

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Borut ČRNIGOJ

**ROJSTNA MASA KOZLIČEV PRI PASMAM KOZ V
SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Borut ČRNIGOJ

ROJSTNA MASA KOZLIČEV PRI PASMAM KOZ V SLOVENIJI

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

THE BIRTH WEIGHT OF KIDS BY GOAT BREEDS IN SLOVENIA

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je konec Univerzitetnega študija Kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za rejo drobnice Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Podatke o kontroli rasti pri kozličih smo dobili na Centru za strokovno delo v živinoreji – Selekcijske službe za drobnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Dragomirja Kompana.

Recenzent: prof. dr. Milena Kovač

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan ŠTUHEC

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Dragomir KOMPAN

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Milena KOVAČ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora: 15. 7. 2010

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

Borut ČRNIGOJ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- SD Dn
- DK UDK 636.39(043.2)=163.6
- KG koze/pasme/kozličiči/rojstna masa/Slovenija
- KK AGRIS L01/5250
- AV ČRNIGOJ, Borut
- SA KOMPAN, Dragomir (mentor)
- KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
- LI 2010
- IN ROJSTNA MASA KOZLIČEV PO PASMAM V SLOVENIJI
- TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
- OP VIII, 43 str., 8 pregl., 10 sl., 31 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V diplomski nalogi smo analizirali vplive na rojstno maso kozličev pri pasmah koz, ki jih redimo v Sloveniji. Naši rezultati so nastali na podlagi 16896 podatkov o rojstni masi kozličev, zajemali pa so obdobje med leti 1994 in 2009. Izkazalo se je, da na rojstno maso kozličev vplivajo spol, pasma, zaporedna jaritev, velikost gnezda, rejec ter mesec in leto jaritve. Najtežji so bili kozličiči burske pasme s 3,59 kg, nekoliko lažji je bil mesni tip drežniške pasme s 3,42 kg, sledili sta slovenska sanska pasma s 3,28 kg in slovenska srnasta pasma s 3,24 kg. Najlažji so bili mladiči pri mlečnem tipu drežniške pasme s 3,19 kg. Moške živali so tehtale 3,44 kg in so bile težje kot ženske, ki so tehtale 3,25 kg. Najlažje kozličiče so imele koze v prvi zaporedni jaritvi, najtežje pa v peti. Z zaporedno jaritvijo je rojstna masa naraščala, po peti zaporedni jaritvi pa se ni več bistveno spreminjala. Mladiči, rojeni kot enojčki, so tehtali 3,80 kg in bili za 460 g težji od dvojčkov ter za slabih 900 g težji od trojčkov. Prav tako so bili vpliv meseca in leta jaritve ter vpliv rejca statistično značilni. Med njimi je bil vpliv rejca največji.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 636.39(043.2)=163.6
CX goats/breeds/kids/birth weight/Slovenia
CC AGRIS L01/5250
AU Borut ČRNIGOJ
AA KOMPAN, Dragomir (supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2010
TI THE BIRTH WEIGHT OF KIDS BY BREEDS IN SLOVENIA
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VIII, 43 p., 8 tab., 10 ann., 31 ref.
LA sl
AL sl/en
AB This thesis analyses the effects on the birth weight of kids of goat breeds bred in Slovenia. From 1994 to 2009 we gathered 16896 birth weight measurements. The results show that birth weight is affected by sex, breed, consecutive kidding, litter size, breeder, and the month and the year of kidding. Boer kids were the heaviest with 3.59 kg, Drežnica kids, raised for meat products, were a little lighter with 3.42 kg, followed by Slovenian Saanen kids with 3.28 kg, and Slovenian Alpine kids with 3.24 kg. The lightest ones were Drežnica kids, raised for milk production, with 3.19 kg. Males weighed 3.44 kg, and females were lighter, 3.25 kg. The lightest kids were born in the first of the consecutive kiddings and the heaviest in the fifth. In each consecutive kidding the birth weight increased, however, after the fifth one there were no significant weight changes. Kids born as singles weighed 3.80 kg and were 460 g heavier than twins and almost 900 g heavier than triplets. The effects of the month and the year of kidding and the influence of the breeder proved statistically significant, the latter being the greatest.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI).....	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo preglednic.....	VII
Kazalo slik.....	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PASME KOZ V SLOVENIJI.....	2
2.1.1 Slovenska sanska pasma	2
2.1.2 Slovenska srnasta pasma	4
2.1.3 Drežniška pasma.....	5
2.1.4 Burska pasma.....	6
2.2 PREHRANA KOZ	8
2.2.1 Prehrana mladic in mladih samcev.....	9
2.2.2 Prehrana pred pripustom	9
2.2.3 Prehrana v času brejosti	10
2.2.4 Prehrana po porodu	10
2.2.5 Prehrana plemenskih kozlov	11
2.3 REPRODUKCIJA KOZ	11
2.3.1 Spolni cikel	12
2.3.2 Pripust	12
2.3.3 Oploditev	13
2.3.4 Brejost.....	14
2.3.5 Porod.....	14
2.3.6 Poporodno obdobje	15
2.3.7 Presušitev.....	15

2.4	RAZISKAVE O VPLIVIH NA ROJSTNO MASO.....	15
3	MATERIAL IN METODE	22
3.1	PREGLED PODATKOV	22
3.2	OPISNA STATISTIKA.....	26
4	REZULTATI Z RAZPRAVO	28
4.1	VPLIV SPOLA.....	28
4.2	VPLIV PASME	29
4.3	VPLIV ZAPOREDNE JARITVE	30
4.4	VPLIV VELIKOSTI GNEZDA	32
4.5	VPLIV LETA JARITVE	33
4.6	VPLIV MESECA JARITVE	35
4.7	VPLIV REJCA	37
5	SKLEPI	38
6	POVZETEK	39
7	VIRI	40
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Opisna statistika za rojstno maso, velikost gnezda in zaporedno jaritev pred izločanjem podatkov.....	23
Preglednica 2: Opisna statistika za rojstno maso, velikost gnezda in zaporedno jaritev po preoblikovanju in izločanju nekaterih podatkov.....	25
Preglednica 3: Vplivi na rojstno maso kozličev z pripadajočimi P-vrednostmi in stopinjami prostosti.....	28
Preglednica 4: Vpliv spola na rojstno maso kozličev.....	28
Preglednica 5: Vpliv pasme na rojstno maso kozličev (razlike nad diagonalo s pripadajočimi P-vrednostmi pod diagonalo).....	29
Preglednica 6: Vpliv zaporedne jaritve na rojstno maso kozličev.....	30
Preglednica 7: Vpliv velikosti gnezda na rojstno maso kozličev.....	32
Preglednica 8: Ocena komponent variance.....	37

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Trop koz slovenske sanske pasme na paši (Slovenska sanska pasma koz, 2007)...	3
Slika 2: Trop koz slovenske srnaste pasme (Slovenska srnasta pasma koz, 2007)	4
Slika 3: Trop mesnega tipa drežniške pasme na visokogorskem pašniku (Drežniška pasma koz, 2007)	6
Slika 4: Trop burskih koz (Burska pasma koz, 2007)	7
Slika 5: Delež meritev pri različnih rojstnih masah pred izločanjem podatkov.....	24
Slika 6: Delež meritev pri različnih rojstnih masah po izločanju podatkov.....	25
Slika 7: Ocena srednje vrednosti za rojstne mase kozličev glede na zaporedno jaritev.....	31
Slika 8: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na leto jaritve.....	34
Slika 9: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na mesec jaritve.....	35
Slika 10: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na obdobje jaritve.....	36

1 UVOD

Reja drobnice, z njo pa tudi kozjereja, je v prejšnjem stoletju doživljala številne pretrese. Leta 1869 je bilo na področju Slovenije okoli 150 tisoč koz. Razvoj industrije in industrijskih izdelkov je sredi 20. stoletja zavrl razvoj le-te, usmerjeval se je čedalje bolj v druge živinorejske panoge, posledično pa je kozjereja nazadovala. K temu je veliko pripomogla tudi politična oblast, ki je leta 1954 kozjerejo skoraj v celoti prepovedala. Prav tako so koze včasih veljale za „kravo siromašnih“, kar bogati državi prav gotovo ni bilo v ponos. Posledica tega je bila, da na naših kmečkih dvoriščih leta 1970 praktično ni bilo več mogoče najti koz. Kmalu za tem se je zgodil obrat na bolje in v Sloveniji ter tudi drugod so se kozjereji začeli pisati boljši časi. Stalež koz je počasi začel naraščati in kmalu zatem, to je sredi osemdesetih let, se je selekcijsko delo spet nadaljevalo. Danes je kozjereja še vedno v vzponu. Reja koz ima z narodnogospodarskega vidika več pomenov, med njimi je oskrba s hrano manjšega pomena, kot je bila nekoč. Zlasti velik pomen ima na področju preprečevanja zaraščanja kmetijskih zemljišč, saj s tem pripomore k ohranjanju kulturne krajine na način, ki je veliko cenejši kot katera koli druga rešitev. Kozjereja je lahko dohodkovno zanimiva, še zlasti kot tržna niša za majhne kmetije. Omogoča izkoriščanje zemlje v hribovitem, gorskem in kraškem svetu, ki je za druge kmetijske dejavnosti malovreden, istočasno pa nam daje odlične prehrabene produkte (meso, mleko, sir).

Ko govorimo o rojstni masi kozličev, imamo v mislih maso mladičev neposredno po jaritvi. Za rejce je ta podatek zelo pomemben, saj se nanj posredno nanaša tudi njihov dohodek. Mladiči z večjo rojstno maso imajo večjo preživetveno sposobnost, večji je tudi njihov dnevni prirast. Na to lastnost ima vpliv več različnih dejavnikov. Še zlasti moramo paziti, da živali redimo v primernih prostorih, kjer so ustrezno oskrbovane s čisto vodo in reprodukcijski fazi primerno prehrano. Le-tako bomo dosegli dobro prirejo in s tem ustrezne dohodke kmetije ter seveda zadovoljstvo rejca samega.

Namen naše analize je bil preučiti, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na rojstno maso kozličev pri pasmah koz v Sloveniji.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PASME KOZ V SLOVENIJI

Koze so bile udomačene pred približno deset tisoč leti. Do danes se je po svetu izoblikovalo veliko različnih pasem, kar priča o dobri prilagodljivosti te vrste na okolje in potrjuje dejstvo, da je človek hitro spoznal prednosti lokalnih pasem, ki jih je ustvaril v svojem okolju. Različne pasme lahko med seboj delimo po namenu proizvodnje, po kraju nastanka, obstajajo pa še druge delitve (Kompan, 1996).

V Sloveniji redimo štiri pasme koz: slovensko sansko, slovensko srnasto, drežniško in bursko pasmo. Prvi dve pasmi redimo v mlečni, bursko v mesni usmeritvi, drežniška pa se deli na dva tipa. Rejci v okolici Drežnice redijo to pasmo koz v mesni usmeritvi, rejci v okolici Bovca pa jih imajo predvsem za prirejo mleka. Glede na kraj nastanka spadata slovenska sanska in slovenska srnasta pasma med evropske alpske pasme koz. Drežniška pasma je edina slovenska avtohtona pasma, izvira pa iz Zgornjega Posočja. Burska pasma je bila v Slovenijo uvožena, zato jo zaradi tujega izvora in kratkega časa reje pri nas uvrščamo v skupino tujerodnih pasem (Kompan, 1996; Drežniška pasma koz, 2007).

2.1.1 Slovenska sanska pasma

Sanska pasma je dobila ime po reki Saanen v Švici. Ta pasma je sodelovala skoraj povsod pri oplemenjevanju domačih, predvsem belih pasem. Zaradi tega je poznanih več sanski kozi podobnih pasem, kot so na primer francoska sanska pasma, bela nemška plemenita pasma in seveda slovenska sanska pasma (Kompan, 1996).

Slovenska sanska pasma je nastala kot rezultat oplemenjevanja domačih koz s sansko pasmo. Dokončno so se slovenske koze približale tipu sanske koze kot posledica uvažanja plemenskih kozlov in semena iz Avstrije, Nemčije, Švice in Francije. Pasma je izrazito mlečna in je primerna tako za hlevsko kot pašno rejo. Za slovensko sansko pasmo je značilna bela kratka dlaka in nežna, fina koža (Slika 1). Živali so velikega okvirja, z velikimi čvrstimi nogami in imajo obsežno vime z veliko kapaciteto. Glava je trikotne

oblike, z na stran in rahlo naprej štrlečimi ušesi. Koze so težke od 50 do 70 kg, višina vihra se giblje med 70 in 80 cm. Moške živali so težje za 20 kg ali več, prav tako so tudi višje. V rejah lahko vidimo tako rogate kot brezrožne živali (Šalehar in sod., 2007).



Slika 1: Trop koz slovenske sanske pasme na paši (Slovenska sanska pasma koz, 2007)

Plemensko zrelost pasma doseže pri 6 do 9 mesecih, ob dobri rejski oskrbi pa jih lahko pripustimo pred prvim letom starosti. V povprečju imajo 1,7 rojenih kozličev na gnezdo, njihova mlečnost znaša okrog 600 kg mleka na laktacijo. Rejski cilj je povečati povprečno število kozličev v gnezdu na 2, ki bi do odstavitve priraščala 250 g na dan, mlečnost pa dvigniti na 700 kg (Slovenska sanska pasma koz, 2007).

