

## JE LI SUŠA UTJECALA NA NEKE PARAMETRE PLODNOSTI I PORODNU MASU JANJADI SLOVENSКИH AUTOHTONIH PASMINA OVACA?

## DID DROUGHT AFFECT SOME FERTILITY TRAITS AND LAMB BIRTH WEIGHT OF SLOVENIAN AUTOCHTHONOUS SHEEP BREEDS?

**Vesna Gantner, Sonja Jovanovac, D. Kompan**

Izvorni znanstveni članak  
Primljeno: 23. travanj 2007.

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi jesu li ekstremni okolišni uvjeti, odnosno suša i visoke temperature tijekom vegetacijskog razdoblja, utjecali na neke parametre plodnosti i porodnu masu janjadi. Istraživanjem je obuhvaćeno 14.562 grla slovenskih autohtonih pasmina ovaca s ukupno 46.434 zapisa o plodnosti i porodnoj masi janjadi. Ovce su se janjile od siječnja 2002. do prosinca 2006. godine na 247 gospodarstava na području Slovenije. Zapisi su iz centralne baze podataka Seleksijske službe, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za zootehniku. Od ukupnog broja ovaca 34,35% bilo je jezersko-solčavske pasmine (JS), 52,41% oplemenjene jezersko-solčavske (OJS), dok je 13,24% ovaca pripadalo bovskoj (B) pasmini. Gospodarstva su s obzirom na veličinu stada podijeljena u tri razreda, S ( $\leq 50$  ovaca), M (50 – 100 ovaca) i L ( $\geq 100$  ovaca). Za ocjenu sistematskog utjecaja godine janjenja ovisno o pasmini na parametre plodnosti (broj rođene i živorođene janjadi u leglu, te broj janjenja po godini) korištena je neparametrijska analiza, dok je za ocjenu sistematskih utjecaja pasmine, veličine stada i godine janjenja na prosječnu porodnu masu janjadi korišten linearni model fiksnih utjecaja. Utvrđeno je da godina janjenja statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utječe na veličinu legla, odnosno broj rođene i živorođene janjadi u leglu jezersko-solčavske, oplemenjene jezersko-solčavske i bovskе pasmine. Godina janjenja statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utječe na broj janjenja po godini u jezersko-solčavske i oplemenjene jezersko-solčavske pasmine, dok na broj janjenja po godini u bovskе pasmine nema statistički značajan ( $P > 0,05$ ) utjecaj. Pasmına, veličina stada i godina janjenja statistički vrlo značajno ( $P < 0,001$ ) utječu na prosječnu porodnu masu janjadi. Pad veličine legla, odnosno broja rođene i živorođene janjadi u leglu svih promatranih pasmina u 2004. u odnosu na 2003. godinu vjerojatno je uzrokovan ekstremno visokim temperaturama i sušom tijekom 2003. godine. Pad prosječnoga broja janjenja godišnje u jezersko-solčavske i oplemenjene jezersko-solčavske pasmine u 2004. u odnosu na 2003. također je vjerojatno uzrokovan ekstremnom sušom u 2003. godini. Oscilacije u prosječnoj porodnoj masi janjadi svih pasmina vjerojatno su posljedica klimatskih uvjeta u promatranom razdoblju. Smatramo da je uočeno smanjivanje parametara plodnosti (veličine legla i broja janjenja godišnje) i oscilacije prosječne porodne mase janjadi po godinama janjenja uzrokovano problemima u hranidbi zbog ekstremnih vremenskih neprilika, osobito izraženih u 2003. godini.

**Ključne riječi:** slovenske autohtone pasmine ovaca, suša, parametri plodnosti, rodna masa janjadi

---

Vesna Gantner, Sonja Jovanovac, Poljoprivredni fakultet, Zavod za zootehniku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska; e-mail: [vgantner@net.hr](mailto:vgantner@net.hr); D. Kompan, Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale, Slovenia.

## UVOD

Veličina legla, odnosno broj rođene i živorođene janjadi u leglu, broj legala godišnje, te porodna masa janjadi neka su od ekonomski bitnih svojstava pri uzgoju ovaca (ASIA, 1996). Za navedena je svojstva karakterističan nizak hereditarnost, odnosno fenotipska će vrijednost svojstava u velikoj mjeri ovisiti o okolišnim uvjetima. Kompan i sur. (1996) navode da se vrijednost hereditarnosti za veličinu legla kreće od 0,10 do 0,20, dok za porodnu masu janjadi iznosi 0,10 – 0,40. Slične se vrijednosti hereditarnosti, odnosno 0,15 za porodnu masu janjadi, te 0,10 za veličinu legla navode u Sheep Production Handbook-u (ASIA, 1996). Seksualna aktivnost ovaca primarno je kontrolirana dužinom dana, odnosno estrus je učestaliji skraćivanjem dana, stoga je plodnost najveća tijekom jesenskog razdoblja. Visoke temperature štetno utječu na plodnost, stopu preživljavanja embrija te razvoj fetusa, što u konačnici rezultira smanjenjem veličine legla i broja janjenja po godini (ASIA, 1996). Osim navedenog visoke temperature tijekom mrkanja reduciraju postotak koncepcije, dok toplinski stres tijekom bređosti negativno djeluje na razvoj fetusa te može uzrokovati statistički signifikantno manju porodnu masu janjadi. Značajan utjecaj na reproduktivna svojstva ima i hranidba (ASIA, 1996). Prema podacima Agencije Republike Slovenije za okolje – Urad za meteorologiju ([www.arso.gov.si](http://www.arso.gov.si), 12.02.2007.) razdoblje od 2002. do 2006. godine karakterizirala je ekstremna suša od ožujka do rujna 2003. godine, obilje padalina u vegetacijskom razdoblju tijekom 2004., te suša u proljetnim mjesecima 2005. Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi jesu li ekstremni okolišni uvjeti, odnosno suša i visoke temperature tijekom vegetacijskog razdoblja, utjecali na neke parametre plodnosti i porodnu masu janjadi.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanjem je obuhvaćeno 14.562 grla slovenskih autohtonih pasmina ovaca s ukupno 46.434 zapisa o plodnosti i porodnoj masi janjadi. Ovce su se janjile u razdoblju od 01.01.2002. do

31.12.2006. na 247 gospodarstava na području Slovenije. Zapisi su iz centralne baze podataka Selekcijske službe, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za zootehniku. Od ukupnog broja ovaca 34,35% pripadalo je jezersko-solčavskoj pasmini (JS), 52,41% oplemenjenoj jezersko-solčavskoj (OJS), dok je 13,24% ovaca bilo bovske (B) pasmine. Gospodarstva su s obzirom na veličinu stada podijeljena u tri razreda, S ( $\leq 50$  ovaca), M (50 – 100 ovaca) i L ( $\geq 100$  ovaca). Od ukupnog broja mjerenja 35,85% izvršeno je u stadima veličine do 50 ovaca, 34,43% u stadima veličine od 50 do 100 ovaca, dok je 29,72% mjerenja izvršeno u stadima većim od 100 ovaca. Varijabilnost nekih parametara plodnosti i porodne mase janjadi po pasminama prikazana je na tablici 1.

