

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Aleš VALENCIČ

**NAPOVED PLEMENSKIH VREDNOSTI ZA RAST
OVNOV NA TESTNI POSTAJI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Aleš VALENCIČ

**NAPOVED PLEMENSKIH VREDNOSTI ZA RAST OVNOV NA
TESTNI POSTAJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**BREEDING VALUES FOR GROWTH TRAITS IN RAMS ON TEST
STATION**

GRADUATION THESIS
University Studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva – zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za govedorejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo in sonaravno kmetijstvo na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Dragomir Kompana, za somentorja pa prof. dr. Jurij Poharja.

Recenzent: prof. dr. Milena Kovač

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Antonija HOLCMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Dragomir KOMPAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Član: prof. dr. Milena KOVAČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Diplomska naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam za 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.

Aleš VALENČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

| | |
|----|---|
| ŠD | Dn |
| DK | UDK 636.3(043.2)=163.6 |
| KG | ovce/ovni/rast/plemenska vrednost/testne postaje/Slovenija |
| KK | AGRIS L10/5240 |
| AV | VALENČIČ, Aleš |
| SA | KOMPAN, Dragomir (mentor) |
| KZ | SI-1230 Domžale, Groblje 3 |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko |
| LI | 2009 |
| IN | NAPOVED PLEMENSKIH VREDNOSTI ZA RAST OVNOV NA TESTNIH POSTAJAH |
| TD | Diplomsko delo (univerzitetni študij) |
| OP | IX, 36 str., 8 pregl., 11 sl., 33 vir. |
| IJ | sl |
| JI | sl/en |
| AI | <p>V nalogi smo predstavili vplive na telesno maso in strukturo varianc za ovne iz testnih postaj Logatec in Jezersko. Podatki so bili pridobljeni od 1997 do 2007. Imeli smo 2947 živali in 11562 meritev telesne mase. Zastopane so bile pasme JS, JSR, B, VFB, T, BP in IP. Večino podatkov sta predstavljali JS (40,0 %) in JSR (48,6 %). Rodovnike živali smo zbrali iz podatkovne zbirke za drobnico na Centru za strokovno delo na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete, ki vodi poreklo in proizvodnjo za drobnico. V rodovniku smo imeli 5371 ovnov, od tega smo imeli 2424 ovnov brez znanih prednikov in 2947 ovnov z znanimi predniki. Ocenjena telesna masa za JS pasmo je 50,7 kg. Najslabšo rast opazimo pri T (44,7 kg) in BP (45,3 kg). Največjo telesno maso je ob koncu testa dosegla VFB (54,4 kg). Po ocenah so največje telesne mase dosegli enojčki (50,6 kg). Dvojčki so bili za $0,9 \pm 0,2$ kg lažji in trojčki za $0,3 \pm 0,3$ kg lažji od enojčkov. Ocenjene razlike med ovni prvesnic in ovni ostalih zaporednih jagnjitev so $1,2 \pm 0,2$ kg v korist ovnov ostalih zaporednih jagnjitev. Največjo fenotipsko varianco ima celotna populacija ($53,1 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($51,2 \text{ kg}^2$), najmanjšo fenotipsko varianco ima JS ($50,7 \text{ kg}^2$). Aditivne genetske variance sledijo vzorcu fenotipskih varianc, tako da ima celotna populacija največjo aditivno genetsko varianco ($27,6 \pm 0,05 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($26,5 \pm 0,07 \text{ kg}^2$) in JS ($25,7 \pm 0,08 \text{ kg}^2$). Heritabiliteta za celotno populacijo znaša $0,52 \pm 0,01$. Heritabiliteti za JS ($0,51 \pm 0,02$) in JSR ($0,52 \pm 0,02$) sta praktično enaki. Varianca za tehtanje oz. sezono je $11,6 \pm 0,06 \text{ kg}^2$, varianci za izvor ($7,7 \pm 0,10 \text{ kg}^2$) in za ostanek ($6,2 \pm 0,01 \text{ kg}^2$) sta manjši. Največji vpliv na fenotipsko vrednost (telesna masa) ima torej aditivni genetski vpliv (52 %), sledijo sezona (22 %), izvor (14 %) in ostanek (12 %).</p> |

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 636.3(043.2)=163.6
CX sheep/rams/growth/breeding value/test stations/Slovenia
CC AGRIS L10/5240
AU VALENČIČ, Aleš
AA KOMPAN, Dragomir (supervisor)
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2009
TI BREEDING VALUES FOR GROWTH TRAITS IN RAMS ON TEST STATION
DT Graduation Thesis (University studies)
NO IX, 36 p., 8 tab., 11 fig., 33 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The thesis deals with the research of the effect on body weight and the structure of variance. Data were obtained between 1997 and 2007 from the test stations Logatec and Jezersko. We had 2947 animals and 11564 measurements of body weight, mostly of Jezersko Solčava (JS) breed (40.0 %) and improved Jezersko Solčava (JSR) breed (48.6 %) and some other breeds. Pedigree had 5371 rams. Without records of ancestors were 2424 rams, while 2947 rams had these records. The estimated body weight was 50.7 kg for JS. The poorest growth was estimated for Texel (44.7 kg) and Belokranjska Pramenka breed (45.3 kg). Improved Bovška breed had the highest body weight (54.4 kg). Rams, born as singles weighted 50.6 kg and were heavier than twins (49.7 kg) and triplets (50.3 kg). The rams born of ewes with second parity or higher, were $1.2 \text{ kg} \pm 0.2 \text{ kg}$ heavier than rams of ewes with first parity. Rams tested in Logatec were $8.0 \pm 0.41 \text{ kg}$ heavier than those tested in Jezersko. The highest phenotypic variance was estimated for the overall population (53.1 kg^2), followed by JSR (51.2 kg^2) and JS (50.7 kg^2). Additive genetic variance for overall population was $27.6 \pm 0.05 \text{ kg}^2$; for JSR $26.5 \pm 0.07 \text{ kg}^2$ and JS $25.7 \pm 0.08 \text{ kg}^2$. Heritabilities for overall population were 0.52 ± 0.01 ; for JS 0.51 ± 0.02 and JSR 0.52 ± 0.02 .

KAZALO VSEBINE

| | str. |
|--|-----------|
| Ključna dokumentacijska informacija (KDI) | III |
| Key Words Documentation (KWD) | IV |
| Kazalo vsebine | V |
| Kazalo preglednic | VII |
| Kazalo slik | VIII |
| Okrajšave in simboli | IX |
| 1 UVOD | 1 |
| 2 PREGLED OBJAV | 2 |
| 2.1 RAST IN RAZVOJ DOMAČIH ŽIVALI | 2 |
| 2.2 PASME OVC | 3 |
| 2.2.1 Jezersko – solčavska ovca | 3 |
| 2.2.2 Belokranjska pramenka | 4 |
| 2.2.3 Bovška ovca | 5 |
| 2.2.4 Istrska pramenka | 6 |
| 2.2.5 Oplemenjena jezersko – solčavska pasma | 7 |
| 2.2.6 Oplemenjena bovška pasma | 8 |
| 2.2.7 Teksel pasma | 9 |
| 2.3 LASTNA PREIZKUŠNJA NA TESTNI POSTAJI ZA OVNE | 10 |
| 2.4 RAST OVNOV | 11 |
| 2.4.1 Dedovanje kvantitativnih lastnosti | 11 |
| 2.4.2 Fenotipska in genotipska vrednost | 12 |
| 2.4.3 Aditivni genetski vpliv ali plemenska vrednost | 12 |
| 2.4.4 Heritabilitete za telesno maso ovnov | 13 |
| 3 MATERIAL IN METODE | 16 |
| 3.1 MATERIAL | 16 |
| 3.1.1 Testni postaji Logatec in Jezersko | 16 |
| 3.1.2 Struktura podatkov | 17 |
| 3.2 METODE | 20 |
| 4 REZULTATI Z RAZPRAVO | 22 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.1 | OSNOVNI PODATKI O DIREKTNEM TESTU ZA OVNE | 22 |
| 4.2 | SISTEMATSKI VPLIVI | 24 |
| 4.2.1 | Vpliv pasme | 24 |
| 4.2.2 | Vpliv velikosti gnezda | 26 |
| 4.2.3 | Vpliv zaporedne jagnjitve | 27 |
| 4.3 | NAKLJUČNI VPLIVI | 28 |
| 4.3.1 | Vpliv sezone | 28 |
| 4.3.2 | Vpliv izvirnega rejca ovna | 28 |
| 4.3.3 | Struktura varianc | 30 |
| 4.4 | NAPOVED PLEMENSKE VREDNOSTI | 32 |
| 5 | SKLEPI | 33 |
| 6 | POVZETEK | 34 |
| 7 | VIRI | 36 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | str. |
|--|------|
| Preglednica 1: Heritabilitete za telesno maso ovc | 15 |
| Preglednica 2: Število opazovanj po posameznih tehtanjih in deleži opazovanj po pasmah | 18 |
| Preglednica 3: Število opazovanj za velikost gnezda po pasmah | 19 |
| Preglednica 4: Število opazovanj za zaporedne jagnjitve po pasmah | 19 |
| Preglednica 5: Prikaz starosti, telesne mase v različnih obdobjih testa in dnevni prirasti v testu | 23 |
| Preglednica 6: Primerjava ocenjenih razlik za telesno maso pri starosti 270 dni med jezersko – solčavsko pasmo testirano v Logatcu in ostalimi pasmami | 26 |
| Preglednica 7: Prikaz števila izvornih rejcev in števila testiranih ovnov po pasmah | 29 |
| Preglednica 8: Variance in razmerja varianc glede na fenotipsko vrednost | 31 |

KAZALO SLIK

| | str. |
|--|------|
| Slika 1: Jezersko – solčavska pasma ovc (Drobnica, 2008) | 4 |
| Slika 2: Ovce pasme belokranjska - pramenka (Drobnica, 2008) | 5 |
| Slika 3: Bovška pasma ovc (Drobnica, 2008) | 6 |
| Slika 4: Ovce pasme istrska - pramenka (Drobnica, 2008) | 7 |
| Slika 6: Oplemenjena bovška pasma ovc (Drobnica, 2008) | 9 |
| Slika 7: Teksel pasma ovc (Drobnica, 2008) | 10 |
| Slika 8: Rast posameznih pasem | 25 |
| Slika 9: Porazdelitev števila tehtanj po določenih dnevih | 28 |
| Slika 10: Porazdelitev števila testiranih ovnov glede na izvornega rejca | 29 |
| Slika 11: Izpis iz programskega paketa PEST | 32 |

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

PV - plemenska vrednost

JS-J - jezersko – solčavska pasma testirana na testni postaji Jezersko

JS-L - jezersko – solčavska pasma testirana na testni postaji Logatec

JSR - oplemenjena jezersko – solčavska

BP - belokranjska pramenka

B - bovška

IP - istrska pramenka

VFB - oplemenjena bovška

T – teksele

1 UVOD

Obstaja veliko rejских metod za izboljšanje proizvodnih rezultatov domačih živali. Selekcija je nedvomno eden pomembnejših. S pomočjo rejcev in strokovnega kadra ter jasno zastavljenih ciljev lahko pričakujemo napredek v proizvodnih rezultatih. Če uspemo odbrati živali, ki so pri enaki starosti težje, s tem izboljšujemo rast, pa tudi izkoriščanje krme. Takšne živali bodo produktivnejše in gospodarsko konkurenčnejše.