2.1.2 Slovenska srnasta pasma

Ta pasma je nastala z oplemenjevanjem vseh obarvanih koz z uvoženimi kozli ali semenom srnastega tipa predvsem iz Nemčije in Francije. Danes je to najštevilčnejša pasma koz v Sloveniji in jo uvrščamo v skupino tradicionalnih pasem. Je mlečna pasma, ki je primerna tako za rejo na strmih površinah kot za hlevsko rejo (Kompan, 1996).



Slika 2: Trop koz slovenske srnaste pasme (Slovenska srnasta pasma koz, 2007)

Živali so sivorjave do rjavordeče, včasih tudi temnejše, vsem pa je skupna črna progga po vratu in hrbtu, črna ušesa ter vrh repa (Slika 2). Dlako imajo kratko in gladko, daljšo pa najdemo pri samcih na vratu in hrbtu. Zastopane so rogate in brezrožne živali. Vrat prehaja v viher brez grbe, hrbtna linija je ravna. Telo je tipično za mlečni tip, s poudarjenim trikotnim profilom, kljub temu pa je omišičenost zadovoljiva. Masa odraslih koz se giblje od 50 do 60 kg, kozli so težji in dosežejo 80 kg in več. Pasma je sezonsko plodna, prsk

traja od konca poletja vse do januarja. Plemensko zrelost dosežejo, podobno kot sanska pasma, med šestim in devetim mesecem, tako da je pripust možen pred prvim letom. Koze v slovenski reji imajo povprečno 1,6 kozličev na gnezdo in dajo 550 kg mleka na laktacijo. Rejski cilj pa je povečanje gnezda na 1,8 kozliča, s tem da bi do odstavitve priraščal 250 g na dan in da bi mlečnost na laktacijo dosegla 700 kg (Slovenska srnasta pasma koz, 2007).

2.1.3 Drežniška pasma

Drežniška koza je edina avtohtona pasma koz v Sloveniji in je v programu ohranjanja avtohtonih pasem domačih živali. Ime pasme izvira iz imena vasi Drežnica. Njena populacija je ogrožena, saj je ocenjena le na dobrih štiristo živali, kar je posledica predvsem jugoslovanskega režima, ki je kozjerejo leta 1953 tako rekoč prepovedal. Slabost pri tej pasmi je tudi, da se deli v dva tipa. Na območju Drežnice odbirajo živali na podlagi čim večje mesnatosti, na bovškem področju pa glede na čim večjo mlečnost (Kancler, 2000; Melink, 2010).

Drežniška pasma je odlično prilagojena na skromne pogoje reje, odlikuje jo odpornost, primerna pa je za ekstenzivno rejo. Koze imajo močne kosti in močne noge, ki so velikokrat poraščene z daljšo dlako. Samci in nekatere samice imajo močno razvito brado in so skoraj divjega temperamenta. V glavnem je pasma črne barve (30–40 %), najdemo tudi sivo-črne, črno-rjave, pa tudi lisaste (Slika 3), ki so pretežno rogate (70–80 %). Masa samic se giblje od 45 do 60 kg, višina vihra dosega 60 do 70 cm. Moške živali so težje, med 50 in 70 kg, in višje, med 65 in 75 cm (Kancler, 2000; Melink 2010).



Slika 3: Trop mesnega tipa drežniške pasme na visokogorskem pašniku (Drežniška pasma koz, 2007)

Čas jaritve se giblje od začetka leta do zgodnje pomladi. V povprečju imajo drežniške koze 1,25 mladičev na gnezdo, mlečni tip pa da v laktaciji okrog 330 kg mleka, ki je po sestavi bogatejše v primerjavi z mlekom ostalih pasem koz. Danes se pri drežniški pasmi zavzemajo predvsem za preprečevanje parjenja v sorodstvu ter za razširitev populacije, istočasno pa želijo ohraniti vse pozitivne lastnosti. S tem mislimo predvsem na robustnost, skromnost in prilagodljivost na skromne pogoje reje (Kancler, 2000; Drežniška pasma koz, 2007).

2.1.4 Burska pasma

Pasma burskih koz je nastala pri južnoafriških nomadskih plemenih. Današnji tip burske koze je v zgodnjih štiridesetih letih 19. stoletja začel nastajati z nenačrtimi križanji s kozami z drugih področij. Kasneje so se evropski priseljenci v južnoafriški regiji Vzhodni Cape odločili glede končnega videza teh koz. Tako so iz takratne populacije s selekcijo

izoblikovali današnjo bursko kozo, ki je tipična mesna pasma. Primerna je za intenzivno in ekstenzivno rejo (Burska pasma koz, 2007).

Za bursko pasmo je značilna bela barva po telesu, le glava in vratni predel sta rdečerjava (Slika 4). Vse čistopasemske živali imajo roge in dolga obarvana ušesa. Je srednje velika do velika pasma, kozli tehtajo od 100 do 130 kg, koze pa od 70 do 80 kg. So nizkega in čokatega videza, vendar se višina vihra pri samicah giblje med 60 in 70 cm, pri samcih pa med 70 in 90 cm (Kompan, 1996; Burska pasma koz, 2007).



Slika 4: Trop burskih koz (Burska pasma koz, 2007)

Pasma je zgodaj zrela, pripusti so ob ustrezni krmi možni že med devetim in desetim mesecem, običajno pa okrog prvega leta. Burske koze so plodne čez celo leto oziroma so celoletno poliestrične. Z dobro oskrbo lahko dosežemo tri jaritve v dveh letih. Pasma je visoko plodna, v povprečju imajo koze dvojčke, pa tudi trojčki niso redki. Zaradi dobrega materinskega nagona in dobre mlečnosti ni težav pri vzreji večjih gnezd. Mladice odlikuje

odlična rastnost in majhne izgube do odstavitve. Kozliče v primerjavi z drugimi pasmami lahko pitamo do večje teže, saj je rastnost odlična. Klavnost se pri telesni masi 35 kg giblje okoli 50 % (Kompan, 1996; Gorjanc in sod., 2006).

2.2 PREHRANA KOZ

Prehrana je eden izmed ključnih dejavnikov vsakršne reje. Koze imajo brez težav dvojčke, pojavljajo se tudi trojčki in večja gnezda, katera pa je ob neustrezni krmi mater in kasneje mladičev težko vzrediti. Če hočemo imeti v tropu dobre živali, se moramo zavedati, da so dobri starši osnova za dobre mladiče in njihov razvoj v plemenske živali. S pravilno prehrano skozi vsa življenjska obdobja živali imamo veliko manj zdravstvenih in drugih problemov, istočasno pa dosegamo kar se da največji dohodek kmetije. Za optimalno prirejo moramo poznati prehranske potrebe koz, hranljivo vrednost in sestavo razpoložljive krme (Kermauner, 1996).

Koze spadajo med prežvekovalce, njihovo osnovno krmo pa predstavlja voluminozna krma, ki jo po potrebi dopolnimo z močnimi krmili. Preveč močnih krmil v prehrani prežvekovalcev s fiziološkega, pa tudi gospodarskega vidika, ni zaželeno. V vsakem obroku mora biti vsaj 30 % delež sušine iz voluminozne krme. Prebavila prežvekovalcev so sestavljena iz predželodcev (vamp, kapica in prebiralnik), pravega želodca (siriščnik) in črevesja (tanko in debelo črevo). Ta prebavila imajo velik volumen in s tem omogočajo zaužitje relativno velike količine voluminozne krme. Na ta način so si koze sposobne zagotoviti dovolj energije iz voluminozne krme, ki ima v primerjavi z močnimi krmili nizko energijsko vrednost. Potrebo po energiji delimo na dva dela, na vzdrževalni in produkcijski del. Vzdrževalni del je energija, ki jo živali potrebujejo za svojo rast in obstoj, je odvisna od telesne mase živali. Dodatno potrebo za razvoj plodov v maternici in za tvorbo mleka imenujemo produkcijska krma. Kakšna je ta potreba, je odvisno od tega, koliko mladičev se razvija v maternici in kolikšna je produkcija mleka. Dobri rejci stremijo k temu, da bi vzdrževalna krma predstavljala čim manjši del skupne potrebe, saj le-ta zagotavlja dobro gospodarnost reje (Kompan, 1996).

2.2.1 Prehrana mladic in mladih samcev

Kozličke, ki jih nameravamo uporabiti za plemenske živali, moramo krmiti manj intenzivno, kot mladiče za zakol. Dobro je, če se njihov dnevni prirast giblje nekje med 100 in 150 g. Kasneje z dodatnim krmljenjem mladic pospešimo njihovo rast, tako da so prej zrele za pripust. Mladic nikakor ne smemo zamastiti, saj se v tem primeru ne bodo oplodile. Tudi mlade plemenjake, katere želimo za pleme uporabiti že pri starosti od sedem do osem mesecev, moramo kasneje krmiti bolj intenzivno. Pri prehrani brejih mladic se moramo zavedati, da te potrebujejo še hranila za svojo rast, zato jih moramo krmiti kot koze, za katere domnevamo, da nosijo več plodov. Nepravilna prehrana v času vzreje mladic in mladih kozlov je lahko vzrok za kasnejšo slabšo plodnost (Kompan, 1996; Ženko, 2003).

2.2.2 Prehrana pred pripustom

Pravilna prehrana pred pripustom omogoča ovulacijo večjega števila jajčec. Za to poskrbimo z izboljšano prehrano, kar s tujko imenujemo flushing. Z boljšim krmljenjem začnemo od tri do štiri tedne pred pripustom. Ta čas koze pridobivajo na masi in s tem ob pripustu dosežejo ustrezno kondicijo, ki se giblje med 3,2 in 3,5 točke. S tem preprečimo, da bi bile koze ob pripustu v slabi kondiciji, ki je lahko vzrok, da se sploh ne oplodijo ali pa njihovi zarodki kmalu zatem propadejo. Vsekakor moramo vsako žival obravnavati individualno. Če koze na koncu laktacije niso izčrpane, lahko v času presušitve tudi malce shujšajo. S tem povzročimo, da je učinek flushinga še večji. Izčrpane koze moramo v času presušitve porediti, mesec pred pripustom pa pridobivanje mase še dodatno pospešimo s flushingom. V primeru, ko želimo pripuščati doječe koze, flushinga ne moremo uporabljati (Kompan, 1996; Orešnik, 2009).

Pri pasmah, ki so plodne čez celo leto in jih redimo za meso, lahko uvedemo zgodnje odstavljanje kozličev oziroma zgodnjo presušitev (na primer pri burski kozi). Učinek je podoben kot pri flushingu. Ta postopek omogoča krajšanje dobe med jaritvami in več mladičev na leto. Koze, katerim mladiče odstavimo pri starosti od pet do šest tednov, običajno takrat še niso izčrpane. Mleko, ki ostaja v vimenu, zavira produkcijo mleka, in s

tem ostane materi obilica hranilnih snovi, ki ugodno vpliva na jajčnike in pospeši njihovo delovanje. Samice se kmalu za tem lahko ponovno obrejšijo, saj se maternica skrči v prvotno lego in obnovi že mesec po jaritvi (Kermauner, 1996).

2.2.3 Prehrana v času brejosti

Brejost je s prehranskega vidika zahtevno obdobje, saj moramo kozam pokriti potrebo za rast plodov in jih pripraviti na novo laktacijo. Pravilna prehrana v času brejosti ima velik vpliv na rojstno maso in vitalnost kozličev ter na zdravje in mlečnost koz. Po pripustu še mesec dni nadaljujemo z obilnejšim krmljenjem. S tem povzročimo, da so izgube oplojenih jajčec do ugnezditve v steno maternice minimalne in da se zarodki primerno razvijajo naprej. Drugi in tretji mesec brejosti vsem kozam, ki takrat niso v laktaciji, zadostuje krmljenje na vzdrževalni ravni. Potrebe po energiji in hranilnih snoveh za rast plodov v maternici so druga dva meseca relativno majhne. To je obdobje, ko morajo vse predebele živali izgubiti morebitno odvečno maso, saj se le tako zmanjša možnost pojava presnovnih bolezni v času pozne brejosti. V zadnjem obdobju brejosti (4. in 5. mesec) plodovi intenzivno rastejo, potrebe po hranilnih snoveh pa se povečujejo. Ker začnejo plodovi v maternici pritiskati na prebavila, se zmanjšuje zmožnost zauživanja krme. Potrebe po energiji ne moremo več zagotoviti iz voluminozne krme, zato moramo dodajati tudi močna krmila (Kermauner, 1996; Ženko, 2007).

2.2.4 Prehrana po porodu

S porodom se začne laktacija, to je obdobje, ko se zelo poveča potreba po energiji. Doječim kozam moramo v začetku laktacije zagotavljati najboljšo krmo. V prvih desetih tednih je nemogoče, da bi koze s hrano pokrile vse potrebe za vzdrževanje in produkcijo. To še posebej velja za koze, ki imajo dvojčke ali več mladičev. Njihova mlečnost se povečuje in doseže vrh med šestim in osim tednom po jaritvi, medtem ko sposobnost za konzumacijo doseže maksimalen nivo šele med desetim in štirinajstim tednom. Ta čas aktivirajo energijo telesnih rezerv in ob tem hujšajo. Če zalog nimajo, mlečnost na hitro upade. V vsakem primeru moramo poskrbeti, da je razlika med potrebno in zaužito energijo čim manjša. Izguba, nastala v tem obdobju, se nadomesti kasneje med laktacijo,

ko se mlečnost zmanjšuje, in v obdobju presušitve. V tem obdobju koze vzdržujemo v dobri telesni kondiciji, le na ta način v času ponovnih pripustov ne bomo imeli nobenih težav (Kermauner, 1996; Ženko, 2007).