Klimatske karakteristike, odnosno prosječna godišnja temperatura, količina padalina i broj sunčanih dana za razdoblje od 2002. do 2006. godine prikazani su na tablici 2.

Za ocjenu sistematskog utjecaja godine janjenja u ovisnosti o pasmini na parametre plodnosti (broj rođene i živorođene janjadi u leglu, te broj janjenja po godini) korištena je neparametrijska analiza, te je za testiranje statističke značajnosti razlika između procijenjenih LSQ srednjih vrijednosti korišten neparametrijski test po Kolmogorov-Smirnovu.

Za ocjenu sistematskih utjecaja pasmine, veličine stada i godine janjenja na prosječnu porodnu masu janjadi korišten je sljedeći model fiksnih utjecaja:

$$y_{ijk} = \mu + P_i + S_j + G_k + e_{ijk}$$

gdje je:

$y_{ijk}$  – procijenjena vrijednost zavisne varijable (porodne mase janjadi);

$\mu$  – srednja vrijednost zavisne varijable (porodne mase janjadi);

$P_i$  – pasmina ( $i = JS, OPS, B$ );

$S_j$  – veličina stada ( $j = S, M, L$ );

$G_k$  – godina janjenja ( $k = 2002, 2003, 2004, 2005, 2006$ );

$e_{ijk}$  – pogreška.

**Tablica 1. Osnovni statistički pokazatelji varijabilnosti nekih parametara plodnosti i porodne mase janjadi po pasminama**

**Table 1. Basic statistical parameters of some fertility traits and birth weights per breeds**

Svojstvo Trait	Veličina legla Litter size		Janjenja po godini Lambing per year	Prosječna porodna masa janjadi (kg) ovisno o veličini legla Average birth weight (kg) according to litter size		
	Rođene janjadi Born lambs	Živorodne janjadi Liveborn lambs		Jedno janje Single	Blizanci Twins	Trojke Triplets
Jezersko-solčavska pasmina (The Jezersko-Solcava Sheep)						
n	15.951	15.951	15.951	9.500	1.883	23
$\bar{x}$	1,19	1,16	1,46	4,32	3,85	3,49
s	0,404	0,418	0,498	0,829	0,826	0,858
CV	33,88	35,98	34,16	19,22	21,47	24,55
Min	1	0	1	1,00	1,50	1,40
Max	4	4	2	6,00	6,00	4,67
Oplemenjena jezersko-solčavska pasmina (The Improved Jezersko-Solcava Sheep)						
n	24.337	24.337	24.337	8.710	6.638	803
$\bar{x}$	1,57	1,50	1,53	3,87	3,53	3,16
s	0,634	0,645	0,502	0,868	0,765	0,675
CV	40,42	42,88	32,90	22,45	21,68	21,32
Min	1	0	1	1,00	0,90	1,00
Max	6	5	3	6,00	6,00	5,33
Bovska pasmina (The Bovec Sheep)						
n	6.146	6.146	6.146	4.017	1.655	23
$\bar{x}$	1,30	1,26	1,00	4,02	3,56	3,32
s	0,466	0,510	0,060	0,779	0,807	0,825
CV	35,96	40,52	5,95	19,41	22,67	24,86
Min	1	0	1	1,50	1,50	1,27
Max	3	3	2	6,00	6,00	4,83

n – broj mjerenja - n – number of records

**Tablica 2. Klimatske značajke vremenskog razdoblja od 2002. do 2006. godine (Meteorološki letopis 2002. – 2005. – klimatske značilnosti leta, www.arso.gov.si, 12.02.2007.)**

**Table 2. Climatic characteristics for the period from year 2002 to 2006 (Meteorološki letopis 2002. – 2005. – klimatske značilnosti leta, www.arso.gov.si, 12.02.2007.)**

Godina Year	Klimatske značajke - Climatic characteristics		
	Temperatura - Temperature	Oborine - Precipitation	Sunčanih dana - Sunny days
2002.	1,3 – 2,2 °C > prosjeka*	< prosjeka*	> prosjeka*
2003.	1 – 2 °C > prosjeka*	30 – 45% < prosjeka*	15 – 20% > prosjeka*
2004.	1°C > prosjeka*	ne odstupa od prosjeka*	ne odstupa od prosjeka*
2005.	ne odstupa od prosjeka*	ne odstupa od prosjeka*	ne odstupa od prosjeka*
2006.	–	–	–

\*prosjeak za razdoblje 1961. – 1990. - \*average for the period 1961 – 1990

Za utvrđivanje utjecaja godine u ovisnosti o pasmini na prosječnu porodnu masu janjadi, utjecaj je godine ugniježđen unutar utjecaja pasmine, odnosno korišten je sljedeći model fiksnih utjecaja:

$$y_{ij} = \mu_i + G_{ij} + e_{ij}$$

gdje je:

$y_{ij}$  – procijenjena porodna masa janjadi j-te godine janjenja unutar i-te pasmine;

$\mu_i$  – srednja vrijednost porodne mase janjadi ugniježđena unutar i-te pasmine;

$P_i$  – pasmina (i = JS, OPS, B);

$G_{ij}$  – godina janjenja j ugniježđena unutar i-te pasmine (k = 2002, 2003, 2004, 2005, 2006);

$e_{ij}$  – pogreška.

Statistička značajnost razlika između procijenjenih LSQ srednjih vrijednosti porodne mase janjadi testirana je testom po Schaffeu ( $P < 0,05$ ). Za statističku obradu podataka i grafičke prikaze korišten je statistički paket SAS/STAT (SAS Institute Inc., 2000).

## REZULTATI I RASPRAVA

Pasmina statistički vrlo značajno ( $P < 0,001$ ) utječe na prosječnu porodnu masu janjadi neo-

visno o veličini legla (tablica 3). Iz iste je tablice vidljivo da veličina stada statistički vrlo značajno ( $P < 0,001$ ) utječe na prosječnu porodnu masu u slučaju jednog, dva ili troje janjadi u leglu. Godina janjenja ima statistički vrlo značajan ( $P < 0,001$ ) utjecaj na prosječnu porodnu masu u leglu s jednim janjetom ili prosječnu porodnu masu bližanaca, dok na prosječnu porodnu masu trojki nema statistički značajan utjecaj ( $P > 0,05$ ).