V naši diplomski nalogi nas je zanimala rast ovnov v direktnem testu. Skušali smo odgovoriti na vprašanje, kako posamezne pasme rastejo, kaj vse vpliva na rast in kakšen je aditivni genetski vpliv živali na rast.

2 PREGLED OBJAV

2.1 RAST IN RAZVOJ DOMAČIH ŽIVALI

Šalehar in Zelenko (2001) sta zapisala, da je rast živali proces povečevanja, delitve in diferenciacije celic. Razdeljena je na prenatalno in postnatalno rast. Žival s starostjo povečuje telesno maso, sočasno se organizem živali tudi razvija, kar se odraža v spremembi telesnih oblik, v razvoju različnih funkcij in sposobnosti živali.

Lawrence in Fawler (2002) sta navedla, da se rast posameznih tkiv spreminja. To potrjujejo tudi Butterfield (1988), Nsoso in sod. (1999), Šalehar in Zelenko (2001), ki pravijo, da posamezna tkiva rastejo različno intenzivno v posameznih obdobjih rasti. V začetku rasti najbolj intenzivno raste skelet. Poleg skeleta rastejo tudi druga tkiva, vendar manj intenzivno. Ko skelet preneha rasti, mišičevje raste naprej. Na koncu rasti se nalaga skoraj čista maščoba. To je potrdila tudi raziskava Wynn in Thwaites (1981), v kateri sta spremljala stopnjo rasti kosti, mišičnega in maščobnega tkiva ovnov in kastratov. V poskus sta vključila pasmo merino in križance border leicester × merino × dorset horn. Živali so zaklali ob rojstvu, pri 10, 20, 30, 40 in 50 kg. Ugotovila sta, da je stopnja rasti maščobnega tkiva najvišja, celo dvakrat višja od kosti in mišičnega tkiva. Najnižjo stopnjo rasti imajo kosti. S povečevanjem telesne mase se hitrost rasti kosti zmanjšuje. Enako sta ugotovila tudi za mišično tkivo, s to razliko, da kosti rastejo počasneje kot mišično tkivo. Ravno obratno je z maščobnim tkivom, saj se s povečevanjem telesne mase povečuje tudi rast maščobnega tkiva. O tej tematiki je pisal tudi Butterfield (1988), ki pravi, da rast živali lahko opišemo kot razmerje med maso skeleta, mišičnega tkiva in maščobnega tkiva. Razmerje med mišičnim tkivom in skeletom skozi razvoj živali do končne telesne mase narašča. Ob rojstvu je to razmerje 2:1, pri 10 % dosežene končne telesne mase se poveča na 3:1 in pri 40 % dosežene končne mase je razmerje že 4:1. Razmerje med mišičnim tkivom in maščobnim tkivom, za razliko od razmerja med mišičnim tkivom in skeletom, pada. To pomeni, da se razmerje zmanjšuje, ko se žival približuje končni telesni masi in pri končni telesni masi doseže nekje vrednost 1:1.

Za opis rasti živali kot povečevanja telesne mase so Brody (1945, cit. po Butterfield, 1988) ter Lawrence in Fowler (2002) zapisali, da žival s staranjem povečuje telesno maso po značilnem vzorcu, ki ga opisuje sigmoidna krivulja (v nadaljevanju rastna krivulja). Takoj po rojstvu je rast počasna, vse do točke kjer pride do pospešene rasti, ki s starostjo pojenja in se dokončno umiri ter nekaj časa stagnira, nato pa začne upadati. Če vzamemo zadosti majhen odsek krivulje, lahko celo predpostavimo linearno rast na tistem majhnem odseku. Lewis in sod. (2002) so glede rastne krivulje napisali, da je potrebno razlikovati potencialno od dejanske rastne krivulje. Potencialno rastno krivuljo v rejskih razmerah nikoli ne dosežemo zaradi omejitvenih dejavnikov kot so okoljski in zdravstveni status.

2.2 PASME OVC

V Sloveniji (Kompan in sod., 1999) imamo štiri avtohtone pasme ovc: jezersko – solčavska ovca in belokranjska pramenka, ki sta namenjeni za prirejo jagnjet, ter bovško ovco in istrsko pramenko, ki sta namenjeni za prirejo mleka in jagnjet. Poleg avtohtonih pasem vzrejamo še oplemenjeno bovško pasmo (prireja mleka) in oplemenjeno jezersko – solčavsko pasmo (prireja jagnjet), v manjši meri pa tudi texel pasmo, ki je namenjena predvsem za gospodarsko križanje (prireja jagnjet).

2.2.1 Jezersko – solčavska ovca

Pasma je nastala s križanjem primitivne domače bele ovce z bergamaško in padovansko ovco (slika 1). Odlikuje jo dobra plodnost in letoletna poliestričnost. Gnezda so v povprečju velika od 1,4 do 1,5 jagnjeta. Mladice spolno dozori pri starosti 6 do 8 mesecev, ovni pri 7 do 10 mesecev. Ovca v višino meri 65 do 67 cm, ovni celo več kot 70 cm. Telesna masa ovc znaša 65 do 80 kg, ovni pa tehtajo več kot 100 kg. Živali so bele barve, le redko se pojavijo temno rjave živali. Okoli oči je zaželena črna lisa. Imajo velika, viseča ušesa, nosna linija je izbočena, rep je dolg in poraščen. Imajo čvrste noge in močan, dolg in mišičast hrbet (Kompan in sod., 1999; Žan in Kompan, 2002).



Slika 1: Jezersko – solčavska pasma ovc (Drobnica, 2008)

2.2.2 Belokranjska pramenka

Pasma je sezonsko poliestrična in ima majhna gnezda, v povprečju 1,13. To je majhna ovca, ki tehta okoli 50 kg, ovni nekaj več, vendar ne presegajo 70 kg (slika 2). Ovce so večinoma bele barve, z značilnimi črnimi lisami ali pikami po glavi in nogah (Kompan in sod., 1999; Žan in Kompan, 2002).



Slika 2: Ovce pasme belokranjska - pramenka (Drobnica, 2008)

2.2.3 Bovška ovca

Bovška ovca je dobila ime po kraju Bovec. To pasmo odlikuje dobra mlečnost. Velikost gnezda je 1,3. Ovca v višino meri 55 do 60 cm. Telesna masa ovnov je 45 do 50 kg, ovc pa 35 do 40 kg. Živali so večinoma bele barve, s fino glavo in kratkimi uhlji (slika 3). Trup je majhen, z majhnimi in čvrstimi nogami (Kompan in sod., 1999; Žan in Kompan, 2002).



Slika 3: Bovška pasma ovc (Drobnica, 2008)

2.2.4 Istrska pramenka

Pasma je nastala na področju Istre in Krasa. Je sezonsko poliestrična. V povprečju ima 1,28 jagnjet na gnezdo. Jagnjice so primerne za pleme v drugem letu, ovni lahko plodijo že prvo sezono. Ovce tehtajo 60 do 75 kg, ovni okoli 95 kg. Ta pasma je velikega okvirja, z visoko nasajenim in dolgim trupom ter dolgimi in močnimi nogami (slika 4). Ovce so večinoma bele barve, s črnimi pikami po glavi in trupu. Ima ozko glavo z nosnim grebenom in štrleča ušesa (Kompan in sod., 1999; Žan in Kompan, 2002).



Slika 4: Ovce pasme istrska - pramenka (Drobnica, 2008)

2.2.5 Oplemenjena jezersko – solčavska pasma

Gre za pasmo, ki je nastala z oplemenjevanjem jezersko – solčavske z romanovsko pasmo. Rezultat tega je ovca, ki je primerna predvsem za intenzivno rejo za meso. Velikost gnezda je 1,8. Pasma je zgodaj spolno zrela in vitalna. Ovce tehtajo 55 do 70 kg. Ima krajše noge in manj obsežen trup kot jezersko – solčavska ovca (slika 5). Profil glave je raven do rahlo izbočen, rep je kratek (Kompan in sod., 1996a).



Slika 5: Oplemenjena jezersko - solčavska pasma ovc (Drobnica, 2008)

2.2.6 Oplemenjena bovška pasma

Bovško pasmo so oplemenjevali z vzhodno frizijsko pasmo, kar je dalo tip ovce z boljšo mlečnostjo od bovške pasme (slika 6). Velikost gnezda se je povečala na 1,6 do 1,8. Nekoliko se je povečal tudi okvir v primerjavi z bovško pasmo ovc (Kompan in sod., 1996a).



Slika 6: Oplemenjena bovška pasma ovc (Drobnica, 2008)

2.2.7 Teksel pasma

To je pasma, ki izvira z otoka Teksel na Nizozemskem. Je izrazito mesna pasma, ki je prišla v Slovenijo za potrebe gospodarskega križanja. Uporaba te pasme na slovenskih pasmah ovc predvsem izboljša ravnost jagnjet in klavne lastnosti (slika 7). Je sezonsko plodna. Velikost gnezd je 1,5 do 2. Jagnjice pripuščajo pri starosti 7 do 9 mesecev. Ovce dosejajo telesno maso 75 do 85 kg, ovni pa 110 do 150 kg. Klavnost je 50 % (Kompan in sod., 1996a). Nizozemci za teksel pasmo pravijo, da se je razvila na začetku 20 stoletja, s križanjem domače ovce z nekaterimi angleškimi pasmami, kot so leicester, wensleydale in lincon. Za nizozemski teksel je značilna hitra rast, odlično razmerje med mišičnim tkivom in skeletom, majhna zamaščenost, odlične materinske lastnosti in velikost gnezda 1,85. Ovni dosejajo telesno maso okoli 95 kg in merijo v višino približno 70 cm. Ovce so v povprečju 20 kg lažje in 2 cm nižje od ovnov. Kar odlikuje to pasmo, je predvsem odlična

sestava klavnih polovic, mesnatost in 55–60 % klavni izkoristek. Ovce jagnjijo enkrat letno (Dutch Texel breed ..., 2008).



