

**REPRODUKCIJSKE ODLIKE MLIJEČNIH PASMINA KOZA
U REPUBLICI HRVATSKOJ****Anita Hrbud, Boro Mioč, Valentino Držaić****Sažetak**

Plemenite pasmine koza (alpina, sanska i srnasta koza) primarno su namijenjene proizvodnji mlijeka, ali zbog dobrih reprodukcijskih odlika i zadovoljavajućih prosječnih dnevnih prirasta važne su i za proizvodnju jarećeg mesa. Reprodukcijske odlike u velikoj mjeri utječu na rentabilnost svake stočarske proizvodnje pa tako i kozarstva. Cilj ovog rada bio je utvrditi prosječne veličine legla, omjer spolova te utjecaj pasmine, spola, veličine legla i redosljeda jarenja na porodnu masu jaradi. Podaci potrebni za provedbu ovog istraživanja preuzeti su iz središnje baze podataka Hrvatske poljoprivredne agencije. Istraživanjima je bilo obuhvaćeno ukupno 3 775 jaradi iz trogodišnjeg vremenskog razdoblja i to: 2 890 alpina, 542 srnaste i 343 sanske pasmine. U leglima alpina i sanske pasmine evidentiran je veći udio ženske jaradi u svim jarenjima (od prvog do petog), dok je u srnate pasmine utvrđen znatno veći udio muške jaradi. U leglima sanske i srnaste pasmine bilo je najviše samaca, zatim blizanaca i trojki, dok je u alpine bilo najviše dvojaka, zatim samaca i trojki. Najveća prosječna porodna masa utvrđena je u alpina jaradi (3,44 kg), a najmanja u jaradi srnaste pasmine (2,84 kg). U sve tri istraživane pasmine utvrđena je znatno veća porodna masa muške u odnosu na žensku jarad. Najveća prosječna porodna masa utvrđena je u samaca, a s povećanjem veličine legla porodna masa jaradi se smanjivala. Utvrđen je statistički značajan utjecaj ($P < 0,0001$) pasmine, spola, veličine legla i redosljeda jarenja na porodnu masu jaradi.

Ključne riječi: pasmina, porodna masa, spol, veličina legla, redosljed jarenja.

Uvod

Kozarstvo u Hrvatskoj ima dugu tradiciju, ponajviše u krškim područjima gdje su manje mogućnosti organizacije ratarske proizvodnje te uzgoja krupnijih vrsta stoke. Danas, kao i u prošlosti, na navedenim područjima dominira hrvatska šarena koza koja je prilagođena kretanju po kamenjarskim pašnjacima s kojih izrazito dobro koristi oskudnu mediteransku vegetaciju (pašu i brst). Nasuprot navedenom, u kontinentalnim područjima Hrvatske uzgajaju se inozemne plemenite pasmine (ponajviše alpina i sanska) primarno namijenjene proizvodnji mlijeka. S uvozom plemenitih mliječnih pasmina koza u Hrvatsku započelo se osamdesetih godina prošlog stoljeća, a nositelj tog uvoza bila je mljekarska industrija (Mioč i Pavić, 2002). Navedene pasmine uglavnom se drže u poluintezivnom proizvodnom sustavu, ponajviše na području Međimurske, Varaždinske i Koprivničko-križevačke županije. Prema podacima Hrvatske poljoprivredne agencije u Hrvatskoj se uzgaja oko 65 000 koza, a uzgojno selekcijski rad se provodi na 8 196 grla kod 129 uzgajivača i na 6 pasmina (HPA, 2013). Najveći broj koza pod selekcijskim obuhvatom pripada mliječnim pasmina pa tako alpina, sanska i srnasta pasmina čine 88,10% uzgojno valjane populacije koza u Republici Hrvatskoj (HPA, 2013). Iako su navedene pasmine primarno namijenjene proizvodnji mlijeka one su zbog dobre plodnosti i zadovoljavajućih prosječnih dnevnih prirasta u razdoblju od partusa do klanja važne i za proizvodnju mesa, osobito jaretine. Za rasplod i buduću proizvodnju mlijeka ostavlja se najkvalitetniju žensku jarad, dok je veći udio muške te manji broj ženske neraspodne jaradi namijenjen proizvodnji jarećeg mesa. Teorijski omjer potomstva je 50% muške i 50% ženske jaradi, no u praksi on vrlo često znatno odstupa od navedenog idealnog omjera. Górecki i Košciński (2003) navode da je omjer spolova pod utjecajem hijerarhijskog statusa majke, rogatosti ili bezrožnosti, godine rođenja majke te pasmine. Tölü i sur. (2007) tvrde da na omjer spolova jaradi značajno utječe indeks dominantnosti koze (majke) pa su koze s izraženijom dominacijom više predisponirane jarenju muške jaradi.