Utvrđen je statistički značajan ( $P < 0,05$ ) utjecaj godine janjenja na broj rođene janjadi u leglu ovaca jezersko-solčavske pasmine (tablica 4). Na istoj je tablici vidljivo da je najveći broj rođene janjadi utvrđen u 2003. godini nakon čega slijedi statistički značajan pad broja rođenih. Sličan je trend utvrđen i u ovaca oplemenjene jezersko-solčavske pasmine. Broj živorođene janjadi u leglu i broj janjenja po godini također je bio najveći u 2003. pri obje navedene pasmine nakon čega slijedi statistički značajan pad (tablica 4). U bovske je pasmine ovaca najveći broj rođene i živorođene janjadi u leglu utvrđen u 2002. i 2003. godini, nakon kojih je uslijedilo statistički značajno smanjivanje veličine legla. Za bovšku je pasminu karakteristično sezonsko janjenje (Kompan i sur, 1996), stoga je i očekivano janjenje jednom godišnje (tablica 4)

**Tablica 3. F vrijednosti sistematskih utjecaja pasmine, godine janjenja i veličine stada na prosječnu porodnu masu janjadi**

**Table 3. F values for fixed effects of breed, year of lambing and herd size on birth weight**

Utjecaj (stupanj slobode) Effect (degrees of freedom)	Prosječna porodna masa janjadi (kg) ovisno o veličini legla Average birth weight (kg) according to litter size		
	Jedno janje Single	Blizanci Twins	Trojke Triplets
Pasmina (2) Breed (2)	747,9***	192,6***	7,7***
Veličina stada (2) Flock size (2)	231,9***	193,9***	74,8***
Godina (4) Year (4)	10,4***	15,9***	1,9

\*\*\*  $P < 0,001$

**Tablica 4. Utjecaj godine unutar utjecaja pasmine na parametre plodnosti i porodnu masu janjadi izražen kao apsolutne LSQ srednje vrijednosti**

**Table 4. Effect of year nested within breed on fertility parameters and birth weight as absolute LSQ mean values**

Godina Year	Veličina legla Litter size		Janjenja po godini Lambing per year	Prosječna porodna masa janjadi (kg) ovisno o veličini legla Average birth weight (kg) according to litter size		
	Rođene janjadi Born lambs	Živorodne janjadi Liveborn lambs		Jedno janje Single	Blizanci Twins	Trojke Triplets
Jezerko-solčavska pasmina (The Jezersko-Solcava Sheep)						
2002.	1,205 <sup>ab</sup>	1,174 <sup>ab</sup>	1,531 <sup>a</sup>	4,387 <sup>a</sup>	3,928 <sup>a</sup>	–
2003.	1,211 <sup>a</sup>	1,185 <sup>a</sup>	1,504 <sup>b</sup>	4,258 <sup>c</sup>	3,814 <sup>a</sup>	–
2004.	1,182 <sup>c</sup>	1,151 <sup>c</sup>	1,474 <sup>c</sup>	4,326 <sup>b</sup>	3,931 <sup>a</sup>	–
2005.	1,183 <sup>c</sup>	1,159 <sup>c</sup>	1,403 <sup>d</sup>	4,306 <sup>bc</sup>	3,815 <sup>a</sup>	–
2006.	1,190 <sup>cb</sup>	1,160 <sup>bc</sup>	1,389 <sup>d</sup>	4,316 <sup>bc</sup>	3,813 <sup>a</sup>	–
Oplemenjena jezerko-solčavska pasmina (The Improved Jezersko-Solcava Sheep)						
2002.	1,564 <sup>a</sup>	1,510 <sup>b</sup>	1,536 <sup>b</sup>	3,943 <sup>a</sup>	3,562 <sup>a</sup>	3,070 <sup>b</sup>
2003.	1,597 <sup>b</sup>	1,553 <sup>a</sup>	1,563 <sup>a</sup>	3,881 <sup>b</sup>	3,444 <sup>b</sup>	3,077 <sup>b</sup>
2004.	1,567 <sup>a</sup>	1,501 <sup>b</sup>	1,568 <sup>a</sup>	3,859 <sup>b</sup>	3,593 <sup>a</sup>	3,263 <sup>a</sup>
2005.	1,562 <sup>a</sup>	1,471 <sup>c</sup>	1,515 <sup>c</sup>	3,842 <sup>b</sup>	3,544 <sup>a</sup>	3,212 <sup>ab</sup>
2006.	1,554 <sup>a</sup>	1,475 <sup>c</sup>	1,425 <sup>d</sup>	3,841 <sup>b</sup>	3,480 <sup>b</sup>	3,146 <sup>ab</sup>
Bovska pasmina (The Bovec Sheep)						
2002.	1,350 <sup>a</sup>	1,302 <sup>a</sup>	1,008 <sup>a</sup>	3,941 <sup>c</sup>	3,742 <sup>a</sup>	–
2003.	1,334 <sup>a</sup>	1,296 <sup>a</sup>	1,006 <sup>a</sup>	4,235 <sup>a</sup>	3,645 <sup>ab</sup>	–
2004.	1,297 <sup>b</sup>	1,262 <sup>ab</sup>	1,005 <sup>a</sup>	4,154 <sup>b</sup>	3,566 <sup>b</sup>	–
2005.	1,266 <sup>bc</sup>	1,231 <sup>b</sup>	1,000 <sup>a</sup>	3,912 <sup>c</sup>	3,419 <sup>c</sup>	–
2006.	1,253 <sup>c</sup>	1,219 <sup>b</sup>	1,000 <sup>a</sup>	3,909 <sup>c</sup>	3,441 <sup>c</sup>	–

Vrijednosti u istom redu označene različitim slovima (a – d) razlikuju se statistički značajno ( $P < 0,05$ )

Values in the same row marked with different letters (a – d) differ statistically significantly ( $P < 0,05$ )

