

**ODLIKE EKSTERIJERA I POLIMORFIZMI PROTEINA KRVI
KRČKE OVCE****B. Mioč, Vesna Pavić, A. Ivanković, Z. Barač, I. Vnućec, Z. Čokljat****Sažetak**

U cilju utvrđivanja vanjšine i genetskih odlika krčke ovce izvršene su tjelesne izmjere ukupno 205 grla, od toga 25 šilježica prosječne dobi od 12,4 mjeseca i 180 odraslih ovaca prosječne dobi od 4,9 godina izabaranih na 4 obiteljska gospodarstva na otoku Krku. Uzorci krvi za analize uzeti su od 50 ovaca. Krčka ovca je sitna, ali skladno građena i čvrste konstitucije. Runo joj je uglavnom bijele boje, ali može također biti crno, smeđe ili sivo. Glava, noge i uške su uglavnom bijeli, s tim da se mogu pojaviti crne, sive i smeđe mrlje različitih oblika i veličina. Prosječna visina do grebena odraslih ovaca iznosila je 54,96 cm, dužina trupa 61,78 cm, širina prsa 16,26 cm, dubina prsa 28,29 cm, opseg prsa 77,18 cm, opseg cjevanice 6,99 cm i tjelesna masa 35,59 kg. Šilježice su imale u prosjeku 98,62% visine grebena i 98,93% dužine trupa, te 92,61% tjelesne mase odraslih ovaca. Utvrđeno je da su šilježice imale oko 11%, a odrasle ovce oko 12% veću dužinu trupa u odnosu na visinu grebena. Također je utvrđeno da su krčke ovce znatno sitnije tjelesne konformacije u odnosu na pašku ovcu i dubrovačku rudu, iako su sličnog podrijetla i uzgajaju se u sličnim uvjetima. Tipiziranjem polimorfa krčke ovce uočena su tri genotipa Hb, dvanaest genotipova Tf i dva genotipa Alb. Testiranje χ^2 pokazalo je da odstupanje utvrđenih frekvencija genotipova spram očekivanih vrijednosti nije statistički signifikantno ($P>0,05$).

Ključne riječi: krčka ovca, eksterijer, konformacija trupa, tjelesne mjere, polimorfizam proteina

Uvod

Ovčarstvo je na našim otocima i priobalju stoljećima bilo najvažnija grana stočarstva. Ovca je tražila malo i u skromnim uvjetima uzgajivaču davala

Prof. dr. sc. Boro Mioč, prof. dr. sc. Vesna Pavić, doc. dr. Ante Ivanković, Ivan Vnućec, dipl. ing., Zavod za specijalno stočarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb; mr. sc. Zdravko Barač, Zvonko Čokljat, dipl. ing. Hrvatski stočarski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb.

visokovrijedne proizvode u obliku mesa, mlijeka, vune, kože i gnoja. Proizvodnja je prilagođavana zahtjevima i potrebama tržišta. Tako je, razvitkom tekstilne industrije, došlo do povećane potražnje za vunom visoke kakvoće, što je rezultiralo uvozom različitih pasmina merina koje su se koristile za oplemenjivanje naših lokalnih pramenki. Na taj način, pretpostavlja se, nastala je i krčka ovca. Njenu važnost posebno ističe F u č i ć (1997) navodeći da je ovca na škrtom tlu otoka Krka od prethistorije do danas velika hraniteljica i motiv u arhitekturi. Danas se ovce na otoku Krku uglavnom na ekstenzivni način uzgajaju radi proizvodnje mesa, prvenstveno mlade otočke janjetine. U stručnim krugovima kod definiranja naših otočkih, primorskih i dalmatinskih ovaca stalno je prisutna dvojba o tome da li se radi o jednoj pasmini s više sojeva ili su to genetski i eksterijerno različite pasmine uzgajane u sličnim uvjetima i sličnog podrijetla. Na inicijativu Primorsko-goranske županije, a u suradnji s Hrvatskim stočarskim centrom i Zavodom za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, osnovano je povjerenstvo radi utvrđivanja vanjštine i genetskih odlika krčke ovce. Stoga je cilj ovoga istraživanja bio utvrditi odlike vanjštine krčke ovce, a nakon DNK analiza u usporedbi s ostalim našim pasminama utvrditi njihove međusobne sličnosti i razlike.