Rad je izvod iz diplomskog rada Anite Hrbud, dipl. ing. pod nazivom „Neke reprodukcijske osobine koza u Hrvatskoj“. Anita Hrbud, dipl. ing., Božidara Adžije 13, 10000 Zagreb; prof.dr.sc. Boro Mioč, Valentino Držaić, mag.ing.agr., Zavod za specijalno stočarstvo, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: bmio@agr.hr).

Uz to, autori navode da i dob mužjaka (jarca) utječe na spol jaradi tako da stariji jarci (stariji od 3,5 godine) daju potomstvo s većim udjelom ženske jarad. Najveća prednost mliječnih pasmina koza u proizvodnji mesa je njihova dobra plodnost (180-220%) i zadovoljavajući dnevni prirasti jaradi, veći i od 200 grama (Mioč i Pavić, 2002). No uz navedene poželjne odlike važna je i porodna masa jaradi koja uvelike utječe na preživljavanje jaradi te kasniji rast. Porodna masa jaradi vrlo je varijabilna i ponajviše ovisna o genotipu (pasmimi), a prosječno iznosi oko 1/15 tjelesne mase odrasle koze. Unutar pasmine porodna masa je uvjetovana brojnim čimbenicima od kojih su najvažniji: veličina legla, spol, redosljed jarenja, dob i razvijenost koze-majke, trajanje gravidnosti, hranidba, sezona jarenja, zdravstveno stanje i drugo (Mioč i Pavić, 2002). Afzal i sur. (2004) naglašavaju značajan utjecaj oca-jarca, godine jarenja, stada, spola jaradi i veličine legla na rodnu masu jaradi.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi prosječne veličine legla, omjer spolova te utjecaj pasmine, spola, veličine legla i redosljeda jarenja na rodnu masu alpina, sanske i srnaste jaradi iz hrvatskih uzgoja.

Materijal i metode

Za potrebe predmetnog istraživanja korišteni su podaci o reprodukcijskim pokazateljima alpina, sanske i srnaste pasmine koza dobiveni iz središnje baze podataka Hrvatske poljoprivredne agencije. Istraživanjima je bilo obuhvaćeno ukupno 3 775 jaradi iz trogodišnjeg vremenskog razdoblja i to: 2 890 alpina, 542 srnaste i 343 sanske pasmine. Podaci su obuhvaćali sljedeće pokazatelje: broj jaradi u leglu, spol jaradi, rodnu masu jaradi i redosljed jarenja.

Podaci su prethodno očišćeni od sljedećih nelogičnih vrijednosti: spol različit od 1 (muško) i 2 (žensko), porodna masa manja od 1,60 kg i veća od 6,20 kg, veličina legla veća od 4, redosljed jarenja veći od 7. Zbog malog broja zapisa, podaci šestog i sedmog jarenja su pridruženi petom jarenju. Za statističku obradu podataka korišten je paket SAS/STAT statističkog programa SAS (SAS Inst. Inc., 2009). Opisna statistika analizirana je primjenom procedure MEANS. Utjecaj pasmine, spola, veličine legla i redosljeda jarenja na rodnu masu jaradi kao i uključivanje navedenih čimbenika u model izvršen je metodom najmanjih kvadrata korištenjem procedure GLM (General Linear Model) statističkog paketa SAS (SAS Inst. Inc., 2009). Za istraživana svojstva je izračunata korigirana srednja vrijednost (LSM–Least Square Means). Model za rodnu masu jaradi koji uključuje utjecaj pasmine, spola ugnježdenog unutar pasmine, veličine legla ugnježdene unutar pasmine te utjecaj redosljeda jarenja prikazan je sljedećom jednadžbom:

$$y_{ijkl} = \mu + P_i + S_{ij} + L_{ik} + R_l + e_{ijkl}$$

gdje je:

y_{ijk} = analizirano svojstvo (rodna masa jaradi),

μ = srednja vrijednost,

P_i = pasmina ($i=1, 2, 3$),

S_{ij} = spol ($j=1, 2$),

L_{ik} = veličina legla ($k=1, 2, 3, 4$)

