci v neobogatenih kletkah lizali povprečno 11,16-krat na uro. Največji učinek na lizanje je imela obogatitev okolja s smrekovimi letvami, saj so se kunci, ki so imeli v kletkah nameščeno takšno letev, lizali najpogosteje (12,14-krat na uro), medtem ko so se kunci, ki so imeli letev iz hrastovega lesa lizali najmanj (11,57-krat na uro). Razlika med kontrolno skupino in skupinami z letvijo ni statistično značilna.

Preglednica 8: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost lizanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst

	Povprečje	Brez letve	Z letvijo	Hrast	Lipa	Smreka
Brez letve	11,16 ± 0,69	/	-0,70 ± 1,01	-0,41 ± 1,31	-0,64 ± 1,29	-0,97 ± 1,31
Z letvijo	11,83 ± 0,90	0,77	/	/	/	/
Hrast	11,57 ± 0,90	0,64	/	/	-0,19 ± 1,38	-0,57 ± 1,46
Lipa	11,80 ± 0,89	0,71	/	0,57	/	-0,37 ± 1,47
Smreka	12,14 ± 0,93	0,79	/	0,68	0,61	/

## 4.2.1.1 Dnevni ritem lizanja

Dnevni ritem pogostosti lizanja kuncev je prikazan na sliki 7. Točke  $\circ$  predstavljajo "surove" podatke, medtem ko točke  $\bullet$  pomenijo ocene iz modela (slike 7, 9, 11 in 13).

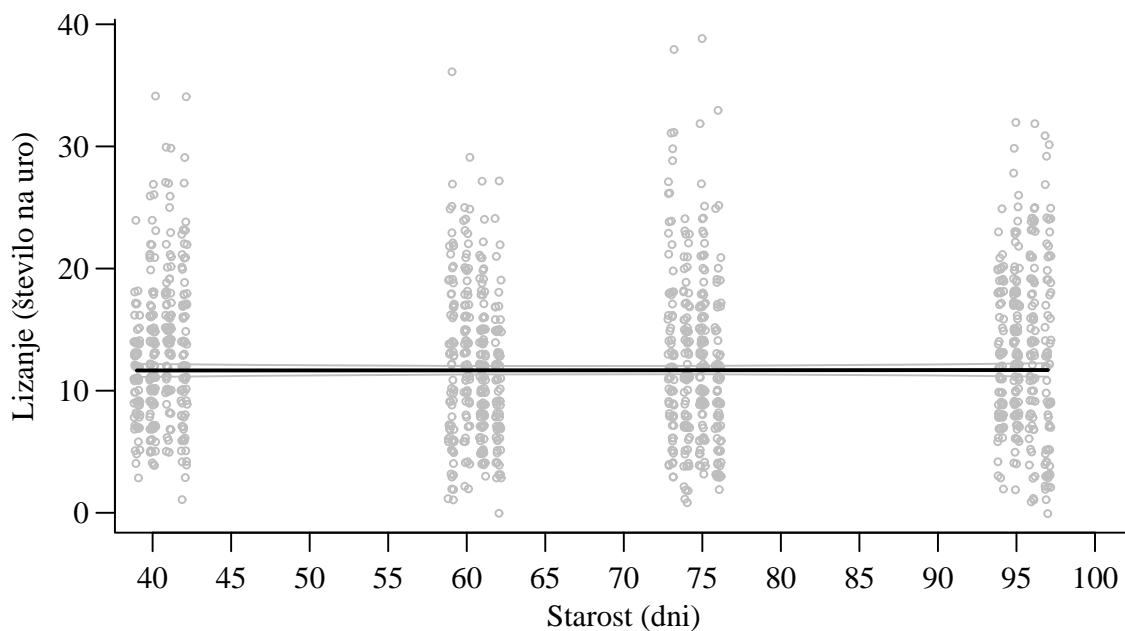


Slika 7: Dnevni ritem pogostosti lizanja

Pogostost lizanja je bila največja v jutranjih urah in sicer med 6.00 in 7.00 uro, ko je nastopil svetli del dneva. Nato je pričela upadati in je bila najnižja med 11.00 in 15.00 uro, nakar je do nastopa temnega dela dneva (ob 18.00 uri) zopet naraščala, ni pa dosegla jutranjega vrha. Za pogostost lizanja lahko ugotovimo, da jo kunci izvajajo vseh 24 ur dneva s precej enakomerno pogostostjo (slika 7) okrog 12-krat na uro z malenkostnimi odstopanji v posameznih urah svetlega dela dneva.

#### 4.2.1.2 Vpliv starosti na lizanje

Na sliki 8 je prikazan vpliv starosti na lizanje lastnega telesa. Točke  $\circ$  predstavljajo "surove" podatke, medtem ko — prikazuje linearno regresijo (slike 8, 10, 12 in 14).



Slika 8: Vpliv starosti na pogostost lizanja

Starost na lizanje ni imela vpliva, saj so se kunci skozi celoten poskus v povprečju lizali z enakomerno pogostostjo (okoli 12-krat na uro). Razlika med lizanjem na začetku in koncu poskusa statistično ni značilna (preglednica 7).

