

Životna proizvodnja ovaca bovške i oplemenjene bovške pasmine

Gregor Gorjanc^{1*}, Vesna Gantner², Dragomir Kompan¹

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale, Slovenija

²Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, Osijek

Received - Prispjelo: 16.12.2008.

Accepted - Prihvaćeno: 19.05.2009.

Sažetak

Za potrebe analize dinamike izlučivanja te životne proizvodnje ovaca bovške i oplemenjene (sa istočno-frizijskom) bovške pasmine, korišteni su podaci ovaca ojanjenih u razdoblju od 1989. do 2006. godine. Životna proizvodnja izračunata je za sve izlučene ovce kao zbroj proizvodnje kod svakog janjenja (broj ojanjene i živo ojanjene janjadi te ukupna masa živo ojanjena legla), odbića (broj odbijene janjadi i ukupna masa odbijenog legla) ili tijekom laktacije (količina izmuzenog mlijeka, korigiranog mlijeka na 6,5 % masti i 5,8 % bjelančevina (FPC, fat and protein corrected) te količina mliječne masti i bjelančevina). Svaka je ovca imala podatke od prvog pa sve do zadnjeg janjenja, odbića ili laktacije. U slučaju da svi podaci za pojedino svojstvo nisu bili raspoloživi, podaci ovce za to svojstvo isključeni su iz analize. Također, isključeni su i podaci za one ovce koje su žive izašle iz sustava kontrole - ili zbog prodaje u drugo stado ili zbog istupanja uzgajivača iz sustava kontrole. Na kraju je baza podataka sadržavala ukupno 2254 ovce, 1734 bovške te 520 oplemenjene bovške pasmine. Za pripremu podataka i statističku obradu korišten je statistički program R (R Development Core Team, 2007.) te dodatni paket Zelig i lme4. Na temelju provedenog istraživanja utvrđeno je da su u razdoblju ≤1996. godine ovce bovške pasmine s prosječno 4,4 laktacije za gotovo jednu laktaciju bile dulje u proizvodnji u odnosu na ovce oplemenjene bovške pasmine, dok je u razdoblju poslije 1996. godine najveći udio ovaca bio izlučen u prvoj laktaciji (očekivano zbog dinamike izlučivanja), s nešto većim udjelom ranije izlučenih ovaca oplemenjene bovške u odnosu na bovšku pasminu. Broj ojanjene, živo ojanjene te odbijene janjadi u oplemenjene bovške pasmine ovaca u prosjeku je bio veći za oko jedno janje u odnosu na bovšku pasminu, dok se životni prirast janjadi kod bovške i oplemenjene bovške pasmine nije razlikovao zbog ranog odbića kod oplemenjene bovške pasmine. Ovce oplemenjene bovške pasmine tijekom produktivnog vijeka u prosjeku su producirale oko 200 kg (~34 %) više izmuzenog mlijeka, oko 190 kg (~32 %) više izmuzenog FPC mlijeka, oko 12 kg (~32 %) više mliječne masti, te oko 10 kg (~34 %) više bjelančevina u odnosu na ovce bovške pasmine. Uzimanjem u obzir prosječne metaboličke mase, utvrđena razlika u mliječnosti između oplemenjene i čistokrvne bovške pasmine iznosi samo ~6 % (~2 % za FPC mlijeko). Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je čistokrvna bovška pasmina dobre mliječnosti, no ipak premale tjelesne mase za intenzivnu mliječnu proizvodnju, dok je mala

*Dopisni autor/Corresponding author: Gregor.Gorjanc@bfro.uni-lj.si

tjelesna masa čini pogodnom za ekstenzivan uzgoj u gorskim i planinskim područjima. Oplemenjena bovška pasmina ostvaruje dobre proizvodne rezultate u uzgoju u Sloveniji, što se može objasniti donekle sličnim okolišnim uvjetima koje istočno-frizijska pasmina ima u domovini.

Ključne riječi: mliječne pasmine ovaca, životna proizvodnja, mlijeko, janjad

Uvod

Duljina životnog vijeka kompleksno je svojstvo koje određuju proizvodna, reproduktivna te svojstva otpornosti neke jedinice. Grlo koje producira mlijeko dulje razdoblje bez pojave reproduktivnih i zdravstvenih tegoba može se smatrati profitabilnim (Mulder i Jansen, 1999.). U stočarstvu je duljina životnog vijeka grla određena odlukama uzgajivača glede izlučivanja. Vollema i Groen (1995.), te Boettcher i sur. (1999.) navode da razlozi izlučivanja mogu biti željeni (planski) zbog nezadovoljavajuće razine proizvodnje, nepoželjnog temperamenta, nepravilnog vimena i slično; te neželjeni (neplanski) uzrokovani različitim zdravstvenim problemima (mastitis, šepavost i slično), slabom plodnošću ili jalovošću te uginućem grla. Dekkers (1993.) navodi da je u uzgoju krava odluka o izlučenju često ekonomski preduvjetovana očekivanom realizacijom veće dobiti u slučaju izlučenja grla i zamjenom novim. Dug životni vijek grla upućuje na dobro zdravlje i dobru plodnost, omogućujući realizaciju proizvodnog potencijala, smanjuje troškove liječenja i remonta, odnosno smanjuje stopu neželjenih i povećava stopu željenih izlučenja (Dekkers, 1993.; Jairath i sur., 1994.; Boettcher i sur., 1997.). S obzirom na velik utjecaj duljine životnog vijeka na ekonomičnost proizvodnje, ovo je svojstvo postalo bitno i sa selekcijskog aspekta (Allaire i Gibson, 1992.; Dekkers i sur., 1994.; Pérez-Cabal i Alenda, 2003.).

