

## GENETIČKI RESURSI U OVČARSTVU I KOZARSTVU CENTRALNE SRBIJE

Bogdan Cekić<sup>1\*</sup>, Milan P. Petrović<sup>1</sup>, Dragana Ružić Muslić<sup>1</sup>, Nevena Maksimović<sup>1</sup>, Violeta Caro Petrović<sup>1</sup>, Vladimir Živković<sup>1</sup>, Miloš Marinković<sup>1</sup>

### Izvod

Na teritoriji Centralne Srbije od lokalno prilagođenih rasa ovaca, prisutna je pramenka sa diferenciranim sojevima, a od koza balkanska i srpska bela koza. Ove rase se međusobno razlikuju po morfološkim, reproduktivnim i proizvodnim osobinama i na njihovo nastajanje su uticali specifični klimatski, hidrološki i ishrambeni uslovi, zahvaljujući kojima se one odlikuju dobrom adaptabilnošću, otpornošću na bolesti, izraženim materinskim instinktom, relativno dobrom plodnošću i dugim proizvodnim vekom. Produktivnost ovih genotipova je relativno niska zbog čega su u proizvodnji potencirani produktivniji genotipovi. To je dovelo do drastičnog smanjenja broja grla lokalno prilagođenih rasa, a samim tim i do gubitka genetičke raznovrsnosti. Kao posledica navedenog, većina lokalno adaptiranih rasa je prema važećem Pravilniku ugrožena u različitom stepenu (od visoko do kritično ugrožene). Na osnovu godišnjeg izveštaja Instituta za stočarstvo za 2017. godinu, brojno stanje kvalitetnih priplodnih grla većine lokalno prilagođenih rasa je u slabom porastu i dinamika porasta nije zadovoljavajuća. Tako, broj aktivnih grla upisanih u glavnu matičnu evidenciju ovaca i koza za 2017. godinu po rasama iznosi 10386 za svrljišku pramenku, lipska pramenka 686, krivovirska pramenka 616, karakačanska pramenka 139, pirot-ska pramenka 124, bardoka 94 grla, balkanska koza 121 grlo i srpska bela koza 145 grla. Kontrola produktivnih osobina je obavljena na ukupno 6186 grla kod tri genotipa ovaca (lipska, svrljiška i krivovirska pramenka) i 237 grla kod dva genotipa koza (balkanska i srpska bela). Najveće vrednosti telesnih masa jagnjadi utvrđene su kod lipske pramenke (TM na rođenju 3,44 kg; TM sa 30 dana 11,79 kg i TM na odlučanju 27,92 kg), a jaradi kod srpske bele koze (TM na rođenju 2,56, TM sa 30 dana 7,68 kg i TM na odlučanju 16,04 kg). Najveći indeksi plodnosti su utvrđeni kod grla svrljiške pramenke (1,28), odnosno balkanske koze (1,51). Zaštita genetičkih resursa u Republici Srbiji još uvek nije dovoljna, iako ima pomaka u njihovom očuvanju. Ipak, hitne mere zaštite se moraju preduzeti u vidu In-Situ i Ex-Situ konzervacije kako bi se sprečio gubitak njihovog genofonda.

**Ključne reči:** pramenka, balkanska koza, veličina populacije, produktivnost, mere konzervacije

Originalni naučni rad (Original Scientific Paper)

<sup>1</sup> Cekić B, Petrović MP, Ružić Muslić D, Maksimović N, Caro Petrović V, Živković V, Marinković M, Institut za stočarstvo Beograd - Zemun, Autoput 16, p. fah 23, 11080 Beograd - Zemun, Republika Srbija