#### 4.2.2 Praskanje

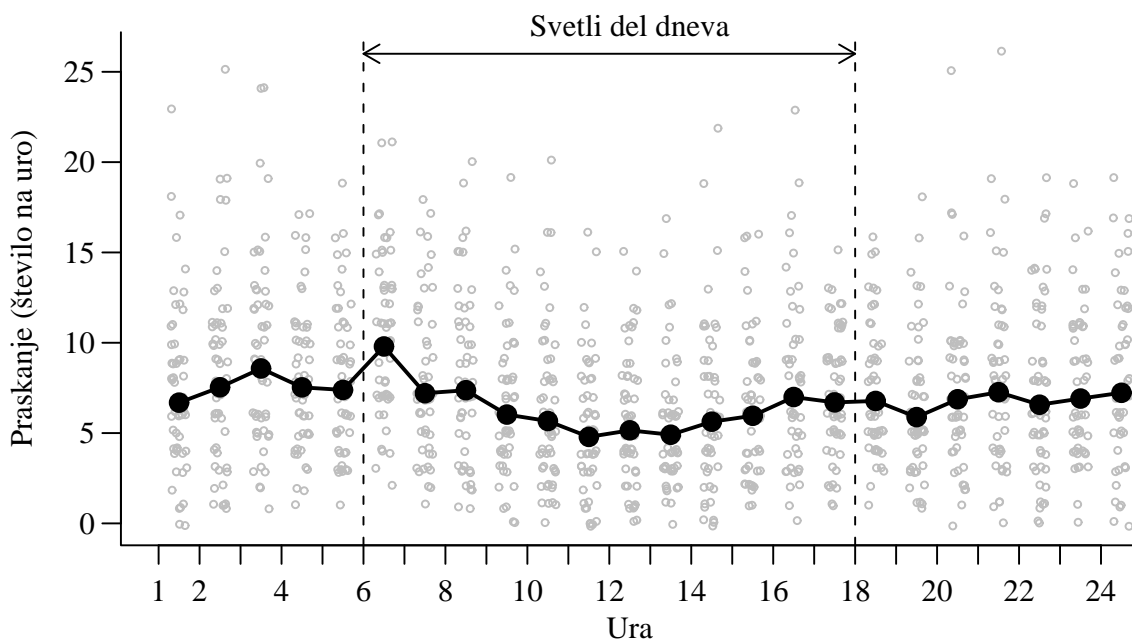
Obogatitev okolja na praskanje ni imela vpliva ( $P(|\text{razlika}| > 0) = 0,52$ ) (preglednica 9). Tako kunci z letvijo, kakor kunci brez letve so se v povprečju praskali približno 6,66-krat na uro. Pri primerjavi obogatitve okolja z različnimi letvami vidimo, da so se kunci, ki so imeli letev iz smrekovega lesa praskali manj (6,13-krat/uro) kakor kunci s hrastovo oziroma lipovo letvijo (6,89-krat/uro). Razlika med skupinami z letvijo in kontrolno skupino ni statistično značilna.

Preglednica 9: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost praskanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst

	Povprečje	Brez letve	Z letvijo	Hrast	Lipa	Smreka
Brez letve	6,67 ± 0,42	/	0,02 ± 0,58	-0,20 ± 0,76	-0,21 ± 0,75	0,53 ± 0,71
Z letvijo	6,66 ± 0,52	0,52	/	/	/	/
Hrast	6,89 ± 0,52	0,63	/	/	0,004 ± 0,80	0,75 ± 0,78
Lipa	6,89 ± 0,52	0,63	/	0,50	/	0,75 ± 0,79
Smreka	6,13 ± 0,47	0,80	/	0,85	0,85	/

#### 4.2.2.1 Dnevni ritem praskanja

Slika 9 prikazuje dnevni ritem pogostosti praskanja.



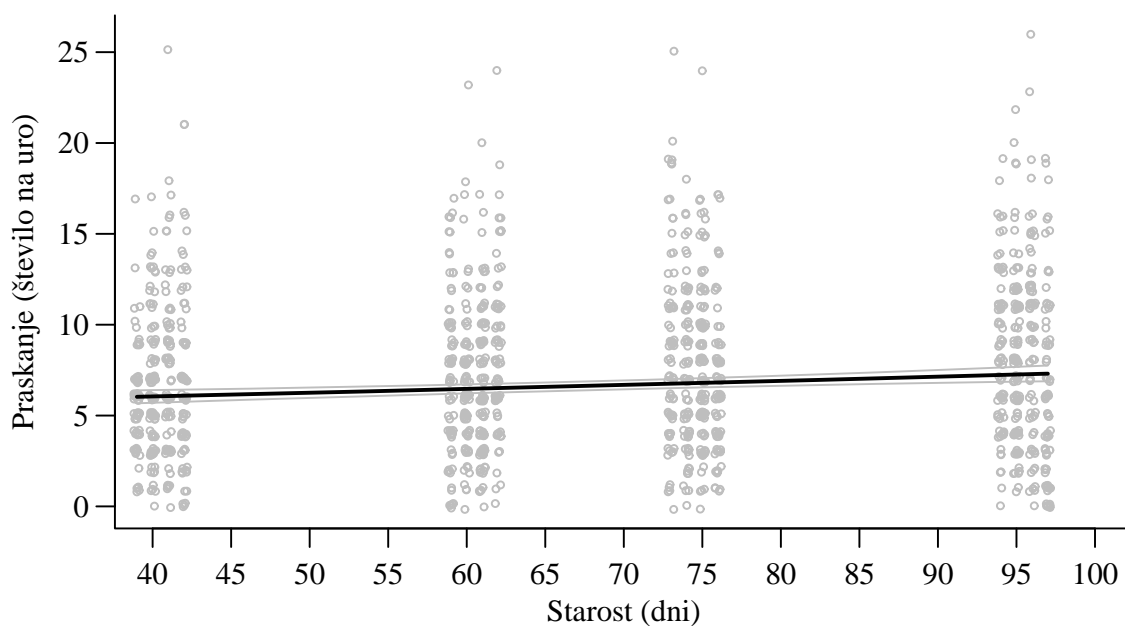
Slika 9: Dnevni ritem pogostosti praskanja

Praskanje je podobno kot lizanje v jutranjih urah naraščalo in je med 6.00 in 7.00 uro doseglo vrh. Po prižigu luči je pogostost praskanja pričela padati in je bila najnižja med 11.00 in 12.00 uro (slika 9). Praktično v vseh 24 urah so se kunci praskali z enakomerno pogostostjo.