2.2.5 Prehrana plemenskih kozlov

Napake v prehranjevanju plemenskih kozlov se odražajo v zmanjšanem številu mladičev, ki je posledica slabše spolne aktivnosti in slabše oploditvene sposobnosti plemenjakov. Krmljenje je pomembno že v obdobju vzreje in ne samo v času pripustov. V času, ko plemenjakov ne uporabljamo za pripuste, je zanje dovolj krma na vzdrževalnem nivoju. Dva tedna pred začetkom parjenja in med pripusti moramo plemenjakom krmiti obilnejšo krmo (Kompan, 1996).

2.3 REPRODUKCIJA KOZ

V Sloveniji redimo večinoma koze, ki so sezonsko poliestrične in je njihova spolna aktivnost odvisna od letnega časa. Največji spolni žar nastopi v času intenzivnega krajšanja dneva, to je v drugi polovici avgusta ali v začetku septembra in traja do januarja, izjemoma do marca. Zadnja leta se rejci čedalje bolj odločajo tudi za rejo burskih koz, ki so celoletno poliestrične. Pripusti pri burskih kozah so možni praktično preko celega leta z viškom v jeseni (Franič, 1985; Kermauner, 1996).

Prvi spolni cikel se pri kozah pojavi v starosti od pet do šest mesecev, a takrat običajno še niso primerne za pripust. Pripuščamo le živali, ki so plemensko zrele za pripust, ta pa nastopi nekje med šestim in devetim mesecem. Mladice mlečnih pasem, ki so bile rojene do aprila, lahko ob primerni vzreji plodimo že prvo jesen. Priporočljiva starost burskih mladic za prvi pripust je od osem do deset mesecev. Pri tej starosti naj bi namreč ob optimalni prehrani dosegle do tri četrtine odrasle mase. Odločitev za prvi pripust mora temeljiti bolj na osnovi telesne mase mladic, kot na podlagi njihove starosti. Mladice naj bi ob prvem pripustu tehtale vsaj 30 kg. Prav tako ne smemo prehitovati s pripuščanjem mladih kozlov. Mladi kozli začnejo proizvajati prve spermije že pri petih mesecih, vendar moramo počakati, da je kozel pred pripustom primerno telesno razvit. Običajno začnejo

rejci pripuščati mlade plemenjake v starosti od devet do dvanajst mesecev. Število dnevnih skokov je odvisno od starosti in telesne kondicije posameznega plemenjaka. V prvi sezoni jih pripuščamo manj pogosto kot dvo- in večletne plemenjake. Po osmem letu začne spolni nagon pri plemenjakih upadati, običajno pa jih izločimo iz plemenske vzreje že s petim ali šestim letom. Kozli so sposobni za pripust čez celo leto, vendar je njihov spolni nagon najmočnejši od jeseni do spomladi (Franić, 1985; Ženko, 2003).

2.3.1 Spolni cikel

Spolni ciklus samic je kombinacija fizioloških, histoloških in morfoloških sprememb ženskih spolnih organov ter nevrohormonalnega sistema, ki se periodično ponavlja v pravilnih časovnih presledkih. Spolni ciklus običajno traja 21 dni, lahko se giblje od 15 do 24 ali celo 30 dni. Razdeljen je na štiri faze, najpomembnejše obdobje spolnega ciklusa pa je estrus. Prvi dan estrusa postanejo koze nemirne, strižejo z ušesi in pogosto meketajo. Izrazitejši znaki se pokažejo šele drugi dan estrusa. Sramnica nabrekne, postane rožnate barve, iz nje se pojavi prozoren in sluzast izcedek, koze so nemirne, neješče, skačejo na druge koze, migajo z repom in imajo zmanjšano produkcijo mleka. Ti znaki se pojavijo v vsakem primeru, ob prisotnosti kozla pa so izrazitejši. Vsi naštetni znaki so znamenje, da je koza v estrusu in da je ugoden čas za pripust. Lahko se zgodi tudi tako imenovani tihi prsk, brez omenjenih zunanjih znakov, v tem primeru ciklus neopazno mine (Franić, 1985; Kermauner, 1996).

2.3.2 Pripust

Koze so zelo plodne, saj se jih večina obreji že pri prvem pripustu, njihova plodnost znaša preko 90 %. Za oploditev koz poznamo:

➤ Prosti pripust

Pri prostem pripustu se živali obnašajo kot v naravi. Kozli med seboj tekmujejo in se borijo za samice. Zaradi velike konkurence ves čas potekajo boji. Pri prostem pripustu je za dvajset do trideset koz dovolj en plemenjak. Uspešnost pripustov je preko 90 %. Rejec ne more vedeti, kdaj se je koza obrejala, niti s katerim kozlom (Franić, 1985; Lebar, 2010).

➤ Haremski pripust

Pri haremskem pripustu moramo paziti na izbiro kakovostnega plemenjaka in na ustrezno obremenitev. Kozla spustimo v trop za določeno obdobje. Kozli imajo v tem obdobju močan spolni nagon in se ves čas posvečajo izključno kozam, tako da ta čas niti ne jedo veliko. V primeru prevelike obremenitve se lahko izčrpajo celo tako močno, da pride do pogina. Pri haremskem pripustu je lahko tudi več kot 90 % pripustov uspešnih (Kompan, 1996; Lebar, 2010).

➤ Pripust iz roke

To je nadzorovan pripust, kjer znane koze plodimo z znanim kozlom. Vsako kozo individualno pripeljemo k plemenjaku. Na podlagi točnega datuma pripusta lahko planiramo datum jartitve. Za dobre rezultate moramo pripuščati drugi dan estrusa. Ta oblika pripusta zahteva več znanja in predvsem dela (Kompan 1996; Lebar, 2010).

➤ Osemenjevanje koz

Za osemenjevanje koz uporabljamo le seme kozlov z visoko plemensko vrednostjo. Pri kozah uporabljamo globoko zamrznjeno seme. Postopek osemenjevanja je zahtevnejši kot pri kravah ter veliko bolj grob. Dobra stran osemenjevanja je, da lahko seme elitnih plemenjakov uporabimo za veliko več osemenjevanj, kot bi jih izvedli z naravnim pripustom. Na ta način lahko s količino semena, ki jo kozel izloči pri enem skoku, osemenimo do štirideset koz (Franić, 1985). Žal pa po prvi osemenitvi dosegamo komaj 50 % uspešnost osemenitve (Lebar, 2010).

2.3.3 Oploditev

Razvoj novega organizma se začne z združitvijo ženske in moške spolne celice. Ženske spolne celice dozorevajo v jajčnikih. Ovulacija ali dozorevanje jajčne celice nastopi od 30 do 36 ur po prvih znakih prska. Dozorela jajčeca se iz jajčnikov izločijo v jajcevod in se začnejo gibati proti maternici. V posameznem ciklusu dozori eno do tri jajčeca, lahko tudi več. Sposobnost oploditve samic v enem prsku pri nekaterih pasmah traja od dvajset do štirideset ur, pri drugih od dva do pet, izjemoma celo osem dni (Kompan, 1996). V tem času mora priti do pripusta. Po pripustu moške spolne celice potujejo iz maternice v oba

jajcevoda, kjer pride do oploditve. Eno jajčece oplodi samo en spermij. V primeru, da do oploditve ni prišlo, se znaki prska ponovijo v dveh do treh tednih (Franić, 1985).

2.3.4 Brejost

Obdobje brejosti se začne z združitvijo ženske in moške spolne celice v jajcevodu. Oplodjena jajčna celica ali zigota potuje proti maternici in se z delitvijo razvija do embrija, ovitega v horionski in amnionski ovoj. V tej fazi razvoja se lahko ugnezdi v steno maternice. Pri pripravi maternice na sprejem in ugnezdenje zarodka ima pomembno vlogo hormon progesteron, ki mu rečemo tudi varuh brejosti. Dolžina brejosti se giblje v povprečju okoli 150 dni, lahko več ali manj, odstopanja so vedno prisotna. Daljša obdobja brejosti so značilna za prvesnice, tudi do 164 dni. Na dolžino brejosti vpliva tudi velikost gnezda. Krajši čas nosijo koze z več mladiči, dlje od petih mesecev pa koze, ki skotijo le enega mladiča. Brejost lahko ugotovimo že dvajseti dan po vsebnosti hormona progesterona v krvi koze. Od tretjega meseca naprej ugotavljamo brejost z otipom na desni ledveni strani, v tretjem in četrtem mesecu pa je mogoče opaziti tudi gibanje ploda. Obdobje se konča z jaritvijo (Franić, 1985; Kermauner, 1996).

2.3.5 Porod

Pred porodom si koze poiščejo primeren prostor za jaritev, pogosto vstajajo in legajo, so nemirne in veliko meketajo. Na bližajoči se porod nas opominjajo tudi oteklo in pordelo vime, gost rumen izcedek iz vulve, odprt maternični vrat in lažji porodni krči. V drugi fazi plodni mehur počni in porodna tekočina začne odtekati. Sledi iztiskanje plodu. Sam porod traja navadno od pol ure do dve uri, odvisno od števila plodov. Če je mladičev več, se navadno rojevajo v 15-minutnih do urnih presledkih. V tretji fazi se po skotitvi mladičev izloči tudi posteljica. Če se ne izloči takoj ali vsaj v 24 urah, je potrebna pomoč veterinarja. Navadno se posteljica izloči po eni uri do nekaj urah. Koza ima lahko enega do pet mladičev. Navadno skotijo prvesnice le po enega, pozneje pa se število veča. Plodnost je največja med tretjim in šestim letom, kasneje pa upada (Franić, 1985).

2.3.6 Poporodno obdobje

Takoj po porodu je izredno pomembno, da mladiči dobijo mlezivo, saj jim predstavlja prvi obrok hrane. Poleg tega je mlezivo izredno pomembno za zaščito mladičev v prvih 14 dneh, dokler si sami ne razvijejo imunskega sistema. Dokler mladiči ne začnejo jesti druge krme, jim mleko predstavlja edini vir hranilnih snovi. Pri kozah se kmalu po porodu začne maternica spet vračati v stanje, ko je spet pripravljena na brejost. To obdobje imenujemo puerperij, ki traja en mesec. To je zlasti pomembno pri celoletno plodnih pasmah, kot je pri nas burska pasma. Pri mesnih pasmah je priporočljivo zgodnje odstavljanje od matere, ker laktacija negativno vpliva na pojav prska. Na ta način zmanjšamo dobo med jaritvama in povečamo prirejo mesa (Franić, 1985).

2.3.7 Presušitev

S presušitvijo v ekstenzivni reji nimamo nobenih problemov. Drugače pa je v intenzivni reji, kjer hočemo imeti koze čim dlje v laktaciji, presušiti pa jih vseeno moramo najkasneje dva meseca pred jaritvijo. Presušitve ne moremo izvesti čez noč, ampak se je moramo lotiti postopoma in po določenem planu. Kozam prva dva do tri tedne najprej zmanjšujemo krmni obrok in količino vode, istočasno pa zmanjšujemo pogostost molže do prekinitve. Na splošno koze gospodarsko izkoriščamo šest do osem laktacij, to je do sedmega ali osmega leta starosti. Če je ekonomsko upravičeno, redimo koze tudi deset do dvanajst laktacij (Franić, 1985).

2.4 RAZISKAVE O VPLIVIH NA ROJSTNO MASO

Zhang in sod. (2008) so preučevali rojstno maso pri burski pasmi. V raziskavi je bilo zajetih 1273 mladičev, ki so bili rojeni med februarjem 2001 in aprilom 2005. Ugotovili so, da imajo sezona jaritve, leto rojstva, velikost gnezda in spol velik vpliv na rojstno maso. Ugotovili so, da je povprečna rojstna masa znašala 3,87 kg. Moški kozlički so bili težji (4,01 kg) kot ženski (3,72 kg). Ob rojstvu so bili najtežji enojčki (4,10 kg), malce manj so tehtali dvojčki (3,94 kg), v večjih gnezdih pa so bili kozlički še lažji zaradi delitve hranilnih snovi, v primeru razvoja več zarodkov. Trojčki so tehtali 3,54 kg, četverčki

3,04 kg in peterčki 2,50 kg. Posamezna leta so razdelili v tri obdobja. Najtežji mladiči so bili rojeni od oktobra do januarja v tretji skupini (4,16 kg), malce lažji pa so bili v prvi skupini (3,97 kg), med februarjem in majem. V povprečju so najmanjšo rojstno maso imeli mladiči iz druge skupine (3,37 kg), rojeni med junijem in septembrom. Leta 2001 je rojstna masa znašala 3,69 kg in je iz leta v leto naraščala, leta 2004 je dosegla 4,04 kg. Za leto 2005, kjer so bili obravnavani le podatki do meseca aprila, se je rojstna masa v primerjavi s prejšnjimi leti zmanjšala na 3,64 kg.

Zhang in sod. (2009) so kasneje opravili še eno podobno analizo pri burski pasmi. V analizo so bili vključeni podatki za obdobje od januarja 2002 do januarja 2007. Prišli so do ugotovitve, da leto, sezona, spol, velikost gnezda in zaporedna jaritev značilno vplivajo na rojstno težo kozličev. Moški mladiči so bili ob rojstvu težji (3,9 kg) kot ženski (3,5 kg). Mladiči, rojeni kot enojčki (4,0 kg), so bili težji od dvojčkov (3,7 kg) in tretje skupine (3,5 kg), v katero so bili vključeni trojčki in večja gnezda. Glede na sezono jaritve so bili najtežji kozličji rojeni v obdobju december–februar (4,2 kg), nato sledita obdobji marec–april in oktober–november s 3,7 kg, najlažji pa so bili rojeni v obdobju maj–september s 3,4 kg. Najlažje rojene mladiče so imeli leta 2002 in 2007 (3,4 kg), najtežje pa leta 2005 (4,2 kg), ostala leta so bile vrednosti nekje vmes. Po posameznih laktacijah so bili najtežji rojeni mladiči iz četrte in pete zaporedne jaritve s 3,9 kg, najlažji pa v prvi jaritvi s 3,5 kg. Povprečje za tretjo in šesto oziroma višjo zaporedno jaritev je znašalo 3,8 kg, za drugo pa 3,6 kg.