\*e-mal: bogdancekic@gmail.com

## Uvod

Poslednjih decenija, skoro sve farmske životinje doživljavaju značajno smanjenje genetskog diverziteta (Stančić i Stančić, 2013). Kao najbitniji razlog Burkle (2007) navodi intenzivnu selekciju na produktivne i reproduktivne osobine. Očuvanje biodiverziteta kod domaćih životinja je interes svetske zajednice, jer bez diverziteta nema opstanka (Prentice and Anzar, 2011). Prema Pravilniku o listi genetskih rezervi domaćih životinja (2017) u grupu autohtonih i ugroženih autohtonih rasa ovaca koje se gaje na teritoriji Centralne Srbije spadaju pirotska, karakačanska, krivovirska, bardoka, svrljiška i lipska ovca, a od koza, balkanska koza. Iako ovim Pravilnikom nije predviđena srpska bela koza, ona je takođe predstavnik ugroženih autohtonih genotipova koza, i kao takva biće prikazana u ovom radu. Autohtoni genotipovi ovaca i koza se uglavnom gaje u brdsko-planinskom području, pretežno ekonomski nerazvijenih regiona sa skromnim izvorima hrane (Žujović i sar, 2011). Lokalno prilagođeni genotipovi predstavljaju značajan faktor održanja u pogledu ekonomskog opstanka, naročito u zemljama u razvoju, budući da su to genotipovi kombinovanih proizvodnih svojstava, te predstavljaju potencijalan izvor mesa, vune, mleka, stajnjaka i kože (Gorkhali et al., 2015). Ovi genotipovi su važan element regionalnog agro-biodiverziteta po značaju koji imaju na agro-ekosisteme koji određuju kulturno nasleđe datog regiona (Jovanović i sar., 2011). Odavno je poznata izreka da je koza „krava siromašnih“ (Maksimović i sar., 2015). Žujović i sar. (2009) su ustanovili da je jareće meso balkanske koze veoma kvalitetno za ljudsku upotrebu u smislu udela mišića i masnog tkiva. Sojevi pramenke se uglavnom gaje zbog jagnječeg mesa i ovčijeg mleka, koji se najčešće prerađuju u tradicionalne proizvode (Važić i sar., 2017). Lokalno prilagođeni genotipovi koza se uglavnom drže u siromašnim domaćinstvima pasivnih regiona,

najčešće u onim delovima gde nema dovoljno hrane za produktivnije genotipove. Lokalno prilagođene rase ovaca i koza spadaju u kasnostasne rase, malih širina i skromnih proizvodnih sposobnosti. Dobrim menadžmentom, lokalno prilagođeni genotipi mogu da budu svojevrsni promoteri održivog razvoja, da smanje pritisak na regionalni agro-biodiverzitet i smanje troškove proizvodnje. Ipak, u savremenom potrošačkom svetu potiskuju ih produktivniji genotipovi, što za posledicu ima dodatno smanjenje broja grla autohtonih genotipova. Cilj ovog rada je da se prikaže njihovo brojno stanje i stepen ugroženosti, produktivni parametri kod najbrojnijih genotipova i predlože strategije za njihovo očuvanje.

## Materijal i metode

Istraživanjem su obuhvaćeni sledeći genotipovi autohtonih rasa ovaca i koza: svrljiška pramenka, lipska pramenka, krivovirska pramenka, karakačanska pramenka, pirotska pramenka, bardoka, balkanska koza i srpska bela koza. U analizi stanja populacija autohtonih genotipova korišćeni su podaci iz Stručnog izveštaja o obavljenim poslovima sprovođenja Glavnog odgajivačkog programa Instituta za stočarstvo za 2017. godinu. Praćeni su sledeći parametri: broj grla pod kontrolom proizvodnih parametara, odnosno kroz broj upisanih u glavnu matičnu knjigu, i broj priplodnog podmlatka. Podaci su sakupljeni sa teritorije centralne Srbije. Utvrđivanje statusa ugroženosti genotipova je određen po važećem Pravilniku o listi genetskih rezervi domaćih životinja (2017). Definisane statusa ugroženosti se izračunava na osnovu formule:

$$Ne = 4 \times Nm \times Nf / N, \text{ pri čemu je}$$

$Ne$  – efektivna veličina populacije;  $Nm$  – broj reproduktivno sposobnih muških jedinki,  $Nf$  – broj reproduktivno sposobnih ženskih jedinki i  $N$  – ukupan broj reproduktivno sposobnih

jedinki. U odnosu na stepen ugroženosti, genotipovi se svrstavaju u četiri grupe: kritično ugrožena ( $N_e \leq 50$ ), visoko ugrožena ( $N_e > 50$  i  $N \leq 200$ ), potencijalno ugrožena ( $N_e > 200$  i  $N \leq 1000$ ) i nije ugrožen ( $N > 1000$ ).