Slika 7: Teksel pasma ovc (Drobnica, 2008)

2.3 LASTNA PREIZKUŠNJA NA TESTNI POSTAJI ZA OVNE

Po rejskem programu za jezersko – solčavsko ovco (Kompan in sod., 2007; Birtič, 2002) se pri odbiri moških jagnjet za naselitev na testno postajo upošteva plodnost matere, velikost gnezda, prirast v času sesanja (od rojstva do starosti 60 ± 15 dni) in zunanji izgled živali. Jagnjeta se vhlavlja na testno postajo do starosti 130 dni in telesne mase od 25 – 40 kg. Imeti morajo znane starše in ustrezno poreklo ter biti potomci staršev z nadpovprečnimi proizvodnimi rezultati. Jagnjeta ne smejo imeti fenotipskih napak. Test zajema dva obdobja, in sicer predtestno in testno obdobje. V predtestnem obdobju se živali naseli v izolatorij, kjer se opravijo pregledi na kužne bolezni, začne pa se tudi prilagajanje na krmo, ki jo bodo živali dobivale v testnem obdobju. To obdobje traja 30 dni oziroma do

pridobitve rezultatov testiranja na kužne bolezni. Testno obdobje traja 100 dni. V bokse se naseli od 5 do 8 živali, ki so povsem naključno razporejene. Tik pred vhlevitvijo se živali stehta. Tehtanje se ponovi drugi dan, tako da je telesna masa ob vhlevitvi povprečje tehtanj dveh zaporednih dni. V času testnega obdobja se žival stehta trikrat, v intervalu 30 ± 5 dni. Ta tehtanja se opravijo v posameznem dnevu. Zadnje tehtanje (ob zaključku testa) se opravi na enak način kot tehtanje ob vhlevitvi (dve tehtanji v dveh zaporednih dneh). Živali v času testa ne strižemo. Krma mora biti za vse živali v testu enaka. Krmi se po volji, z obrokom, ki omogoči maksimalno izkoriščanje rasti. Pitna voda je ves čas na voljo. Po koncu testa se opravi še androloški pregled ovnov in kakovost semena ter se oceni zunanost.

2.4 RAST OVNOV

Kompan in sod. (1992) so zapisali, da je za gospodarnejšo rejo drobnice potrebno izboljšati proizvodne rezultate. Po njihovih navedbah lahko to storimo tako, da izboljšamo tehnologijo reje, prehrano, oskrbo in s pomočjo selekcije. Pri selekciji odbiramo najboljše živali in na ta način skušamo prenesti tiste gene, ki superiorne živali ločijo od povprečnih. V tem podpoglavju bomo skušali pojasniti kako poteka selekcija za izboljšanje proizvodnih lastnosti.

2.4.1 Dedovanje kvantitativnih lastnosti

Geni so del molekule DNK (Lawrence in Fawler, 2002: 146), ki določajo posamezne lastnosti organizmov. Kvalitativne lastnosti npr. barva dlake so določene z enim ali z majhnim številom genov in se dedujejo po Mendlovih zakonih. Kvantitativne lastnosti kot je rast, pa določa veliko število genov.

2.4.2 Fenotipska in genotipska vrednost

Nekatere kvantitativne lastnosti lahko merimo (Falconer in Mackay, 1996: 108; Mrode, 2005: 1). Podatek, ki ga dobimo je fenotipska vrednost. Fenotipska vrednost (P) je posledica genetskih (G) in okoljskih (E) vplivov. Genotip živali lahko razložimo kot nabor in specifično razporeditev genov posamezne živali, pod vplivom okolja pa razumemo vse ne – genetske vplive. Simbolično to lahko zapišemo z enačbo 1.

$$P = G + E \quad \dots (1)$$

Genotip živali je odvisen od aditivnih genetskih vplivov in neaditivnih genetskih vplivov (Falconer in Mackay, 1996: 108; Malovrh in sod. 2003; Lawrence in Favler, 2002: 147). Aditivni genetski vplivi (A) se seštevajo in prenašajo na potomce. Neaditivni genetski vplivi se ne seštevajo in ne prenašajo na potomce. Ti so posledica dominance (D) in specifične interakcije (I) genov, kar lahko simbolično prikažemo z enačbo 2.

$$G = A + D + I \quad \dots (2)$$

2.4.3 Aditivni genetski vpliv ali plemenska vrednost

Za določitev plemenske vrednosti (PV) živali torej potrebujemo meritve na čim večjem številu živali (Malovrh in sod., 2003). V zadnjem času so najbolj uporabljene metode mešanega modela. S to metodo lahko istočasno ocenimo sistematske vplive in napovemo plemenske vrednosti. Metoda upošteva vse podatke o živali in sorodstvo med njimi, uporablja preproste linearne funkcije za nepristransko najzanesljivejšo napoved PV . Zelo pomembno je poreklo živali. S pomočjo porekla določamo sorodstvo med posamezniki in tako lahko pojasnimo razlike med čredami in generacijami. Napoved PV se s časom spreminja. Ko v podatkovno zbirko prihaja več informacij o sorodnikih te živali se napoved PV spremeni. Z večanjem podatkov o živali se povečuje tudi zanesljivost napovedi PV . Ko imamo opravljene meritve in ustrezno poreklo, potrebujemo še ocenjene variance. Fenotipska varianca (V_P) je vsota genetske (V_A) in okoljske variance (V_E).

Heritabiliteta oz. dednostni delež (h^2) je definirana (Falconer in Mackay, 1996: 122; Malovrh in sod., 2003) kot razmerje med aditivno genetsko varianco (V_A) in fenotipsko varianco (V_P ; enačba 3):

$$h^2 = V_A / V_P \quad \dots (3)$$

Pove nam, kolikšen delež aditivne genetske variance se prenaša iz generacije v generacijo. Te vrednosti so specifične za populacijo iz katere izhajajo in imajo vrednosti od 0 do 1,0 oz. od 0 do 100 %.

2.4.4 Heritabilitete za telesno maso ovnov

Na začetku tega poglavja smo zapisali, da je cilj živinoreje in živinorejcev izboljšati proizvodne lastnosti živali. Po Kovač (1997) spadajo med proizvodne lastnosti tudi pitovne lastnosti. To so: rast, izkoriščanje krme in konzumacija krme. Pri rasti je pomembna starost, trajanje pitanja in dnevni prirast.

Heritabiliteta je parameter, ki ga izračunamo za določeno populacijo, za katero je značilno specifično okolje (Malovrh in sod., 2003). To ni parameter posameznih živali, ampak neke populacije. Kot bomo pokazali v naslednjih odstavkih, se heritabilitete za isto lastnost lahko bistveno razlikujejo. Če so živali preizkušene v okolju, ki se približuje optimalnemu, potem lahko pričakujemo večje heritabilitete.

Prikazali bomo rezultate raziskav, kjer so uporabili enake metode za analizo varianc (preglednica 1). Podatki so ocenjeni za različne pasme ovc, ki so bile testirane v različnih pogojih reje. Ocenjene heritabilitete za telesno maso ovc so različne. Pri starosti jagnjet ob zakolu okoli 150 dni so Jones in sod. (2004) navedli heritabilitete za telesno maso za mesne pasme suffolk, teksel in šarole od 0,30 do 0,38. Simm in sod. (2002) so opisali svoje rezultate na podlagi podatkov devet letne selekcije na pusto (ne zamaščeno) meso pri suffolk pasmi za oba spola. Omenjeni avtorji so pri jagnjetih starih 150 dni heritabiliteto za telesno maso ocenili na 0,29. Pri kasneje zaklanih jagnjetih (180 dni) je razpon heritabilitet

od 0,19 do 0,39. Najmanjšo heritabiliteto (0,19) sta ocenila Vatankhah in Talebi (2007) pri pasmi ovce lori – bakhtiari. Podatki uporabljeni za raziskavo Makhtari in sod. (2008) so bili pridobljeni iz razmnoževalne postaje za pasmo kermani. Kompan in sod. (1992) so podatke zbrali pri jagnjetih na testni postaji za direktni test ovnov (podatki zajemajo obdobje od leta 1983 - 1991). Podatki v raziskavi Kastelic in Kompan (2007) so izvirali iz Slovenskega selekcijskega programa za drobnico in so bili zbrani v zadnjih 20 letih. Heritabilitete zadnjih treh raziskav so bolj enotne in se gibljejo od 0,32 do 0,39. Pri naslednji starostni skupini jagnjet od 240 do 330 dni je razpon heritabilitet od 0,03 do 0,42. Najmanjšo heritabiliteto so ocenili Mokhtari in sod. (2008) pri kermani pasmi ovce. Nsoso in sod. (2004) so raziskovali rast mišičnega tkiva pri štirih različnih mesnih pasmah ovnov: border leicester, coopworth, dorset down in corriedale. Izračunali so heritabilitete za telesno maso pri starosti 240 - 330 dni za vsako pasmo posebej. Največji heritabiliteti sta imeli pasmi dorset down (0.42 ± 0.08) in border leicester (0.41 ± 0.11). Manjši, vendar podobni heritabiliteti sta imeli pasmi corriedale (0.23 ± 0.08) in coopworth (0.20 ± 0.04). Safari in sod. (2005) so napisali pregledno raziskavo, v kateri so zbrali raziskave različnih avtorjev in pasem. V splošnem pregledu genetskih parametrov za ovce so prikazali tehtana povprečja za heritabilitete pridobljene z metodo omejene največje zanesljivosti (ang. Restricted maximum likelihood – REML). Heritabiliteti za telesno maso pri 360 dneh znašata 0,28 za kombinirane pasme in 0,22 za mesne pasme. Mokhtari in sod. (2008) so za kermani pasmo pri starosti 360 dni ocenili heritabiliteto 0,15. Heritabiliteta pri starosti 570 dni znaša po Fogarty in sod. (2003) 0,51. Podatke so zbrali v poskusu, v katerem so odbirali živali glede na maso volne in debelino volnenih vlaken. Raziskava je zajemala ovne treh različnih linij merino pasme.

Fogarty (1995) je v svojem delu ugotovil, da se heritabiliteta za telesno maso povečuje s starostjo živali. Poleg tega navaja tudi, da imajo mesne pasme manjšo heritabiliteto za telesno maso od kombiniranih pasem in te manjšo heritabiliteto od mlečnih pasem.