Husain in sod. (1996) so raziskovali rast pri črnih bengalskih kozah. To je majhna pasma, katero redijo predvsem za meso. Poizkus je potekal od julija 1987 do septembra 1991 v štirih različnih regijah v okolici Bangladeša. V prvih treh regijah so bile ves čas podobne temperaturne razmere. V četrti regiji je bila pozimi nižja in poleti višja temperatura kot v ostalih regijah. Način reje in živali so bile v vseh regijah primerljive. Regija, velikost gnezda in spol so imeli značilen vpliv. Povprečna rojstna masa vseh (892) kozličev, rojenih v tem obdobju, je bila 0,98 kg. Moški spol je bil ob rojstvu težji (1,03 kg) od ženskega (0,93 kg). Prav tako so bili enojčki težji (1,03 kg) od dvojčkov (0,98 kg) in trojčkov (0,92 kg). Najtežji kozličji so bili rojeni v poletni sezoni (1,01 kg), malce lažji v zimski (0,97 kg) in najlažji v deževni sezoni (0,96 kg). Zelo podobna rojstna masa je bila v prvi

(1,00 kg), drugi (1,01 kg) in tretji (1,02 kg) regiji, v četrti pa precej manjša (0,88 kg), kar je verjetno posledica bivalnega okolja in okoljskih razmer. Najmanjša rojstna masa je bila v prvi zaporedni jaritvi (0,94 kg), največja v tretji in četrti (1,00 kg), peto zaporedno jaritev pa je rojstna masa že začela padati (0,97 kg). Največja rojstna masa je bila leta 1987 (1,03 kg), med leti 1988 in 1991 pa se je gibala med 0,96 in 0,98 kg.

Rao in sod. (2009) so analizirali ganjam pasmo koz, ki je ena izmed dvaindvajsetih pasem v Indiji. To so manjše koze, saj samci v povprečju tehtajo 41,5 kg, samice pa 37,6 kg. Pasma je mesna, v glavnem pa jari samo enojčke (99 %). Ugotovili so, da so moški mladiči v povprečju imeli 2,70 kg in samice 2,55 kg. Samci so bili torej za 150 g ali 5,6 % težji ob rojstvu.

Boujenane in El-Hazzab (2008) sta preučevala vplive na telesno maso pri draa kozah. Analiza je bila opravljena v Maroku. Draa koza je majhna, domača pasma, ki jo pasejo v puščavah oziroma oazah. Analiza je bila opravljena na podlagi podatkov o 1498 mladičih. Podatki so iz obdobja v letih med 1988 in 2005. Starost koz, velikost gnezda, spol in sezona imajo značilen vpliv na rojstno maso. Rezultati so pokazali, da so moški mladiči težji (2,29 kg) od ženskih (2,10 kg). Enojčki (2,40 kg) so bili težji od dvojčkov (2,25 kg) in trojčkov (1,94 kg). Najtežje mladiče so jarile koze po petem letu starosti (2,27 kg), najlažje pa pred dopolnjenima dvema letoma (2,09 kg). Do četrtega leta starosti mater je rojstna masa kozličev ob jaritvi naraščala, med četrtem in petim je malce upadla (2,21 kg), po petem in v vseh nadaljnjih letih pa se je spet povečala. Najtežji mladiči so bili rojeni med januarjem in aprilom (2,23 kg), najlažji pa med septembrom in decembrom (2,17 kg). Mladiči rojeni med majem in avgustom so dosegli rojstno maso 2,18 kg.

Jedhe in sod. (2009) so raziskovali genetske in negenetske vplive na rastne lastnosti pri osmanabadi kozah v Indiji. Osmanabadi koza je srednje velika pasma, ki prevladuje zlasti v suhih in polpustih delih Maharashtra. Rezultati so nastali na podlagi 1297 podatkov o osamabadi kozah v letih med 1993 in 2005. Vsi preučevani dejavniki so imeli značilen vpliv na rojstno maso. Povprečna rojstna masa kozličev je bila 1,90 kg. Moški mladiči so bili težji (1,96 kg) od ženskih (1,86 kg). Enojčki (2,07 kg) so bili težji od dvojčkov (1,92 kg) in trojčkov (1,70 kg). Največjo rojstno maso so imeli mladiči v letih med 1996 in

1999 (1,93 kg), podobni rezultati so bili tudi v letih med 1993 in 1996 (1,92 kg). Najmanj so tehtali v letih med 1999 in 2002 (1,88 kg), podobno je bilo tudi v letih med 2003 in 2005 (1,89 kg). Najtežji so bili mladiči iz zimske sezone (1,96 kg), najlažji pa iz poletne sezone (1,86 kg). V deževni sezoni so bili rezultati nekje vmes (1,88 kg).

Thiruvenkadan in sod. (2008) so analizirali dejavnike, ki vplivajo na telesno maso pri pasmi tellicherry v Indiji. To je srednje velika pasma, ki jo redijo predvsem za meso. V analizo je bilo vključenih 566 mladičev, ki so se rodili v letih med 1988 in 2007. Med njimi je bilo več moških (51,1 %) kot ženskih (48,9 %). Obdobje (po letih), velikost gnezda in spol so imeli značilen vpliv na rojstno maso. Moški (2,28 kg) mladiči so bili težji kot ženski (2,07 kg). Glede na število rojenih mladičev v gnezdu so oblikovali dve skupini. Mladiči so bili težji v prvi skupini (2,34 kg), kjer so bili zbrani vsi enojčki. V drugi skupini so bili zbrani vsi mladiči, ki so bili rojeni kot dvojčki ali v večjih gnezdah, njihova rojstna masa je bila 2,01 kg. Rezultati za zaporedne jaritve so bili razvrščeni v šest skupin (prva, druga, tretja, četrta in peta zaporedna jaritev posamezno, v šesti pa so bili podatki o šesti in vseh ostalih jaritvah). Delež rojenih enojčkov med posameznimi jaritvami se je spreminjal. V prvi skupini je bilo 92,8 %, v drugi 60,3 %, v tretji 49,1 %, v četrti 32,1 % in v peti 46,7 % rojenih enojčkov. Najtežji so bili mladiči v peti zaporedni jaritvi (2,23 kg), najlažji pa v prvi (2,06 kg). Največja razlika v rojstni masi je bila med prvo (2,06 kg) in drugo (2,18 kg) zaporedno jaritvijo. Vsako leto je bilo razdeljeno na štiri sezone. Najtežji so bili mladiči v zimski sezoni (december–februar, 2,25 kg), najlažji pa v poletni sezoni (marec–maj, 2,12 kg). V obdobju severovzhodnega monsuna (september–november) so mladiči tehtali malce več (2,18 kg) kot v obdobju jugozahodnega monsuna (junij–avgust, 2,16 kg). Razlike so bile tudi med posameznimi leti, te so ves čas nihale. Najtežji mladiči so bili med letoma 2000 in 2003 (2,24 kg), najlažji pa med 2004 in 2007 (2,07 kg).

Afzal in sod. (2004) so preučevali okoljske učinke na rojstno maso pri beetal kozjih mladičih. V analizo je bilo vključenih 1850 kozjih mladičev, ki so se rodili v treh različnih tropih v Pakistanu v letih med 1988 in 2000. Prvi trop so redili v Rakhu Kharewali, drugega v Bahadurnagarju in tretjega v Allahdadu. Analiza je razkrila, da imajo leto rojstva, trop, spol, tip rojstva in sezona značilen vpliv na rojstno maso kozličev. Povprečna telesna masa v tej raziskavi je znašala 3,38 kg. Moški mladiči so bili težji (3,48 kg) kot

ženski (3,29 kg). Moški spol naj bi bil težji, ker se moški več časa razvijajo v maternici. Matere moških potomcev naj bi bile več časa breje kot matere ženskih potomcev. Enojčki so bili težji (3,69 kg) kot dvojčki (3,37 kg) in trojčki (3,08 kg). Enojčki naj bi bili težji zaradi boljših pogojev v maternici, v primerjavi z več rojenci. Večina koz (78,2 %) je jarila spomladi, medtem ko so ostale koze jarile jeseni. Mladiči, rojeni jeseni, so bili težji (3,41 kg) od mladičev, rojenih spomladi (3,36 kg). Vpliv sezone naj ne bi imel pomembnega vpliva na rojstno maso. Najtežji mladiči so bili v drugem tropu (Bahadurnagar; 3,65 kg), malce lažji v tretjem (Allahdad; 3,55 kg), najlažji pa v prvem tropu (Rakh Kharewala; 2,96 kg). Razlike naj bi bile posledica različnega načina reje, lokacije posamezne vzreje in kombinacije genetskih ter okoljskih vplivov. Tudi med posameznimi leti je rojstna masa nihala. Najtežji mladiči so bili rojeni leta 2000, najlažji pa leta 1993 (2,31 kg). Na začetku je rojstna masa padala (do leta 1993), nato je začela naraščati do leta 2000. Razlike med posameznimi leti naj bi bile posledica ekoloških učinkov, kot so temperaturne spremembe in vlažnost ter razpoložljivost dobre krme. Prav tako naj bi na te spremembe vplivali rejci sami zaradi sprememb v načinu reje med posameznimi leti.

Yadav in Khada (2009) sta potrdila, da so moški kozliči ob rojstvu težji kot ženski. Raziskovala sta pasmo sirohi. Kozliči moškega spola so tehtali 2,10 kg, ženskega pa 1,90 kg.

Sivakumar in sod. (2005) so analizirali križance med burskimi in kanini kozami. Mladiči so bili rojeni v letih med 2001 in 2003. Spol je imel značilen vpliv na rojstno maso kozličev, medtem ko starost koz, velikost gnezda, sezona in leto niso vplivali na rojstno maso kozličev. Povprečna rojstna masa je bila 2,44 kg. Ugotovili so, da ima telesna masa mater pomemben vpliv na rojstno maso mladičev, saj so imele težje matere težje mladiče. Mladiči moškega spola (2,57 kg) so bili težji kot ženski (2,31 kg). Vzrok za to naj bi bil v hitrejšem razvoju moških zarodkov v času brejosti. Enojčki (2,67 kg) so bili težji od dvojčkov (2,56 kg) in trojčkov (2,08 kg). Pri več mladičih pride na enega manj prostora in hranilnih snovi v maternici. Najtežji rojeni mladiči so bili leta 2001 (2,40 kg), najlažji pa leta 2003 (2,50 kg). Najtežji rojeni mladiči (2,60 kg) so bili v obdobju jugozahodnega monsuna (junij–avgust), najlažji pa v poletni sezoni (marec–maj, 2,22 kg). Rojstna masa je

bila v sezoni severovzhodnega monsuna (september–december, 2,51 kg) in v zimski sezoni (januar–marec, 2,43 kg) nekje vmes. Rojstna masa v različnih sezonah naj bi bila različna predvsem zaradi različne prehrane v posameznih reprodukcijskih fazah.

Cilj Chandra in sod. (2009) je bil analizirati vpliv negenetskih dejavnikov na rojstno maso pri mladičih sikkim koz v Indiji. V analizo so bili vključeni mladiči, rojeni med avgustom 1997 in julijem 2001. Spol in velikost gnezda sta imela značilen vpliv na rojstno maso, sezona pa ne. Povprečna rojstna masa kozličev je bila 1,41 kg. Moški mladiči so bili ob rojstvu težji (1,56 kg) kot ženski (1,36 kg). Do tega naj bi prišlo zaradi vpliva moških spolnih hormonov, ki vplivajo na hitrejšo rast moškega spola v obdobju brejosti. Enojčki so bili težji (1,64 kg) kot dvojčki (1,35 kg). Vzrok naj bi bil v omejenem prostoru maternice in količine hranilnih snovi, ki se v primeru večjih gnezd razdeli med več zarodki. V zimski sezoni so bili mladiči težji (1,42 kg) kot v deževni (1,31 kg). Vpliv letnega časa na rojstno maso ni bil značilen. Avtorji so ugotovili, da imajo negenetski dejavniki vpliv na rojstno maso.

Wenzhong Liu in sod. (2005) so analizirali negenetske vplive na telesno maso in velikost pri angora kozah na Kitajskem. V analizo je bilo vključenih 864 mladičev iz obdobja od leta 1988 do 2000. Spol, sezona, velikost gnezda in starost mater so imeli značilen vpliv. Rojstna masa kozličev je bila 2,26 kg. Moški spol je bil težji (2,32 kg) kot ženski (2,19 kg). Enojčki so bili težji (2,35 kg) od dvojčkov (2,13 kg). Najtežji kozlički so se rodili med novembrom in januarjem (2,40 kg), najlažji pa med majem in julijem (2,22 kg). V februarju (2,31 kg), marcu (2,23 kg) in aprilu (2,25 kg) so bile vrednosti nekje vmes. V analizi ni bilo podatkov o rojstni masi kozličev za avgust, september in oktober. Najtežje mladiče (2,36 kg) so imele koze pri starosti pet let, najlažje (2,15 kg) pri dveh letih. Vse do petega leta starosti matere je rojstna masa naraščala, v šestem letu (2,27 kg) se je spet zmanjšala in pri višji starosti je bila približno enaka (2,28 kg).