Telesne mase odraslih životinja su merene na početku sezone parenja, dok su jagnad i jarad merena na rođenju, sa 30 dana i na odlučanju, što je u slučaju ovih genotipova bilo sa 90 dana. Indeks jagnjenja/jarenja je izračunat kao indeks ukupnog broja potomaka na osnovu ukupnog broja životinja koje su se ojagnjile/ojarile, za svaki genotip posebno. Pored ovih parametara, kod ovaca je meren i prinos runske vune, kao i parametri mlečnosti kako kod ovaca, tako i kod koza. Parametri mlečnosti koji su praćeni su: trajanje laktacije, prinos mleka za celu laktaciju, prosečna dnevna proizvodnja mleka, prosečan sadržaj proteina, i prosečan sadržaj mlečne masti. Kontrola mlečnosti je sprovedena modifikovanom apsolutnom (AT) metodom, koja se obavlja u intervalima od 28-34 dana, naizmenično ujutru i uveče (ICAR, 2009). Prvo merenje je urađeno do 40 dana nakon partusa, a komponente mleka (proteini i mlečna mast) su određene aparatom Ekomilk.

Prikupljeni podaci su obrađeni korišćenjem statističkog paketa Statistica for Windows (stat. Soft. Inc.), pri čemu su izračunati osnovni

parametri deskriptivne statistike (aritmetička sredina, koeficijent varijacije, standardna devijacija i standardna greška).

## Rezultati i diskusija

Autohtone rase ovaca i koza uglavnom se gaje ekstenzivno, na pašnjacima u većem delu godine, osim zimi, kada su zatvorene u objektima. Izuzetak je lipska pramenka, koja se gaji u nešto povoljnijim, polu-intenzivnim uslovima. Ishrana je uglavnom pašnjačka, zelenom hranom u toku vegetacionog perioda, dok se zimi najčešće koristi livadsko seno različitog kvaliteta.

### Brojno stanje i status ugroženosti autohtonih genotipova ovaca i koza

U tabeli 1 prikazan je broj grla koji je pod kontrolom produktivnih parametara, kao i brojno stanje podmlatka, predviđenog za priplod. Najbrojniji je genotip svrljiške pramenke, i po važećem Pravilniku o genetskim rezervama (2017) jedini je genotip koji nije ugrožen. Svi ostali genotipovi su, uzimajući u obzir broj ženskih priplodnih grla i veličinu efektivne populacije, u rangu od kritično ugroženih do visoko ugroženih. Brojno stanje nije zadovoljavajuće, a status ugroženosti ukazuje da je neophodno intenzivirati postojeće mere zaštite i uvesti nove, kao što

Tabela 1. Brojno stanje autohtonih i ugroženih genotipova ovaca i koza u 2017. godini

Table 1. Number of some autochthonous and endangered genotypes of sheep in goat in 2017.

Rasa	Broj umatičenih grla	Priplodni podmladak	Status ugroženosti
Svrljiška pramenka	10386	6802	Nije ugrožena
Lipska pramenka	686	291	Visoko ugrožena
Krivovirska pramenka	616	333	Visoko ugrožena
Karakačanska pramenka	139	135	Kritično ugrožena
Pirotska pramenka	124	61	Kritično ugrožena
Bardoka	94	80	Kritično ugrožena
Balkanka koza	121	74	Kritično ugrožena
Srpska bela koza	145	9	Kritično ugrožena

su stvaranje banki gena, intenziviranje *In situ* metode konzervacije, stvaranje testnih stanica, kriokonzervacija biološkog materijala i drugo.

Na teritoriji Republike Srbije postoje podsticajna sredstva za očuvanje ugroženih lokalno prilagođenih genotipova. Na teritoriji centralne Srbije vrši se samo konzervacija *in situ*. Evidentno je, međutim, da je neophodno mnogo više truda cele zajednice kako bi se ovi genotipovi održali. Budući da su ovi genotipovi značajno manje produktivni u odnosu na specijalizovane, pre svega treba raditi na informisanosti i obučenosti samih odgajivača o značaju očuvanja lokalno prilagođenih genotipova, kao i o načinima na koje mogu koristiti podsticajna sredstva. Zatim,

neophodno je organizovati sigurno tržište, kako životinja, tako i tradicionalnih proizvoda koji se dobijaju od njih. Samim tim, lokalno prilagođeni genotipovi moraju biti uključeni u moderne sisteme održivog razvoja i agro-turizma. Organizovanje izložbi i sajмова je važna mera u populizaciji ovih genotipova.

### Produktivne i reproduktivne osobine autohtonih rasa ovaca i koza

Kontrola produktivnih osobina je obavljena na ukupno 6186 grla kod tri genotipa ovaca (lipska, svrljiška i krivovirska pramenka) i 237 grla kod dva genotipa koza (balkanska i srpska bela), što je prikazano u tabeli 2.