Materijal i metode

Za istraživanje su odabrana 4 obiteljska gospodarstva na području otoka Krka, u mjestima Draga Baška i Stara Baška, za koje se pretpostavljalo da uzgajaju «domaću» ovcu. Procjenom dobi po zubima svakog grla pojedinačno i komisijskom prosudbom vanjštine bilo je obuhvaćeno 205 grla različite dobi i uzrasta. Prije toga iz daljnjeg praćenja isključeno je 148 grla, uglavnom zbog očite pasminske nepripadnosti i manje zbog bolesti i lošeg fizičkog stanja. Tjelesnim izmjerama bilo je obuhvaćeno ukupno 25 šilježica, ostavljenih za obnovu stada, prosječne dobi od 12,4 mjeseca (od 12 do 18 mjeseci) i 180 odraslih ovaca prosječne dobi od 4,9 godina (u granicama od 2 do 10 godina). Mjerenje visine grebena (VG), dužine trupa (DT), dubine prsa (DP) i širine prsa (ŠP) obavljeno je Lydtinovim štapićem, a opseg prsa (OP) i opseg cjevanice (OC) pomoću vrpce. Tjelesna masa ovaca utvrđena je pojedinačnim vaganjem na vagi preciznosti ± 200 grama. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom statističkog paketa SAS (PROC GLM; SAS, 1990).

Krvni polimorfi analizirani su u 50 uzoraka krvi uzetih od eksterijerno odgovarajućih krčkih ovaca. Genetske varijante hemoglobina (*Hb*) i transferina (*Tf*) određene su elektroforetski, u kontinuiranom puferskom sustavu (triglicinski pufer). Genetske varijante albumina (*Alb*) određene su u diskontinu-

iranom puferskom sustavu. Obrada podataka rađena je statističkim paketom Arlequin (S c h n e i d e r i sur., 2000)

Rezultati i rasprava

Krčka ovca je sitna, ali skladne i čvrste tjelesne građe. Živahna je i otporna. Ovce su najčešće bijele, rjeđe crne, sive ili smeđe. Glava ovaca je mala, ravnog profila i uglavnom bez rogova, s tim da neka grla imaju manje, slabije razvijene rogove. U ovnova profil nosne kosti je ispupčen i najčešće su rogati. Runo je poluzatvoreno do zatvoreno. U većine ovaca, trbuh, donji dio vrata i nogu nisu prekriveni vunom nego dlakom. Glava i noge najčešće su bijeli s tim da se na nogama, glavi i uškama mogu pojaviti crne, smeđe ili sive pjege. Navedeno je u skladu s ranijim opisom krčke ovce (Z d a n o v s k i, 1937).

Tablica 1. – TJELESNE MJERE ŠILJEŽICA U CM (n=25)

Table 1. – BODY DIMENSIONS OF EWE HOGGETS

	V.G.	D.T.	Š.P.	D.P.	O.P.	O.C.	T.M. (kg)
\bar{x}	54,20	60,12	15,64	26,64	75,20	7,21	32,96
s	2,630	2,369	1,350	1,186	4,770	0,581	7,476
Min.	49,0	56,0	14,0	24,0	67,0	6,2	24,0
Maks.	60,0	64,0	18,0	29,0	85,0	8,7	52,0
I.	1,00	1,11	0,29	0,49	1,39	0,13	0,68

V.G. - Visina do grebena - Height of withers; D.T. - Dužina trupa - Length of the trunk; Š.P. - Širina prsiju - Width of the chest; D.P. - Dubina prsiju - Depth of the chest; O.P. - Opseg prsiju - Circumference of the chest; O. C. - Opseg cjevanice - Circumference of the leg; T.M. - Tjelesna masa - Body weight; I. - Indeks prema visini grebena - Index against the height of the withers