#### 4.2.2.2 Vpliv starosti na praskanje

Na sliki 10 prikazujemo vpliv starosti na pogostost praskanja.



Slika 10: Vpliv starosti na pogostost praskanja

Z naraščajočo starostjo se praskanje pojavlja vedno pogosteje. Na začetku poskusa je pogostost praskanja znašala okoli 6-krat na uro, na koncu pa približno 8-krat na uro. Razlika je statistično značilna (preglednica 7).

#### 4.2.3 Nega skupaj

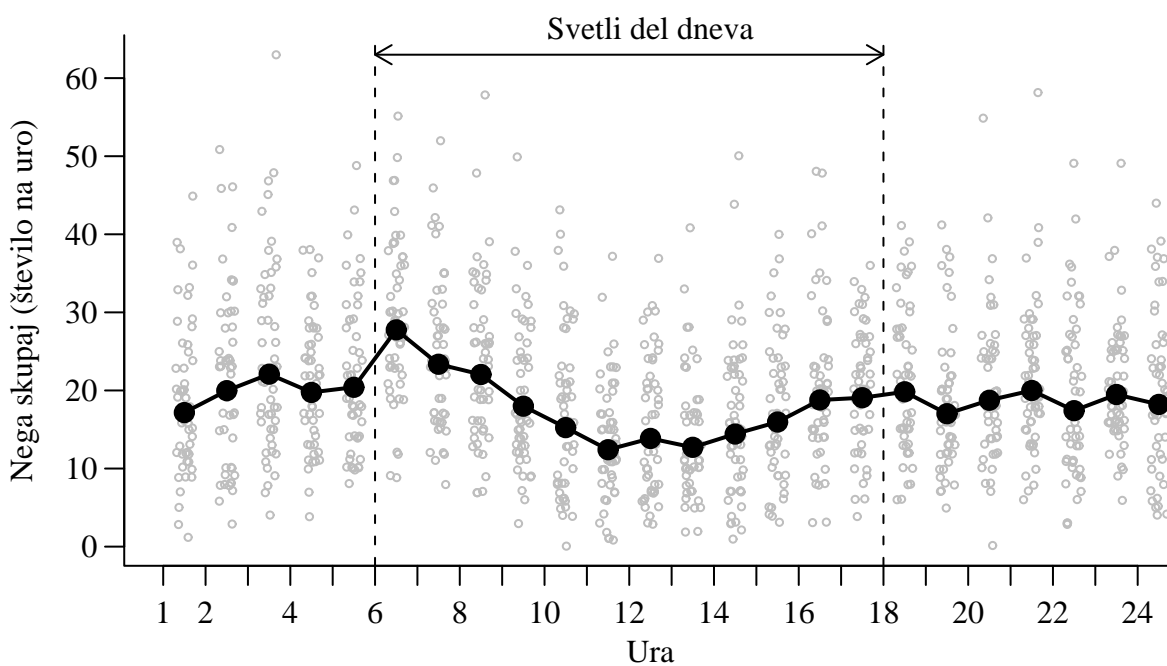
Ocene razlik pogostosti nege skupaj glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst so zbrane v preglednici 10. Z namestitvijo letve v individualne žične kletke se je negovanje kuncev malenkostno povečalo, saj so se kunci z letvijo negovali 18,35-krat na uro, kunci brez letve pa le 17,63-krat na uro. Razlika med tema dvema skupinama ni statistično značilna. Med letvami posameznih vrst nismo opazili razlik.

Preglednica 10: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za pogostost nege skupaj glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst

	Povprečje	Brez letve	Z letvijo	Hrast	Lipa	Smreka
Brez letve	17,63 ± 0,97	/	-0,76 ± 1,37	-0,83 ± 1,76	-0,88 ± 1,82	-0,50 ± 1,76
Z letvijo	18,35 ± 1,23	0,73	/	/	/	/
Hrast	18,44 ± 1,23	0,70	/	/	-0,08 ± 1,79	0,28 ± 1,96
Lipa	18,50 ± 1,26	0,72	/	0,52	/	0,35 ± 1,97
Smreka	18,14 ± 1,23	0,63	/	0,56	0,59	/

#### 4.2.3.1 Dnevni ritem nege skupaj

Dnevni ritem pogostosti negovanja skupaj (lizanje in praskanje) kuncev je prikazan na sliki 11.