R_l = redni broj jarenja ($l=1, \dots, 5$)

e_{ijkl} = neprotumačeni dio varijabilnosti

Rezultati i rasprava

U tablici 1 prikazani su opisni statistički pokazatelji porodne mase alpina, sanske i srnaste jaradi. Najveća prosječna porodna masa utvrđena je u alpina jaradi (3,44 kg), nešto manja u sanske (3,08 kg) te najmanja u jaradi srnaste pasmine (2,84 kg). Uzevši u obzir sve tri pasmine, najmanja (1,60 kg), ali i najveća pojedinačna (6,20 kg) porodna masa utvrđena je u alpina jaradi.

TABLICA 1. – OPISNI STATISTIČKI POKAZATELJI PORODNE MASE JARADI ISTRAŽIVANIH PASMINA
TABLE 1 – DESCRIPTIVE STATISTIC OF BIRTH WEIGHT OF INVESTIGATED GOAT KIDS BREEDS

Pasmina Breed	N	\bar{x}	MIN	MAX	SD	CV (%)
Alpina Alpine	2 890	3,44	1,60	6,20	0,77	22,38
Sanska Saanen	542	3,08	1,70	5,00	0,54	17,53
Srnasta Fawn	343	2,84	1,90	5,00	0,67	23,59

N-broj opažanja; number of observation; \bar{x} -srednja vrijednost; mean; MIN-najmanja vrijednost; minimum; MAX-najveća vrijednost; maximum; SD-standardna devijacija; standard deviation; CV-koeficijent varijabilnosti; coefficient of variation.

Znatno veću prosječnu porodnu masu alpina jaradi u odnosu na jarad sanske pasmine utvrdili su Kezić i sur. (2005), Mioč i sur. (1988) te Pavić i sur. (1988). Međutim, Majid i sur. (1993) su utvrdili identične porodne mase (3,8 kg) alpina i sanske jaradi u SAD-u, koje su znatno veće od onih utvrđenih predmetnim istraživanjima. Čunkulov i sur. (2009) također navode veću porodnu masu jaradi njemačke srnaste koze (3,38 kg) u Srbiji u odnosu na vrijednosti utvrđene ovim istraživanjima. Prosječna porodna masa alpina jaradi slična je onoj koju navode Đuričić i sur. (2012) za bursku jarad.

Veći udio ženske jaradi u odnosu na mušku utvrđen je u alpina (52,9%) i sanske (51,7%) pasmine koza, dok je u leglima srnaste pasmine bilo znatno više muške (56,8%) jaradi (tablica 2). Veći udio ženske u odnosu na mušku jarad utvrdili su Pavić i sur. (1988) u leglima sanske (52,0 : 48,0%) i alpina (55,0 : 45,0%) pasmine, Górecki i Košciński (2003) u poljske bijele oplemenjene koze, burske koze te njihovih križanaca (56,28 : 43,72%), kao i Beran i sur. (2010) u hrvatske šarene koze (50,38 : 49,62%). Međutim Tölü i sur. (2007) u sanskih koza u Turskoj navode znatno veći udio muške u odnosu na žensku jarad (54 : 46%).

TABLICA 2. – OPISNA STATISTIKA PORODNE MASE JARADI (KG) PO SPOLU
TABLE 2 – DESCRIPTIVE STATISTICS OF KIDS BIRTH WEIGHT (KG) ACCORDING TO SEX

Spol Sex	Omjer (%) Ratio	N	\bar{x}	SD
Alpina / Alpine				
Muški Male	47,1	1 361	3,56	0,79
Ženski Female	52,9	1 529	3,35	0,74
Sanska / Saanen				
Muški Male	48,3	262	3,15	0,58
Ženski Female	51,7	280	3,02	0,49
Srnasta / Fawn				
Muški Male	56,8	195	2,90	0,66
Ženski Female	43,2	148	2,76	0,67

N- broj jaradi, number of observation; \bar{x} -prosječna porodna masa jaradi, average kids birth weight; SD-standardna devijacija, standard deviation.