Šilježice prosječne dobi od 12,4 mjeseca postigle su 98,62% visine grebena, 98,93% dužine trupa, 96,18% širine prsa, 94,17% dubine prsa, 97,86% opsega prsa i 92,61% tjelesne mase odraslih ovaca. Šilježice krčke ovce znatno su nerazvijenije od šilježica ličke pramenke (M i o č i sur., 1998), šilježica travničke pramenke (P a v i ć i sur., 1999) te šilježica dubrovačke ovce - rude (M i o č i sur., 2003), kao i od jednogodišnjih istočnofrizijskih šilježica (W a r d i W i l l i a m s, 1993). Međutim, prosječna tjelesna masa krčkih šilježica bila je veća od one koju navode V r a k i n i G u s h c h i n (1986) za romanovsku ovcu. Prosječne tjelesne mjere jednogodišnjih šilježica,

osobito u odnosu na tjelesne mjere odraslih krčkih ovaca, ne upućuju na izrazitu kasnozrelost koju ističe Z d a n o v s k i (1937) navodeći da krčka ovca potpunu tjelesnu zrelost postiže tek u šestoj godini. Također, odnos dubine prsa naspram visini grebena, koji iznosi 52%, upućuje na značajni pomak u tjelesnom dozrijevanju krčke ovce u odnosu na starije navode (Z d a n o v s k i, 1937).

Z d a n o v s k i (1937) navodi da je krčka ovca nešto duža u odnosu na visinu grebena što je sukladno našim istraživanjima. Isti autor dalje zaključuje da je dubina prsa 47,6%, širina prsa 30,8% i opseg prsa 131,9% visine grebena odraslih ovaca, dok su u ovom istraživanju ti odnosi nešto drugačiji (tablica 2). Sudeći po prosječnoj tjelesnoj masi krčkih ovaca prije 67 godina (32,7 kg) koju navodi Z d a n o v s k i (1937), za znatno manji broj životinja, današnja krčka ovca je razvijenija. Navedeno se u određenoj mjeri može pripisati genetskom utjecaju krupnijih pasmina (merino, istarska ovca) te poboljšanoj hranidbi koja prvenstveno proističe iz činjenice uzgoja manjeg broja ovaca na istim površinama, a ne dodatnog prihranjivanja. Krčka ovca spada u sitnije mediteranske ovce i znatno je niža, kraća i lakša od npr. autohtone čios ovce koja je, također, nastala i uzgaja se u području mediterana (Z e r v a s i sur., 1988).

Tablica 2. – TJELESNE MJERE ODRASLIH OVACA U CM (n=180)

Table 2. – BODY DIMENSIONS OF ADULT SHEEP

	V.G.	D.T.	Š.P.	D.P.	O.P.	O.C.	T.M. (kg)
\bar{x}	54,96	61,78	16,26	28,29	77,18	6,99	35,59
s	2,583	2,673	1,350	1,664	4,611	0,493	5,639
Min.	50,0	54,0	14,0	17,0	67,0	6,00	26,0
Max.	64,0	72,0	22,0	34,0	98,0	9,30	66,0
l.	1,00	1,12	0,29	0,52	1,40	0,13	0,65

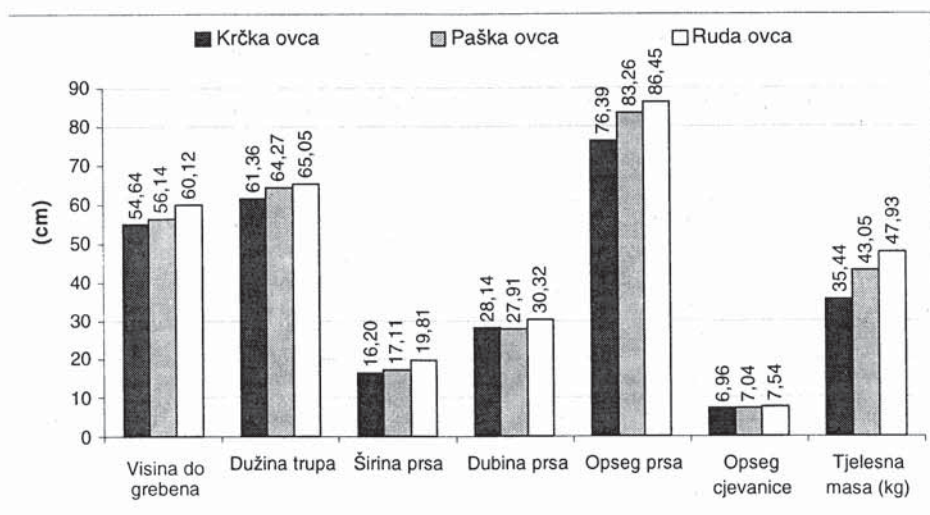
Odrasle krčke ovce znatno su sitnije tjelesne konformacije u odnosu na pašku ovcu i dubrovačku rudu, iako su sličnog podrijetla i uzgajaju se u sličnim uvjetima (grafikon 1).