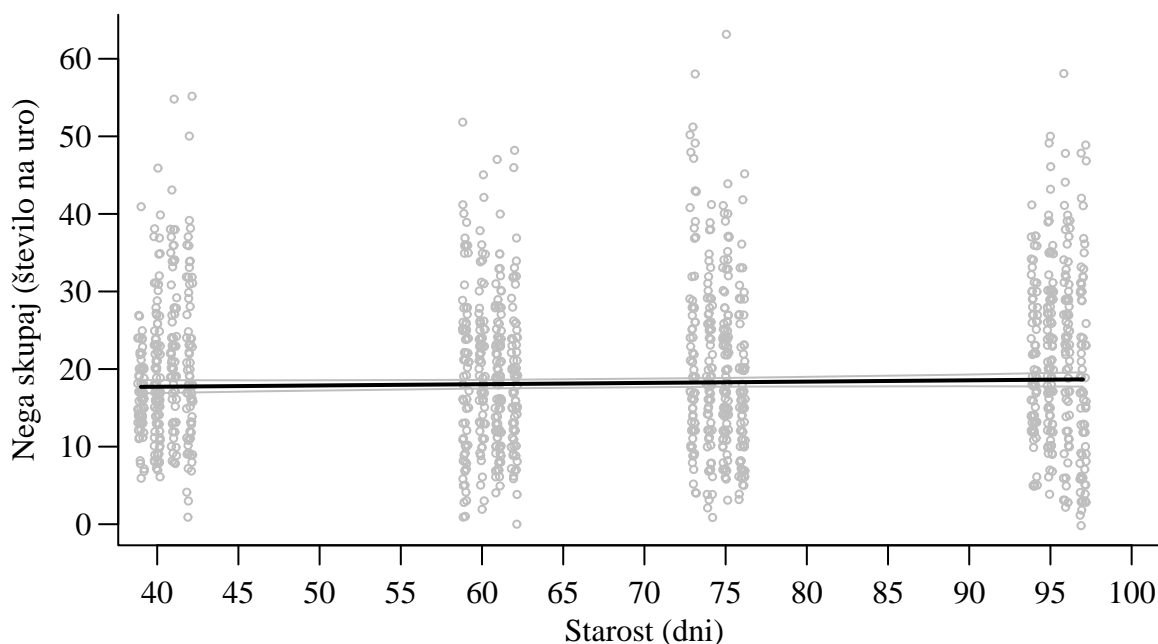


Slika 11: Dnevni ritem pogostosti negovanja skupaj (lizanje in praskanje)

Med 6.00 in 7.00 uro so se kunci najpogosteje negovali. V času svetlega dela dneva (med 6.00 in 18.00 uro) je frekvenca nege telesa upadla in je med 11.00 in 13.00 uro dosegla najnižjo vrednost. Kunci so se negovali vseh 24 ur okrog 18-krat na uro z rahlimi odstopanji, predvsem v svetlem delu dneva.

#### 4.2.3.2 Vpliv starosti na nego telesa

Na sliki 12 je prikazan vpliv starosti na pogostost negovanja.



Slika 12: Vpliv starosti na pogostost nege telesa skupaj

Na začetku poskusa je bila pogostost nege telesa manjša v primerjavi s tisto na koncu poskusa. Razlika ni statistično značilna (preglednica 7).

#### 4.2.4 Pretegovanje

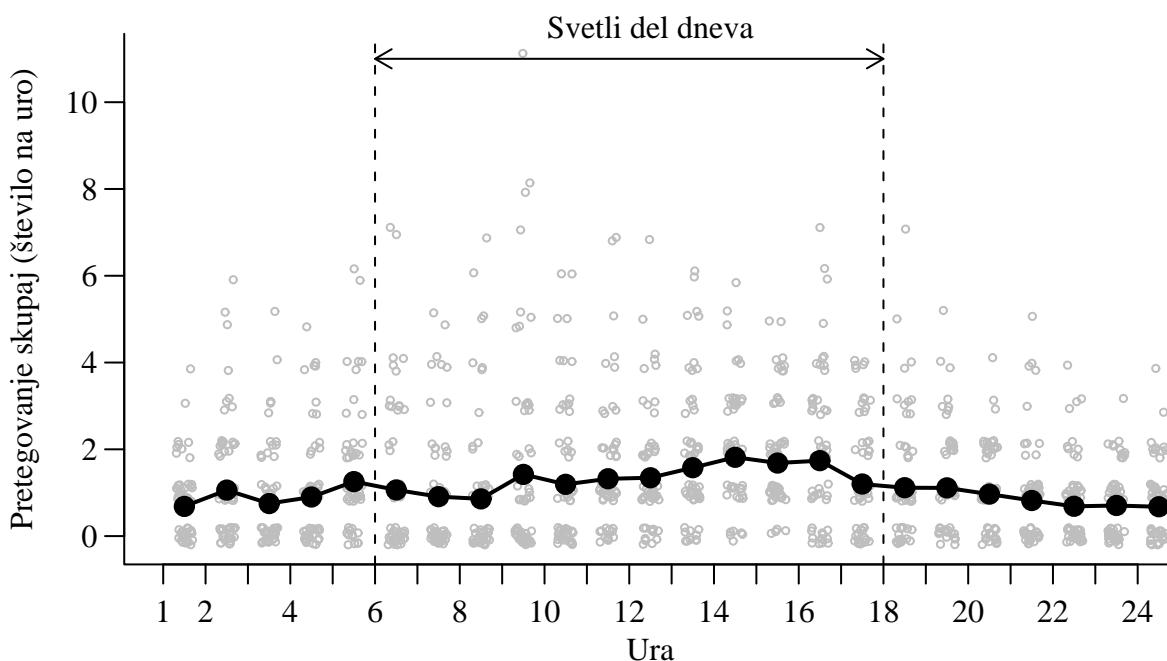
Pretegovanje kuncev je po namestitvi letev ostalo skoraj nespremenjeno (preglednica 11). Kunci brez letve so se pretegovali v povprečju 1,02-krat, kunci z letvijo pa 1,09-krat na uro. Ko smo primerjali letve različnih vrst med seboj, smo ugotovili, da med njimi ni značilnih razlik.