Preglednica 1: Heritabilitete za telesno maso ovc

| h^2 | Starost (dni) | Metoda | Pasma | Avtor |
|------------------|---------------|--------|------------------------------------|---------------------------|
| $0,30 \pm 0,02$ | 148 | REML | Suffolk | Jones in sod., 2004 |
| $0,38 \pm 0,01$ | 150 | REML | Texel | Jones in sod., 2004 |
| $0,38 \pm 0,02$ | 152 | REML | Charolais | Jones in sod., 2004 |
| 0,29 | 150 | REML | Suffolk | Simm in sod., 2002 |
| $0,19 \pm 0,03$ | 180 | REML | Lori – Bakthiari | Vatankhah in Talebi, 2007 |
| $0,32 \pm 0,08$ | 180 | REML | Kermani | Mokhtari in sod., 2008 |
| 0,33 | 180 - 210 | * | Oplemejena jezersko – solčavska | Kompan in sod., 1992 |
| $0,39 \pm 0,043$ | 185 ± 48 | REML | Jezersko - solčavska | Kastelic in Kompan, 2007 |
| $0,03 \pm 0,03$ | 270 | REML | Kermani | Mokhtari in sod., 2008 |
| $0,41 \pm 0,11$ | 240 – 330 | REML | Border leicester | Nsoso in sod., 2004 |
| $0,20 \pm 0,04$ | 240 – 330 | REML | Coopworth | Nsoso in sod., 2004 |
| $0,42 \pm 0,08$ | 240 – 330 | REML | Dorset down | Nsoso in sod., 2004 |
| $0,23 \pm 0,08$ | 240 – 330 | REML | Coriedale | Nsoso in sod., 2004 |
| $0,28 \pm 0,02$ | 360 | REML | Kombinirane | Safari in sod., 2005 |
| $0,22 \pm 0,02$ | 360 | REML | Mesne | Safari in sod., 2005 |
| $0,15 \pm 0,05$ | 360 | REML | Kermani | Mokhtari in sod., 2008 |
| $0,51 \pm 0,10$ | 570 | REML | Merino | Fogarty in sod., 2003 |

h^2 - heritabiliteta za telesno maso, REML – metoda omejene največje zanesljivosti, * - metoda najmanjših kvadratov

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

3.1.1 Testni postaji Logatec in Jezersko

Podatki so zajeti od leta 1997 do 2007, ki so bili zbrani na dveh testnih postajah: testni postaji Logatec in Jezersko. Na testni postaji Jezersko poteka lastni preizkus za rast ovnov jezersko – solčavske pasme (JS-J), na testni postaji Logatec pa poteka lastni preizkus za rast ovnov pasem: jezersko – solčavska (JS-L), oplemenjena jezersko – solčavska (JSR), belokranjska pramenka (BP), bovška (B), istrska pramenka (IP), oplemenjena bovška (VFB) in teksel (T). Živali so kupljene pri rejcih, ki s svojimi tropi sodelujejo v selekcijskem programu za drobnico. Za sprejem v preizkus, morajo živali izpolnjevati določene pogoje (Kompan in sod., 2007; Birtič, 2002). Za preizkus na testni postaji v Logatcu naselijo živali po nakupu najprej v karantenski hlev, kjer se opravi tudi prvo tehtanje. V času karantene se živalim odvzame kri za pregled na kužne bolezni, obenem se navadijo na krmo, ki jo bodo dobivale v testu. Karantena traja približno 30 dni oz. do pridobitve rezultatov preizkusa na kužne bolezni. Po opravljeni karanteni se živali preseli na testno postajo v Logatcu. Tu se opravi 3 tehtanja v časovnih intervalih 30 dni. Preizkus traja 100 dni (Birtič, 2002; Kompan in sod., 2007).

Na testni postaji Logatec živalim krmijo seno (po volji) in krmila v obliki peletov (Birtič, 2002; Kompan in sod., 2007). Vhlevitev je skupinska v boksih od 5 do 8 živali. Voda je stalno na voljo.

Na Jezerskem vhlevljajo jagnjeta samo spomladi, običajno meseca marca in aprila (Birtič, 2002; Kompan in sod., 2007). Letno vključijo v testiranje 25 do 30 živali, pri telesni masi 30 do 40 kg in starosti 4 do 5 mesecev. Živali so v času preizkusa samo na paši brez dodajanja krmnih mešanic. Preizkus traja 100 dni. Živali so v času preizkusa tehtane

trikrat. Tako kot v Logatcu se po končanem preizkusu opravijo androloški pregledi in genotipizacija na odpornost na praskavec.

3.1.2 Struktura podatkov

Pred čiščenjem podatkov smo imeli v podatkovni zbirki 3124 živali, po čiščenju pa 2947. Podatke o posamezni živali smo izključili iz obdelave pod spodaj navedenimi kriteriji in s predhodno strokovno konzultacijo. Za izključitev živali iz obdelave so bili postavljeni naslednji kriteriji:

- starost ob nakupu manjša od 26 ali večja od 280 dni
- starost ob prvem tehtanju manjša od 47 ali večja od 350 dni
- starost ob drugem tehtanju manjša od 119 ali večja od 360 dni
- starost ob tretjem tehtanju manjša od 170 ali večja od 400 dni
- razlika med starostjo ob drugem in prvem tehtanju manjša od 15 dni
- razlika med starostjo ob tretjem in drugem tehtanju manjša od 15 dni
- prirast od nakupa do prvega tehtanja manjši od -4 in večji od 25 kg
- prirast od prvega do drugega tehtanja manjši od -4 in večji od 20 kg
- prirast od drugega do tretjega tehtanja manjši od -5 in večji od 25 kg
- prirast od prvega do tretjega tehtanja manjši od 0 in večji od 40 kg
- dnevni prirast od nakupa do prvega tehtanja manjši od -0.1 ali večji od 0.4 kg/dan
- dnevni prirast od prvega do drugega tehtanja manjši od -1 ali večji od 0.5 kg/dan
- dnevni prirast od drugega do tretjega tehtanja manjši od -1 ali večji od 0.5 kg/dan
- dnevni prirast od prvega do tretjega tehtanja manjši od -1 ali večji od 0.5 kg/dan

Žival smo izključili iz obdelave pod pogojem, da ustreza enemu od omenjenih kriterijev in s soglasjem strokovnega kadra. Posamezna žival naj bi imela štiri različne podatke o telesni masi, vendar so pri določenih živalih podatki manjkali. Vzroki za to so različni. V času testa je prihajalo do izločitev zaradi poginov, poškodb, fenotipskih napak, ...

Rodovnike živali smo sestavili iz podatkovne zbirke za drobnico na Centru za strokovno delo na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete. V rodovniku smo imeli 5371 ovnov, od tega smo imeli 2424 ovnov brez znanih prednikov in 2947 ovnov z znanimi predniki.

Skupaj smo imeli 11562 podatkov o telesnih masah (preglednica 2). Večino podatkov sta predstavljali pasmi JS in JSR. Glede na vse podatke sta ti dve pasmi zajemali kar 88,6 % zapisov o telesnih masah. Od tega je JSR predstavljala 48,6 %, JS (JS-L in JS-J) pa 40,0 %. Najmanj podatkov smo imeli za BP (1,0 %). Glede na strukturo podatkov (preglednica 2) lahko rečemo, da bodo rezultati predvsem veljali za pasmi JS in JSR.

Preglednica 2: Število opazovanj po posameznih tehtanjih in deleži opazovanj po pasmah

| Telesna masa | Pasma | | | | | | | |
|------------------------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | JS-J | JS-L | JSR | B | VFB | T | BP | IP |
| m_{nakup} | 121 | 1046 | 1441 | 45 | 79 | 119 | 28 | 68 |
| $m_{\text{prvo t.}}$ | 121 | 1035 | 1386 | 45 | 76 | 118 | 28 | 58 |
| $m_{\text{drugo t.}}$ | 121 | 1030 | 1364 | 45 | 74 | 118 | 28 | 58 |
| $m_{\text{tretje t.}}$ | 121 | 1028 | 1428 | 45 | 74 | 118 | 28 | 68 |
| Skupaj | 484 | 4139 | 5619 | 180 | 303 | 473 | 112 | 252 |
| Deleži (%) | 4.2 | 35.8 | 48.6 | 1.5 | 2.6 | 4.1 | 1.0 | 2.2 |

JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP – belokranjska pramenka, , IP – istrska pramenka

V populaciji so ovni izvirali iz različno velikih gnezd (preglednica 3). Ovni so bili lahko iz gnezda z enojčki, dvojčki, trojčki ali četvorčki. Za potrebe naše raziskave smo ustvarili tri skupine in namreč v prvo skupino smo dali enojčke, v drugo dvojčke in v tretjo trojčke in četvorčke skupaj (v nadaljevanju trojčki). Ker smo opravili skupno analizo, je pomemben podatek, da je največ trojčkov pri JSR. Pasma z največjim deležem dvojčkov je prav tako JSR. Nad 70 % enojčkov zasledimo pri JS-L, JS-J, BP in IP. V populaciji imamo 1226 enojčkov, kar predstavlja 41,6 % populacije, 1471 dvojčkov, kar je 49,9 % populacije in 250 trojčkov, kar je 8,5 % populacije.

Preglednica 3: Število opazovanj za velikost gnezda po pasmah

| Velikost gnezda | | Pasma | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | JS-J | JS-L | JSR | B | VFB | T | BP | IP |
| enojčki | Štev. | 95 | 736 | 218 | 24 | 16 | 67 | 20 | 50 |
| | % | 78,5 | 70,4 | 15,1 | 53,3 | 20,3 | 56,3 | 71,4 | 73,5 |
| dvojčki | Štev. | 26 | 304 | 991 | 21 | 53 | 51 | 7 | 18 |
| | % | 21,5 | 29,1 | 68,8 | 46,7 | 67,1 | 42,9 | 25,0 | 26,5 |
| trojčki | Štev. | 0 | 6 | 232 | 0 | 10 | 1 | 1 | 0 |
| | % | | 0,5 | 16,1 | | 12,6 | 0,8 | 3,6 | |

JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP – belokranjska pramenka, , IP – istrska pramenka

Pri zaporedni jagnjitvi smo naredili dve skupini (preglednica 4). Prva skupina zajema potomce prvesnic, v drugi skupini so potomci starejših ovc. V naši populaciji imamo 306 ovnov od prvesnic, kar je 10,4 %, in 2641 ostalih ovnov, kar je 89,6 % populacije.