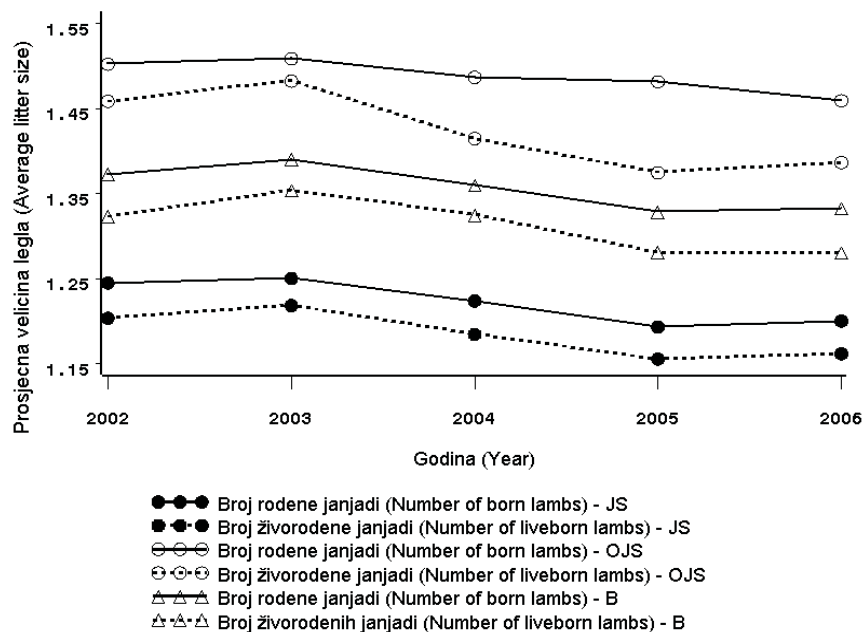
Ovisno o godini janjenja prosječna porodna masa janjadi jezerko-solčavske i oplemenjene jezerko-solčavske pasmine ovaca u slučaju jednog janjeta u leglu razlikovala se statistički značajno ( $P < 0,05$ ), te je najveća porodna masa utvrđena u 2002., dok je u bovške pasmine najveća porodna masa utvrđena u 2003. godini (tablica 4). U slučaju blizanaca najveća je prosječna porodna masa janjadi u leglu utvrđena u 2002. godini, nakon koje u jezerko-solčavske pasmine dolazi do promjene prosječne porodne mase blizanaca ovisno o godini koja nije statistički značajna ( $P > 0,05$ ). U oplemenjene jezerko-solčavske i bovške pasmine utvrđena je statisti-

čki značajna ( $P < 0,05$ ) razlika u prosječnoj porodnoj masi blizanaca ovisno o godini janjenja. Učestalija je pojava trojki utvrđena jedino u oplemenjene jezerko-solčavske pasmine. Iz tablice 4. vidljiv je statistički značajan utjecaj ( $P < 0,05$ ) godine janjenja na prosječnu porodnu masu janjadi.

Utvrđeno je da pasmina i godina janjenja statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utječu na veličinu legla, odnosno broj rođene i živorođene janjadi u leglu (tablica 4). Na grafikonima 1., 2. i 3. prikazan je trend veličine legla za razdoblje od 2002. do 2006. godine po pasminama u ovisnosti o veličini stada S ( $\leq 50$  ovaca), M (50 – 100 ovaca) i L ( $\geq 100$  ovaca).

**Grafikon 1. Prosječan broj rođene i živorođene janjadi u leglu za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = S (≤ 50 ovaca)**

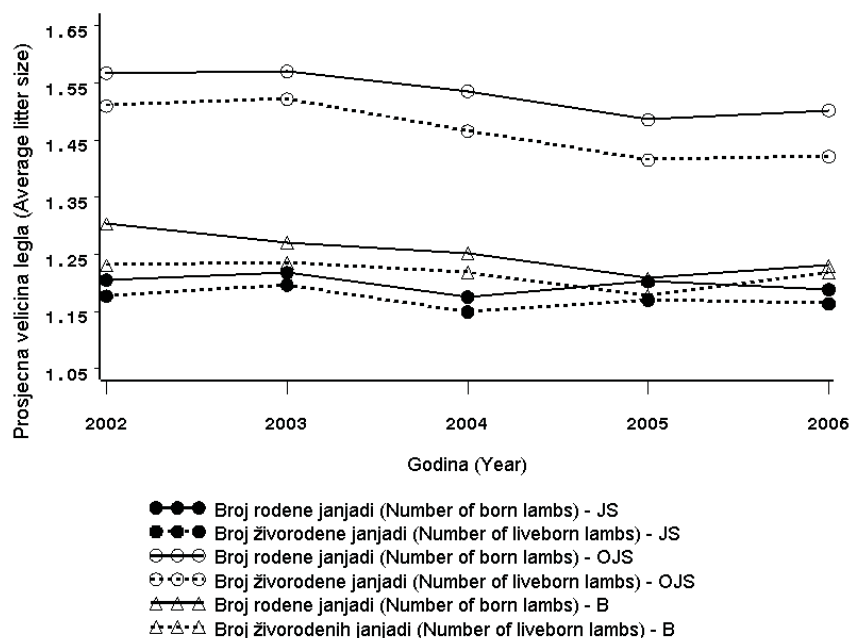
Figure 1. Average number of born and liveborn lambs in litter for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = S (≤ 50 sheep)



Najveći je broj rođene i živorođene janjadi u leglu u stadima s manje od 50 ovaca utvrđen u oplemenjene jezersko-solčavske pasmine, dok je u svih pasmina utvrđeno smanjivanje veličine legla u 2004. u odnosu na 2003. godinu do 5% (grafikon 1). Na istom je grafikonu vidljivo da je najveći pad broja živorođene janjadi u oplemenjene jezersko-solčavske pasmine. U stadima veličine 50 – 100 ovaca prosječna je veličina legla oplemenjene jezersko-solčavske pasmine bila za 5% veća u odnosu na stada s manje od 50 ovaca. Prosječna je veličina legla jezersko-solčavske i bovške pasmine bila veća u manjih stada (grafikoni 1 i 2). Trend smanjivanja veličine legla u 2004. u odnosu na 2003. godinu utvrđen je i u stada veličine 50 – 100 ovaca (grafikon 2).