Preglednica 11: Ocene in razlike (nad diagonalo) s pripadajočimi verjetnostmi (pod diagonalo) za frekvenco pretegovanja glede na obogatitev okolja z lesom različnih vrst

	Povprečje	Brez letve	Z letvijo	Hrast	Lipa	Smreka
Brez letve	$1,02 \pm 0,12$	/	$-0,07 \pm 0,17$	$-0,12 \pm 0,23$	$0,06 \pm 0,21$	$-0,13 \pm 0,23$
Z letvijo	$1,09 \pm 0,16$	0,68	/	/	/	/
Hrast	$1,15 \pm 0,16$	0,74	/	/	$0,19 \pm 0,24$	$-0,0005 \pm 0,25$
Lipa	$0,96 \pm 0,14$	0,64	/	0,82	/	$-0,19 \pm 0,24$
Smreka	$1,15 \pm 0,16$	0,74	/	0,50	0,81	/

#### 4.2.4.1 Dnevni ritem pretegovanja

Slika 13 prikazuje dnevni ritem pretegovanja.

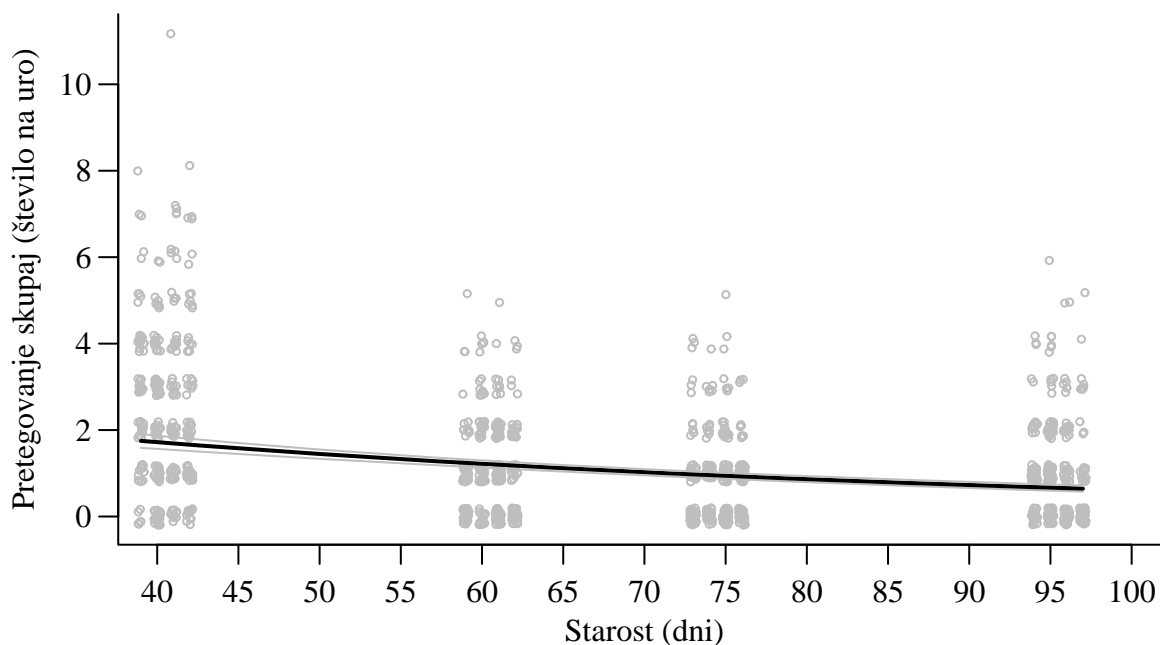


Slika 13: Dnevni ritem pogostosti pretegovanja

Pretegovanje je ena izmed najredkejših oblik komfortnega obnašanja (preglednica 7). Kunci so se čez cel dan pretegovali manj kot 2-krat na uro. Pogostost pretegovanja je bila najvišja okrog 14.00 ure, ter najnižja okrog 24.00 ure (slika 13).

#### 4.2.4.2 Vpliv starosti na pretegovanje

Na sliki 14 prikazujemo vpliv starosti na pogostost pretegovanja.



Slika 14: Vpliv starosti na pogostost pretegovanja

Starost je na frekvenco pretegovanja kunciev imela dokaj velik vpliv. Šest tednov stari kunci so se pogosteje pretegovali (1,9-krat na uro) kakor 14 tednov stari (1-krat na uro). Razlika med pogostostjo pretegovanja na začetku in koncu poskusa je statistično značilna (preglednica 7).

## **5 RAZPRAVA IN SKLEPI**

### **5.1 RAZPRAVA**

Pri kuncih v individualnih žičnih kletkah se je nega telesa pojavljala v večji pogostosti kakor pretegotvanje (preglednica 6). Do podobnih ugotovitev sta prišla tudi Hansen in Berthelsen (2000), ki pišeta da kunci večino svojega časa namenijo negi kožuščka v obliki ponavljajočega kratkega lizanja.