Tabela 2. Statistički pokazatelji produktivnih parametara po genotipovima ovaca i koza  
Table 2. Descriptive statistics for productive and fecundity traits of sheep and goats genotypes

Genotip	Broj grla u kontroli	Statistički pokazatelj	Telesna masa na rođenju (kg)	Telesna masa sa 30 dana (kg)	Telesna masa na odlučanju (kg)	Telesna masa odraslih grla (kg)	Plodnost	Prinos vune (kg)
Svrljiška pramenka	4909	$\bar{X}$	3,27	10,99	24,65	55,84	1,28	2,79
		SD	0,76	1,88	3,88	5,67	0,45	0,62
		CV (%)	23,13	17,11	15,74	10,15	35,67	22,35
Lipska pramenka	665	$\bar{X}$	3,44	11,79	27,92	66,67	1,25	3,23
		SD	0,48	0,98	1,91	3,88	0,44	0,15
		CV (%)	13,88	8,31	6,85	5,82	34,91	4,51
Krivovirska pramenka	612	$\bar{X}$	3,35	10,30	25,73	51,10	1,17	2,70
		SD	0,62	1,13	1,91	4,69	0,37	0,41
		CV (%)	18,39	10,99	7,42	9,18	31,92	15,32
Balkanska koza	109	$\bar{X}$	2,36	7,07	15,88	45,24	1,51	/
		SD	0,65	1,31	1,71	6,95	0,58	/
		CV (%)	27,33	18,56	10,74	15,36	38,72	/
Srpska bela koza	141	$\bar{X}$	2,56	7,68	16,04	45,68	1,33	/
		SD	0,52	1,47	2,64	6,16	0,55	/
		CV (%)	20,53	19,18	16,47	13,48	41,54	/

$\bar{X}$  – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; CV – koeficijent varijacije

Najveće vrednosti telesnih masa jagnjadi utvrđene su kod lipske pramenke, a najniže kod svrljiške pramenke. Petrović i sar. (2011) su prikazali rezultate koji su u skladu sa ovim istraživanjem u pogledu kontrole produktivnosti svrljiške pramenke. Najveće telesne mase jagnjadi sa 30 dana i na odlučanju su rezultat dobrih prirasta. Najbolji prirasti jagnjadi lipske pramenke se mogu objasniti time da je ovaj genotip i najmlečniji, kako u pogledu količine mleka, tako i u sadržaju proteina i mlečne masti (Tab. 3). U pogledu plodnosti vrlo su slične svrljiška i lipska pramenka, dok je plodnost krivovirske najniža. U pogledu telesne mase odraslih grla, kao i prinosa vune, najdominantnija su grla lipske pramenke, što odgovara rezultatima Petrović i sar. (2009). U ovom istraživanju, saglasno rezultatima Ružić Muslić i sar. (2015), krivovirska pramenka je imala najmanje telesne mase odraslih grla, kao i prinos vune.

U kontroli produktivnosti koza, telesne mase jaradi kod oba genotipa su slične, mada su primećene nešto veće telesne mase na rođenju, sa 30 dana i na odlučanju kod srpske bele koze. Caro Petrović i sar. (2012) su došli do sličnih rezultata, s tim što su u njihovom istraživanju

utvrđene nešto niže telesne mase na odlučanju jaradi balkanske koze, koje su iznosile prosečno od 10,81 kg do 11,13 u zavisnosti od godine. U pogledu telesne mase odraslih grla, oba genotipa pokazuju veliku sličnost. Marković i sar. (2007) su utvrdili da je prosečna telesna masa odraslih koza bila nešto niža i iznosila 41 kg. Istraživanje je pokazalo da je balkanska koza sa prosečnom plodnošću od oko 150%, nešto plodnija od srpske bele koze.