**Grafikon 2. Prosječan broj rođene i živorođene janjadi u leglu za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = M (50 – 100 ovaca)**

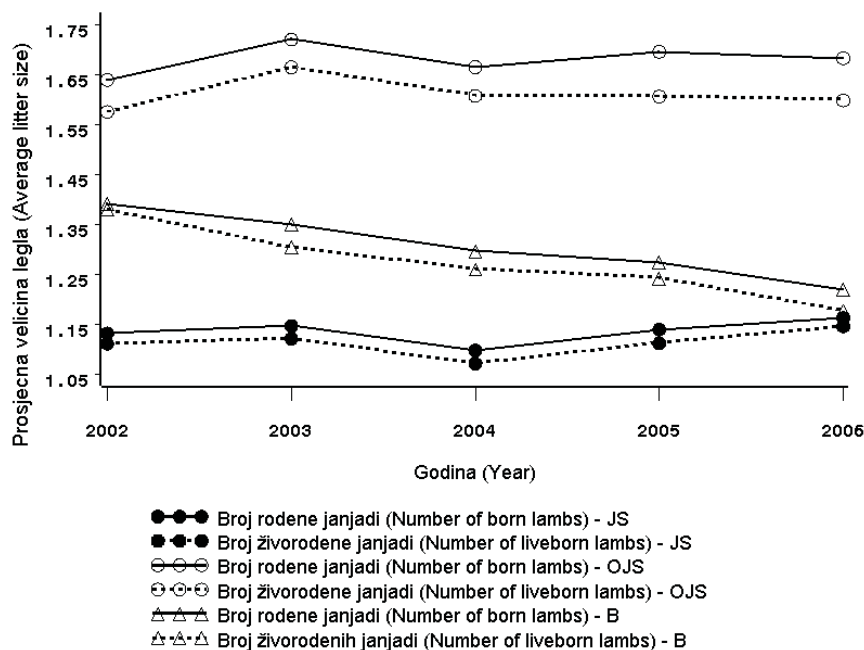
Figure 2. Average number of born and liveborn lambs in litter for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = M (50 – 100 sheep)



Najveća prosječna veličina legla oplemenjene jezersko-solčavske i bovske pasmine, te najmanja prosječna veličina legla jezersko-solčavske utvrđena je u velikim stadima sa 100 i više ovaca (grafikon 3). Na istom je grafikonu vidljiv kontinuirani pad broja rođene i živorođene janjadi bovske pasmine u razdoblju od 2002. do 2006. godine. Smanjivanje veličine legla u 2004. u odnosu na 2003. godinu u stadima s više od 100 ovaca karakteriziralo je i oplemenjenu jezersko-solčavsku i bovsku pasminu (grafikon 3).

odnosno loše uravnotežen obrok, uzrokovao je lošu kondiciju i poremećaje u plodnosti naredne godine.

Prosječan broj janjenja godišnje karakteristika je pojedine pasmine. Poznato je da jezersko-solčavska i oplemenjena jezersko-solčavska nisu sezonski estrične, dok je u bovske pasmine mrkanje sezonsko (Kompan, 1996). Prosječan broj janjenja godišnje za razdoblje od 2002. do 2006. godine po pasminama u ovisnosti o veličini stada prikazan je na grafikonima 4., 5. i 6. U jezersko-solčavske pasmine u stadima manjim od 50 ovaca utvrđen je pad broja janjenja u

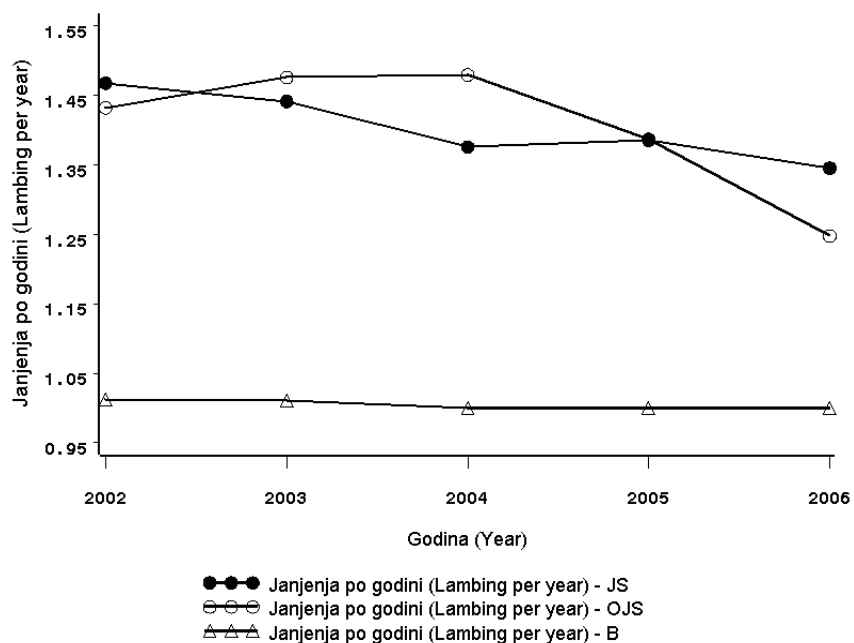


Grafikon 3. Prosječan broj rođene i živorođene janjadi u leglu za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = L ( $\geq 100$  ovaca)

Figure 3 Average number of born and liveborn lambs in litter for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = L ( $\geq 100$  sheep)

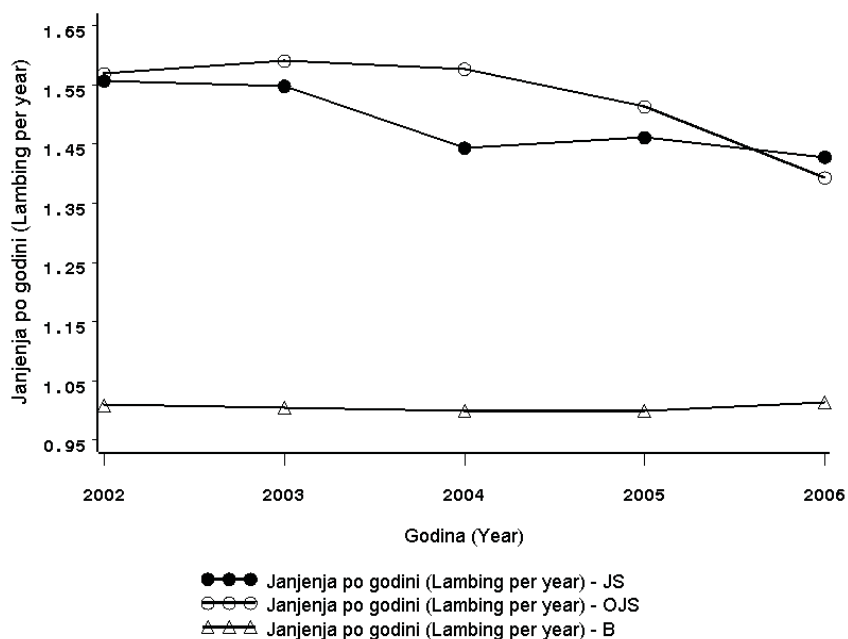
Pad broja rođene i živorođene janjadi u leglu u 2004. u odnosu na 2003. godinu u svih promatranih pasmina, neovisno o veličini stada, uzrokovan je ekstremnim vremenskim prilikama tijekom 2003. godine, odnosno sušom u trajanju od ožujka do rujna 2003., koju su pratile i ekstremno visoke temperature (www.arso.gov.si, 12.02.2007). Visoke temperature smanjuju stopu preživljavanja embrija i štetno djeluju na razvoj fetusa, što za posljedicu ima smanjenje veličine legla (ASIA, 1996). Dugotrajna suša uzrokovala je nedostatak prikladne paše tijekom vegetacijskog razdoblja 2003. te nedovoljno kabastog krmiva za zimsko razdoblje. Nedostatna hranidba,

2003. u odnosu na 2002. godinu u iznosu od 5%, dok se u 2004. godini broj janjenja smanjio za dodatnih 7% (grafikon 4). U 2005. godini bilježi se lagani porast broja janjenja u jezersko-solčavske pasmine. Lagani porast broja janjenja od 2002. do 2004. godine zabilježen je u oplemenjene jezersko-solčavske pasmine, nakon čega je uslijedio nagli pad u iznosu od 10% u 2005., te za 15% u 2006. godini (grafikon 4). U bovske je pasmine ovaca zabilježeno u prosjeku jedno janjenje godišnje što je u skladu s njihovim proizvodnim karakteristikama (Kompan, 1996.).