Otuma (2005) je potrdil, da na rojstno maso vplivajo spol živali, sezona jaritve in pasma. Ugotovil je, da imajo križanci večjo rojstno maso kot mladiči čistih pasem.

Deshpande in sod. (2009) so pri pasmi koz surti ugotovili, da imajo moški potomci večjo rojstno maso (2,36 kg) kot ženski (2,22 kg). To je manjša pasma koz, odrasli primerki namreč tehtajo okoli 28 kg.

Titi in Lubbadah (2004) sta analizirala vpliv celuloznega encima na rojstno maso. V raziskavi sta imela 60 shami koz, ki sta jih razdelila v dve enaki skupini. Obe skupini sta krmila enako, z eno samo razliko: eni skupini so namreč v zadnjih dveh mesecih brejosti v krmo dodajali še celulozni encim. Ugotovila sta, da ta dodatek ni imel bistvenega vpliva na rojstno maso kozličev.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 PREGLED PODATKOV

Podatke za našo analizo smo pridobili iz podatkovne zbirke Republiške selekcijske službe za drobnico na Centru za strokovno delo v živinoreji. Na podlagi danih podatkov smo raziskovali, kaj vse vpliva na rojstno maso kozličev pri pasmah koz v Sloveniji. Ti podatki ne predstavljajo celotne populacije koz na območju Slovenije, ampak vse koze, vključene v selekcijski program. Stalež koz na območju Slovenije je ocenjen na okoli dvajset tisoč živali, v kontroli pa jih imamo približno 25 %. Pred začetkom analize smo imeli 27880 zapisov, ki so bili zbrani in zabeleženi v obdobju med letoma 1994 in 2009. Ti zapisi so vsebovali informacije o:

- rodovniški in tetovirni številki mladiča,
- pasmi in tipu (mlečni oziroma mesni tip) mladiča,
- rejcu,
- rojstni masi mladiča,
- datumu rojstva mladiča,
- zaporedni jaritvi,
- velikosti gnezda,
- spolu mladiča,
- letu in mesecu jaritve.

Vsi ti zapisi niso bili popolni in primerni za obdelavo, nekateri so bili tudi nelogični. Po temeljitem pregledu smo nekatere zapise takoj izločili, druge pa smo preoblikovali. Že na začetku smo izločili vse zapise, kjer so bili manjkajoči podatki o rojstni masi, spolu, pasmi, velikosti gnezda, rejcu, letu ali o zaporedni jaritvi. Teh je bilo 1483. Prav tako smo izločili vseh 52 zapisov, ki so se nanašali na dvospolnike, naknadno pa še 47 zapisov z rojstno maso, manjšo od 1 kg in večjo od 6 kg.

Podatke o velikosti gnezda smo zaradi majhnega števila četverčkov in peterčkov razdelili v tri skupine. Poleg skupine enojčkov in dvojčkov smo v tretjo skupino združili trojčke in večja gnezda. Podobno smo naredili pri zaporedni jaritvi. V skupino z osmimi zaporednimi

jaritvami smo združili podatke, ki so se nanašali na osmo in vse nadaljnje zaporedne jaritve (8, 9, 10 ... 18).

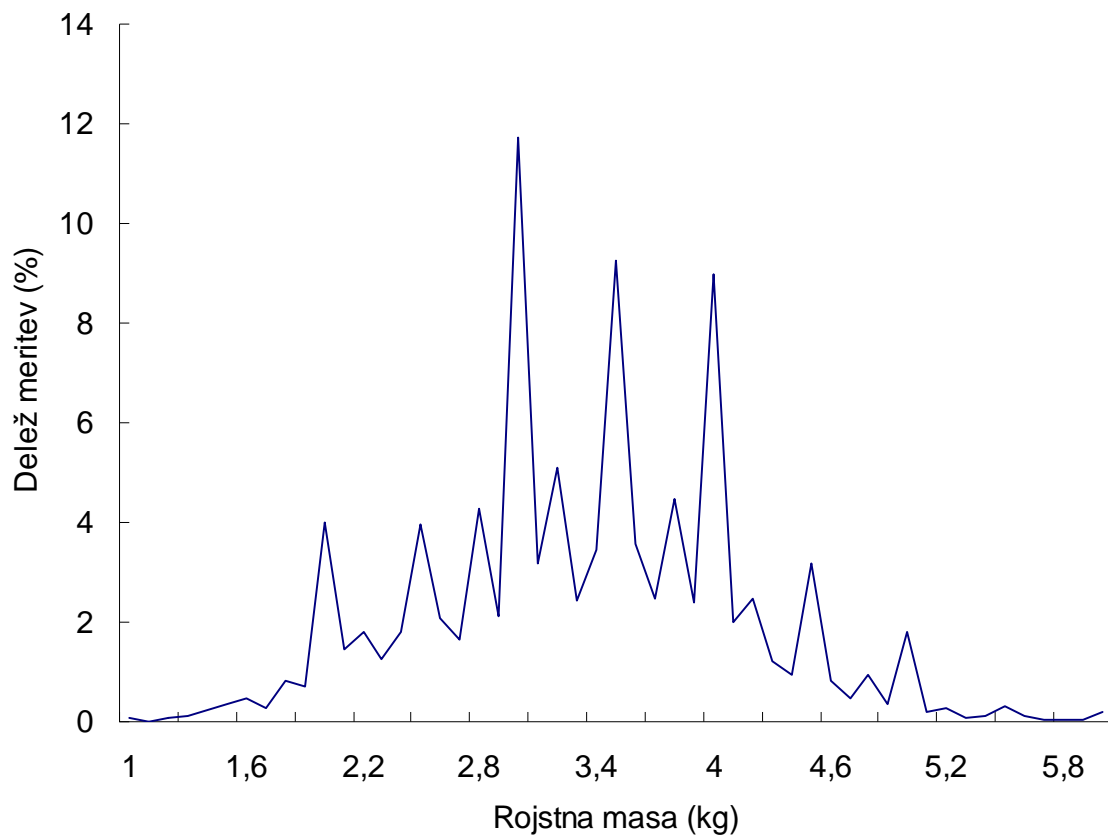
Že pred kakršnim koli izločanjem zapisov smo opravili nekaj analiz na podlagi vseh zajetih podatkov (Preglednica 1). Ugotovili smo, da se rojstna masa kozličev v Sloveniji giblje med 0,5 kg in 8 kg, v povprečju pa je znašala 3,34 kg, njen standardni odklon je 0,81 kg. V povprečju je bila velikost gnezda 1,62 mladiča, pretežni del so bili dvojčki (60 %), nekaj je bilo tudi četverčkov (0,96 %) in celo peterčkov (0,05 %). Iz podatkov o zaporednih jaritvah je razvidno, da naj bi obstajale celo koze z osemnajsto zaporedno jaritvijo, povprečje pa je veliko manjše, 3,48 jaritev na kozo.

Preglednica 1: Opisna statistika za rojstno maso, velikost gnezda in zaporedno jaritev pred izločanjem zapisov

	n	Povprečje (kg)	Standardni odklon	Min	Max
Rojstna masa (kg)	26397	3,34	0,81	0,5	8
Zap. jaritev	16250	3,48	/	1	18
Velikost gnezda	16250	1,62	0,64	1	5

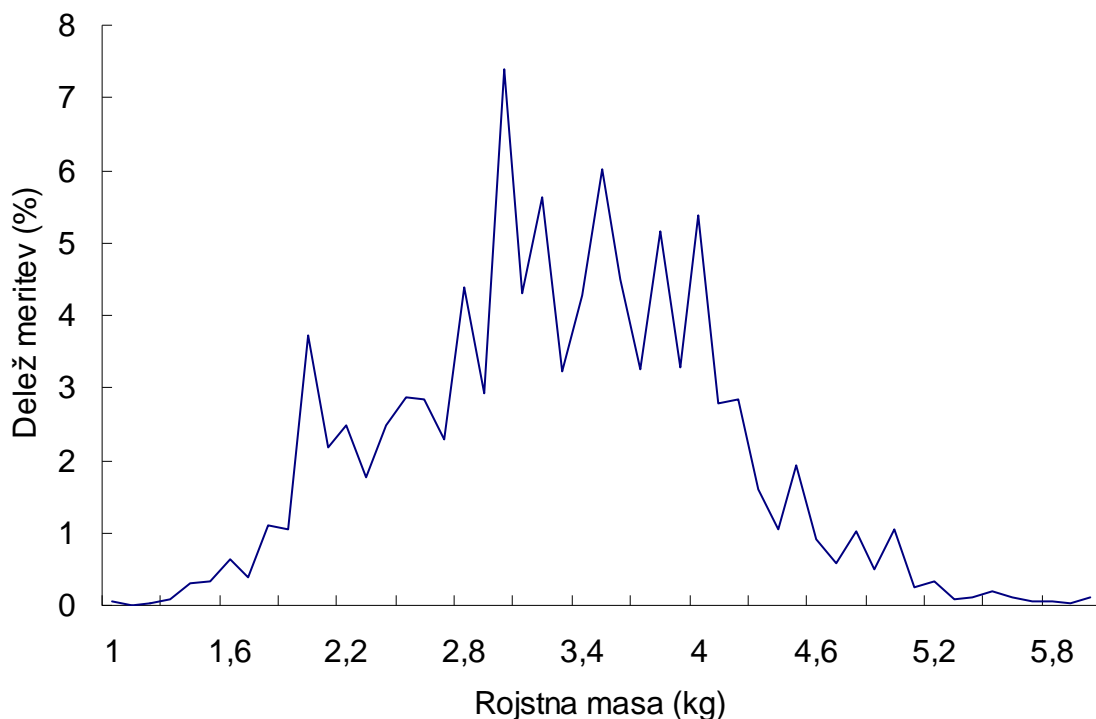
n – število meritev

Slika 5 nam prikazuje razporeditev rojstne mase pri kozličih pred izločanjem podatkov. Vidimo lahko, da se nekatere vrednosti izraziteje ponavljajo. To so predvsem vrednosti 2 kg, 2,5 kg, 3 kg, 3,5 kg, 4 kg. Iz tega lahko sklepamo, da so rejci meritve zaokroževali ali pa so rojstno maso ocenili po lastni presoji.



Slika 5: Delež meritev pri različnih rojstnih masah pred izločanjem podatkov

Pr izločanju podatkov smo se odločili, da na podlagi grafičnega prikaza podatkov izločimo še vse rejce, za katere smo ocenili, da njihove meritve niso bile ustrezno narejene in bi tako z njimi dobili napačne rezultate. V raziskavi nam je po izločanju in preoblikovanju ostalo še 16896 podatkov, ki so se na živali 137 različnih rejcev. Na samem začetku smo imeli podatke 298 rejcev oziroma 40 % podatkov je bilo izločenih. Tako smo dobili nov set podatkov, ki smo ga uporabljali pri nadaljnjem delu.



Slika 6: Delež meritev pri različnih rojstnih masah po izločanju podatkov

S preostalimi podatki smo dobili naslednje rezultate (Slika 6, Preglednica 2): rojstna masa kozličev je bila 3,28 kg, njen standardni odklon pa 0,80. V povprečju je vsaka koza jarila 3,44-krat, ob tem pa je velikost gnezda znašala 1,63 kozliča. Standardni odklon za velikost gnezda je znašal 0,60.

Preglednica 2: Opisna statistika za rojstno maso, velikost gnezda in zaporedno jaritev po preoblikovanju in izločanju nekaterih podatkov

	n	Povprečje (kg)	Standardni odklon	Min	Max
Rojstna masa (kg)	16896	3,28	0,80	1	6
Zaporedna jaritev	10390	3,44	/	1	8
Velikost gnezda	10390	1,63	0,60	1	3

n – število meritev

Naša raziskava je zajemala štiri različne pasme koz: slovensko sansko, slovensko srnasto, bursko in drežniško pasmo. Slovenska sanska in slovenska srnasta sta izrazito mlečni pasmi, burska spada med mesne pasme, medtem ko se drežniška pasma deli na mlečni in mesni tip. Parjenja potekajo znotraj vsakega tipa, zato lahko rečemo, da je naša analiza zajemala dejansko pet različnih pasem.

Največ zapisov smo imeli na razpolago pri slovenski srnasti pasmi 7540, pri burski nekoliko manj, to je 5912, pri slovenski sanski 1645, pri mesnem tipu drežniške 909, najmanj pa pri mlečnem tipu drežniške, to je 890. Najtežji so bili kozliči pri burskih kozah (3,53 kg), pri mlečnem tipu drežniške so bili malce lažji (3,30 kg), pri slovenski sanski (3,20 kg) in pri mesnem tipu drežniške pasme še lažji (3,15 kg), najlažji pa so bili pri slovenski srnasti pasmi (3,12 kg). Največ (3,87) zaporednih jaritev je bilo pri mlečnem tipu drežniške, pri mesnem tipu drežniške 3,79, pri slovenski srnasti 3,57, pri slovenski sanski in burski pasmi pa 3,22. Velikost gnezda pri slovenski sanski in burski pasmi je bila 1,69 kozličev na gnezdo, pri srnasti 1,68, le pri drežniški pasmi so bila gnezda manjša, pri mesnem tipu 1,21 in pri mlečnem 1,33.

3.2 OPISNA STATISTIKA

Analiza v naši nalogi je temeljila na podatkih o rojstni masi kozličev. Ta lastnost je kvantitativna in, glede na naše ugotovitve, tudi normalno porazdeljena. Pri raziskavi smo uporabili metodo mešanega modela. Naš model je sestavljen iz naslednjih sistematskih vplivov: spola (S_i), tipa (P_j), zaporedne jaritve (Z_k), velikosti gnezda (G_l), leta jaritve (L_m), meseca jaritve (M_n) ter interakcije med mesecem in letom jaritve (LM_{mn}). Naključni del modela sestavljajo: rejec (h_o), interakcija med rejcem in mesecem (Lh_{mo}) ter interakcija med rejcem, letom in mesecem (LMh_{mno}). Podatke v naši nalogi smo analizirali s programskim paketom SAS.