### Osobine mlečnosti autohtonih rasa ovaca i koza

Kontrola mlečnosti je obavljena kod tri genotipa ovaca: svrljiška, lipska i krivovirska pramenka (N=3226) i kod dva genotipa koza: balkanska i srpska bela koza (N=237). U tabeli 3 prikazane su njihove prosečne osobine mlečnosti. Ovi genotipovi se odlikuju velikom varijabilnošću osobina mlečnosti (Mekić i sar., 2007). Količina proizvedenog mleka je karakteristika genotipa, ali i ishrane i laktacionog perioda, pri čemu je ishrana jedan od najvažnijih paragenetskih faktora. (Ilić i sar., 2014). Rezultati istraživanja pokazuju da se grla lipske pramenke odlikuju najboljim osobinama

Tabela 3: Osobine mlečnosti po genotipovima ovaca i koza ( $\pm$ standardna greška)

Table 3: Mean  $\pm$  standard error of milk traits for sheep and goat genotypes

Genotip	Broj grla	Dužina laktacije (dana)	Ukupna proizvodnja mleka (kg)	Dnevna proizvodnja mleka (kg)	Prosečni sadržaj proteina (%)	Prosečni sadržaj mlečne masti (%)
Svrljiška pramenka	1951	101,09 $\pm$ 0,24	65,14 $\pm$ 0,39	0,64 $\pm$ 0,0	4,27 $\pm$ 0,01	7,39 $\pm$ 0,02
Lipska pramenka	663	138,87 $\pm$ 0,61	105,13 $\pm$ 1,01	0,76 $\pm$ 0,01	5,84 $\pm$ 0,01	7,24 $\pm$ 0,01
Krivovirska pramenka	612	110,70 $\pm$ 0,77	72,05 $\pm$ 1,28	0,66 $\pm$ 0,01	3,85 $\pm$ 0,02	6,76 $\pm$ 0,03
Balkanska koza	109	176,81 $\pm$ 2,96	228,54 $\pm$ 6,06	1,29 $\pm$ 0,02	3,17 $\pm$ 0,02	4,03 $\pm$ 0,02
Srpska bela koza	128	204,27 $\pm$ 2,67	401,27 $\pm$ 8,47	1,97 $\pm$ 0,04	3,35 $\pm$ 0,005	3,72 $\pm$ 0,03

mlečnosti. U laktaciji čija je prosečna dužina iznosila 139 dana, ova grla proizvela su prosečno 105,13 kg mleka sa 5,84% proteina i 7,24% mlečne masti. Pored genetske predispozicije za najveću proizvodnju mleka, na proizvodne parametre utiču i uslovi gajenja. Lipski soj pramenke se gaji u polu-intenzivnom sistemu, te je i ishrana ovih grla poboljšana. Dužina laktacije kod svrljiške pramenke je iznosila prosečno 101 dan, pri čemu su grla proizvela prosečno 65,14 kg mleka sa 4,27% proteina i 7,39% mlečne masti. Prikazani rezultati nisu u skladu sa istraživanjem Mekić i sar. (2005) gde je utvrđena veća mlečnost grla svrljiške pramenke, pri čemu je ukupna dužina laktacije bila 165 dana, sa prinosom mleka od 128,2 kg i prosečnim sadržajem mlečne masti 6,54%. Prosečne vrednosti parametara mlečnosti krivovirske pramenke od 72,05 kg u laktaciji koja je prosečno trajala 111 dana su u skladu sa istraživanjem Petrović i sar. (2013).

Ukupna prosečna mlečnost za balkansku kozu je iznosila 228,54 za laktaciju koja je prosečno trajala 177 dana. Ove vrednosti su više od onih koje je opisao Memiši (2000), koji je utvrdio da je mlečnost ovog genotipa varirala od 172 do 184 kg za laktaciju koja je prosečno trajala 237 dana. S druge strane, u nekim studijama je utvrđena veća produktivnost ovog genotipa. Tako, Bogdanović i sar (2008; 2010) su utvrdili da je mlečnost balkanske koze bila prosečno 378 kg za laktaciju koja je trajala 256 dana. Do sličnih rezultata su došli i Žujović i sar. (2011). U odnosu na balkansku kozu, srpska bela koza je produktivnija, sa većom dnevnom proizvodnjom mleka i dužinom laktacije, sa većim sadržajem proteina, ali nižim procentom mlečne masti u mleku. Rezultati ovog istraživanja su u skladu sa istraživanjima Žujović i sar. (2006) koji su dokazali da je srpska bela koza najproduktivniji lokalno prilagođeni genotip.