Preglednica 4: Število opazovanj za zaporedne jagnjitve po pasmah

| Zaporedna jagnjitev | Pasma | | | | | | | |
|---------------------|-------|------|------|----|-----|----|----|----|
| | JS-J | JS-L | JSR | B | VFB | T | BP | IP |
| prva | 14 | 117 | 126 | 4 | 3 | 25 | 9 | 8 |
| ostale | 107 | 929 | 1315 | 41 | 76 | 94 | 19 | 60 |

JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP – belokranjska pramenka, , IP – istrska pramenka

3.2 METODE

Uporabili smo enolastnostni mešani model (enačba 4) za telesno maso ob koncu testa, v katerega smo vključili naslednje sistematske vplive z nivoji: pasmo ovna (P_i), velikost gnezda (G_j) in zaporedno jagnjitev (J_k). Poleg naštetih vplivov, model vsebuje še neodvisno spremenljivko starost ($x_{ijklmno}$) ob končanem testu pri 270 dni kot linearno regresijo, s čimer zagotovimo, da telesno maso ovnov primerjamo pri isti starosti. Kot naključne vplive smo v model vključili: izvorni rejec ovna (f_l), direktni aditivni vpliv živali (a_{ijklm}) in sezono kot datum tehtanja (s_o).

$$y_{ijklmno} = \mu + P_i + G_j + J_k + b_i (x_{ijklmno} - 270) + f_l + a_{ijklm} + s_o + e_{ijklmno} \quad \dots (4)$$

$y_{ijklmno}$ – telesna masa (odvisna spremenljivka)

$x_{ijklmno}$ – starost (neodvisna spremenljivka)

μ – srednja vrednost populacije

P_i – vpliv pasme; $i = 1, 2, \dots, 8$ (1=JS-J, 2=JS-L, 3=JSR, 4=B, 5=VFB, 6=T, 7=BP, 8=IP)

G_j – vpliv velikosti gnezda; $j = 1, 2, 3$ (1=enojčki, 2=dvojčki, 3=trojčki in četverčki)

J_k – vpliv zaporedne jagnjitve; $k = 1, 2$ (1=prvesnice, 2=ostale ovce)

b_i – linearni regresijski koeficient vgnuzden znotraj pasme in postaje

f_l – izvorni rejec ovna (1, 2, ... 128)

s_o – sezono kot datum tehtanja (1, 2, ... 409)

a_{ijklm} – žival (1, 2, ... 2570)

$e_{ijklmno}$ – ostanek

Pri naključnih vplivih in ostanku smo predpostavili, da so pričakovane vrednosti 0. Predpostavili smo tudi, da so opazovanja na različnih živalih nekorelirana, razen če so živali sorodne. Sorodstvo smo opisali v matriki sorodstva.

$$y = xb + Z_f f + Z_a a + Z_o o + e$$

$$E(y) = xb$$

$$\text{Var}(y) = Z_f F Z_f^T + Z_a G Z_a^T + Z_o O Z_o^T + R$$

$$F = I \sigma_f^2$$

$$O = I \sigma_o^2$$

$$G = A \sigma_a^2$$

$$R = I \sigma_e^2$$

Statistično analizo smo naredili s programskim paketom R (R development core team, 2009). Grafe smo narisali s programom Excel. Za ocenjevanje komponent variance smo uporabili statistični paket VCE (Kovač in Groeneveld, 2003), za napoved plemenskih vrednosti smo uporabili statistični paket PEST (Groeneveld, 2006).

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

4.1 OSNOVNI PODATKI O DIREKTNEM TESTU ZA OVNE

Nakup ovnov je potekal pri povprečni starosti $116,7 \pm 33,9$ dni in povprečni telesni masi $31,8 \pm 5,5$ kg. Natančnejši pregled po pasmah nam pokaže, da se starost ob nakupu zelo razlikuje (preglednica 5). Najmlajši ovni ob nakupu so B, VFB in IP, najstarejši pa T. Po navedbah Kompan in sod. (1996a) spadata B in VFB med izrazite mlečne pasme, za IP pa pravijo, da se uporablja kot mlečna pasma, ki ima vse večji poudarek na prirerji jagnjet. Pri B pasmi jagnjeta odstavljajo pri starosti od 4 – 8 tednov, da lahko čim prej začnejo z molžo (Kompan in sod., 1996a). To bi bil lahko razlog, da so ovni B, VFB in IP nekoliko mlajši od ostalih pasem. Če pogledamo telesne mase ob nakupu, so te najmanjše pri B, VFB in IP in glede na to, da so te tri pasme najmlajše ob nakupu, so takšne telesne mase tudi pričakovane. Teksel pasmo Kompan in sod. (1996a) uvrščajo v izrazito mesno pasmo in navajajo, da pitanje poteka tudi do starosti šest mesecev. Če bi imeli tehnologijo pitanja na večje teže, bi bilo logično, da se te živali prodajo nekoliko starejše. Pri JS in JSR pasmi, ki predstavljata 88,6 % vseh podatkov populacije, je starost ob nakupu približno štiri mesece. Na testni postaji Jezersko vidimo (preglednica 5), da so ovni pri nakupu za en mesec starejši kot na testni postaji v Logatcu.

Test se začne pri povprečni starosti 186,8 dni in telesni masi 40,0 kg (preglednica 5). Sledita še dve tehtanji pri povprečni starosti 234,3 in 280,5 dni. Torej je konec testa pri povprečni starosti malo nad devet mesecev. Če primerjamo povprečne starosti za posamezna tehtanja v testu, lahko vidimo, da so intervali v povprečju večji od 30 dni, kot jih navaja Birtič (2002). Največje telesne mase ob koncu testa dosegajo IP (54,7 kg), JSR (54,4 kg) in JS (54,0 kg). Vse tri pasme so ob koncu testa približno enako stare .

Preglednica 5: Prikaz starosti, telesne mase v različnih obdobjih testa in dnevni prirasti v testu

| | Pasma | | | | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | JS-J | JS-L | JSR | B | VFB | T | BP | IP |
| Star _{nakup} | 148,3 ± | 118,7 ± | 113,0 ± | 83,7 ± | 83,2 ± | 153,5 ± | 130,1 ± | 102,3 ± |
| (dni) | 39,6 | 31,9 | 31,4 | 25,4 | 21,7 | 34,6 | 29,3 | 21,9 |
| Masa _{nakup} | 34,5 ± | 32,0 ± | 32,1 ± | 27,0 ± | 29,2 ± | 30,5 ± | 28,4 ± | 27,3 ± |
| (kg) | 5,0 | 5,0 | 5,4 | 7,9 | 6,9 | 6,8 | 6,5 | 4,8 |
| Star _{prvo} | 193,2 ± | 190,0 ± | 182,3 ± | 150,5 ± | 153,9 ± | 238,5 ± | 199,6 ± | 183,9 ± |
| (dni) | 32,0 | 45,7 | 45,9 | 28,9 | 34,5 | 38,0 | 46,0 | 38,1 |
| Masa _{prvo} | 36,5 ± | 40,3 ± | 40,5 ± | 35,0 ± | 37,9 ± | 40,2 ± | 35,9 ± | 37,2 ± |
| (kg) | 5,2 | 6,9 | 7,1 | 7,1 | 9,1 | 8,0 | 7,4 | 7,6 |
| Star _{drugo} | 236,3 ± | 237,1 ± | 232,6 ± | 199,0 ± | 197,6 ± | 270,3 ± | 232,4 ± | 222,7 ± |
| (dni) | 31,8 | 58,7 | 59,1 | 38,3 | 38,9 | 37,6 | 41,5 | 41,0 |
| Masa _{drugo} | 40,9 ± | 47,6 ± | 47,8 ± | 42,3 ± | 44,8 ± | 44,3 ± | 40,2 ± | 44,0 ± |
| (kg) | 6,0 | 7,4 | 7,4 | 7,0 | 8,2 | 8,2 | 6,8 | 7,4 |
| Star _{tretje} | 293,3 ± | 282,9 ± | 279,1 ± | 223,1 ± | 238,5 ± | 310,0 ± | 286,5 ± | 278,8 ± |
| (dni) | 31,6 | 65,3 | 62,9 | 28,4 | 35,5 | 38,8 | 59,5 | 54,1 |
| Masa _{tertje} | 43,6 ± | 54,0 ± | 54,4 ± | 45,3 ± | 50,5 ± | 49,2 ± | 47,6 ± | 54,7 ± |
| (kg) | 7,6 | 8,1 | 8,5 | 6,9 | 8,7 | 9,3 | 8,2 | 10,3 |
| DP ₁₋₃ | 73 ± 54 | 160 ± | 151 ± | 143 ± | 152 ± | 125 ± | 135 ± | 180 ± |
| (g/dan) | | 57 | 61 | 45 | 63 | 53 | 31 | 42 |

V podatkih so prikazane povprečne vrednosti in standardni odkloni za: star_{nakup} – starost ob nakupu, star_{prvo} – starost ob prvem tehtanju, star_{drugo} – starost ob drugem tehtanju, star_{tretje} – starost ob zaključku testa, masa_{nakup} – telesna masa ob nakupu, masa_{prvo} – telesna masa ob prvem tehtanju, masa_{drugo} – telesna masa ob drugem tehtanju, masa_{tertje} – telesna masa ob zaključku testa, DP₁₋₃ – dnevni prirast v času testa, JS-J - jezersko – solčavska pasma iz testne postaje Jezersko, JS-L - jezersko – solčavska pasma iz testne postaje Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska pasma, B – bovška pasma, VFB – oplemenjena bovška pasma, T - teksel pasma, BP – belokranjska pramenka, IP – istrska pramenka

Najmanjšo maso ob koncu testa je imela JS-J pasma (43.6 ± 7.6 kg), pri večji starosti kot IP, JSR in JS-L. JSR pasma je po Kompan in sod. (1996a) primerna za intenzivno prirajo jagnjet. Ta pasma je poleg JS-L in IP, dosegla največje telesne mase. Zanimivo je to, da je IP kot mlečna pasma dosegla tako velike teže. IP smo opisali kot ovco velikega okvira

(Kompan in sod., 1999), ki se je oblikovala na skromnih pašnikih Krasa in Istre. Veliko telesno maso IP bi lahko razložili kot posledico velikega okvira ovnov in dobrega izkoriščanja krme. Če takšno pasmo preizkušamo v okolju, ki je mnogo ugodnejše od tistega okolja, ki je to pasmo izoblikovalo, lahko sklepamo, da je okolje pripomoglo k rasti. To lahko podkrepimo s podatki za rast JS-J pasme. Kot smo že omenili, je jezersko - solčavska pasma testirana v dveh različnih okoljih. Če primerjamo podatke za JS-L in JS-J, vidimo da je rast ovnov JS-J dosti slabša od JS-L. Dnevni prirasti v celotnem testu so za JS-J znašali 73 g/dan, za JS-L pa 160 g/dan. JS-J je od vseh pasem v testu imela najslabše priraste. Najboljše priraste je imela IP (180 g/dan).