Spol kao izvor varijabilnosti ugnježđen unutar pasmine također je statistički značajno utjecao ($P < 0,0001$) na korigiranu prosječnu porodnu masu jaradi. U jaradi sve tri istraživane pasmine utvrđena je veća porodna masa muške u odnosu na žensku jarad. Veću porodnu masu muške u odnosu na žensku jarad navode Mioč i sur. (1988) te Pavić i sur. (1988) u alpina i sanske jaradi, zatim Silva i sur. (1998) u alpina jaradi, Afzal i sur. (2004) u jaradi Beetal pasmine, Kezić i sur. (2005) u alpina, sanske i jaradi hrvatske bijele koze, Toplu i Altinel (2008) u jaradi antolijske crne koze i Črnigoj (2010) u jaradi slovenskih pasmina koza. Afzal i sur. (2004) tvrde da veća porodna masa muške jaradi može biti posljedica duže gravidnosti koza koje nose mušku jarad za 1-2 dana u odnosu na one koje nose žensku jarad.

Analiziranjem veličine legla pojedinih pasmina utvrđeno je da je u alpina pasmine bilo najviše dvojaka (53,12%), dok je u sanske i srnaste pasmine bilo najviše samaca (63,28%, odnosno 63,56%; tablica 3). Međutim Pavić i sur. (1988) su i u alpina i u sanske pasmine utvrdili veći udio dvojaka u odnosu na samce, kao i Beran i sur. (2010) u leglima hrvatske šarene koze.

TABLICA 3. – OPISNA STATISTIKA VELIČINE LEGLA ISTRAŽIVANIH PASMINA
TABLE 3 – DESCRIPTIVE STATISTICS OF LITTER SIZE OF INVESTIGATED BREEDS

Veličina legla Litter size	Ukupno jaradi Total of kids		\bar{x}	MIN	MAX	SD	CV (%)
	N	%					
Alpina / Alpine							
1	937	32,43	3,54	1,60	6,20	0,81	22,88
2	1535	53,12	3,42	1,60	5,70	0,77	22,51
3	305	10,55	3,35	1,70	4,80	0,68	20,30
4	113	3,90	3,14	1,80	3,80	0,42	13,38
Sanska / Saanen							
1	343	63,28	3,11	2,00	5,00	0,55	17,68
2	176	32,47	3,05	1,70	4,00	0,54	17,70
3	12	2,22	2,96	2,00	4,00	0,45	15,20
4	11	2,03	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00
Srnasta / Fawn							
1	218	63,56	2,89	1,90	5,00	0,71	25,57
2	100	29,15	2,72	2,00	4,30	0,60	22,06
3	18	5,25	2,88	2,00	3,50	0,45	25,62
4	7	2,04	2,78	2,10	3,00	0,45	16,19

Górecki i Kościński (2003) u poljske bijele oplemenjene i burske koze te njihovih križanaca navode 12,90% samaca, 56,55% dvojaka, 25,62% trojaka, 3,04% četvorki i 1,90% petorki što rezultira većim prosječnim veličinama legla navedenih pasmina koza u Poljskoj u odnosu na istraživane pasmine u Hrvatskoj.

Istraživanjem je utvrđena značajna razlika korigirane prosječne porodne mase jaradi obzirom na veličinu legla ugnježđenu unutar pasmine ($P < 0,0001$). S povećanjem veličine legla smanjivala se prosječna porodna masa jaradi svih pasmina obuhvaćenih istraživanjem. Prosječna porodna masa samaca bila je veća u odnosu na dvojke, trojke i četvorke u sve tri pasmine. Veća porodna masa samaca može se pripisati većem dostupnom prostoru u maternici i većoj količini dostupnih hranjivih tvari. Do sličnih rezultata došli su Silva i sur. (1998) u alpina jaradi navodeći 15% veću porodnu masu samaca, Afzal i sur. (2004) u beetal pasmine, Kezić i sur. (2005) u sanske, alpina i hrvatske bijele pasmine koza te Črnigoj (2010) u slovenskih pasmina koza navodeći za 12% veću porodnu masu samaca u odnosu na dvojke i za 24% u odnosu na trojke. Mellado i sur. (2011) su, istražujući porodnu masu jaradi i veličinu legla koza u Meksiku, zaključili da bez obzira na pasminu dvojci, trojci i četvorci imaju prosječno 92%, 87% i 83% prosječne porodne mase samaca.

Najveći broj alpina jaradi (834) utvrđen je nakon drugog jarenja, a najmanji (396) nakon četvrtog jarenja (tablica 4). U sanske pasmine najviše jaradi (170) bilo u prvom, a najmanje (62) u četvrtom jarenju. Broj srnaste jaradi je bio najmanji (51) u četvrtom, a najveći (109) u petom jarenju što se objašnjava time što je peto jarenje obuhvaćalo podatke i za šesto i sedmo jarenje (tablica 4).