Životna je proizvodnja većinom analizirana u mliječnih goveda, dok je vrlo malo objavljenih rezultata za mliječne pasmine ovaca (El-Saied i sur., 2005.; El-Saied i sur., 2006.). U Sloveniji se za proizvodnju ovčjeg mlijeka uglavnom uzgajaju ovce bovške i oplemenjene bovške pasmine, te manji broj ovaca istarske pramenke (Zagožen, 1981.; Kompan i sur., 1996.). Uzgoj mliječnih ovaca uglavnom je koncentriran u zapadnom dijelu, te manje i u drugim područjima države. Za sva je gospodarstva karakteristično da se nalaze u okolišnim uvjetima koji ne omogućavaju pripremu velikih količina kvalitetne voluminozne krme. Velik dio ovaca bovške pasmine uzgaja se u brdskim i planinskim područjima koja

zahtijevaju lagane, pokretljive i izdržljive ovce, pa je bovška ovca sa 55 kg tjelesne mase prilagođena takvim uvjetima (Vončina, 1994.). Oplemenjivanjem autohtone bovške ovce istočno-frizijskom pasminom, s ciljem povećanja okvira i tjelesne mase ovaca koja bi u uvjetima zadovoljavajuće hranidbe proizvodila i veću količinu mlijeka, nastala je oplemenjena bovška pasmina ovaca (Zagožen, 1981.). Danas se u stadima uzgajaju ovce oplemenjene bovške pasmine s različitim udjelom gena istočno-frizijske ovce. U nekim stadima istovremeno se uzgajaju grla čistokrvne i oplemenjene bovške pasmine. Prosječna tjelesna masa ovaca oplemenjene bovške pasmine iznosi oko 75 kg (Vončina, 1994.). Mliječnost ovaca oplemenjene bovške pasmine veća je negoli u ovaca čistokrvne bovške pasmine (Kompan i sur., 1996.), no, po proizvodnoj je razini ispod očekivanog učinka udjela gena istočno-frizijske pasmine što upućuje na ekstenzivan uzgoj mliječnih ovaca u tim stadima. Kako je karakteristika istočno-frizijske pasmine osjetljivost te slaba prilagodljivost na okolišne uvjete, postavlja se pitanje je li životna proizvodnja oplemenjene bovške pasmine veća ili jednaka životnoj proizvodnji čistokrvne bovške pasmine u ekstenzivnim uvjetima. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi dinamiku izlučivanja, te životnu proizvodnju odnosno proizvodne parametre broja janjadi i prirasta te količinu mlijeka bovške i oplemenjene bovške pasmine ovaca.

Materijal i metode

Za potrebe analize životne proizvodnje ovaca korišteni su podaci Centra za strokovno delo Republiške selekcijske službe za drobnico u Sloveniji. Početna baza podataka sadržavala je 16 524 zapisa o janjenjima od ukupno 5318 ovaca, 4121 bovške te 1197 oplemenjene bovške pasmine, koje su bile ojanjene u razdoblju od 1989. do 2006. godine. Za vrijeme analize 3126 ovaca bilo je izlučeno, dok su ostale 2192 ovce još bile aktivne u uzgoju. Podaci za sve žive ovce isključeni su iz analize, s obzirom na to da je njihova životna proizvodnja još nepoznata. Zbog različitog broja zapisa pojedinih svojstava, krei-

rani su podskupovi podataka sa svrhom analize:

- dinamike izlučivanja;
- životne proizvodnje janjadi (broj ojanjene, živo ojanjene te odbijene janjadi);
- životne proizvodnje prirasta janjadi (tjelesna masa po janjenju te po odbiću);
- životne proizvodnje mlijeka (količina izmuzenog mlijeka te količina mliječne masti i bjelančevina u laktaciji).

Životna proizvodnja izračunata je kao zbroj proizvodnji svakog janjenja (broj ojanjene i živo ojanjene janjadi te ukupna masa živo ojanjenog legla), odbića (broj odbijene janjadi i ukupna masa odbijenog legla) ili tijekom laktacije (količina izmuzenog mlijeka te mliječne masti i bjelančevina). Radi jednostavnije komparacije pasmina, kalkulirana je i količina mlijeka korigirana na 6,5 % mliječne masti i 5,8 % bjelančevina (FPC - fat and protein corrected milk) prema jednadžbi (Pulina i sur., 2005.):

$$FPC = \frac{(0,25 \times F + 0,035 \times P) \times M}{100}, \quad [1]$$

gdje je:

- F - udjel mliječne masti (%)
- P - udjel mliječnih bjelančevina (%)
- M - količina mlijeka (kg)

Količina izmuzenog mlijeka u laktaciji projicirana je na osnovi zapisa na dan kontrolne. Pri projekciji laktacijske proizvodnje, ovce s manje od tri kontrole mliječnosti, s predugim intervalima između kontrola, te s nelogičnim vrijednostima udjela mliječne masti \neq [2 %, 15 %] i bjelančevina \neq [1 %, 9 %] (ICAR, 2007.) isključene su iz analize.

Za svaku je ovcu trebalo osigurati podatke od prvog do zadnjeg janjenja, odbića ili laktacije. U slučaju da svi podaci za pojedino svojstvo nisu bili raspoloživi, podaci za određeno svojstvo isključeni su iz analize. Također, isključeni su i podaci za one ovce koje su žive napustile sustav kontrole - ili zbog prodaje u drugo stado ili zbog istupanja uzgajivača iz sustava kontrole. Na kraju je baza podataka sadržavala ukupno 2254 ovce, 1734 bovške te 520 oplemenjene bovške pasmine. Broj podataka za pojedino svojstvo bio je različit te je prikazan u tablici 1.