#### **5.1.1 Lizanje**

Lizanje je najpogostejša oblika komfortnega obnašanja pri kuncih. Kunci v našem poskusu so se v eni uri 12,64-krat lizali po kožuščku (preglednica 6). Ob namestitvi letev v individualne žične kletke se je frekvenca lizanja rahlo, vendar neznačilno povečala (preglednica 8). Ob primerjavi skupin z letvami, smo opazili da so se kunci, ki so imeli v kletki nameščeno smrekovo letev, lizali najpogosteje (12,14-krat na uro), medtem ko so se ostali kunci v obogatenih kletkah lizali manj pogosto (hrast 11,57 in lipa 11,80-krat na uro). Lizanje so kunci pogosteje izvajali v jutranjih urah, takoj po nastopu svetlega dela dneva (slika 7). Starost kuncev ni vplivala na lizanje, saj so se kunci ves čas poskusa lizali enako pogosto (preglednica 7, slika 8). Gunn in Morton (1995) sta opazila, da so kunci namenili lizanju kožuščka v povprečju 3,6 % celokupne pogostosti vseh opazovanih oblik obnašanja.

#### **5.1.2 Praskanje**

Praskanje se je pri kuncih v individualnih žičnih kletkah pojavljalo z manjšo pogostostjo kakor lizanje. Kunci so se praskali le 7,46-krat na uro (preglednica 6). Obogatitev okolja z letvami ni vplivala na pogostost praskanja (preglednica 9). Najmanj so se praskali kunci, ki so imeli v kletki nameščeno letev iz smrekovega lesa (6,13-krat na uro). Podobno kot lizanje, je tudi pogostost praskanja bila največja med 6.00 in 7.00 uro (10-krat na uro), tekom dneva pa se je znižala in je med 11.00 in 14.00 uro bila najnižja (6-krat na uro) (slika 9). Kunci so se s starostjo pogosteje praskali (preglednica 7, slika 10). Po Gunn in

Morton (1995) so kunci glede na vse opazovane oblike obnašanja za praskanje porabili 0,65 % pogostosti vseh oblik obnašanja.

### **5.1.3 Nega skupaj**

Nega telesa predstavlja najpogostejšo obliko komfortnega obnašanja (preglednica 6). Love (1991) je ugotovil, da kunci vsak dan namenijo velik delež dneva negovanju. V poskusu Turk (2004) so kunci za negovanje porabili 10-25 % dneva, Gunn in Morton (1995) pa navajata 13,4 % celotnega dne, oziroma 4,25 % pogostosti vseh oblik obnašanja. V našem poskusu so se kunci v individualnih žičnih kletkah negovali v povprečju 20,10-krat na uro (preglednica 6). Kunci so se najpogosteje negovali ob nastopu svetlega dela dneva (ob 6.00 uri zjutraj), medtem ko so se sredi dneva (ob 12.00 uri) negovali najmanj (slika 11). Do podobnih ugotovitev sta prišla tudi Pečlin (2002) in Turk (2004). Gunn in Morton (1995) pa sta v svojem poskusu opazila, da so se kunci najpogosteje negovali med 19.00 in 5.00 uro, kar se malo razlikuje od naših ugotovitev. V nasprotju z našimi rezultati so se kunci v poskusu Podberscek in sod. (1991) negovali največ med 10.00 in 12.00 uro. Kunci, ki so imeli v kletki nameščeno letev za glodanje se niso pogosteje negovali kakor kunci brez letve (preglednica 10). V nasprotju z našimi ugotovitvami je pri kuncih v poskusu Hansen in Berthelsen (2000) v obogatenem okolju negovanje manj pogosto, saj so se kunci v obogatenem okolju negovali 264,3 minute, medtem ko so se kunci v konvencionalnih kletkah negovali 294,7 minut. Z naraščajočo starostjo so se kunci negovali več, saj so se na začetku poskusa (starost 38 dni) negovali 18-krat na uro, na koncu poskusa (starost 103 dni) pa 20-krat na uro (preglednica 7, slika 12).

### **5.1.4 Pretegovanje**

Pretegovanje je aktivnost, ki so jo kunci v okviru komfortnega obnašanja izvajali redkeje (v povprečju le 1,32 krat na uro) kakor negovanje (20,10-krat na uro) (preglednica 6). Obogatitev okolja s hrastovo in smrekovo letvijo je povzročila višjo pogostost pretegovanja kakor obogatitev kletk z lipovim lesom, vendar razlika med skupinami ni statistično značilna (preglednica 11). Prav tako ni statistično značilnih razlik med pretegovanjem kuncev v obogatenih in neobogatenih kletkah. Tudi v poskusu Turk (2004) so kunci, ki so imeli smrekovo ali hrastovo letev namenili več časa pretegovanju kakor

kunci z lipovo letvijo. Kunci so se pogosteje pretegovali v svetlem delu dneva (med 6.00 in 18.00 uro), kakor ponoči (slika 13). Podobno so ugotovili Jordan in sod. (2005), vendar samo pri 6 tednov starih kuncih, pri starosti 14 tednov pa ne. Okrog 14.00 ure je pretegotvanje doseglo vrh. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Podberscek in sod (1991), saj so se kunci v njihovem poskusu največ pretegovali med 13.00 in 16.00 uro ter med 8.00 in 11.00 uro. Turk (2004) je opazila vrh pretegotvanja ob 14.00 uri ter manjšo pogostost pretegotvanja v temnem delu dneva. Z naraščajočo starostjo se je pogostost pretegotvanja zmanjševala (preglednica 7, slika 14). Enako so ugotovili tudi Turk (2004) ter Jordan in sod. (2005). Turk (2004) domneva, da je možen vzrok za ta pojav premajhen prostor za večjega in starejšega kunca.

## 5.2 SKLEPI

Rezultati opazovanj pitovnih kuncev v individualnih žičnih kletkah nam kažejo, da:

- obogatitev okolja z letvami za glodanje ni imela statistično značilnega vpliva na komfortno obnašanje,
- se nega telesa pri kuncih v individualnih žičnih kletkah pojavlja pogosteje kakor pretegotvanje,
- se nega telesa pojavlja najpogosteje v začetku svetlega dela dneva, čeprav jo kunci izvajajo vseh 24 ur dneva,
- se starejši kunci več negujejo ter manj pretegujejo kakor mlajši.