## Zaključak

Analiza brojnog stanja i efektivnih veličina populacija autohtonih rasa ovaca i koza pokazala je da samo svrljiška pramenka nije ugrožena, da su lipska i krivovirska pramenka visoko ugrožene, a karakačanska pramenka, bardoka, pirotka pramenka, kao i balkanska i srpska bela koza su kritično ugrožene. Najveće prosečne vrednosti u kontroli produktivnosti ovaca su ustanovljene kod lipske pramenke, dok je plodnost bila nešto veća kod svrljiške pramenke. Najbolji parametri mlečnosti utvrđeni su kod lipske pramenke, osim u prosečnom sadržaju mlečne masti, koja je bila najviša kod grla svrljiške pramenke. U kontroli produktivnosti lokalno prilagođenih genotipova koza prosečne vrednosti su bile slične, dok je veću plodnost pokazala balkanska koza. U kontroli mlečnosti, srpska bela je ispoljila veće vrednosti, osim u sadržaju mlečne masti, koji je bio veći kod balkanske koze. Proizvodni parametri posmatranih genotipova ovaca i koza su niski, te je u cilju njihovog očuvanja neophodno podstaći interes odgajivača kroz stabilnu finansijsku podršku države preko podsticajnih mera u okviru agrarne politike. Ova podrška svakako mora biti zasnovana na stručnim, naučnim ali i ekonomskim merama. Ako se uzme ogroman značaj koji ovi genotipovi imaju za agro-diverzitet Republike Srbije, pa i celog Balkana, evidentno je da se moraju intenzivirati mere zaštite. Pored *in situ*, neophodno je otpočeti sa *ex situ* konzervacijom, kao i sa kriokonzervacijom biološkog materijala ugroženih genotipova.

## Zahvalnica

Rad je realizovan u okviru projekta TR31053 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### Literatura

- Bogdanović V, Đorđević I, Đurđević I (2008): Osobine mlečnostibalkanske koze u poluekstenzivnim uslovima gajenja. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24 (1-2): 59-67.
- Bogdanović V, Perišić P, Đedović R, Popović Z, Mijić P, Baban M, Antunović B (2010): Characteristics of dairy production traits of Balkan goats raised under "low-input" production systems. *Mljekarstvo*, 60 (1): 30-36.
- Buerkle T (2007): FAO sounds alarm on loss of livestock breeds. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. <http://www.fao.org/> pristupljeno 18.03.2018.
- Caro Petrović V, Ilić Z, Ružić-Muslić D, Petrović MP, Petrović MM, Tomić Z, Marinikov G (2012): Analysis of environmental and genetic factors in growth characteristics of Balkan goat, *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28 (2): 275-282.
- Gorkhali NA, Han JL, Ma YH (2015): Mitochondrial DNA Variation in Indigenous Sheep (*Ovis aries*) Breeds of Nepal. *Tropical Agricultural Research*, Vol. 26(4): 632 – 641.
- Ilić ZZ, Jevtić-Vukmirović A, Caro Petrović V, Petrović MP, Petrović MM, Ristanović B, Stolić N (2014): The effect of genotype and lactation on yield and physicochemical properties of ewe milk. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 30 (3): 445-456.
- International Committee for Animal Recording (ICAR), 2018, <https://www.icar.org/Guidelines/16-Dairy-Sheep-and-Goats.pdf>, pristupljeno 25.02.2018.
- Institut za stočarstvo (2017): Stručni izveštaj i rezultati obavljenih poslova kontrole sprovođenja odgajivačkog programa u 2016. godini, Institut za stočarstvo.
- Jovanović S, Savić M, Aleksić S, Živković D (2011): Production standards and the quality of milk and meat products from cattle and sheep raised in sustainable production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27 (3): 397-404.
- Maksimović N, Bauman F, Petrović MP, Caro Petrović V, Ružić Muslić D, Mičić N, Milošević-Stanković I (2015): Productive characteristics and body measurements of alpine goats raised under smallholder production systems in Central Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31 (2): 245-253.
- Marković B, Marković M, Adžić N (2007): The farm animal genetic resources of Montenegro. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23 (3-4): 1 – 9.
- Mekić C., Latinović D., Grubić G (2007): Odgajivanje, reprodukcija, selekcija i ishrana ovaca, Monografija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Mekić C, Petrović MP, Trifunović G, Žujović M, Perišić P (2005): Milk production of svrljiška stock of domestic tuft sheep. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21 (5-6): 85-88.
- Memiši N (2000): Kvantitativna analiza telesne razvijenosti i proizvodnih osobina domaće balkanske koze. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (2017): Pravilnik o listi genetskih rezervi domaćih životinja, načinu očuvanja genetskih rezervi domaćih životinja, kao i o listi autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa, *Sl. glasnik RS*, br. 33/2017).
- Petrović MP, Ilić Z, Caro Petrović V (2013): Ovčarstvo i kozarstvo, biologija i teh-