Za pripremu podataka i statističku obradu korišten je statistički program R (R Development Core Team, 2007.) te dodatni paket Zelig (Imai i

sur., 2007.; Bailey i Alimadhi, 2007.; Imai i sur., 2008.) i lme4 (Bates i DebRoy, 2004.; Bates, 2007.). Za sva svojstva životne proizvodnje, korišten je prikazani statistički miješani model [2], kojim su uključeni značajniji utjecaji na analizirana svojstva:

$$y_{ijklmn} \sim Normal(\mu_{ijklm}, \sigma_e^2)$$

$$y_{ijklmn} = \alpha + O_i + b_{1,i}x_{ijklmn} + G_j + R_k + P_l + b_{2,l}z_{ijklmn} + r_{km} \quad [2]$$

$$r_{km} \sim Normal(0, \sigma_y^2)$$

gdje je:

- y_{ijklmn} - analizirano svojstvo
- μ_{ijklm} - očekivana vrijednost
- σ_e^2 - varijanca nepojašnjenog ostatka
- α - intercept
- O_i - razdoblje (godina janjenja $\leq 1996.$, godina janjenja $> 1996.$)
- x_{ijklmn} - godina janjenja
- G_j - genotip (bovška, oplemenjena bovška)
- R_k - područje (Bovec i okolica Trenta, ostalo)
- P_l - godina prvog uspješnog pripusta (prva godina, druga godina)
- z_{ijklmn} - dob kod prvog uspješnog pripusta
- r_{km} - uzgajivač
- σ_y^2 - varijanca između uzgajivača

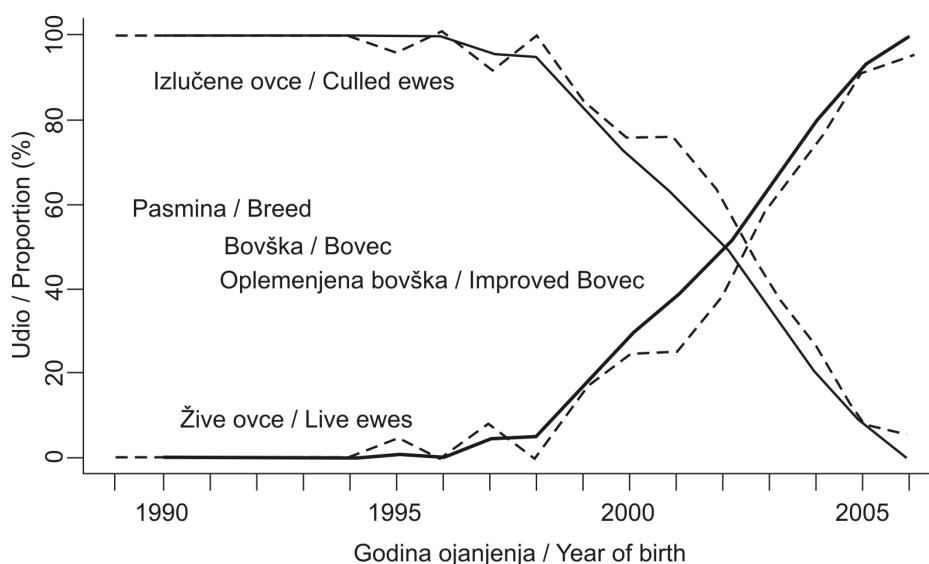
Svi su utjecaji uvaženi modelom, izuzev utjecaja uzgajivača, bili fiksni. Utjecaji razdoblja i godine janjenja igrali su značajnu ulogu pri korekciji dinamike izlučivanja ovaca, što je detaljnije objašnjeno u rezultatima. Svi pokazatelji modela procijenjeni su paketom lme4 (Bates i DebRoy, 2004., Bates, 2007.). Kako je izračun P-vrijednosti za mješovite modele diskutabilan, za prezentaciju rezultata za svaku razinu utjecaja u modelu upotrebom paket Zelig (Imai i sur., 2007.; Bailey i Alimadhi, 2007.; Imai i sur., 2008.) izračunat je procijenjeni prosjek (\bar{x}) s pripadajućom standardnom greškom ($s_{\bar{x}}$) i 95 % intervalom povjerenja te isto za razliku između razina. Razlika ukupno sa 95 % intervalom povjerenja ispod ili iznad nule smatrala se kao značajna. Zbog opsežnosti provedene analize a time i dobivenih rezultata, u ovom radu predstavljeni su samo rezultati za utjecaj pasmine.

Rezultati i rasprava

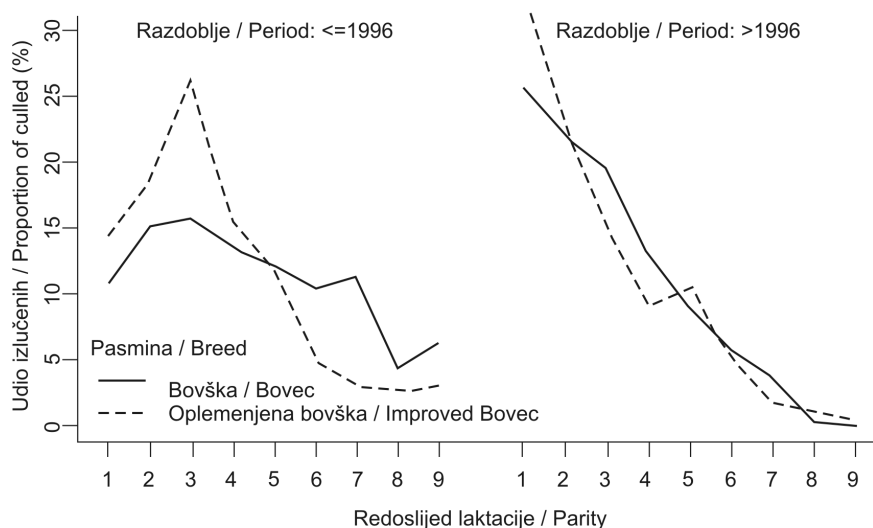
Dinamika izlučivanja i objašnjenje statističkog modela