Grafikon 4. Prosječan broj janjenja godišnje za razdoblje od 2002. do 2006. godine, ovisno o pasmini, ako je veličina stada = S ( $\leq 50$  ovaca)

Figure 4. Average number of lambing per year for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = S ( $\leq 50$  sheep)



Grafikon 5. Prosječan broj janjenja godišnje za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = M (50 – 100 ovaca)

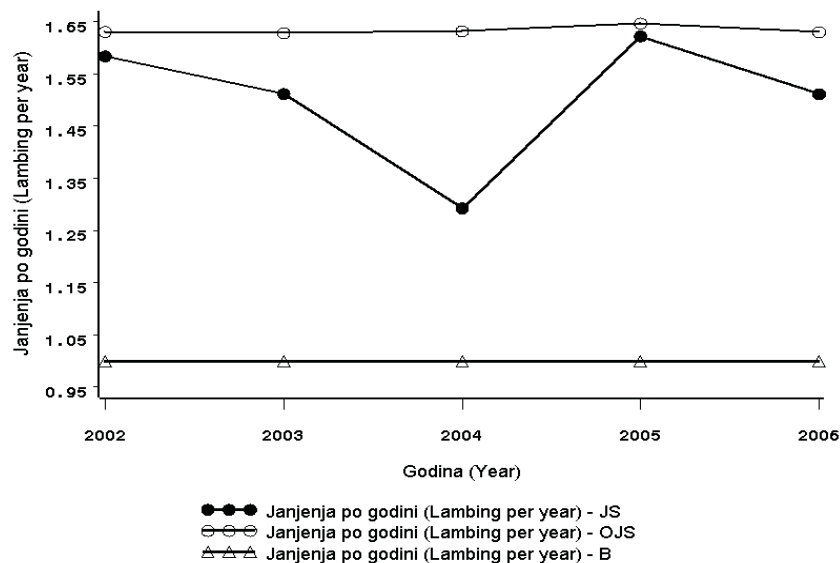
Figure 5. Average number of lambing per year for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = M (50 – 100 sheep)



U stadima veličine 50 – 100 ovaca u jezersko-solčavske pasmine utvrđeno je 10% više janjenja godišnje u odnosu na stada s manje od 50 ovaca, dok je kretanje broja janjenja godišnje slično u oba razreda veličine stada (grafikon 4 i 5). Za razliku od bovške pasmine u koje u stadima veličine od 50 do 100 ovaca nisu zabilježene veće promjene u broju janjenja po godini, u oplemenjene jezersko-solčavske pasmine utvrđen konstantan pad broja janjenja godišnje tijekom cijelog analiziranog razdoblja (grafikon 5).

uzrokovala je probleme u opskrbi dostatnom količinom voluminoznih krmiva. Nedostatak voluminoznih krmiva najizraženiji je bio u velikim stadima sa 100 i više ovaca.

Utvrđeno je da na prosječnu porodnu masu janjadi statistički vrlo značajno ( $P < 0,001$ ) utječu pasmina, veličina stada i godina janjenja (tablica 3). Na tablici 4 vidljivo je da prosječna porodna masa janjadi ovisi i o veličini legla. Prosječna porodna masa janjadi, ovisno o veličini legla, za razdoblje od 2002. do 2006. godine po pasminama u ovisnosti o

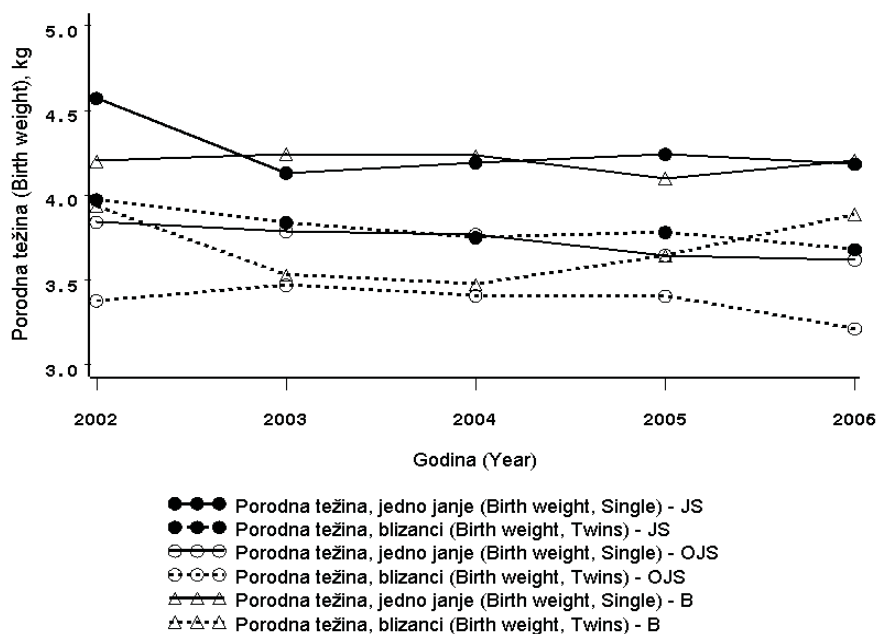


**Grafikon 6.** Prosječan broj janjenja godišnje za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = L ( $\geq 100$  ovaca)

**Figure 6** Average number of lambling per year for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = L ( $\geq 100$  sheep)