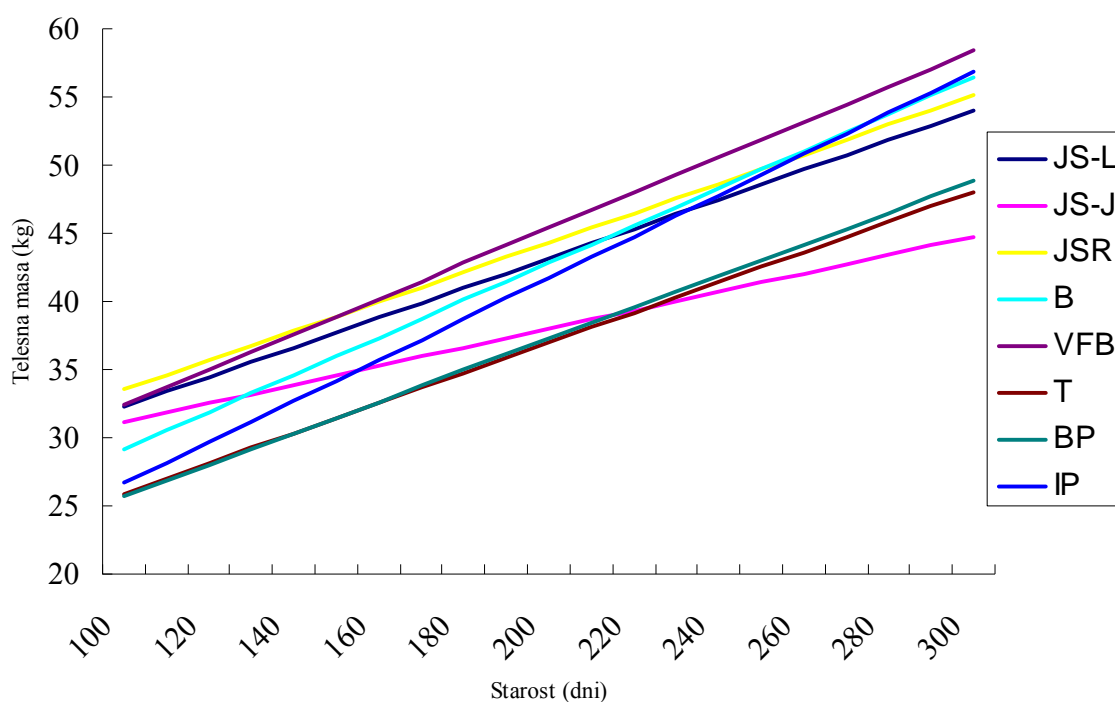
4.2 SISTEMATSKI VPLIVI

4.2.1 Vpliv pasme

To, da imajo pasme specifično rast, ki jo lahko opišemo z rastnimi krivuljami, potrjujejo Lawrence in Fowler (2002: 193), Buterrfield (1988: 2) in Lewis in sod. (2002). Na manjšem odseku rastne krivulje lahko predpostavimo, da je sprememba telesne mase s časom linearna. V modelu smo uporabili linearno regresijo za opis rasti v direktnem testu (slika 7). Najbolj strmo rast z regresijskim koeficientom 0,15 ima IP, najpočasnejšo rast pa JS-J, z regresijskim koeficientom 0,07. Pri IP, B in VFB vidimo, da so imele te pasme najbolj strmo rast in so pri starosti 270 dni dosegle največje telesne mase (preglednica 6). Te pasme so po Kompan in sod. (1999), namenjene predvsem prireji mleka. Povprečne starosti ob nakupu so bile nižje od ostalih pasem (preglednica 5). To nakazuje, da je sistem reje jagnjet takšen, da skušajo rejci čim prej odstaviti jagnjeta, da lahko namolzejo čim več mleka od posamezne ovce. Jagnjeta vzrejajo tako, da začnejo že zelo zgodaj omejevati mleko in dodajati voluminozno krmo in krmne mešanice. Ovni omenjenih pasem zelo dobro rastejo v testu (slika 8; preglednica 6). To bi lahko bila posledica ugodnih razmer v testu, to se pravi boljših kot so jih imeli v času vzreje. Rast JS-L in JSR sta si zelo podobni z regresijskima koeficientoma 0,108 in 0,107. Pri starosti 270 dni pa je telesna masa JSR ovnov za 1,1 kg večja od ovnov JS-L. Zanimiva je

primerjava rasti med JS-L in JS-J. Rast JS-J je dosti slabša od rasti JS-L (slika 8). To je verjetno posledica okolja. Po Birtič (2002) in Kompan in sod. (2007) so ovni na testni postaji Jezersko v času testa samo na paši brez dodatkov krmnih mešanic. Na testni postaji Logatec pa krmijo živali s senom po volji in s krmnimi mešanicami. Posledično so ovni JS-J za 8,0 kg lažji od JS-L pri starosti 270 dni (preglednica 7). Ovni BP so v testu pokazali slabo rast in so pri starosti 270 dni bili za 5,4 kg lažji od JS-L (slika 7; preglednica 6). Presenečeni smo bili nad rastjo T ovnov. Glede na to, da je to po Birtič (2002) in Kompan in sod. (2007) edina izrazita mesna pasma v Sloveniji, smo pričakovali boljšo oz. najboljšo rast. Izkazalo se je, da so ovni T pasme rasli za 6,0 kg slabše od JS-L (preglednica 6).

Med vsemi zastopanimi pasmami so obstajale statistično značilne razlike v telesni masi pri starosti 270 dni (preglednica 6).



JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP – belokranjska pramenka, IP – istrska pramenka

Slika 8: Rast posameznih pasem

Preglednica 6: Primerjava ocenjenih razlik za telesno maso pri starosti 270 dni med jezersko – solčavsko pasmo testirano v Logatcu in ostalimi pasmami

| Pasma | Ocena (kg) | Std. napaka (kg) | P – vrednost |
|-------|------------|------------------|--------------|
| JS-L | 50,7 | 0,1 | 0 |
| JS-J | -8,0 | 0,4 | 0 |
| JSR | 1.1 | 0.2 | 0 |
| B | 1.6 | 1.0 | 0,05 |
| VFB | 3.7 | 0.7 | 0 |
| T | -6.0 | 0.4 | 0 |
| BP | -5.4 | 0.8 | 0 |
| IP | 1.6 | 0.6 | 0.001 |

JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP – belokranjska pramenka, IP – istrska pramenka

4.2.2 Vpliv velikosti gnezda

Ko ocenimo parametre s pomočjo modela (enačba 4), dobimo ocenjene telesne mase za posamezne nivoje znotraj vpliva velikosti gnezda. Vpliv velikosti gnezda na rast ovnov je statistično značilen ($p < 0.0001$). Znotraj vpliva velikosti gnezda smo testirali razlike med enojčki in dvojčki ($p < 0.0001$) in med enojčki in trojčki ($p = 0,26$). Po ocenah so pri starosti 270 dni največje telesne mase dosegli enojčki (50,6 kg). Dvojčki so bili za 0,9 kg lažji in trojčki za 0,3 kg lažji od enojčkov. Kastelic in Kompan (2007) sta v svojem delu zapisala, da imajo živali pasme JS, ki izhajajo iz manjših gnezd, večjo telesno maso kot tiste iz večjih gnezd. Pravita, da je telesna masa pri enojčkih večja od dvojčkov in ti so težji od trojčkov. Razlike v telesni masi so se kazale skozi celotno obdobje opazovane rasti. Na koncu testa so ugotovili, da so razlike med enojčki in dvojčki komaj opazne. Pokazalo se je, da so bili dvojčki ob koncu testa celo težji od enojčkov. Po navedbah Kastelic in Kompan (2007), naj bi se to zgodilo zaradi odbire najboljših živali za testiranje, zato tudi, ko izbiramo ovne od dvojčkov, vedno izberemo tistega, ki je težji.

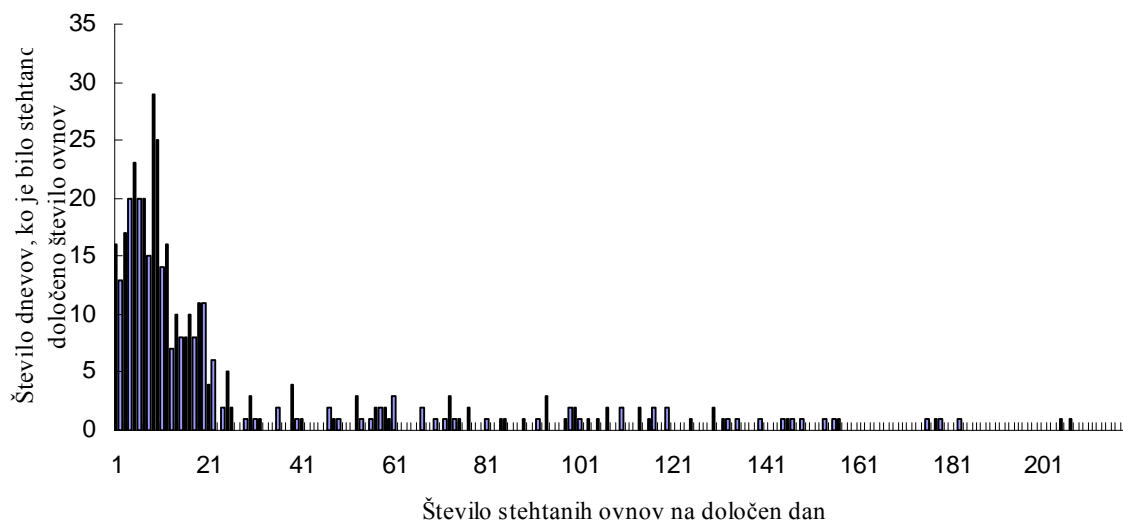
4.2.3 Vpliv zaporedne jagnjitve

Ovni v populaciji so bili potomci ovce, ki so jagnjile pri različni starosti. Imeli smo ovce, ki so jagnjile prvič in celo ovco, ki je dala potomstvo pri 20. zaporedni jagnjitvi. Ustvarili smo dve skupini, ki sta statistično značilni ($p < 0.0001$) in namreč ovce, ki so jagnjile prvič in ostale ovce. Simm in sod. (2002) so razvili model, ki je imel pri vplivu zaporedne jagnjitve prav tako dva nivoja (prvesnice in vse ostale). Nekateri raziskovalci so razvili modele z vplivom zaporedne jagnjitve z več nivoji. Tako so Mokhtari in sod. (2008) imeli v modelu štiri nivoje (starost matere: 2, 3, 4 – 6, 7 let). Jones in sod. (2004) so imeli vpliv zaporedne jagnjitve s 7 nivoji (starost matere: 1, 2, ..., 7 in več let). V naši raziskavi so bile največje razlike med prvesnicami in med naslednjimi 4 jagnjitvami, po 5. jagnjitvi so se razlike zmanjšale. Te razlike so bile premajhne, da bi naredili več nivojev. Preverili smo, koliko več variabilnosti bi pojasnili z modelom, v katerem bi znotraj vpliva zaporedne jagnjitve imeli 20 nivojev (kolikor je vseh zaporednih jagnjitev). Ugotovili smo, da bi pojasnili 0.15 % več variabilnosti glede na sedanji model (enačba 4). Na koncu smo se na podlagi literature, statistične analize in posveta s strokovnim kadrom odločili za 2 nivoja (prvesnice in ostale). Prišli smo do ugotovitve, da ovni iz druge ali višje zaporedne jagnjitve rastejo hitreje kot tisti, ki so potomci prvesnic. Ocenjene razlike med ovni prvesnic in ovni ostalih zaporednih jagnjitev so $1,2 \pm 0,2$ kg v korist ovnov pri višjih zaporednih jagnjitvah.