Preliminarnim analizama utvrđene su niže vrijednosti prosječne životne proizvodnje od očekivanih. Analizom udjela živih i izlučenih ovaca ovisno o godini janjenja po pasminama utvrđeno je da su gotovo sve ovce ojanjene do ≤ 1996 . godine

izlučene (grafikon 1). Udio izlučenih ovaca ojanjenih nakon 1996. godine smanjuje se, što je očekivano s obzirom na dinamiku izlučivanja ovaca iz stada. Osim nešto većeg udjela izlučenih ovaca oplemenjene bovške pasmine ojanjenih između 2001. i 2003. godine, između pasmina nisu utvrđene razlike u udjelu izlučenih ovaca po godini janjenja. Kako uzgajivači u stadu prvo izluče grla slabe proizvodnosti i dulje drže grla s dobrom proizvodnjom, niže su vrijednosti za



Grafikon 1: Udio živih i izlučenih ovaca po godinama janjenja i pasmini
Figure 1: Proportion of live and culled ewes by the year of birth and breed



Grafikon 2: Udio izlučenih ovaca po razdoblju, redosljedu laktacije i pasmini
Figure 2: Proportion of culled ewes by period, parity and breed

životnu proizvodnju poslije 1996. godine očekivane.

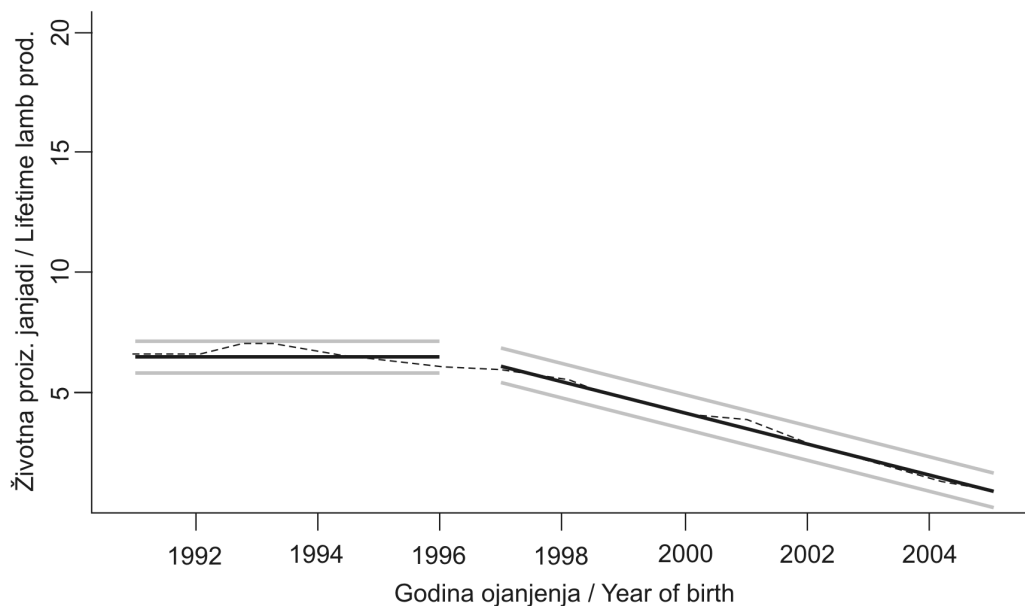
Dinamika izlučivanja ovaca ovisno o redosljedu laktacije za obje analizirane pasmine po pojedinom razdoblju prikazana je na grafikonu 2. U prvom razdoblju (≤ 1996 . godine) ovce bovške pasmine u prosjeku su imale 4,4 laktacije, dok su ovce oplemenjene bovške pasmine u prosjeku imale 3,5 laktacija. Utvrđeni rezultati upozoravaju na slabiju

prilagodljivost oplemenjene bovške pasmine u tom razdoblju. U drugom razdoblju (> 1996 . godine) distribucija ovaca bila je posve drukčija, odnosno najviše ovaca izlučeno je u prvoj laktaciji, što je i očekivano s obzirom na to da sve ovce iz tog razdoblja još nisu bile izlučene. U tom razdoblju utvrđen je veći udio ranije izlučenih ovaca oplemenjene bovške u odnosu na bovšku pasminu. Međutim, utvrđene razlike

Tablica 1: Osnovni statistički pokazatelji promatranih svojstava po razdobljima
Table 1: Descriptive statistics of analysed traits by period