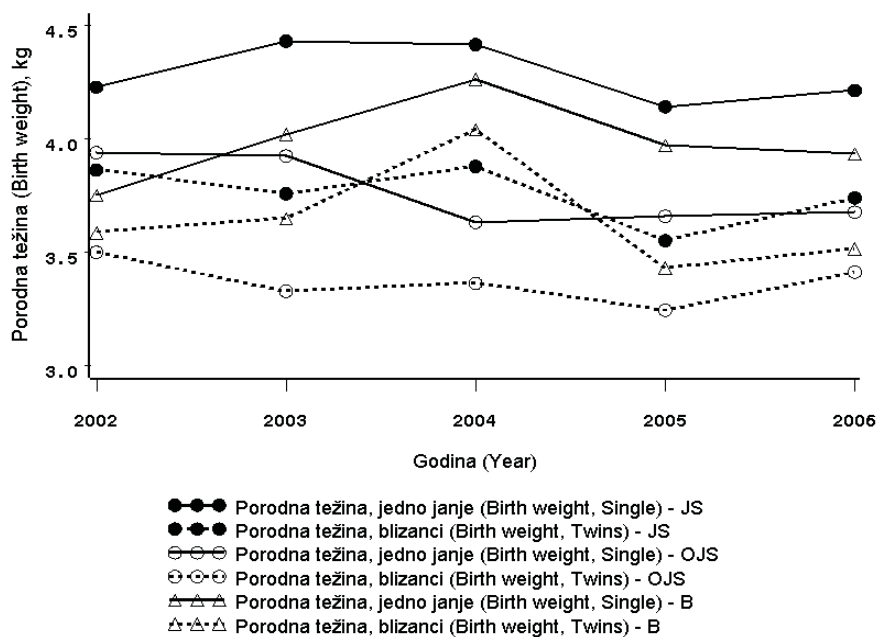
Najintenzivniji pad broja janjenja godišnje u jezersko-solčavske pasmine u 2004. u odnosu na 2002. godinu u iznosu od 30% zabilježen je u stadima većim od 100 ovaca (grafikon 6). Na istom je grafikonu vidljivo da se u 2005. broj janjenja vraća na stanje iz 2002. godine. U oplemenjene jezersko-solčavske i bovške pasmine u stadima većim od 100 ovaca nije utvrđena značajna promjena broja janjenja godišnje tijekom cijelog analiziranog razdoblja (grafikon 6). Ekstremni pad broja janjenja u jezersko-solčavske pasmine u 2004. u odnosu na 2003. godinu uzrokovan je vrlo visokim temperaturama tijekom ljetnih i jesenskih mjeseci 2003., te sušom u vegetacijskom razdoblju iste godine. Visoke temperature, osim što uzrokuju smanjenje veličine legla, utječu i na smanjivanje broja janjenja po godini (ASIA, 1996). Suša tijekom vegetacijskog razdoblja

veličini stada prikazana je na grafikonima 7., 8. i 9. Pri oplemenjenoj jezersko-solčavskoj pasmini u stadima s manje od 50 grla zamjetan je slabi trend opadanja prosječne porodne mase janjadi tijekom cijelog razdoblja, dok je u jezersko-solčavske pasmine utvrđen značajan pad prosječne porodne mase janjadi u 2003. godini u odnosu na 2002. (grafikon 7). Tijekom 2002., 2003. i 2004. godine zabilježene su temperature značajno više od prosjeka za razdoblje od 1961. do 1990. godine ([www.arso.gov.si](http://www.arso.gov.si), 12.02.2007.) u kombinaciji sa sušom u 2003., te u proljetnim mjesecima 2005. godine. Toplinski stres, odnosno vrlo visoke temperature okoliša tijekom bređosti negativno djeluju na razvoj fetusa te mogu uzrokovati statistički signifikantno manju porodnu masu janjadi (ASIA, 1996). Utvrđene oscilacije u prosječnoj porodnoj masi janjadi vjerojatno su posljedica ekstremnih okolišnih uvjeta.



Grafikon 7. Prosječna porodna masa janjadi za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = S ( $\leq 50$  ovaca)

Figure 7 Average birth weight of lambs for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = S (50 – 100 sheep)



Grafikon 8. Prosječna porodna masa janjadi za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = M ( $\leq 50$  ovaca)

Figure 8 Average birth weight of lambs for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = M (50 – 100 sheep)

Najizraženije su oscilacije prosječne porodne mase janjadi ovisno o godini janjenja utvrđene u stadima veličine od 50 do 100 ovaca za sve analizirane pasmine (grafikon 8).

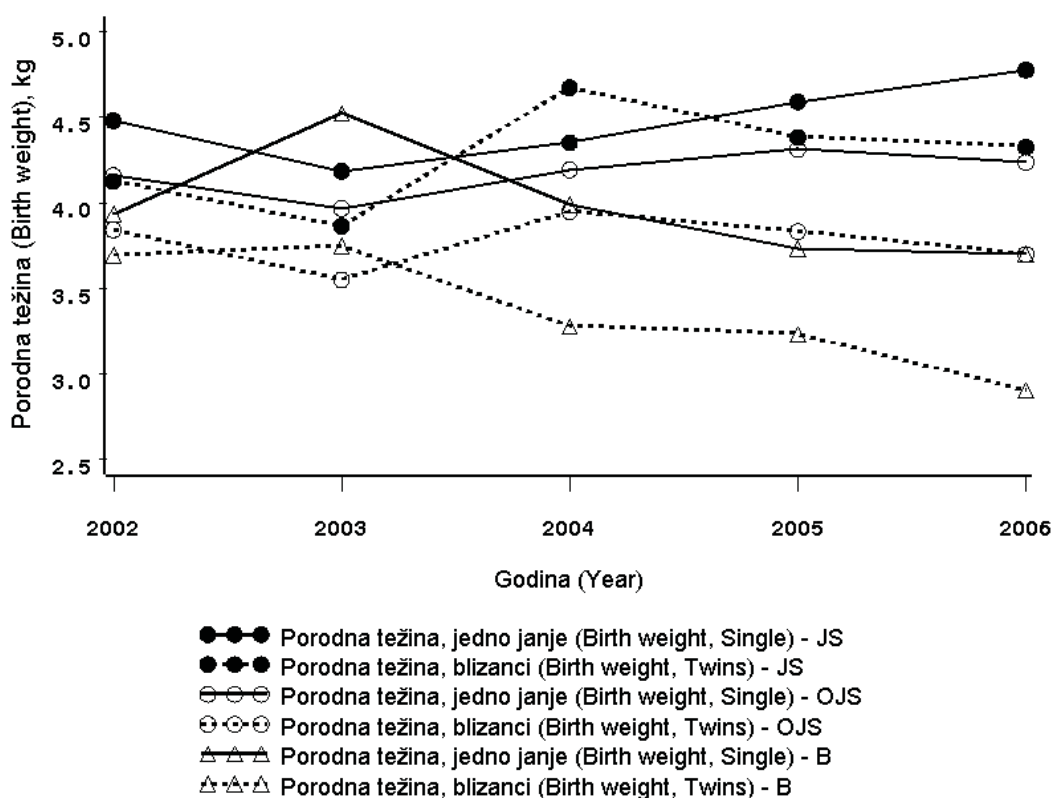
Najveća je prosječna masa janjadi kako u leglima s jednim janjetom, tako i u leglima s dva janjeta jezersko-solčavske i oplemenjene jezersko-solčavske pasmine, utvrđena u stadima s više od 100 ovaca (grafikon 9). Na istom je grafikonu vidljiv pad prosječne porodne mase janjadi bovske pasmine nakon 2003. godine.

ljetnom razdoblju 2003. godine, te u proljetnim mjesecima 2005. godine u kombinaciji s vrlo visokim temperaturama tijekom vegetacijskog razdoblja 2002., 2003. i 2004. godine (www.arso.gov.si, 12.02.2007).