TABLICA 4. – PROSJEČNA PORODNA MASA JARADI (KG) PO PASMINAMA I REDOSLIJEDU JARENJA
 TABLE 4 – AVERAGE KIDS BIRTH WEIGH (KG) ACCORDING TO BREED AND PARITY

Redni broj jarenja Parity	Alpina / Alpine			Sanska / Saanen			Srasta / Fawn		
	N	\bar{x}	Sd	N	\bar{x}	Sd	N	\bar{x}	Sd
1. / 1 st	624	3,35	0,74	170	3,00	0,58	59	2,56	0,56
2. / 2 nd	834	3,37	0,83	119	3,07	0,53	68	3,00	0,82
3. / 3 rd	615	3,69	0,75	91	3,01	0,43	56	2,70	0,66
4. / 4 th	396	3,53	0,73	62	3,12	0,52	51	2,98	0,54
5. / 4 th	421	3,33	0,67	100	3,28	0,55	109	2,91	0,61

Utvrđene razlike u korigiranoj prosječnoj porodnoj masi jaradi s obzirom na redni broj jarenja bile su statistički značajne ($P < 0,0001$) u sve tri pasmine. Najniža prosječna porodna masa alpina jaradi (3,33 kg) utvrđena je u petom jarenju, a najveća (3,69 kg) u jaradi iz trećeg jarenja (tablica 4). Sanska jarad je neposredno nakon jarenja bila najlakša (3,00 kg) u prvom jarenju, a najteža (3,28 kg) nakon petog jarenja. Prosječna porodna masa jaradi sraste pasmine je bila najmanja (2,56 kg) u prvom, a najveća (3,00 kg) u drugom jarenju. U istraživanju Črnigoja (2010) u slovenskih pasmina koza najniže vrijednosti porodne mase jaradi utvrđene su nakon prvog jarenja, a najviše u jaradi od koza iz petog jarenja. U crne antolijske koze najveća porodna masa jaradi utvrđena je u koza ojarenih u dobi od četiri godine, s trendom povećanja porodne mase od druge do četvrte godine koza (Toplu i Altinel, 2008).

U alpina pasmine veći broj ženske jaradi utvrđen je u svakom rednom broju jarenja s blagim povećanjem od prvog do trećeg jarenja, a potom s blagim padom od trećeg do petog jarenja (tablica 5). U sanske pasmine udio ženske i muške jaradi je bio jednak u prvom i petom jarenju, dok je udio ženske jaradi bio veći u drugom i trećem jarenju, a udio muške jaradi u četvrtom jarenju. Također je udio ženske sanske jaradi povećavan do trećeg jarenja. Veći udio muške sraste jaradi utvrđen je u svim jarenjima, osim u četvrtom (tablica 5).

TABLICA 5. – UDIO (%) MUŠKE I ŽENSKJE JARADI PO REDNOM BROJU JARENJA U ISTRAŽIVANIH PASMINA
 TABLE 5 – SHARE (%) OF MALE AND FEMALE KIDS ACCORDING TO PARITY IN INVESTIGATED GOAT BREEDS

Redni broj jarenja Parity	Alpina / Alpine			Sanska / Saanen			Srasta / Fawn		
	N	Spol Sex		N	Spol Sex		N	Spol Sex	
		Muški Male	Ženski Female		Muški Male	Ženski Female		Muški Male	Ženski Female
1. / 1 st	624	52,40	47,60	170	50,00	50,00	59	47,46	52,54
2. / 2 nd	834	53,12	46,88	119	52,94	47,06	68	44,12	55,88
3. / 3 rd	615	54,63	45,37	91	58,24	41,76	56	41,07	58,93
4. / 4 th	396	52,27	47,73	62	46,77	53,23	51	56,86	43,14
5. / 5 th	421	51,31	48,69	100	50,00	50,00	109	34,86	65,14