Model za rojstno maso kozličev:

$$y_{ijklmnop} = \mu + S_i + P_j + Z_k + G_l + L_m + M_n + LM_{mn} + h_o + Lh_{mo} + LMh_{mno} + e_{ijklmnop};$$

$y_{ijklmnop}$ = rojstna masa kozličev;

μ = srednja vrednost;

S_i = spol kozliča (moški, ženski);

P_j = tip (mesni, mlečni tip);

Z_k = zaporedna jaritev (1,2,3 ... 8);

G_l = velikost gnezda (enojčki, dvojčki, trojčki);

L_m = leto jaritve (1994, 1995, 1996 ... 2009);

M_n = mesec jaritve (januar, februar ... december);

LM_{mn} = interakcija med mesecem in letom jaritve;

h_o = rejec (1,2,3 ... 137);

Lh_{mo} = interakcija med rejcem in mesecem;

LMh_{mno} = interakcija med rejcem, letom in mesecem;

$e_{ijklmnop}$ = ostanek.

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

V naši raziskavi smo ugotovili, da je rojstna masa kozličev odvisna od vplivov, ki so navedeni v Preglednici 3. Vsi navedeni vplivi so bili statistično značilni (P-vrednost < 0,05).

Preglednica 3: Vplivi na rojstno maso kozličev z pripadajočimi P-vrednostmi in stopinjami prostosti

Vpliv	P-vrednost	Stopinje prostosti
Spol	<0,0001	1
Tip	0,0003	4
Zaporedna jaritev	<0,0001	7
Velikost gnezda	<0,0001	2
Leto jaritve	<0,0001	15
Mesec jaritve	0,0211	11
Interakcija mesec*let	<0,0001	153
Rejec	<0,0001	/
Interakcija rejec*mesec	<0,0001	/
Interakcija rejec*let*mesec	<0,0001	/

4.1 VPLIV SPOLA

Tudi v naši analizi so bili v povprečju mladiči moškega spola težji od ženskega spola. V podatkih smo imeli podobno zastopanost obeh spolov, za moške 8562 in ženske 8334 meritev (Preglednica 4). Moške živali so tehtale 3,44 kg, ženske pa 3,25 kg, razlika je bila torej približno 180 g ali 5,5 %.

Preglednica 4: Vpliv spola na rojstno maso kozličev

Spol	n	LSM (kg)	P-vrednost
Moški	8562	3,44 ± 0,07	/
Ženski	8334	3,25 ± 0,07	/
Razlika	/	0,18 ± 0,01	<0,0001

n – število meritev; LSM – ocenjeno povprečje iz modela

Da so mladiči moškega spola ob rojstvu težji od mladičev ženskega spola, potrjujejo tudi analize drugih avtorjev. Zhang in sod. (2008) so ugotovili, da so moški kozliči ob rojstvu težji za okoli 7,2 %, v analizi Zhanga in sod. (2009) pa je bila razlika kar 10,2 %. Obe raziskavi sta bili opravljene pri burski pasmi. Tudi drugi avtorji, kot so na primer Husain in sod. (1996), Rao in sod. (2009), Boujenane in El Hazzab (2008), Jedhe in sod. (2009), Thiruvankadan in sod. (2008), Afzal in sod. (2004) ter Yadav in Khada (2009) so potrdili, da se mladiči moškega spola rodijo težji. Razlika je bila od 5 % pa vse do 13 %.

4.2 VPLIV PASME

Rojstna masa se med pasmami razlikuje (Preglednica 5), kar je normalno, saj se konstitucijsko in tudi drugače pasme razlikujejo. Rezultate smo dobili na podlagi podatkov, ki pa niso bili enako obsežni pri vseh pasmah. Največ meritev smo imeli podanih za slovensko srnasto pasmo 7540 (45 %). Najmanj meritev, 890 (5 %), pa smo imeli na razpolago za mesni tip drežniške pasme. Najtežji so bili kozliči burske pasme s 3,59 kg, sledi mesni tip drežniške s 3,42 kg, slovenska sanska pasma s 3,28 kg in slovenska srnasta s 3,24 kg. Najlažji so bili mladiči pri mlečnem tipu drežniške pasme s 3,19 kg.

Preglednica 5: Vpliv pasme na rojstno maso kozličev (razlike nad diagonalo s pripadajočimi P-vrednostmi pod diagonalo)

Pasma	SA	SR	BU	DR_ML	DR_ME
n	1645	7540	5912	909	890
LSM (kg)	3,28 ± 0,09	3,24 ± 0,09	3,59 ± 0,06	3,19 ± 0,13	3,42 ± 0,15
SA		0,2460	0,0023	0,5678	0,3362
SR	0,04 ± 0,04		0,0040	0,7791	0,1982
BU	-0,31 ± 0,10	-0,36 ± 0,10		0,0180	0,2607
DR_ML	0,09 ± 0,15	0,04 ± 0,15	0,40 ± 0,13		0,2477
DR_ME	-0,14 ± 0,14	-0,18 ± 0,14	0,18 ± 0,16	-0,22 ± 0,19	

n – število meritev; LSM – ocenjeno povprečje iz modela; SA – slovenska sanska; SR – slovenska srnasta; BU – burska; DR_ML – drežniška–mlečni tip; DR_ME – drežniška–mesni tip

Zhang in sod. (2008) so poročali, da imajo mladiči burske pasme v povprečju ob rojstvu 3,87 kg, torej več kot je bilo povprečje pri burski pasmi v naši analizi.

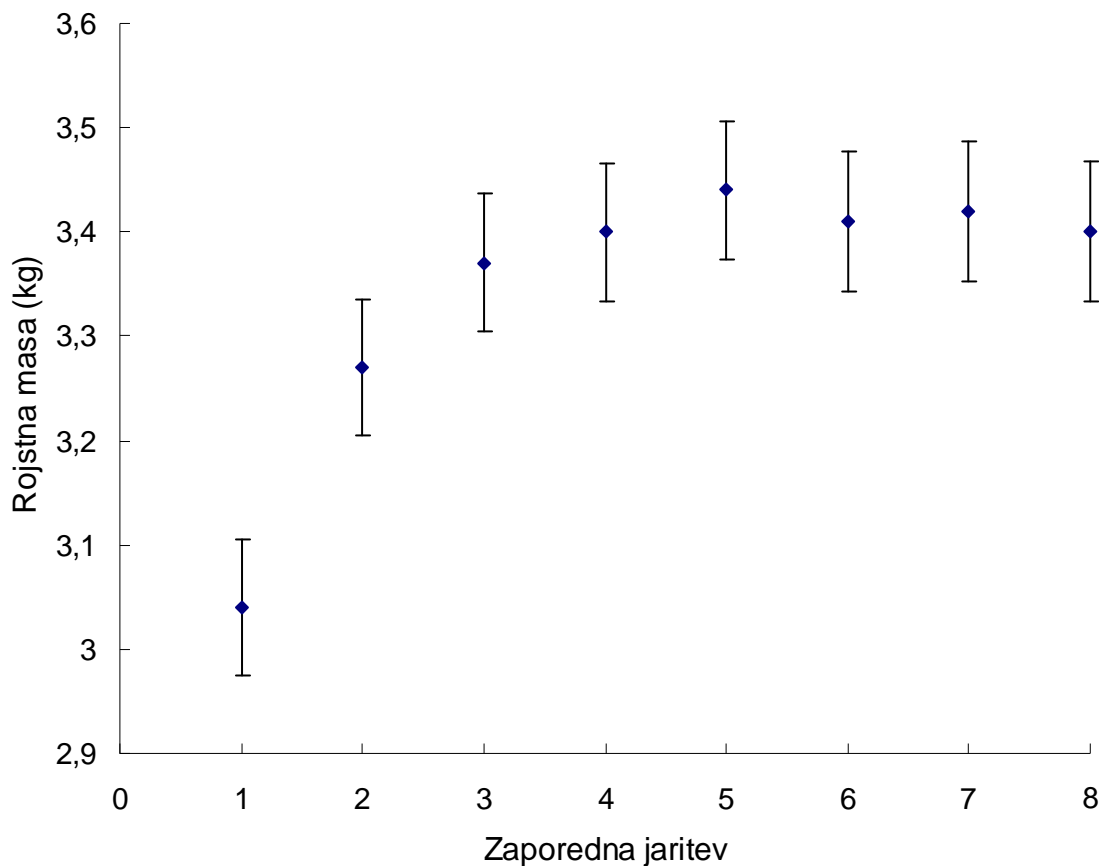
4.3 VPLIV ZAPOREDNE JARITVE

Rojstna masa se med zaporednimi jaritvami spreminja, od prve jaritve naprej narašča, doseže vrh in začne spet padati (Preglednica 6, Slika 7). Iz naših podatkov je razvidno, da rojstna masa narašča vse do pete jaritve, od pete do osme pa ni bistvenih sprememb. Daleč največja razlika se je pojavila med prvo in drugo jaritvo, saj je v našem primeru znašala 230 g. Med drugo in tretjo zaporedno jaritvijo znaša razlika 100 g, med nadaljnjimi zaporednimi jaritvami pa so razlike majhne, 40 g in manj. Sicer pa je bila največja razlika med prvo in peto zaporedno jaritvijo, znašala je 400 g.

Preglednica 6: Vpliv zaporedne jaritve na rojstno maso kozličev

Zap. jaritev	n	LSM (kg)	Primerjava	Razlika (kg)	P-vrednost
1	3503	3,04 ± 0,07	/	/	/
2	3332	3,27 ± 0,07	2-1	0,23 ± 0,01	<0,0001
3	2914	3,37 ± 0,07	3-2	0,10 ± 0,01	<0,0001
4	2396	3,40 ± 0,07	4-3	0,04 ± 0,01	0,0063
5	1730	3,44 ± 0,07	5-4	0,04 ± 0,02	0,0232
6	1204	3,41 ± 0,07	6-5	0,03 ± 0,02	0,0908
7	792	3,42 ± 0,07	7-6	0,01 ± 0,02	0,6784
8	1025	3,40 ± 0,07	8-7	0,02 ± 0,02	0,3243

n – število meritev; LSM – ocenjeno povprečje iz modela



Slika 7: Ocene srednje vrednosti za rojstne mase kozličev glede na zaporedno jaritev

Zhang in sod. (2009) so ugotovili, da so bili najtežji rojeni mladiči iz četrte in pete zaporedne jaritve, najlažji pa v prvi. Husain in sod. (1996) so v svoji raziskavi ugotovili, da so najlažji mladiči v prvi zaporedni jaritvi, najtežji pa v četrti. V peti je bila rojstna masa podobna kot v četrti, v vseh nadaljnjih pa se je začela zmanjševati. Boujenane in El-Hazzab (2008) sta ugotovila, da imajo najlažje potomce matere, ki so stare manj kot dve leti, najtežje pa po petem letu starosti. Thiruvenkadan in sod. (2008) ter Wenzhong Liu in sod. (2005) so prav tako ugotovili, da so najlažji potomci v prvi zaporedni jaritvi, najtežji pa v peti. Iz analize, ki jo je opravil Odubote (1996), lahko vidimo, da so bili najtežji mladiči rojeni v sedmi zaporedni jaritvi, najlažji pa tudi v prvi.

Iz naše raziskave in raziskav drugih avtorjev lahko sklepamo, da so najlažji potomci iz prve zaporedne jaritve. Prav tako je največja razlika med zaporednima jaritvama v rojstni

masi prav med prvo in drugo zaporedno jaritvijo. Ta čas samice še niso telesno povsem razvite in odrasle. Potrebujejo hranilne snovi za lastno rast in razvoj in ne samo za rast mladičev. To je verjetno glavni razlog, zakaj se najlažji mladiči rojevajo prav v prvi zaporedni jaritvi. Najtežji mladiči pa so bili v naši analizi in v analizi drugih avtorjev od pete do osme zaporedne jaritve. Iz tega lahko sklepamo, da so v tem času koze na višku moči, kar se kaže v dobri produkciji in posledično tudi rojstni masi mladičev.

4.4 VPLIV VELIKOSTI GNEZDA

Velikost gnezda ima nedvomno vpliv na rojstno maso mladičev (P-vrednost < 0,0001). V analizi smo imeli največ podatkov o dvojčkih, 10346 (61 %), in najmanj o trojčkih, 2000 (12 %), (Preglednica 7). Po pričakovanjih so bili tudi v našem primeru najtežji enojčki, najlažji pa trojčki. Enojčki so tehtali 3,80 kg in so bili za 12 % ali 460 g težji od dvojčkov in za slabih 24 % ali 900 g težji od trojčkov. Razlika med dvojčki in trojčki je znašala 440 g in je v primerjavi z razliko med enojčki in dvojčki malce manjša, kar je tudi povsem pričakovano.