4.3 NAKLJUČNI VPLIVI

4.3.1 Vpliv sezone

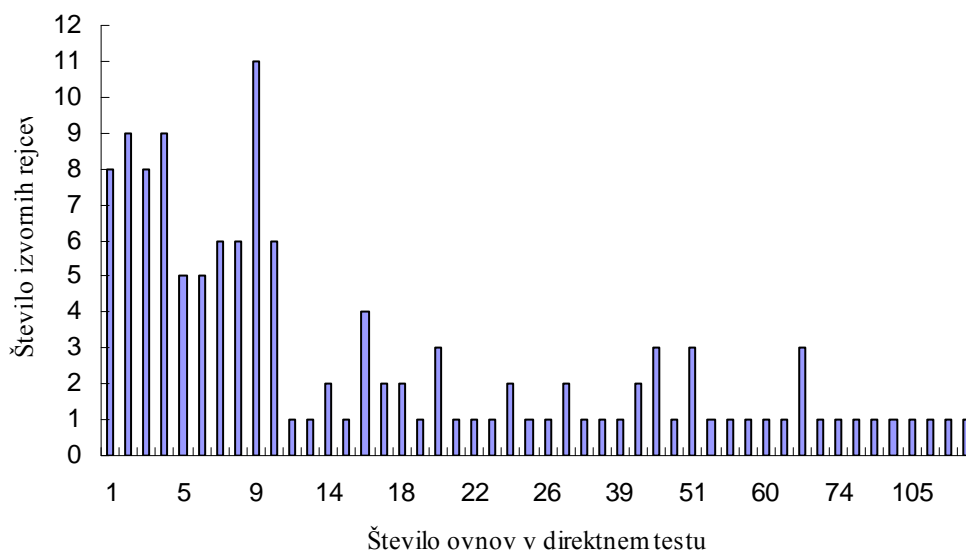
Podatki so zajemali obdobje od leta 1997 do 2007. V tem obdobju je bilo 409 različnih tehtanj. V enem dnevu je bilo stehtano največ 220 ovnov, najmanj pa 1 (slika 9). Najbolj pogosto so v enem dnevu stehali 29 ovnov. Povprečno je bilo v 409 dnevih opravljenih 28,2 tehtanja. Največ tehtanj je bilo opravljeno v mesecu juliju (1255), najmanj pa v novembru (635). Leta 2005 je bilo opravljenih največ meritev (1783), najmanj pa leta 1997 (279).



Slika 9: Porazdelitev števila tehtanj po določenih dnevih

4.3.2 Vpliv izvornega rejca ovna

Ovni v direktnem testu so izvirali iz 128 različnih čred. Iz posamezne črede oz. od posameznega izvornega rejca je bilo testirano majhno število ovnov (slika 9). Od posameznega izvornega rejca so bili najpogosteje kupljeni od enega do deset ovnov (slika 10). Največ ovnov testirano od enega izvornega rejca v direktnem testu je bilo 198.



Slika 10: Porazdelitev števila testiranih ovnov glede na izvornega rejca

Največ izvornih rejcev je bilo pri JSR pasmi (54 rejcev) in pri JS-L pasmi (44 rejcev; preglednica 7). Pri ostalih pasmah je bilo izvornih rejcev dosti manj. Tako smo pri T testirali 118 ovnov samo treh različnih rejcev. Pri BP smo imeli 28 ovnov šestih različnih rejcev, ovnov IP je bilo 58 iz osmih različnih rej, VFB ovnov je bilo 76 iz devetih različnih rej, B ovnov je bilo 45 iz 12 rej in JS-J ovnov je bilo 121 iz 22 rej.

Preglednica 7: Prikaz števila izvornih rejcev in števila testiranih ovnov po pasmah

| | Pasma | | | | | | | |
|-------------------------|-------|------|------|----|-----|-----|----|----|
| | JS-J | JS-L | JSR | B | VFB | T | BP | IP |
| Število izvornih rejcev | 22 | 44 | 54 | 12 | 9 | 3 | 6 | 8 |
| Število ovnov | 121 | 1035 | 1386 | 45 | 76 | 118 | 28 | 58 |

JS-J – jezersko – solčavska na testni postaji Jezersko, JS-L – jezersko – solčavska na testni postaji Logatec, JSR – oplemenjena jezersko – solčavska, B – bovška, VFB – oplemenjena bovška, T – teksel, BP - belokranjska pramenka, , IP – istrska pramenka

4.3.3 Struktura varianc

V tem podpoglavju bomo prikazali strukturo varianc za naključni del modela (enačba 4). Prikazali bomo posamezne variance za naključne vplive in njihove deleže glede na fenotipsko vrednost (preglednica 8). Ker naša populacija zajema pretežno pasmi JS in JSR, smo prikazali variance tudi za ti dve pasmi posebej. Podatki so si zelo podobni. Največjo fenotipsko varianco ima celotna populacija ($53,1 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($51,2 \text{ kg}^2$), najmanjšo fenotipsko varianco ima JS ($50,7 \text{ kg}^2$). Aditivne genetske variance sledijo vzorcu fenotipskih varianc, tako da ima celotna populacija največjo aditivno genetsko vrednost ($27,6 \pm 0,05 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($26,5 \pm 0,07 \text{ kg}^2$) in JS ($25,7 \pm 0,08 \text{ kg}^2$). Na podlagi do zdaj navedenih podatkov lahko izračunamo heritabilitete (enačba 3). Heritabiliteta za celotno populacijo znaša $0,52 \pm 0,01$. Heritabiliteti za JS ($0,51 \pm 0,02$) in JSR ($0,52 \pm 0,02$) sta praktično enaki. JSR pasma je nastala z oplemenjevanjem JS pasme z Romanovsko pasmo (Kompan in sod. 1996a), ki sta usmerjeni v prirejo jagnjet. JS in JSR pasmi sta skozi celoten test zelo podobno rasli (preglednica 5). Zaradi teh razlogov smo pričakovali, da bosta JS in JSR pasmi imeli podobne heritabilitete. Če pogledamo vrednosti, ki jih navajajo ostali raziskovalci, hitro ugotovimo, da so naše heritabilitete večje od tistih, ki jih poročajo ostali avtorji. Domači raziskovalci Kompan in sod. (1992) so navedli heritabiliteto za telesno maso pri starosti od 180 – 210 dni za pasmo JSR 0,33. Podatki, ki so jih uporabili v raziskavi, prav tako izvirajo iz direktnega testa za ovne. Heritabilitete so ocenili po metodi najmanjših kvadratov. Možna razlaga za tako različno heritabiliteto, bi lahko bila v različnih podatkih, v starosti ob koncu testa in mogoče tudi v sami izvedbi testa. Podatki pri Kompan in sod. (1992) so iz leta 1983 – 1991. Naši podatki zajemajo obdobje od 1997 – 2007. V tem časovnem obdobju se je najverjetneje marsikaj spremenilo glede okolja v testu. Po navedbah Fogarty (1995) naj bi se heritabilitete s starostjo živali večale. Glede na to, da so naše heritabilitete pri starosti 270 dni, bi lahko rekli, da je to eden od možnih vzrokov za razlike v heritabilitetah. Kastelic in Kompan (2007) sta zbrala podatke zadnjih 20 let za JS pasmo za oba spola. Ti podatki so bili pridobljeni iz Slovenskega selekcijskega programa. Heritabiliteta, ki sta jo navedla avtorja (Kastelic in Kompan, 2007) za telesno maso pri starosti 185 ± 48 je $0,39 \pm 0,04$. O podobnih

heritabilitetah poročajo Nsoso in sod. (2004). Dosti manjše heritabilitete za telesno maso (preglednica 1) navajajo Safari in sod. (2005).

V celotni populaciji je največja varianca, poleg aditivne genetske, varianca za sezono kot tehtanje ($11,6 \pm 0,06 \text{ kg}^2$). Varianci za izvor ($7,7 \pm 0,10 \text{ kg}^2$) in za ostanek ($6,2 \pm 0,01 \text{ kg}^2$) sta manjši (preglednica 8). Za JSR pasmo Kompan in sod. (1996a) pravijo, da je primerna za intenzivno prirajo jagnjet in se uporablja predvsem v intenzivnih sistemih reje. Na podlagi tega bi lahko sklepali, da rejci stremijo k čim več gnezd na leto. Če imamo jagnjitve v različnih obdobjih, potem bi lahko imela sezona večji vpliv. Za JS pasmo sta Kastelic in Kompan (2007) zapisala, da je pri rejcih zanimiva predvsem zaradi visokih subvencij, ki jih dobijo za rejo avtohtone slovenske pasme. Pravita tudi, da so sistemi reje manj intenzivni in da je zelo veliko rejcev, ki uvaja sezonski sistem reje, zaradi manj dela in zaradi pomanjkanja krme v poletnih mesecih. To bi bil lahko vzrok, da ima JS pasma manjšo varianco pri sezoni kot JSR.

Preglednica 8: Variance in razmerja varianc glede na fenotipsko vrednost

| | Vse pasme | JS | JSR |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| σ_p^2 | 53,1 kg ² | 50,7 kg ² | 51,2 kg ² |
| σ_a^2 | 27,6 ± 0,05 kg ² | 25,7 ± 0,08 kg ² | 26,5 ± 0,07 kg ² |
| h^2 | 0,52 ± 0,01 | 0,51 ± 0,02 | 0,52 ± 0,02 |
| σ_o^2 | 7,7 ± 0,10 kg ² | 8,5 ± 0,20 kg ² | 5,0 ± 0,13 kg ² |
| o^2 | 0,14 ± 0,02 | 0,17 ± 0,03 | 0,10 ± 0,03 |
| σ_t^2 | 11,6 ± 0,06 kg ² | 10,9 ± 0,08 kg ² | 13,7 ± 0,09 kg ² |
| t^2 | 0,22 ± 0,01 | 0,22 ± 0,02 | 0,27 ± 0,02 |
| σ_e^2 | 6,2 ± 0,01 kg ² | 5,5 ± 0,01 kg ² | 6,0 ± 0,01 kg ² |
| e^2 | 0,12 ± 0,003 | 0,11 ± 0,01 | 0,12 ± 0,01 |

σ_p^2 – fenotipska varianca, σ_a^2 – aditivna genetska varianca, σ_o^2 – varianca za izvor, $o^2 = \sigma_o^2 / \sigma_p^2$, σ_t^2 – varianca za sezono kot tehtanje, $t^2 = \sigma_t^2 / \sigma_p^2$, σ_e^2 – varianca za ostanek, $e^2 = \sigma_e^2 / \sigma_p^2$

4.4 NAPOVED PLEMENSKE VREDNOSTI

Pri napovedi plemenskih vrednosti (PV) ovnov za telesno maso dobimo genetski del odstopanj od povprečja populacije (Malovrh in Kovač, 2007). Iz izpisa, ki ga dobimo s programskim paketom PEST, lahko poiščemo živali, ki so bile ob koncu testa najtežje (slika 11).

```
.....PEST UIUC
4.2.4.....
Thu Feb  7 12:38:01 2008  IZRACUN PV ZA RAST OVNOV V LAS      page
17
```

| ROD | TEZA |
|-------|--------|
| 10643 | 7.017 |
| 10644 | 4.709 |
| 10645 | 1.508 |
| 10646 | 9.586 |
| 10647 | 0.918 |
| 10648 | -5.337 |
| 10649 | 3.648 |
| 10650 | 9.398 |
| 10651 | 6.600 |

Slika 11: Izpis iz programskega paketa PEST

5 SKLEPI

V raziskavi smo analizirali sistematske in naključne vplive za napoved plemenske vrednosti za telesno maso ovnov na koncu direktnega testa. Pri razvoju mešanega modela in opravljenih analizah smo prišli do naslednjih sklepov:

- Ob koncu testa je imela VFB pasma največjo telesno maso. Najmanjšo telesno maso je imela JS-J. Najštevilčnejši pasmi sta JS-L in JSR, zato prikazujemo oceni še za te dve pasmi. JSR pasma je težja od JS za 1,1 kg. Razlike med pasmami so statistično značilne.
- Na testnih postajah Jezersko in Logatec obstajajo statistično značilne razlike za telesno maso ovnov. Populacija v Logatcu je bila za 8,0 kg težja od JS-J, kar nakazuje na slabše pogoje za JS-J pasmo.
- Med enojčki in dvojčki obstajajo statistično značilne razlike, med enojčki in trojčki pa ne. Največjo telesno maso so dosegli enojčki, dvojčki so bili za 0,9 kg lažji, trojčki pa samo 0,3 kg lažji od enojčkov.
- Ovni prvesnic so imeli manjšo telesno maso od ostalih ovnov (za 1,2 kg). Razlike med ovni prvesnic in ostalimi ovni so statistično značilne.
- Heritabilitete za telesno maso pri starosti 270 dni so velike in nekoliko večje od navedb ostalih avtorjev. Heritabiliteta za celotno populacijo znaša 0,52, za JS pasmo 0,51 in za JSR pasmo 0,52.