Svojstvo Trait	≤ 1996 . godina/ \leq year 1996					> 1996 . godina/ $>$ year 1996				
	N	\bar{x}	SD	Min.	Max.	N	\bar{x}	SD	Min.	Max.
Broj ojanjene janjadi No. of born lambs	635	6,2	4,0	1	19	1591	3,9	2,9	1	20
Broj živo ojanjene janjadi No. of live born lambs	635	5,9	3,9	0	19	1591	3,7	2,9	0	20
Broj odbijene janjadi No. of weaned lambs	168	4,8	3,2	0	14	577	2,8	2,4	0	13
Porodna masa legla Litter birth weight kg	55	5,8	3,2	2,5	19,4	521	9,4	8,1	2,1	47,4
Masa legla pri odbiću Litter weaning weight kg	269	67,1	48,8	8,0	244,8	684	44,5	40,2	6,0	270,5
Prirast janjadi/ovci, Lamb weight gain/ewe kg	55	21,1	12,6	2,5	61,5	521	28,2	27,5	1,5	223,0
Količina mlijeka Milk yield kg	509	606,1	474,0	29,0	3466,0	1121	450,8	431,2	22,5	3363,3
Količina FPC mlijeka FPC milk yield kg	509	573,0	447,0	28,2	3322,4	1121	428,2	404	15,9	3364,6
Količina masti Fat yield kg	509	36,9	28,8	1,9	214,4	1121	27,2	25,3	0,6	214,2
Količina bjelančevina Protein yield kg	509	30,7	24,3	1,2	180,7	1121	24,1	23,2	1,4	196,8

\bar{x} - prosjek/average; SD - standardna devijacija/standard deviation



Grafikon 3: Životna proizvodnja ojanjene janjadi prema godini janjenja ukupno za bovšku i oplemenjenu bovšku pasminu (crna i siva linija - regresija sa 95 % intervalom povjerenja, isprekidana linija - procjene po godini janjenja kao utjecaj s razinama)

Figure 3: Lifetime lamb production by the year of birth for Bovec and Improved Bovec breed together (solid black and gray line - regression with 95 % confidence interval, and dashed line - estimates for the year of birth as fitted as a factor)

između pasmina znatno su manje negoli u prvom analiziranom razdoblju.

Izlučivanjem podataka za ovce ojanjene poslije 1996. pojednostavila bi se statistička analiza, no ta bi redukcija rezultirala značajnim smanjenjem baze podataka (tablica 1). Stoga su, radi odgovarajuće korekcije, ovce podijeljena u dva razdoblja - ojanjene do 1996. i u 1996., te ojanjene poslije 1996. godine. Kod statističke analize dinamika izlučenja pojašnjena je linearnom regresijom na godinu janjenja unutar pojedinog razdoblja: $O_i + b_{1,i}x_{ijklmn}$, gdje je O_i razdoblje, a x_{ijklmn} godina janjenja. Zbog malog broja podataka, u prvom razdoblju linearni regresijski koeficijent za to razdoblje fiksirali smo na nulu [3]:

$$\text{Razdoblje} \leq 1996: O_1 + 0 \cdot x_{ijklmn} \quad [3]$$

$$\text{Razdoblje} > 1996: O_2 + b_{1,2} \cdot x_{ijklmn}$$

Procjena životne proizvodnje temelji se na podacima iz prvog razdoblja, dok su podaci iz drugog razdoblja korišteni za bolju procjenu ostalih pokazatelja u modelu te su time omogućili točniju procjenu

životne proizvodnje. Na grafikonu 3 prikazani su utjecaji razdoblja i godine janjenja na životnu proizvodnju janjadi istraživanih pasmina.

Broj janjadi

Prosječan broj odbijene janjadi tijekom produktivnog vijeka u bovške pasmine iznosio je $6,47 \pm 0,35$, dok je u oplemenjene bovške u prosjeku utvrđeno $1,31 \pm 0,30$ janjadi više (tablica 4). Prosječan broj živo ojanjene te odbijene janjadi također je bio veći za oko jedno janje u oplemenjene bovške pasmine ovaca. Životna proizvodnja janjadi bovških ovaca slična je onoj u španjolske Churra pasmine, za koju El-Saied i sur. (2005.) te El-Saied i sur. (2006.) navode 6,2 odnosno 6,5 janjeta. Veća životna proizvodnja janjadi u oplemenjene bovške pasmine bila je očekivana, s obzirom na to da je istočno-frizijska pasmina poznata kao pasmina s relativno velikim brojem janjadi u leglu.

Tablica 2: Životna proizvodnja janjadi po pasminama
Table 2: Lifetime lamb production by breed

	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	2,5 %	97,5 %
Broj ojanjene janjadi/Number of born lambs				
Bovška/Bovec	6,47	0,35	5,78	7,16
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	7,77	0,47	6,85	8,69
Razlika/Difference	1,31	0,30	0,73	1,89
Broj živo ojanjene janjadi/Number of liveborn lambs				
Bovška/Bovec	6,29	0,35	5,63	6,98
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	7,36	0,45	6,49	8,25
Razlika/Difference	1,07	0,29	0,50	1,64
Broj odbijene janjadi/Number of weaned lambs				
Bovška/Bovec	5,46	0,47	4,54	6,38
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	6,37	0,68	5,03	7,70
Razlika/Difference	0,91	0,50	-0,08	1,89

\bar{x} - ocjena/estimate; $s_{\bar{x}}$ - standardna greška/standard error; 2,5 % - 97,5 % interval povjerenja/confidence interval

Prirast janjadi

Tjelesnu masu janjadi kod janjenja i odbića bilježe samo pojedini uzgajivači, što je rezultiralo relativno malim brojem dostupnih podataka za procjenu prirasta janjadi, osobito za rodnu masu legla u razdoblju ≤1996. godine (tablica 1). S obzirom na strukturu podataka, statističkim je modelom bilo moguće procijeniti životnu proizvodnju samo za tjelesnu masu odbijene janjadi. Utvrđena prosječna masa janjadi po odbiću iznosila je $81,4 \pm 8,7$ kg u bovške, te $87,0 \pm 10,4$ kg u oplemenjene bovške

pasmine, no, utvrđena razlika nije bila statistički značajna s obzirom na to da je 95 % interval povjerenja obuhvaćao nulu. Životni prirast janjadi procijenjen je na temelju prosječnih tjelesnih masa janjadi neposredno nakon janjenja (3,96 kg kod bovške i 4,15 kg kod oplemenjene bovške pasmine), procijenjenog broja odbijene janjadi (tablica 2) te njihove mase pri odbiću (tablica 3):