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

- godina janjenja statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utječe na veličinu legla, odnosno broj rođene i živo-



Grafikon 9. Prosječna porodna masa janjadi za razdoblje od 2002. do 2006. godine ovisno o pasmini ako je veličina stada = L ( $\geq 50$  ovaca)

Figure 9 Average birth weight of lambs for the period from year 2002 to 2006 according to breed if flock size = L ( $\geq 100$  sheep)

Razlike u prosječnoj porodnoj masi janjadi ovisno o godini janjenja utvrđene su u svih promatranih pasmina neovisno o veličini stada. Utvrđene su razlike vjerojatno posljedica klimatskih prilika u promatranom razdoblju, odnosno suše u proljetnom i

rođene janjadi u leglu jezersko-solčavske, oplemenjene jezersko-solčavske i bovske pasmine;

- godina janjenja statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utječe na broj janjenja godišnje u jezersko-solčavske i oplemenjene jezersko-solčavske pasmine, dok na

broj janjenja godišnje u bovske pasmine nema statistički značajan ( $P > 0,05$ ) utjecaj;

- pasmina, veličina stada i godina janjenja statistički vrlo značajno ( $P < 0,001$ ) utječu na prosječnu porodnu masu janjadi;

- pad veličine legla, odnosno broja rođene i živorođene janjadi u leglu svih promatranih pasmina u 2004. u odnosu na 2003. godinu vjerojatno je uzrokovan ekstremno visokim temperaturama i sušom tijekom 2003. godine;

- pad prosječnoga broja janjenja godišnje u jezersko-solčavske i oplemenjene jezersko-solčavske pasmine u 2004. u odnosu na 2003. također je uzrokovan ekstremnom sušom u 2003. godini.

- oscilacije u prosječnoj porodnoj masi janjadi svih pasmina vjerojatno su posljedica klimatskih uvjeta u promatranom razdoblju;

- smatramo da je uočeno smanjivanje parametara plodnosti (veličine legla i broja janjenja godišnje) i oscilacije prosječne porodne mase ja-

njadi po godinama janjenja uzrokovano problemima u hranidbi zbog ekstremnih vremenskih neprilika, osobito izraženih u 2003. godini.

## LITERATURA

1. Kompan, D., Erjavec, E., Kastelic, D., Kavčič, S., Kermauner, A., Roglej, I., Vidrih, T. (1996): Reja drobnice. ČZD Kmečki glas, Ljubljana
2. Meteorološki letopis 2002. – 2005. – klimatske značilnosti leta, [www.arso.gov.si](http://www.arso.gov.si), 12.02.2007.
3. Meteorološki letopis 2002. – 2005. – agrometeorologija, [www.arso.gov.si](http://www.arso.gov.si), 12.02.2007.
4. SAS/STAT User's Guide (2000): Version 8. Cary, NC, SAS Institute Inc.
5. ASIA – American Sheep Industry Association (1996): Sheep Production Handbook., Inc. Production, Education, and Research Council.

## SUMMARY

The aim of this research was to determine effect of extreme environmental conditions such as drought and high temperatures during the vegetation period on some fertility traits and birth weight of lambs. The data used in this study were 46,434 records of fertility and birth weight collected on 14,562 sheep of Slovenian autochthonous breeds. Sheep lambed from January 2002 to December 2006 on 247 family farms in Slovenia. Records are from central data base of Selection Service, Biotechnical Faculty, Department for Animal Science. 34,35% represented the Jezersko-Solcava sheep (JS), 52,41% the Improved Jezersko-Solcava sheep (OJS), while 13,24% of sheep belonged to the Bovec Sheep (B). According to flock size, farms were divided into three classes, S ( $\leq 50$  sheep), M (50 – 100 sheep) and L ( $\geq 100$  sheep). Nonparametric analysis was used for estimation of lambing year fixed effect in relation to breed on fertility parameters (number of born and liveborn lambs in litter, and number of lambing per year). For estimation of breed, flock size and lambing year effect on birth weight of lambs fixed effect linear model was used. Lambing year statistically significantly ( $P < 0.05$ ) influenced the litter size, number of born and liveborn lambs in litter of the Jezersko-Solcava sheep, the Improved Jezersko-Solcava sheep and the Bovec sheep breed, respectively. Lambing year statistically significantly ( $P < 0.05$ ) influenced the number of lambing per year in the Jezersko-Solcava sheep and the Improved Jezersko-Solcava sheep breed, while in the Bovec sheep the lambing year had no statistically significant ( $P > 0.05$ ) effect. Breed, flock size and lambing year statistically highly significantly ( $P < 0.001$ ) influenced

the average birth weight of lambs. Extremely high temperatures and drought during year 2003 probably caused a decrease of litter size in all analysed breeds in year 2004 when compared to year 2003. In addition, the number of lambing per year in the Jezersko-Solcava Sheep and the Improved Jezersko-Solcava sheep breed decreased in year 2004 when compared to year 2003 probably as the result of extreme drought in 2003. Variation in average lamb birth weight of all analysed breeds was probably the consequence of climate conditions in the research period. In conclusion, the determined decrease of fertility parameters (litter size and number of lambing per year) and variation in average birth weight per lambing year can probably be attributed to feeding problems due to extreme climate conditions, particularly expressed in year 2003.

Keywords: Slovenian Autochthonous Sheep Breeds, drought, fertility parameters, lamb birth weight.

---

*narudžbenica*

---

Knjiga:

**HRANIDBA KONJA**

Ime i prezime

---

Institucija

---

Autor:

**Prof. dr. sc. Vlasta Šerman**

redoviti profesor

Veterinarskog fakulteta u Zagrebu

Telefon

---

Fax

---

Broj komada

---

Potpis

---