Preglednica 7: Vpliv velikosti gnezda na rojstno maso kozličev

	n	LSM (kg)	Primerjava	Razlika (kg)	P-vrednost
Enojčki 1	4550	3,80 ± 0,07	/	/	/
Dvojčki 2	10346	3,34 ± 0,07	2-1	0,46 ± 0,01	<0,0001
Trojčki 3	2000	2,90 ± 0,07	3-2	0,44 ± 0,01	<0,0001

n – število meritev; LSM – ocena srednje vrednosti za rojstno maso kozličev

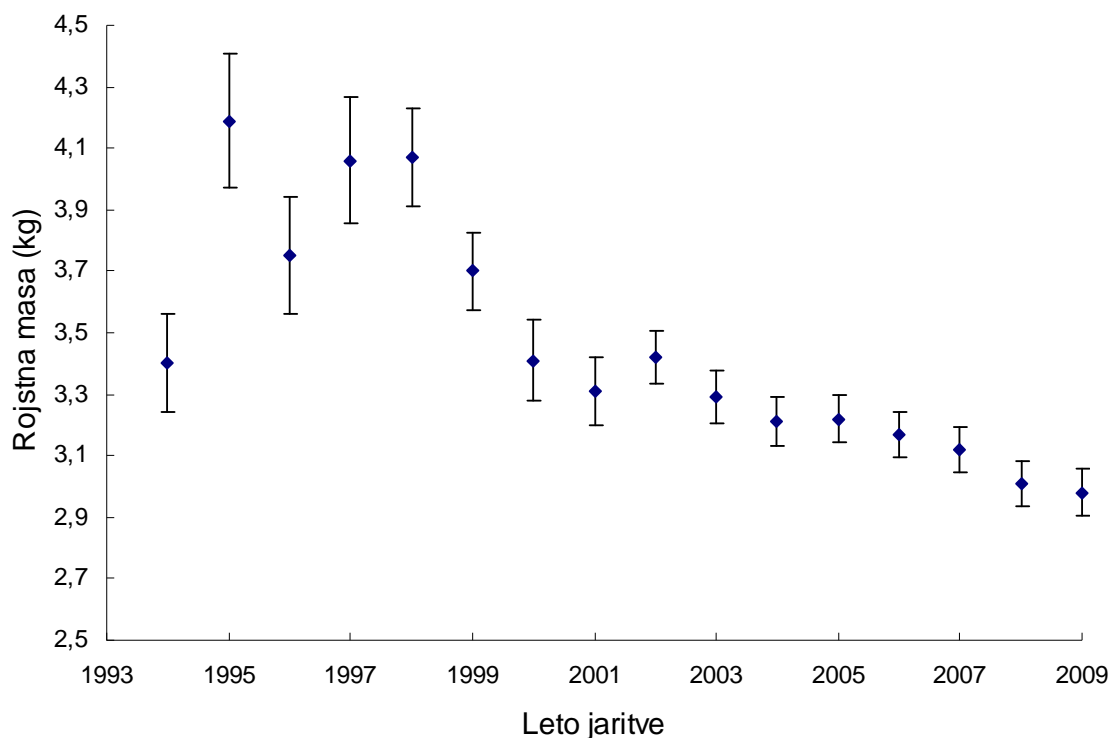
Zhang in sod. (2008) so ugotovili, da so enojčki za 4 % težji od dvojčkov, za 14 % od trojčkov, za 26 % od četverčkov in za 39 % od peterčkov. Zhang in sod. (2009) so dobili drugačne rezultate: enojčki naj bi bili za 7,5 % težji od dvojčkov in za 12,5 % od trojčkov. V raziskavi Husaina in sod. (1996) so bili enojčki za 5 % težji od dvojčkov in za 11 % od trojčkov. Boujenane in El-Hazzab (2008) sta ugotovila, da je razlika med enojčki in dvojčki 6 %, med enojčki in trojčki pa 19 %. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Jedhe

in sod. (2009). Afzal in sod. (2004) pa so ugotovili, da so enojčki težji od dvojčkov za 9 % in za 16 % od trojčkov. Sivakumar in sod. (2005) so ugotovili, da znaša razlika med enojčki in dvojčki le 4 %, med enojčki in trojčki pa kar 22 %.

Ko primerjamo naše rezultate z drugimi, lahko opazimo večje razlike enojčkov v primerjavi z dvojčki in trojčki. Kaj je glavni razlog za to, ne vemo, vsekakor pa so bile ostale raziskave v glavnem opravljene na čisto drugih pasmah, drugih okoljskih in rejskih razmerah. V vseh primerih pa so bili enojčki težji od dvojčkov, ti od trojčkov itd. Sklepamo lahko, da je razlika predvsem posledica manj prostora in hranilnih snovi v maternici bregih samic z večjim številom zarodkov.

4.5 VPLIV LETA JARITVE

Naši podatki so se nanašali na leta v obdobju od 1994 do 2009, rojstna masa pa se je ves ta čas spreminjala. Vse razlike med posameznimi leti so bile statistično značilne (P-vrednost < 0,05). Na splošno lahko rečemo, da se je rojstna masa z manjšimi izjemami od začetka spremljanja podatkov (1994) do danes zmanjševala (Slika 8). Razlika med največjo (1995) in najmanjšo (2009) povprečno rojstno maso znaša več kot 1200 g.



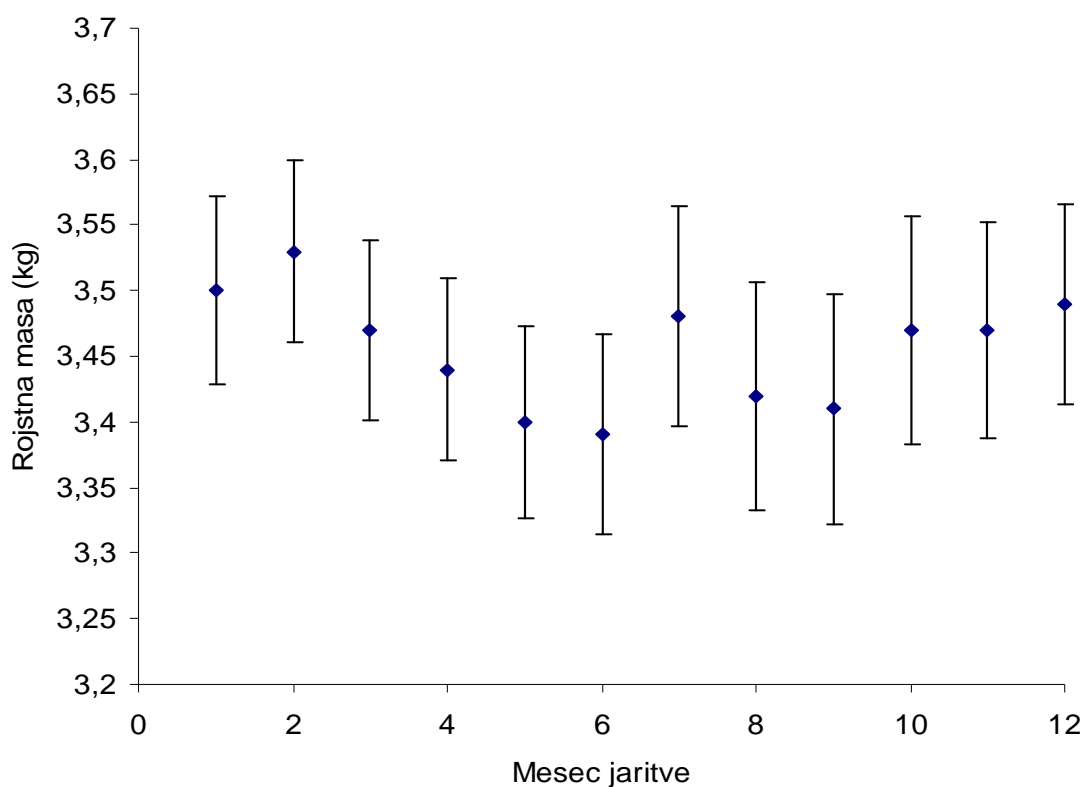
Slika 8: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na leto jaritve

Iz raziskav Zhange in sod. (2008; 2009), Jedheja in sod. (2009) ter Afzala in sod. (2004) lahko vidimo, da se je rojstna masa iz leta v leto bolj ali manj povečevala, nekje tudi zmanjševala, vendar so bile razlike majhne.

Če se ozremo na razvoj kozjereje v zadnjem obdobju, bi pričakovali, da se rojstna masa kozličev prej povečuje, vsekakor pa ne bi pričakovali takšnega nazadovanja v rojstni masi, kot je v našem primeru. Po vsej verjetnosti primerjava med leti ni povsem realna. Verjetno je za naše ugotovitve največji vzrok iskati v rejcih, katerih število se je iz leta v leto zelo spreminjalo. Prva leta so verjetno bili v selekcijski program vključeni le boljši rejci, nato pa še ostali, ki so imeli mogoče slabše rezultate. Verjetno v začetku tudi podatki niso bili pravilno beleženi. Med leti 1995 in 1999 je bila izračunana nadpovprečno visoka rojstna masa, kar bi lahko bila posledica dejstva, da rejci niso tehtali mladičev prvi dan po rojstvu, ampak šele kasneje. Rezultati tujih avtorjev nakazujejo, da se je rojstna masa iz leta v leto, razen manjših izjem, povečevala.

4.6 VPLIV MESECA JARITVE

Razlike med posameznimi meseci jaritve so bile statistično značilne (P -vrednost $> 0,05$). V našem primeru so bili najlažji kozličji rojeni v juniju s 3,39 kg (Slika 9), podobno rojstno maso smo zabeležili še pri kozličih, rojenih v maju, avgustu in septembru. Najtežji mladiči so bili s 3,53 kg rojeni v februarju. Podobne rojstne mase smo imeli v decembru in januarju. Največja razlika med posameznimi meseci, to je 140 g, je znašala med februarjem in junijem.

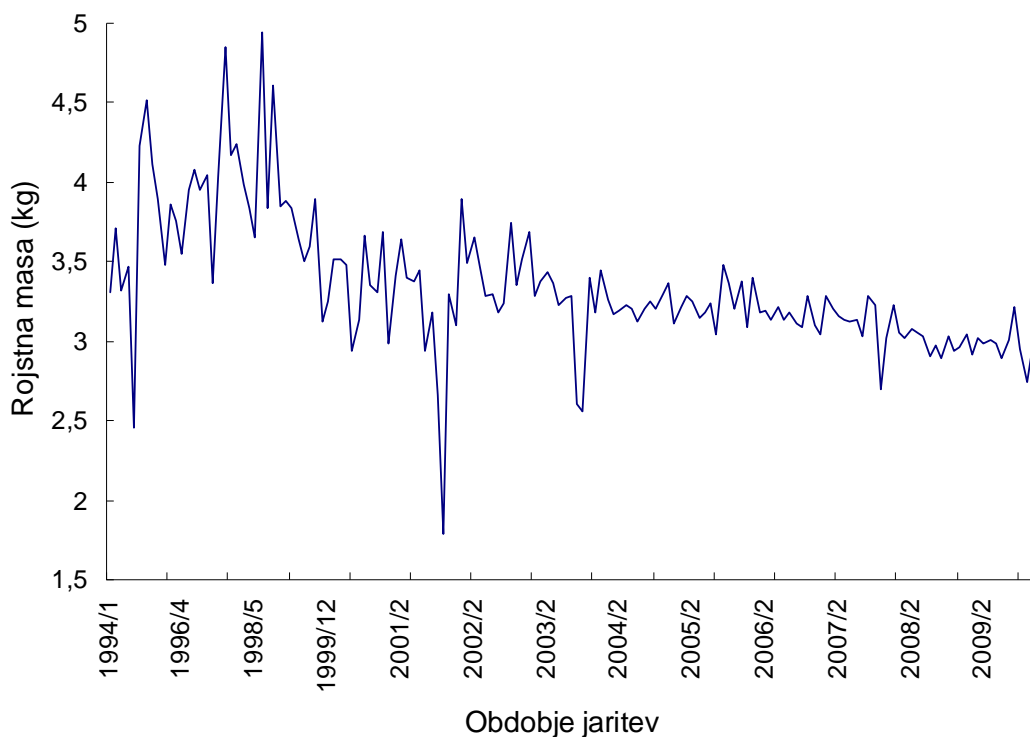


Slika 9: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na mesec jaritve

Zhang in sod. (2008) so ugotovili, da so bili najtežji rojeni kozličji v obdobju med oktobrom in januarjem, najlažji pa med februarjem in majem. Zhang in sod. (2009) pa so prišli do ugotovitev, da so najtežje rojeni mladiči med decembrom in februarjem, najlažji pa med majem in septembrom. Husain in sod. (1996) so poročali, da so najtežji mladiči rojeni v poletni sezoni, malce lažji v zimski in najlažji v deževni dobi. Najtežji mladiči so

bili rojeni pozimi, najlažji poleti, v deževni sezoni pa so bili nekje vmes. Boujenane in El-Hazzab (2008) sta ugotovila, da so bili najtežji rojeni mladiči med januarjem in aprilom, najlažji pa med septembrom in decembrom. Jedhe in sod. (2009) so poročali, da so najtežji kozlički rojeni pozimi, najlažji pa poleti. Thiruvenkadan in sod. (2008) so tudi prišli do ugotovitve, da so najtežji rojeni mladiči iz zimske sezone in najlažji iz poletne sezone. Afzal in sod. (2004) menijo, da sezona jaritve ne vpliva na rojstno maso kozličev. Wenzhong Liu in sod. (2005) so ugotovili, da so se najtežji kozlički rodili med novembrom in januarjem, najlažji pa med majem in julijem.

Naših rezultatov ne moremo popolnoma primerjati z rezultati drugih avtorjev, saj so le-ti raziskovali na popolnoma drugih področjih, kjer so drugačne vremenske razmere. Kljub vsemu lahko vidimo, da med našimi ugotovitvami in ugotovitvami drugih avtorjev obstajajo neke povezave. Težji mladiči se rojevajo v hladnejših, lažji pa v toplejših mesecih. Iz tega lahko sklepamo, da ima visoka temperatura negativen vpliv na rojstno maso kozličev. Poleg tega gre vzroke iskati tudi v drugačni prehrani v različnih letnih časih.