- bovška: $81,4 \text{ kg} - (3,96 \text{ kg} \times 5,46 \text{ janjadi}) = 59,8 \text{ kg}$
- oplemenjena bovška: $87,0 \text{ kg} - (4,15 \text{ kg} \times 6,37 \text{ janjadi}) = 60,6 \text{ kg}$

Tablica 3: Životna proizvodnja tjelesne mase janjadi po pasminama
Table 3: Lifetime lamb weight production by breed

	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	2,5 %	97,5 %
Tjelesne masa odbijene janjadi/Weight of weaned lambs, kg				
Bovška/Bovec	81,4	8,7	64,5	98,6
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	87,0	10,4	66,7	106,7
Razlika/Difference	5,6	5,8	-5,8	17,4

\bar{x} - ocjena/estimate; $s_{\bar{x}}$ - standardna greška/standard error; 2,5 % - 97,5 % interval povjerenja/confidence interval

Tablica 4: Životna proizvodnja mlijeka po pasminama
Table 4: Lifetime milk production by breed

	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	2,5 %	97,5 %
Količina izmuzenog mlijeka/Milk yield, kg				
Bovška/Bovec	609,8	54,6	504,2	715,0
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	819,5	74,4	671,8	968,0
Razlika/Difference	209,7	49,1	112,7	305,9
Količina FPC mlijeka/FPC milk yield, kg				
Bovška/Bovec	583,3	50,4	485,7	682,8
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	770,7	67,6	638,7	903,3
Razlika/Difference	187,4	46,2	99,5	280,0
Količina mliječne masti/Fat yield, kg				
Bovška/Bovec	37,7	3,1	31,6	43,9
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	49,6	4,3	41,3	57,9
Razlika/Difference	11,9	2,9	6,2	17,5
Količina bjelančevina/Protein yield, kg				
Bovška/Bovec	31,0	2,9	25,2	36,7
Oplemenjena bovška/Improved Bovec	41,5	3,9	34,0	49,2
Razlika/Difference	10,5	2,6	5,3	15,6

\bar{x} - ocjena/estimate; $S_{\bar{x}}$ - standardna greška/standard error; 2,5 % - 97,5 % interval povjerenja/confidence interval

FPC - fat and protein corrected

Na temelju navedenih rezultata može se zaključiti da se životni prirasti janjadi bovške i oplemenjene bovške pasmine bitnije ne razlikuju. Janjad oplemenjene bovške pasmine ima veću tjelesnu masu a i veličinu legla u odnosu na bovšku, no zbog intenzivnije proizvodnje mlijeka ranije se odbija što u konačnici rezultira jednakim prirastom janjadi obiju analiziranih pasmina.

Mliječnost

Komparacijom mliječnosti analiziranih pasmina ovaca u oplemenjene bovške utvrđeno je u prosjeku više od 200 kg (~34 %) izmuzenog mlijeka tijekom produktivnog vijeka u odnosu na bovšku pasminu, čija je prosječna životna proizvodnja iznosila 609,8±54,6 kg mlijeka (tablica 4). Mlijeko bovške i oplemenjene bovške pasmine ovaca koristi se u pot-

punosti za proizvodnju sireva. Uzgojem oplemenjene bovške pasmine u prosjeku je moguće proizvesti oko 35 kg više sira u životu u odnosu na uzgoj bovške pasmine.

Pri komparaciji stvarne količine mlijeka proizvedenog tijekom života pojedine ovce, količini izmuzenog potrebno je pribrojiti i količinu posisanog mlijeka. Pod pretpostavkom da je janjetu za kilogram prirasta potrebno 5 kg mlijeka, može se procijeniti da janjad u prosjeku tijekom cijeloga životnog vijeka ovaca posiše oko 300 kg mlijeka bez obzira na pasminu. Na temelju navedenog moguće je procijeniti da bovška ovca tijekom produktivnog vijeka producira u prosjeku 910 kg mlijeka, dok je životna proizvodnja mlijeka oplemenjene bovške ovce u prosjeku 1120 kg. Povećanjem mliječnosti smanjuje se udjel mliječne masti i bjelančevina. Radi adekvatne

komparacije proizvodnje, uspoređena je i količina mlijeka korigirana na 6,5 % mliječne masti i 5,8 % bjelančevina (Pulina i sur., 2005.). Kako pri komparaciji nekorigirane količine mlijeka, tako je i pri komparaciji korigirane utvrđena razlika između pasmina u iznosu od $187,4 \pm 46,2$ kg (~ 32 %) u korist oplemenjene bovške pasmine (tablica 4). S obzirom na prosječnu količinu mliječne masti i bjelančevina, bolji su rezultati ponovno utvrđeni u oplemenjene bovške ovce ($49,6 \pm 4,3$ kg mliječne masti i $41,5 \pm 3,9$ kg bjelančevina). Razlika je iznosila gotovo 12 kg (~ 32 %) za mliječnu mast, te više od 10 kg (~ 34 %) za bjelančevine. Prezentirane procjene su samo prosjeci, dok je u pojedinim ovaca utvrđena i viša životna proizvodnja (tablica 1). Utvrđeni su rezultati relativno niski, no pritom treba uzeti u obzir da se radi o procjeni životne proizvodnje, pri čemu su neke ovce u proizvodnji bile samo jednu ili dvije laktacije (grafikon 2). Rezultati također upućuju na ekstenzivan uzgoj mliječnih ovaca u analiziranim stadima uslijed nepogodnih uvjeta za proizvodnju kvalitetne krme. Zanimljivo, maksimalna količina proizvedenog mlijeka utvrđena je u bovške pasmine (3466 kg), dok je u oplemenjene bovške ovce maksimum bio 1742 kg mlijeka. Životna proizvodnja mlijeka bovške pasmine slična je onoj u španjolske Churra pasmine, za koju El-Saied i sur. (2005.) te El-Saied i sur. (2006.) navode 610 kg te 636 kg.