U jaradi alpina pasmine najveći udio samaca utvrđen je u prvom jarenju, a sa svakim slijedećim jarenjem do četvrtog udio samaca se smanjivao (tablica 6). Također je udio dvojaka bio najmanji u prvom i povećavao se do četvrtog jarenja, dok je udio trojaka bio manje više konstantan tijekom svih jarenja, a udio četvorki je bio najviši u drugom jarenju, dok je od trećeg do petog jarenja bio približno ujednačen. U sanske pasmine u svih pet jarenja utvrđen je udio samaca viši od 50%, s tim da je najveći (76%) bio u petom jarenju što se objašnjava time što ono obuhvaća podatke za peto i sva slijedeća jarenja (tablica 6). Najveći udio dvojaka utvrđen je u koza sanske pasmine nakon drugog jarenja, udio trojaka u trećem jarenju, dok je udio četvorki bio najviši u četvrtom jarenju. U sraste, kao i u sanske pasmine udio samaca bio je veći od 50% kroz svih pet jarenja, a najveći udio samaca (89,83%) utvrđen je u prvom jarenju (tablica 6). Trojci su evidentirani od trećeg do petog jarenja s najvećim udjelom (15,69%) u četvrtom jarenju. Četvorci su utvrđeni samo u drugom i četvrtom jarenju s malim udjelima od 2,94% i 3,92%. Faruque i sur. (2010)

zaključuju da se veličina legla crne bengalske koze linearno povećava s rednim brojem jarenja te da je znatno manja u koza nakon prvog jarenja u odnosu na one koje su se ojarile sedmi put.

TABLICA 6. – UDIO (%) BROJA JARADI U LEGLU S OBZIROM NA REDOSLIJED JARANJA U ISTRAŽIVANIH PASMINA KOZA
TABLE 6 – SHARE (%) OF KIDS NUMBER PER LITTER ACCORDING TO PARITY IN INVESTIGATED GOAT BREEDS

Broj jaradi Number of kids	Redni broj jarenja / Parity				
	1. / 1 st	2. / 2 nd	3. / 3 rd	4. / 4 th	5. / 5 th
Alpina / Alpine					
1	59,13	27,34	26,34	22,98	26,37
2	30,13	58,99	57,89	61,11	57,48
3	10,26	8,27	11,71	11,11	11,40
4	0,48	5,40	4,06	4,80	4,75
Sanska / Saanen					
1	68,23	52,94	53,85	62,90	76,00
2	28,24	43,70	35,16	32,26	24,00
3	3,53	-	6,59	-	-
4	-	3,36	4,40	4,84	-
Srnasta / Fawn					
1	89,83	67,65	58,93	56,86	55,96
2	10,17	29,41	35,71	23,53	38,54
3	-	-	5,36	15,69	5,50
4	-	2,94	-	3,92	-

Zaključak

Predmetnim istraživanjem utvrđen je statistički značajan utjecaj ($P < 0,0001$) pasmine, spola, veličine legla i redoslijeda jarenja na prosječnu rodnu masu jaradi. Najveća rodna masa jaradi utvrđena je u alpina pasmine (3,44 kg), a najmanja u jaradi srnaste pasmine (2,84 kg). U sve tri istraživane pasmine muška jarad bila je veće prosječne rodne mase. Veći udio ženske jaradi nakon svakog rednog broja jarenja (od prvog do petog) utvrđen je u alpina i sanske pasmine, dok je u srnate pasmine utvrđen veći udio muške jaradi u svim jarenjima. Broj samaca je bio veći od dvojaka, dvojaka od trojaka te trojaka od četvoraka, osim u alpina pasmine gdje je najviše bilo dvojaka. Najveća prosječna rodna masa utvrđena je u samaca, a sa povećanjem veličine legla rodna masa jaradi se smanjivala.

REFERENCES

1. Afzal, M., Javed, K., Shafiq, M. (2004): Environmental effects on birth weight in Beetal goat kids, Pakistan Veterinary Journal, 24(2): 104-106.
2. Beran, M., Mioč, B., Barać, Z., Vnučec, I., Prpić, Z., Pavić, V., Kasap, A. (2010): Plodnost hrvatske šarene koze i rodna masa jaradi, Stočarstvo, 64(2-4):113- 121.
3. Činkulov, M., Nebesni, A., Krajnović, M., Pihler, I., Žujović, M. (2009): Reproductive traits of German Fawn goats in Vojvodina, Biotechnology in Animal Husbandry, 25(1-): 119-124.
4. Črnigoj, B. (2010): Rojstna masa kozličev pri pasmah koz v Sloveniji, Diplomsko delo, dostupno na: >www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_crnigoj_borut.pdf<.
5. Đuričić, D., Grizelj, J., Dobranić, T., Harapin, I., Vince, S., Kočila, P., Lipar, M., Gregurić, G.G., Samardžija, M. (2012.): Reproductive performance of boer goats in a moderate climate zone, Veterinarski arhiv, 82(4): 351-358.
6. Faruque, S., Chowdhury, S.A., Siddiquee, N.U., Afroz, M.A. (2010): Performance and genetic parameters of economically important traits of black bengal goat, Journal of the Bangladesh Agricultural University, 8(1): 67-78.
7. Górecki, M.T., Kościński, K. (2003): Offspring seks ratio in domestic goat (*Capra hircus*), Archiv Tierzucht Dummerstorf, 46 (3): 277- 284.
8. HPA (2013): Godišnje izvješće 2012, Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje, Križevci.