Slika 10: Spreminjanje rojstne mase kozličev glede na obdobje jaritve

Slika 10 prikazuje, kako se je rojstna masa spreminjala med posameznimi meseci jaritve in med posameznimi sezonami jaritve (mesec, leto) istočasno. Med posameznimi meseci je rojstna masa od srednje vrednosti odstopala za 0,85 kg, glede na sezono pa 0,74 kg.

4.7 VPLIV REJCA

Pri analizi vplivov na rojstno maso kozličev smo prišli do zaključka, da ima pri tem rejec zelo pomemben vpliv. Sistematski del modela, v katerega smo vključili pasemsko usmeritev, spol, zaporedno jaritev, velikost gnezda, mesec jaritve, leto jaritve in interakcijo med letom in mesecem, nam je pojasnil le 6,15 % variabilnosti (Preglednica 8). Naključni del modela, v katerega smo vključili rejca, interakcijo med rejcem in mesecem jaritve ter interakcijo med rejcem, letom in mesecem jaritve, pa nam je pojasnil 63,08 % variabilnosti, kar je veliko več v primerjavi s sistematskim delom.

Preglednica 8: Ocena komponent variance

Vir variabilnosti	Število	Varianca (kg ²)	Standardni odklon (kg)	Delež 1 (%)	Delež 2 (%)
Fenotip	16896	0,65	0,80	6,15	/
Rejec	137	0,28	0,53	43,08	45,90
Rejec-leto	687	0,08	0,28	12,31	13,11
Rejec-leto-mesec	1958	0,05	0,22	7,69	8,20
Ostanek	16896	0,20	0,45	30,77	32,79

Delež 1 – delež pojasnjene celokupne variance; Delež 2 – delež pojasnjene variance naključnega dela modela

V analizo je bilo vključenih 137 rejcev, kateri so imeli zelo različne rejske rezultate. Varianca za vpliv rejca je v našem primeru znašala 0,28 kg², standardni odklon pa je bil 0,53 kg. Iz tega lahko sklepamo, da se rojstna masa kozličev najslabših in najboljših rejcev razlikuje za 1,59 kg od povprečne vrednosti.

5 SKLEPI

V okviru naše raziskave smo analizirali rojstno maso kozličev pri štirih različnih pasmah koz, ki jih v Sloveniji redimo in so tudi vključene v selekcijski program. Po opravljeni analizi podatkov smo prišli do naslednjih sklepov:

- na rojstno maso so imeli vpliv: spol, pasma, zaporedna jaritev, velikost gnezda, leto jaritve, mesec jaritve, interakcija med letom in mesecem jaritve, rejec, interakcija med rejcem in mesecem jaritve ter interakcija med rejcem, mesecem in letom jaritve;
- spol mladičev vpliva na rojstno maso, saj so bili v povprečju mladiči moškega spola za 180 g težji od mladičev ženskega spola;
- rojstna masa kozličev se je razlikovala med pasmami in tipoma. V povprečju so bili najtežji mladiči burske pasme s 3,59 kg, sledijo mladiči mesnega tipa drežniške pasme s 3,42 kg, slovenske sanske pasme s 3,28 kg, slovenske srnaste pasme s 3,24 kg in najlažji so bili mladiči mlečnega tipa drežniške pasme s 3,19 kg;
- najlažje rojene kozliče so imele koze v prvi zaporedni jaritvi. Med prvo in drugo zaporedno jaritvijo je bila tudi razlika največja, to je 0,23 kg. Rojstna masa je vse do pete zaporedne jaritve naraščala, nato pa se do osme jaritve ni bistveno zmanjšala;
- masa novorojenih kozličev je močno povezana tudi z velikostjo gnezda. Najtežji so bili enojčki, ki so bili za 0,46 kg težji od dvojčkov, najlažji pa trojčki, ki so bili ob rojstvu za 0,44 kg lažji od dvojčkov;
- razlike v rojstni masi so se pojavljale tudi med posameznimi meseci jaritve. Najlažji kozlički so bili rojeni v mesecu juniju, podobne mase so imeli tudi kozlički, rojeni v maju, avgustu in septembru. Najtežji kozlički so se rodili v februarju, podobno rojstno maso so imeli tudi kozlički, rojeni v decembru in januarju. Razlika med rojstno maso kozličev, rojenih v februarju in juniju, je znašala 140 g. Ta razlika je po našem mnenju predvsem posledica temperaturnih in prehranskih razlik med posameznimi meseci;
- rojstna masa kozličev se je od leta 1994 pa do leta 2009 z manjšimi izjemami ves čas zmanjševala.

6 POVZETEK

Rojstna masa kozličev je lastnost, na katero morajo biti rejci zelo pozorni, saj je od nje posredno odvisen tudi dohodek kmetije. Mladiči z večjo rojstno maso imajo večjo preživetveno sposobnost, prav tako pa tudi hitreje dosežejo klavno zrelost, saj imajo večji dnevni prirast. Živalim moramo zato ves čas nuditi ustrezno bivalno okolje in primerno prehransko oskrbo.

Naša raziskava je temeljila na podlagi 16896 zapisov, ki so bili zabeleženi med leti 1994 in 2009. Te podatke smo pridobili iz baze podatkov Republiške selekcijske službe na Centru za strokovno delo v živinoreji in so se nanašali na 137 različnih rejcev in štiri različne pasme. Največ zapisov smo imeli na razpolago pri slovenski srnasti pasmi, to je 7540. Sledijo burska pasma (5912) in slovenska sanska pasma (1645). Najmanj razpoložljivih zapisov smo imeli pri mesnem tipu drežniške pasme (909) in pri mlečnem tipu drežniške pasme (980). Oba spola sta bila zastopana v približno enakem številu. Analizo smo opravili s programskim paketom SAS.

Ugotovili smo, da na rojstno maso kozličev vplivajo spol, pasma, zaporedna jaritev, velikost gnezda, leto jaritve, mesec jaritve, interakcija med letom in mesecem jaritve, rejec, interakcija med rejcem in mesecem jaritve ter interakcija med rejcem, mesecem in letom jaritve. Mladiči moškega spola so ob rojstvu v povprečju tehtali 3,44 kg in so bili težji od ženskega spola (3,25 kg). Glede na pasmo so bili najtežji ob rojstvu mladiči burske pasme (3,59 kg), sledili so mladiči mesnega tipa drežniške pasme (3,42 kg), nato mladiči slovenske sanske pasme (3,28 kg) ter mladiči slovenske srnaste pasme (3,24 kg.) Najlažji so bili mladiči mlečnega tipa drežniške pasme (3,19 kg).

V prvi jaritvi so bili rojeni lažji mladiči, kot pri ostalih jaritvah. Rojstna masa se je do pete zaporedne jaritve povečevala, nato pa se ni bistveno spreminjala. Mladiči, rojeni kot enojčki, so bili težji (3,80 kg) od dvojčkov (3,34 kg), najlažji pa so bili trojčki (2,90 kg). Razlike v rojstni masi smo ugotovili tudi med različnimi meseci rojstva kozličev. Najlažji mladiči so bili rojeni v juniju, najtežji pa v februarju. Razlika je bila 140 g. Rojstna masa se je od leta 1994 pa do leta 2009 zmanjševala.

7 VIRI

- Afzal M., Javed K., Shafiq M. 2004. Environmental effects on birth weight in Beetal goat kids. *Pakistan Veterinary Journal*, 24, 2: 104–106
- Boujenane I., El-Hazzab A. 2008. Genetic parameters for direct and maternal effects on body weights of Draa goats. *Small Ruminant Research*, 80, 1/3: 16–21
- Burska pasma koz. 2007. Portal Drobница.
http://www.drobnica.si/index.php?view=article&id=92&option=com_content&Itemid=1
69 (15. jan. 2008)
- Chandra R., Karmakar H.D., De D., Kumar S., Rahman H. 2009. Factors influencing birth weight of Sikim local kids. *Indian Journal of Small Ruminants*, 15, 1: 113–114
79
- Deshpande S.B., Desai P.M., Kharadi V.B., Sabapara G.P. 2009. Phenotypic and performance characteristics of Surti goats. *Indian Journal of Small Ruminants*, 15, 1: 108-112
- Drežniška pasma koz. 2007. Portal Drobница.
http://www.drobnica.si/index.php?view=article&id=91&option=com_content&Itemid=1
69 (15. jan. 2008)
- Franić I. 1985. Kozjereja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 54–61
- Gorjanc G., Komprij A., Zajc P. 2006. Plodnost in rodnost ovc in koz v kontroliranih tropih za obdobje 2005. *Drobница*, 11, 2: 6–8
- Husain S.S., Horst P., Islam A.B.M.M. 1996. Study on the growth performance of Black Bengal goats in different periods. *Small Ruminant Research*, 21, 3: 165–171

Jedhe A.R., Lawar V.S., Deokar D.K., Bhoite U.Y., Chechare R.A. 2009. Effect of genetic and non-genetic factors on growth traits of Osamabadi goats. *The Asian Journal of Animal Science*, 4, 1: 69–72

Kancler K. 2000. Drežniška koza. *Drobnica*, 5, 4: 5–7

Kermauner A. 1996. Osnove prehrane drobnice. V: Možnosti razvoja reje drobnice v Sloveniji, Zbornik, Postojna, 27.–29. nov. 1996. Ljubljana, Kmetijska založba: 119–129. <http://agri.bfro.uni-lj.si/drobnica/postojna96/KERMAUN.html> (20. jan. 2010)

Kompan D. 1996. Pasma ovc in koz. Pasma koz. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 43–50

Lebar J. Etologija razmnoževanja koz. Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota. http://www.kgzs-ms.si/users_slike/metkab/ZED09/38Lebar.pdf (18. jan. 2010)

Melink R. Drežniška koza. *Hervardi*. http://www.hervardi.com/drezniska_koza.php (14. jan. 2010)

Odubote I.K. 1996. Genetic parameters for litter size at birth and kidding interval in the West African Dwarf goats. *Small Ruminant Research*, 20, 3: 261–265.

Orešnik A. 2009. Krmljenje koz v laktaciji in brejosti. *Drobnica*, 14, 5: 3–6

Otuma M.O. 2005. Evaluation of different crossbreeding programmes, season and sex on birth weight and linear traits of nigerian goats. *Journal of Agriculture, Food, Environment and Extension*, 4, 2: 34–37

Rao P.K., Dash S.K., Singh M.K., Rai B., Singh N. P. 2009. Ganjam goat of Orissa and its management practices. *Indian Journal of Small Ruminants*, 15, 1: 44–50

Sivakumar T., Soundararajan C., Palanidorai R. 2005. Factors affecting birth weight in boer x kanni kids. *Indian Journal of Small Ruminants*, 11, 1: 69–71

Slovenska sanska pasma koz. 2007. Portal Drobnica.

http://www.drobnica.si/index.php?view=article&id=89&option=com_content&Itemid=1
69 (15. jan. 2008)

Slovenska srnasta pasma koz. 2007. Portal Drobnica.

http://www.drobnica.si/index.php?view=article&id=90&option=com_content&Itemid=1
69 (15. jan. 2008)

Šalehar A., Čepon M., Žan Lotrič M., Kompan D., Holcman A., Habe F., Terčič D.

2007. Opis avtohtonih in tradicionalnih pasem domačih živali. Program razvoja podeželja RS za obdobje 2007–2013. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/PRP/dec09/Priloga_8.pdf
(14. jan. 2010)

Thiruvankadan A.K., Chinnamani K., Muralidharan J., Karunanithi K. 2008. Factors affecting birth weight of Tellicherry kids. *Indian Journal of Small Ruminants*, 14, 2: 255–258

Titi H., Lubbadah W.F. 2004. Effect of feeding cellulase enzyme on productive responses of pregnant and lactating ewes and goats. *Small Ruminant Research*, 52, 1–2: 137–143

Wenzhong Liu, Yuan Zhang, Zhongxiao Zhou 2005. Adjustment for non-genetic effects on body weight and size in Angora goats. *Small Ruminant Research*, 59, 1: 25–31

Yadav C.M., Khada B.S. 2009. Management practices and performance of goats in tribal belt of Dungarpur district in Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants*, 15, 1: 131–133

Zhang C.-Y., Zhang Y., Xu D.-Q., Li X., Su J., Yang L.-G. 2009. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth traits in Boer goat. *Livestock Science*, 124, 1–3: 66–71

Zhang C., Yang L., Shen Z. 2008. Variance components and genetic parameters for weight and size at birth in the Boer goat. *Livestock Science*, 115, 1: 73–

Ženko M. 2003. Prehrana burskih koz. *Drobnica*, 8, 6: 3–4

Ženko M. 2007. Oskrba koz z energijo. *Drobnica*, 12, 2: 5–6

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju prof. dr. Dragomirju Kompanu za vso pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge. Zahvaljujem se tudi Gregorju Gorjancu za pomoč pri statistični obdelavi podatkov in oblikovanju grafov ter tabel. Iskrena hvala tudi recenzentki prof. dr. Mileni Kovač ter prof. dr. Ivanu Štuhcu za temeljit pregled diplomske naloge in nasvete glede njene končne oblike, nenazadnje pa še dr. Nataši Siard za pregled virov in oblike diplomske naloge ter gospe Karmeli Malinger za pregled izvlečka v angleščini. Hvala tudi vsem ostalim, ki so mi kakor koli pomagali že med samim študijem ter pri izdelavi diplomske naloge.