6 POVZETEK

V Sloveniji imamo štiri avtohtone pasme ovc: jezersko – solčavska ovca in belokranjska pramenka, ki sta namenjeni za prirejo jagnjet, ter bovško ovco in istrsko pramenko, ki sta namenjeni za prirejo mleka in jagnjet. Poleg avtohtonih pasem vzrejamo še oplemenjeno bovško pasmo (prireja mleka) in oplemenjeno jezersko – solčavsko pasmo (prireja jagnjet), v manjši meri pa tudi teksel pasmo, ki je namenjena predvsem za gospodarsko križanje (prireja jagnjet). Vse te pasme so bile zajete v našo raziskavo.

Podatki so bili pridobljeni v letih od 1997 do 2007 iz testnih postaj Logatec in Jezersko. Imeli smo 2947 živali in 11562 meritev telesne mase. Večino podatkov sta predstavljali pasmi JS (40,0 %) in JSR (48,6 %). Rodovnike živali smo zbrali iz podatkovne zbirke za drobnico na Centru za strokovno delo na Oddelku za zootehniko Biotehniške fakultete, ki vodi poreklo in proizvodnjo za drobnico. V rodovniku smo imeli 5371 ovnov, od tega smo imeli 2424 ovnov brez znanih prednikov in 2947 ovnov z znanimi predniki.

Za analizo podatkov smo uporabili enolastnostni mešani model za telesno maso ob koncu testa, v katerega smo vključili naslednje sistematske vplive z nivoji: pasmo ovna, velikost gnezda in zaporedno jagnjitev. Poleg sistematskih vplivov z nivoji, model vsebuje še neodvisno spremenljivko starost ob končanem testu pri 270 dni kot linearno regresijo, s čimer zagotovimo, da telesno maso ovnov primerjamo pri isti starosti. Kot naključne vplive smo v model vključili: rejca oziroma izvor ovna, direktni aditivni vpliv živali in sezono kot datum tehtanja.

Ocenjena telesna masa je 50,7 kg za JS pasmo. Najslabšo rast opazimo pri T (44,7 kg) in BP (45,3 kg). Največjo telesno maso je ob koncu testa dosegla VFB (54,4 kg). Po ocenah so največje telesne mase dosegli enojčki (50,6 kg). Dvojčki so bili za $0,9 \pm 0,2$ kg lažji in trojčki za $0,3 \pm 0,3$ kg lažji od enojčkov. Ocenjene razlike med ovni prvesnic in ovni ostalih zaporednih jagnjitev so $1,2 \pm 0,2$ kg v korist ovnov ostalih zaporednih jagnjitev.

Največjo fenotipsko varianco ima celotna populacija ($53,1 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($51,2 \text{ kg}^2$), najmanjšo fenotipsko varianco ima JS ($50,7 \text{ kg}^2$). Aditivne genetske variance sledijo vzorcu fenotipskih varianc, tako da ima celotna populacija največjo aditivno genetsko vrednost ($27,6 \pm 0,05 \text{ kg}^2$), sledi ji JSR ($26,5 \pm 0,07 \text{ kg}^2$) in JS ($25,7 \pm 0,08 \text{ kg}^2$). Heritabiliteta za celotno populacijo znaša $0,52 \pm 0,01$. Heritabiliteti za JS ($0,51 \pm 0,02$) in JSR ($0,52 \pm 0,02$) sta praktično enaki. Varianca za tehtanje oz. sezono je $11,6 \pm 0,06 \text{ kg}^2$, varianci za izvor ($7,7 \pm 0,10 \text{ kg}^2$) in za ostanek ($6,2 \pm 0,01 \text{ kg}^2$) sta manjši. Največji vpliv na fenotipsko vrednost (telesna masa) ima torej aditivni genetski vpliv (52 %), sledijo sezona (22 %), izvor (14 %) in ostanek (12 %).

7 VIRI

- Birtič D. 2002. Odbira in potek testiranja ovnov. V: Tečaj za licenciranje plemenskih ovnov. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Center za strokovno delo v živinoreji: 4-6
- Butterfield R. 1988. New concepts of sheep growth. Sydney, University of Sydney, The Department of Veterinary Anatomy: 166 str.
- Cleveland W.S. 1981. Lowess: a program for smoothing scatterplots by robust locally weighted regression. The American Statistician, 35, 54 str.
- Dutch Texel breed: for high – quality lamb production. De Texelaar.
<http://www.texelsheep.nl/english/index.html> (1. maj 2008)
- Drobnica. 2008. Galerija slik – pasme ovc. 2008
http://www.drobnica.si/index.php?option=com_content&view=article&id=286
(10. avg. 2009)
- Falconer D.S., Mackay T.F.C. 1996. Introduction to quantitative genetics. 4th edition. Essex, Longman: 464 str.
- Fogarty N.M. 1995. Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep: a review. 1995. Animal Breeding Abstracts, 63, 3: 101-143
- Fogarty N.M., Safari E., Taylor P.J., Murray W. 2003. Genetic parameters for meat quality and carcass traits and their correlation with wool traits in Australian Merino sheep. Australian Journal of Agricultural Research, 54: 715-722

- Groeneveld E. 2006. PEST User's Manual. Institute of Animal Science, FAL. Mariensee: 77 str.
- Jones H.E., Lewis R.M., Young M.J., Simm G. 2004. Genetic parameters for carcass composition and muscularity in sheep measured by X – ray computer tomography, ultrasound and dissection. *Livestock Production Science*, 90: 167-179
- Kastelic M., Kompan D. 2007. Phenotypic and genetic parameters for fertility and growth rate in slovenian autochthonous sheep breed jezersko – solčavska. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23, 5-6: 331-338
- Kompan D. 1996a. Pasma ovc in koz. V: Reja drobnice. Kompan D. (ur.). Ljubljana, Kmečki glas: 29-49
- Kompan D. 1996b. Biološke značilnosti ovc in koz. V: Reja drobnice. Kompan D. (ur.). Ljubljana, Kmečki glas: 51-69
- Kompan D., Birtič D., Drobnič M., Pogačnik M. 1999. Avtohtone pasme ovc: bovška, jezersko – solčavska, istrska pramenka, belokranjska pramenka. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 6: 309-312
- Kompan D., Komprej A., Birtič D., Cividini A., Žan M., Tomažič D., Drašler D., Simčič M., Gorjanc G., Potočnik K., Krsnik J., Čepon M. 2007. Rejski program za jezersko – solčavsko pasmo ovc. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko v sodelovanju z Zvezo društev rejcev drobnice Slovenije: 74 str.
- Kompan D., Zagožen F., Pohar J., Kovač M., Erjavec E. 1992. Genetski parametri za nekatere lastnosti populacije slovenskih pasem ovc. *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo*, 60: 177-186

- Kovač M. 1997. Selekcija in druge metode genetskega spreminjanja pitovnih in klavnih lastnosti pri prašičih. V: Gospodarno pitanje in mesnatost prašičev. Šalehar A. (ur.). Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 55 – 73
- Kovač M., Groeneveld E. 2003. VCE-5 User's guide and Reference Manual Version 5.1. Institute of Animal Science, FAL. Mariensee: 68 str.
- Lawrence T.L.J., Fowler V.R. 2002. Growth of farm animals. 2nd edition. Wallingford, CABI publishing: 347 str.
- Lewis R.M., Emmans G.C., Dingwall W.S., Simm G. 2002. A description of the growth of sheep and its genetic analysis. *Animal science*, 74: 51-62
- Malovrh Š., Gorjanc G., Kovač M. 2003. Napoved plemenske vrednosti in postopek odbire pri merjascih. V: Spremljanje proizvodnosti prašičev. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 4-15
- Malovrh Š., Kovač M. 2007. Preizkušnja in odbira mladic in merjascev. V: Selekcija prašičev na kmetijah. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 13-21
- Mokhtari M.S., Rashidi A., Mohammadi Y. 2008. Estimation of genetic parameters for post – weaning traits of Kermani sheep. *Small Ruminant Research*, 80: 22-27
- Mrode R.A. 2005. Linear models for the prediction of animal breeding values. 2nd edition. Wallington, CABI publishing: 344 str.
- Nsoso S.J., Young M.J., Beatson P.R. 2004. Genetic and phenotypic parameters and responses in index component traits for breeds of sheep selected for lean tissue growth. 2004. *Small Ruminant Research*, 51: 201-208

- Nsoso S.J., Young M.J., Beatson P.R. 1999. The genetic control and manipulation of lean tissue growth and body composition in sheep. *Animal Breeding Abstracts*, 67, 6: 433-444
- R development core team. 2009. A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org> (11. nov. 2007)
- Safari E., Fogarty N.M., Gilmour A.R., 2005. A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Science*, 92: 271-289
- Simm R.M., Lewis R.M., Grundy B., Dingwall W.S. 2002. Responses to selection for lean growth in sheep. *Animal Science*, 74: 39-50
- Šalehar A., Zelenko G. 2001. Postnatalna rast in pitanje prašičev. *Sodobno kmetijstvo*, 34, 6: 264-268
- Vatankhah M., Talebi M.A. 2007. Genetic parameters of body weight and fat – tail measurements in lambs. *Small ruminant research*, 75: 1-6
- Žan M., Kompan D. 2002. Slovenske avtohtone pasme ovc. *Meso in mesnine*, 3, 3: 17-19
- Wynn P.C., Thwaites C.J. 1981. The relative growth and development. *Australian Journal of Agricultural Research*, 32: 947-956