9. Kezić, J., Pavić, V., Mioč, B., Kapš, M., Vnučac, I., Prpić, Z. (2005.): Rast jaradi hranjene mliječnom zamjenom, *Stočarstvo*, 59(5): 323-331.
10. Majid, A.M., Caetwright, T.C., Yazman, J.A. Fitz-Hugh, H.A. (1993): Performance of five breeds of dairy goats in southern united states. 1. Reproductive traits and maturing pattern. *World Review of Animal production* 28 (2), 15-23.
11. Mellado, M., Meza- Herera C.A., Arévalo, J.R., De Santiago-Miramontes, M.A., Rodriguez, A., Luna-Orzoc, J.R., Veliz-Deras, F.G. (2011): Relationship between litter, birth weight and litter size in five goat genotypes, *Animal production science*, 51(2): 144-149.
12. Mioč, B., Pavić, V. (2002): *Kozarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
13. Mioč, B., Pavić, V., Crnojević, Z. (1988): Tjelesna masa i prirast jaradi u uvjetima intenzivne proizvodnje, *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 53(3-4): 285-291.
14. Pavić, V., Mioč, B., Crnojević, Z., Kitonić, A. (1988): Neke reproduktivne karakteristike koza u intenzivnim uvjetima proizvodnje mlijeka, *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 53(1- 2): 87- 94.
15. SAS (2009): SAS Version 9.2, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
16. Silva, E., Galina, M.A., Palma, J.M., Valencia, J. (1998): Reproductive performance of Alpine dairy goats in a semi-arid environment of Mexico under a continuous breeding system, *Small Ruminant Research*, 27:79-84.
17. Tölü, C., Savaş, T., Pala, A., Thomsen, H. (2007): Effects of goat social rank on kid gender, *Czech Journal of Animal Science*, 52(3): 77-82.
18. Toplu, H.D.O., Altinel, A. (2008): Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 1st communication: reproduction, milk yield and hair production traits of does, *Archiv Tierzucht Dummerstorf*, 51(5): 498-506.

THE REPRODUCTIVE TRAITS OF MILK GOATS IN REPUBLIC OF CROATIA

Summary

Noble goat breeds (Alpine, Saanen, German Improved Fawn) primary are intended for milk production, but because of the good reproductive characteristics and satisfactory average daily gains they are also important for goat kid meat production. Reproductive characteristics largely affect the profitability of each livestock production including goat breeding. The aim of this study was to determine the average litter size, sex ratio and the effect of breed, sex, litter size and the order of kidding on the birth weight of kids. Data required for the implementation of this study were obtained from the central database of Croatian Agricultural Agency. The studies included a total of 3775 kids from the three-year period as follows: 2890 Alpine, 542 Fawn and 343 Saanen breed. In litters of Alpine and Saanen breeds it was recorded higher proportion of female goat kids in all kidding's (from first to fifth), while significantly higher proportion of male goat kids was found in Fawn breed. In Saanen's and Fawn's litters it was the most singles, then twins and triplets, while in the Alpine's it was the most twins, then the singles and triples. The highest average birth weight was determined in Alpine goat kids (3.44 kg), and lowest in Fawn goat kids (2.84 kg). In all three investigated breeds considerably greater birth weight of male goat kids compared to female goat kids was determined. The highest average birth weight was determined in singles, and with increasing litter size the birth weight of goat kids decreased. It was determined statistically significant effect ($P < 0.0001$) of breed, sex, litter size and the order of kidding on the goat kids birth weight..

Ključne riječi: breed, birth weight, sex, litter size, order of kidding.

Primljeno: 23.04.2014.