Komparacijom životne proizvodnje mlijeka analiziranih pasmina s obzirom na prosječnu tjelesnu masu (~ 55 kg kod bovške i ~ 75 kg kod oplemenjene bovške), može se zaključiti da životna proizvodnja izmuzenog mlijeka na kilogram metaboličke mase u bovške pasmine iznosi $609,8$ kg mlijeka/ 55 kg $^{0,75} = 30,2$ kg mlijeka/kg 0,75 (28,9 kg FPC mlijeka/kg 0,75) a u oplemenjene bovške $819,5$ kg mlijeka/ 75 kg $^{0,75} = 32,2$ kg mlijeka/kg 0,75 (30,2 kg FPC mlijeka/kg 0,75). Razlika između pasmina u životnoj proizvodnji izmuzenog mlijeka iznosi oko ~ 34 % (~ 32 % za FPC mlijeko), no kad se uzme u obzir i metabolička masa, razlika je samo ~ 6 % (~ 2 % za FPC mlijeko). Detaljnija analiza bila bi moguća ako bi bila poznata tjelesna masa svake pojedine ovce. Komparacija rezultata sintetičke linije s oko 50 % istočno-frizijske pasmine i čistokrvne sarda pasmine na Sardiniji (Sanna i sur., 2001.) pokazala je da čistokrvna sarda pasmina daje bolje rezultate s obzirom na metaboličku masu. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je u slovenskim

uvjetima ukupna proizvodnja janjadi i mlijeka veća u oplemenjene bovške pasmine u odnosu na bovšku. Veća proizvodnja, naravno, ne potječe samo iz razlika između pasmina (genotipova) nego i iz pružanja adekvatnih proizvodnih uvjeta uzgajivača.

Zaključci

Na temelju provedenog istraživanja dinamike izlučivanja te životne proizvodnje bovške i oplemenjene bovške pasmine ovaca u Sloveniji utvrđeno je sljedeće:

- u prvom razdoblju (≤ 1996 . godina) ovce bovške pasmine s prosječno 4,4 laktacije bile su za gotovo jednu laktaciju dulje u proizvodnji u odnosu na ovce oplemenjene bovške pasmine;
- u drugom razdoblju (> 1996 . godine) utvrđeno je da je najveći udio ovaca izlučen u prvoj laktaciji (očekivano zbog dinamike izlučivanja);
- prosječan je broj ojanjene, živo ojanjene te odbijene janjadi u oplemenjene bovške pasmine ovaca bio veći za 1,23; 1,07; te 0,91 janje u odnosu na bovšku pasminu;
- prosječni životni prirasti janjadi bovške i oplemenjene bovške pasmine ne razlikuju se značajno zbog ranijeg odbijanja janjadi oplemenjene bovške pasmine;
- ovce oplemenjene bovške pasmine tijekom produktivnog vijeka u prosjeku su proizvele oko 200 kg (~ 34 %) više mlijeka, oko 190 kg (~ 32 %) FPC mlijeka, oko 12 kg (~ 32 %) mliječne masti, te oko 10 kg (~ 34 %) više bjelančevina u odnosu na ovce bovške pasmine;
- kad se uzme u obzir i metabolička masa, utvrđena razlika u količina izmuzenog mlijeka između oplemenjene i čistokrvne bovške pasmine iznosi samo ~ 6 % (~ 2 % za FPC mlijeko).

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je čistokrvna bovška pasmina dobre mliječnosti, no ipak preniske tjelesne mase za intenzivnu proizvodnju mlijeka. S druge strane, mala tjelesna masa čistokrvne bovške pasmine pogodna je za uzgoj u gorskim i planinskim područjima. Oplemenjena bovška pasmina daje dobre proizvodne rezultate u Sloveniji, što se može objasniti donekle sličnim okolišnim uvjetima koja ima istočno-frizijska pasmina u okružju u kojem je nastala.

The lifetime production of Bovec and Improved Bovec sheep breeds

Summary

Production data of Bovec and Improved (with East-Friesian) Bovec sheep born between years 1989 and 2006 were used for the analysis of culling dynamics and lifetime production. Lifetime production was calculated as the sum of production at each lambing (number of born and liveborn lambs and litter birth weight), weaning (number of weaned lambs and litter weaning weight) or during each lactation (milk yield, fat (6.5 %) and protein (5.8 %) corrected milk yield (FPC; Pulina et al., 2005.), and fat and protein yield) for culled sheep. Animals with any missing records from the first till the last lambing, weaning or lactation were removed from the analysis. Animals that left the system of animal recording alive, due to selling or the cancellation of recording by a breeder were also excluded. Dataset included records for 2254 sheep: 1734 of Bovec and 520 of Improved Bovec breed. Data preparation and statistical analysis were performed with the use of a statistical program R (R Development Core Team, 2007.) and additional packages Zelig (Imai et al., 2007; Bailey and Alimadhi, 2007; Imai et al., 2008) and lme4 (Bates and DebRoy, 2004; Bates, 2007). Results have shown that in the period ≤ 1996 Bovec breed had on average 4.4 lactations in their lifetime, which was almost one lactation more than in Improved Bovec breed. In the period after the year 1996 the highest proportion of animals were culled in the first lactation (as expected due to culling dynamics), with slightly higher proportion in Improved Bovec breed than in Bovec breed. Lifetime number of born, liveborn and weaned lambs was higher for about one lamb in Improved Bovec breed. Lifetime lamb weight gain did not differ between breeds, due to the high frequency of early weaning in Improved Bovec breed. During lifetime, Improved Bovec sheep produced around 200 kg (~34 %) more milk, around 190 kg (~32 %) more FPC milk, around 12 kg (~32 %) more milk fat, and around 10 kg (~34 %) more milk protein than Bovec breed. However, if the mean metabolic weight of breeds is taken into account the difference in milk production amounts to only ~6 % (~2 % for FPC milk). These results