## 5 POVZETEK

Cilj diplomskega dela je bil ugotoviti ali obogatitev okolja z lesom različnih vrst vpliva na komfortno obnašanje kuncev.

Poskus smo opravili na 16 kuncih moškega spola (pasme beli novozelandec, linije SIKA), ki so bili individualno uhlevljeni v žične kletke. V vsaki kletki je bil prisoten krmilnik na zalogo, ter napajalnik. Siromašno okolje v kletkah smo obogatili z letvami za glodanje iz različnih vrst lesa (hrast, lipa, smreka). Kunci so bili glede na obogatitev okolja razdeljeni v štiri skupine. Ena skupina je bila kontrolna, ki ni imela letve za glodanje, ostale tri skupine pa so imele letev. Kunce smo snemali 24 ur dnevno z infra rdečo kamero v 1., 4., 6. in 9. tednu poskusa. Kamera je bila nameščena pod stropom hleva in je naenkrat zajela štiri kunce. Beležili smo komfortno obnašanje, kot je lizanje, praskanje ter pretegovanje.

Lizanje je pri kuncih najpogostejša oblika komfortnega obnašanja. V eni uri so se kunci v povprečju lizali 12,64-krat. Kunci v obogatenih kletkah se niso lizali pogosteje kot v neobogatenih kletkah. V jutranjih urah se je lizanje pojavljalo pogosteje, kakor čez dan, čeprav so se živali lizale vseh 24 ur dneva. Starost ni vplivala na pogostost lizanja.

Kunci so se praskali z manjšo pogostostjo, kot so se lizali, saj so se v eni uri praskali povprečno 7,46-krat. Obogatitev okolja z letvami za glodanje ni vplivala na praskanje. Dnevni ritem praskanja je podoben kot pri lizanju, le da je pogostost manjša. Vrh praskanja je v prvi uri svetlega dela dneva. Pogostost praskanja se je s starostjo povečevala. Mlajši kunci so se v povprečju praskali 6-krat na uro, starejši pa 8-krat na uro.

Nega telesa skupaj je "seštevek" lizanja in praskanja. Ob dodatku letev v kletke se pogostost negovanja ni povečala. Tudi med posameznimi poskusnimi skupinami ni razlik v pogostosti negovanja. S starostjo se je pogostost negovanja povečevala, saj so se kunci v začetku poskusa v povprečju praskali 18-krat na uro, na koncu poskusa pa skoraj 20-krat na uro.

Pretegovanje je najredkejša oblika komfortnega obnašanja. Kunci so se v povprečju pretegovali 1,32-krat na uro. Pri obogatitvi okolja z letvijo se pogostost pretegovanja ni spremenila. Vseh 24 ur dneva se je pretegovanje pojavljalo v pogostosti 1 do 2-krat na uro. Pri mlajših kuncih je bila pogostost pretegovanja večja kakor pri starejših.

## 7 VIRI

Barát E. 1989. Kunci. Koper, Založba Lipa: 144 str.

Baum S., Bernauer-Muenz H., Buchholtz C., Cronjaeger C., Ebel M., Feulner A., Fink A.A., Feddersen-Petersen D., Korff J., Maisack C., Martin G., Mueller H., Persch A., Quandt C., Schmitz S., Teuchert-Noodt G., Winterfeld T., Wolff M., Zimmermann B. 1998. Workshop of the international society for animal husbandry (International Gesellschaft fuer Nutztierhaltung, IGN) on the subject of suffering Marburg, 3. jan.-1. feb. 1998.  
[http://www.ign-nutztierhaltung.ch/Veranstalt/PDF/w\\_leiden\\_engl.pdf](http://www.ign-nutztierhaltung.ch/Veranstalt/PDF/w_leiden_engl.pdf) (23. avg. 2006)

Berthelsen H., Hansen L.T. 1999. The effect of hay on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Animal Welfare*, 8, 2: 149-157

Brown S. 2001. Small mammal health series. Midwest Bird and Exotic Animal Hospital.  
<http://www.veterinarypartner.com/Content.plx?P=A&A=470&S=1&SourceID=43>  
(2. avg. 2006)

Dantzer R. 1986. Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: a review and a re-interpretation. *Journal of Animal Science*, 62: 1776-1786

Drakulić V. 1984. Kuničarstvo. Intenzivno gajenje. Beograd, Privredno finansijski vodič: 135 str.

Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S., Rubin D.B. 2004. Bayesian data analysis. Texts in statistical science. 2nd edition. Boca Raton, Chapman & Hall / CRC: 668 str.

Gjurić A. 1985. Kuničarstvo. Popularno-stručna biblioteka. Zagreb, Nakladni zavod znanje: 505 str.