- nika gajenja malih preživara. Institut za stočarstvo, Zemun.
- Petrović MP, Ružić Muslić D, Caro Petrović V, Maksimović N (2011): Influence of environmental factors on birth weight variability of indigenous Serbian breeds of sheep. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 10 (22): 4673-4676.
- Petrović MP, Ružić-Muslić D, Maksimović N (2009): Evaluation of genetic potential of sheep in different production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 (5-6): 421-429.
- Prentice JR, Anzar M (2011): Cryopreservation of Mammalian oocyte for conservation of animal genetics. *Veterinary medicine international*, p 1-11.
- Ružić Muslić D, Bijelić Z, Caro Petrović V, Škrbić Z, Civindini A, Bojkovski D, Simić M, Kompan D (2015): Conservation of autochthonous sheep breeds in Serbia and Slovenia, *Proceedings of the 4th International Congress New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production*, Belgrade, 7-9. October 2015.
- Stančić I, Stančić B (2013): Animal genetic resources in Serbia, *Slovak J. Anim. Sci.*, Vol 46 (4): 137-140.
- Važić B, Rogić B, Drinić M, Savić N (2017): Morphometric similarities and differences between tree genotype of pramenka sheep from Central Bosnia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol 33 (3): 291-298.
- Žujović M, Memiši N, Bogdanović V, Tomić Z (2011): Correlation between body measurements and milk production of goats in different lactations. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol 27 (2): 217-225.
- Žujović M, Stanišić N, Memiši N (2009): Autochthonous Balkan goat breed – Composition and traits of kid carcass. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol 25 (5-6): 411-420.
- Žujović M, Tomić Z, Petrović MP, Ružić Muslić D, Stojanović LJ (2006): Kvalitet mleka srpske bele koze u prvoj laktaciji. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol 22 (5-6): 63 – 69.



## SHEEP AND GOAT GENETIC RESOURCES IN CENTRAL SERBIA

Bogdan Cekić, Milan P. Petrović, Dragana Ružić Muslić, Nevena Maksimović,  
Violeta Caro-Petrović, Vladimir Živković, Miloš Marinković

### Summary

From locally adapted sheep and goat breeds in Central Serbia pramenka (with its ecotypes), and Balkan and Serbian white goat are present. These breeds differ by morphological, reproductive and productive traits and their differentiation was affected by specific climatic, hydrological and nutritional conditions. Thanks to that, these breeds are characterized by the wide adaptability, disease resistance, expressed maternal instinct, relatively high fertility and a long productive lifetime. The productivity of these genotypes is relatively low, which led to a drastic reduction in the number of head of locally adapted breeds, simultaneously emphasizing the more productive genotypes. These trends led to loss of genetic diversity. The consequence of these practices in sheep and goat farming is that most of the locally adapted races are endangered in different degrees (from high to critically endangered), according to the criteria of the valid Rulebook. Genotypes of sheep and goat observed in this study belong to a group of genetic resources. According to the Institute for animal husbandry's annual report for Central Serbia in 2017, number of heads for most of locally adapted breeds is in slight increase, but still is not satisfactory. Thus, the number of active animals registered in flockbook for sheep and goats by races are 10386 for Svrlijig pramenka, 686 Lipa pramenka, Krivovir pramenka 616, Karakachan pramenka 139, Pirot pramenka 124, Bardoka 94 animals, Balkan goat 121 and Serbian white goat 145 animals. The highest values of live body weight (BW) for the lamb were found in the Lipa lambs (BW at birth 3,44 kg, BW after 30 days 11,79 kg and BW at weaning 27,92 kg), and the Serbian white goat's kids (BW at birth 2,56 kg, BW after 30 days 7.68 kg and BW at weaning 16,04 kg). The highest fertility indexes were observed in Svrlijig strain (1,28) and the Balkan goats (1,51). The protection and conservation of sheep and goat genetic resources in the Republic of Serbia is still insufficient, although there is a shift in their conservation. However, urgent protection measures must be taken in the form of *in situ* and *ex situ* conservation to prevent the loss of genetic resources forever.

**Key words:** pramenka sheep, balkan goat, population size, productivity, conservation measures

Primljen: 4.05.2018.  
Prihvaćen: 12.06.2018.