show that Bovec breed has satisfactory milk production, but too low body weight for intensive milk production. On the other hand, low body weight makes this breed suitable for extensive farming in hill and mountain areas. Improved Bovec breed has good results in Slovenian conditions, due to the similarity of environmental conditions with East Friesian's country of origin.

Keywords: milk sheep, lifetime production, milk yield, lamb

Literatura

- Allaire, F.R., Gibson, J.P. (1992): Genetic value of herd life adjusted for milk production. *J. Dairy Sci.* 75,1349-1356.
- Bailey, D., Alimadhi, F. (2007): ls.mixed: Mixed effects linear model. In: Imai K., King G., Lau O. 2007. Zelig: Everyone's Statistical Software. R package version 3.1-0. <http://cran.r-project.org/package=Zelig>.
- Bates, D., Debroy, S. (2004): Linear mixed models and penalized least squares, *Journal of Multivariate Analysis* 91, 1: 1-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmva.2004.04.013>
- Bates, D. (2007): lme4: Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.99875-9. <http://cran.r-project.org/package=lme4>
- Boettcher, P.J., Jairath, L.K., Dekkers, J.C.M. (1999): Pages 23-30 in Genetic Evaluation of Herd Life in Canada: Current Status and Future Outlook. Interbull Bull. No. 21. Jouy-en-Josas, France.
- Boettcher, P.J., Jairath, L.K., Koots, K.R., Dekkers, J.C.M. (1997): Effect of interactions between type and milk production on survival traits of Canadian Holsteins, *J. Dairy Sci.* 80, 2984-2995.
- Dekkers, J.C.M. (1993): Theoretical basis for genetic parameters of herd life and effects on response to selection, *J. Dairy Sci.* 76,1433-1443.
- Dekkers, J.C.M., Jairath, L.K., Laurance, B.H. (1994): Relationships between sire genetic evaluation for conformation and functional herd life of daughters, *J. Dairy Sci.* 77, 844-854.
- El-Saied, U.M., De La Fuente, L.F., Carriedo, J.A., San Primitivo, F. (2005): Genetic and Phenotypic Parameter Estimates of Total and Partial Lifetime Traits for Dairy Ewes, *Journal of Dairy Science* 88, 9: 3265-3272. <http://jds.fass.org/cgi/reprint/88/9/3265.pdf>.
- El-Saied, U.M., De La Fuente, L.F., San Primitivo, F. (2006): Phenotypic study on total and partial lifetime traits for dairy ewes. *Journal of Dairy Research* 73, 1: 101-108. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022029905001561>.
- ICAR, 2007, http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/-Guidelines_2007.pdf.

12. Imai, K., King, G., Lau, O. (2007): Zelig: Everyone's Statistical Software. R package version 3.1-0. <http://cran.r-project.org/package=Zelig>.
13. Imai, K., King, G., Lau, O. (2008): Toward A Common Framework for Statistical Analysis and Development. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 17, 4: 892-913. <http://dx.doi.org/10.1198/106186008X384898>
14. Jairath, L.K., Hayes, J.F., Cue, R.I. (1994): Multitrait restricted maximum likelihood estimates of genetic and phenotypic parameters of lifetime performance traits for Canadian Holsteins, *J. Dairy Sci.* 77, 303-312.
15. Kompan, D., Erjavec, E., Kastelic, D., Kavčič, S., Kermauner, A., Rogelj, I., Vidrih, T. (1996): Reja drobnice. Ljubljana, ČZD Kmečki glas, 309.
16. Mulder, H., Jansen, G. (1999): Derivation of Economic Values Using Lifetime Profitability of Canadian Holstein Cows, *Interbull Bull.* 21, 1-10.
17. Pérez-Cabal, M.A., Alenda, R. (2003): Lifetime profit as an individual trait and prediction of its breeding values in Spanish Holstein cows, *J. Dairy Sci.* 86, 4115-4122.
18. Pulina, G., Macciotta, N., Nudda, A. (2005): Milk composition and feeding in the Italian dairy sheep, *Italian Journal of Animal Science* 4, 1: 5-14. http://www.aspa-journal.it/-atti_aspa/supplement1_2005/01_pulina.pdf
19. Development Core Team (2007): A language and environment for statistical computing. R version 2.6.0. ISBN 3-900051-07-0. Vienna, Austria. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.r-project.org>.
20. Sanna, S.R., Casu, S., Ruda, G., Carta, A., Ligios, S., Molle, G. (2001): Comparison between native and 'synthetic' sheep breeds for milk production in Sardinia, *Livestock Production Science* 71, 1: 11-16. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00236-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00236-6).
21. Vollema, A.R., Groen, A.F. (1995): Genetic parameters of longevity traits of an upgrading population of dairy cattle, *J. Dairy Sci.* 79, 2261-2267.
22. Vončina, K. (1994): Parametri mlečnosti v povezavi s telesno maso ovc pri bovški in oplemenjeni bovški pasmi. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.
23. Zagožen, F. (1981): Ovcereja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, 204.