Gunn D., Morton D.B. 1995. Inventory of the behaviour of New Zealand White rabbits in laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science*, 45, 3-4: 277-292

Hansen L.T., Berthelsen H. 2000. The effect of environmental enrichment on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 68, 2: 163-178

Held S.D.E., Turner R.J., Wootton R.J. 1995. Choices of the laboratory rabbits for individual or group-housing. *Applied Animal Behaviour Science*, 46: 81-91

Huls W.L., Brooks D.L., Bean-Knudsen D. 1991. Response of adult New Zealand White rabbits to enrichment objects and paired housing. *Laboratory Animal Science*, 41, 6: 609-612

- Jordan D., Varga A., Kermauner A., Gorjanc G., Štuhec I. 2004. The influence of environmental enrichment with different kind of wood on some behavioural and fattening traits of rabbits housed in individual wire cages. V: 12. mednarodni simpozij Animal science days, Bled, 2-4 sept. 2004. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko. (Acta agriculturae slovenica, Supplement 1: 73-79)
- 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: Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, Celle, 11-12 maj 2005. Gießen, Verlag der DVG e. V.: 30-37
- King G., Tomz M., Wittenberg J. 2000. Making the most of statistical analyses: Improving interpretation and presentation. American Journal of Political Science, 44, 2: 341-355
- Lebas F., Coudert P., Rouvier R., de Rochambeau H. 1986. The rabbit husbandry, health and production. <http://www.fao.org/docrep/X5082E/X5082E00.htm> (2. avg. 2005)
- Lehmann M. 1991. Social behaviour in young domestic rabbits under semi-natural conditions. Applied Animal Behaviour Science, 32: 269-292
- Lidfors L. 1997. Behavioural effects of environmental enrichment for individually caged rabbits. Applied Animal Behaviour Science, 52, 1-2: 157-169
- Love J.A. 1994. Group housing: Meeting the Physical and Social Needs of the Laboratory Rabbit. Laboratory Animal Science, 44, 1: 5-11
- Love J.A., Hammond K. 1991. Group-Housing Rabbits. Laboratory Animals, 20, 8: 37-43  
[http://www.awioline.org/lab\\_animals/biblio/la20-8rab.html](http://www.awioline.org/lab_animals/biblio/la20-8rab.html) (2. avg. 2005)
- Martrenchar A., Boilletot E., Cotte J.-P., Morisse J.-P. 2001. Wire floor pens as an alternative to metallic cages in fattening rabbits: Influence on some welfare traits. Animal Welfare, 10, 2: 153-161
- Morisse J.P., Maurice R. 1997. Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. Applied Animal Behaviour Science, 54, 4: 351-357
- Pečlin G. 2002. Vpliv obogatitve okolja z lesom za glodanje na obnašanje pitovnih kunccev v individualnih žičnih kletkah. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 45 str.
- Podberscek A.L., Blackshaw J.K., Beattie A.W. 1991. The behaviour of group penned and individually caged laboratory rabbits. Applied Animal Behaviour Science, 28, 4: 353-363
- R Development Core Team 2005. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Schlolaut W., Lange K. 1985. Kunčereja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 70 str.

- Spiegelhalter D., Best N.G., Carlin B.P., van der Linde A. 2002. Bayesian measures of model complexity and fit (with discussion). *Journal of Royal Statistical Society B*, 64, 4: 583-616
- Spiegelhalter D., Thomas A., Best N., Gilks W., Lunn D. 2004. The BUGS (Bayesian inference Using Gibbs Sampling) project. 1.4.1. package. Cambridge, UK, MRC biostatistics unit. <http://www.mrc-bsn.cam.ac.uk/bugs/> (23. avg. 2006)
- Sturtz S., Ligges U., Gelman A. 2005. R2WinBUGS: A package for running WinBUGS from R. *Journal of Statistical Software* 12, 3: 1-18
- Štuhec I. 1997. Etologija domačih živali (zapiski s predavanj). Druga izdaja. Domžale, 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 der DVG e. V.: 7-16
- Turk M. 2004. Vpliv obogatitve okolja z letvami za glodanje iz različnih vrst lesa na obnašanje kuncev. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 40 str.
- Velika enciklopedija. Sesalci. 1996. Ljubljana, Mladinska knjiga: 976 str.
- Verga M., Zingarelli I., Heinzl E., Ferrante V., Martino P.A., Luzi F. 2001. Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits. V: Proceedings of the 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 7-10 sept. 2004. Corronsac, France, World Rabbit Science Association: 1283-1288  
[www.dcam.upv.es/8wrc/docs/Welfare%20and%20Ethology/Short%20Papers/1283-1288\\_vermarp\\_mod.pdf](http://www.dcam.upv.es/8wrc/docs/Welfare%20and%20Ethology/Short%20Papers/1283-1288_vermarp_mod.pdf) (23. avg. 2006)
- Višnar M., Železnik E., Ostrožnik S. 1984. Intenzivna reja kuncev. Ljubljana, DO Emona Inženiring: 75 str.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Ivanu Štuhcu za pomoč in svetovanje pri pisanju diplomskega dela, ter za potrpežljivost pri popravljanju. Hvala lepa tudi za pomoč pri pripravljanju na zagovor.

Recenzentu prof. dr. Janezu Salobirju se zahvaljujem za pregled dela ter svetovanje pri popravljanju.

Asist. Dušanki Jordan se zahvaljujem za "odstop" pisarne ter računalnika za zbiranje podatkov. Hvala tudi za svetovanje pri oblikovanju dela, pomoč pri iskanju literature ter za pomoč pri pripravi zagovora.

Asist. Gregorju Gorjancu gre zahvala za pomoč pri statistični obdelavi podatkov, ter za pomoč pri predstavitvi rezultatov v diplomskem delu.

Hvala lepa tudi dr. Nataši Siard za pregled oblike diplomskega dela, dr. Karmeli Malinger pa hvala za lektoriranje angleškega izvlečka.

Mojim staršem, očetu Ivanu in mami Angelci, se zahvaljujem za psihično ter finančno podporo, prav tako hvala mojemu fantu Mihi, ki mi je ves čas pisanja diplome stal ob strani.