Polimorfizmi proteina krvi krčke ovce

Analizom polimorfnih krvnih proteina krčke ovce utvrđena je polimorfnost na lokusima za *Hb*, *Tf* i *Alb*. Osnovni pokazatelji istraženih polimorfnih proteina krvi krčke ovce prikazani su na tablici 3.

Grafikon 1. – RAZVIJENOST KRČKE OVCE U USPOREDBI S PAŠKOM OVCOM I RUDOM OVCOM

Graph 1. – DEVELOPMENT OF KRK SHEEP IN COMPARISON WITH PAG AND RUDA SHEEP



Tablica 3. – BROJ ALELA, EFEKTIVNI BROJ ALELA (ENA), UOČENA HETEROZIGOTNOST (Ho), OČEKIVANA HETEROZIGOTNOST (He), SHANNON INDEKS INFORMATIVNOSTI (I), INFORMATIVNA VRIJEDNOST LOKUSA (PIC) I SREDNJA VRIJEDNOST ISKLJUČENJA (AEP) ISTRAŽENIH POLIMORFNIH KRVNIH PROTEINA KRČKE OVCE

Table 3. – NUMBER OF ALLELES, EFFECTIVE NUMBER OF ALLELES (ENA), OBSERVED HETEROZYGOSITY (Ho), EXPECTED HETEROZYGOSITY (He), SHANNON'S INFORMATION INDEX (I), POLYMORPHIC INFORMATIVE CONTENT (PIC) AND AVERAGE EXCLUSION PROBABILITY (AEP) OF POLYMORPHIC BLOOD PROTEINS OF KRK SHEEP

Lokus	Broj alela	ENA	Ho	He	I	PIC	AEP
Hb	2	1,9992	0,540	0,505	0,6929	0,375	0,187
Tf	5	3,4106	0,560	0,714	1,3579	0,656	0,460
Alb	2	1,0202	0,040	0,040	0,0560	0,038	0,019

Od tri istražena polimorfna proteina najveći broj alelnih varijanti utvrđen je za *Tf*, koji je kao takav najinformativniji ($I = 1,3579$; $PIC = 0,656$). Po informativnoj vrijednosti polimorfni protein *Hb* je na drugom mjestu, dok je *Alb*, kao i u nekim ranijim istraživanjima (Ivančević i Caput, 1999; Mioč i sur., 2003) najmanje informativan. Tipiziranjem polimorfa krčke ovce uočena su tri genotipa *Hb*, dvanaest genotipova *Tf* i dva genotipa *Alb*. Testiranje χ^2

pokazalo je da odstupanje utvrđenih frekvencija genotipova spram očekivanih vrijednosti nije statistički signifikantno ($P > 0,05$). Frekvencije genotipova i alelnih varijanti polimorfnih krvnih proteina krčke ovce prikazane su na tablici 4.

Tablica 4. – RASPODJELA *Hb*, *Tf* I *Alb* GENOTIPOVA I FREKVENCIJA ALELNIH VARIJANTI KRČKE OVCE (n = 50)

Table 4. – DISTRIBUTION OF *Hb*, *Tf* AND *Alb* GENOTYPES AND ALLELIC FREQUENCIES OF THE KRK SHEEP (n=50)

Sistem System	Genotip Genotyp	Broj Number	χ^2	Frekvencija gena Gene frequencies						
Hemoglobin <i>Hemoglobin</i>	AA	12	0,323	<i>Hb^A</i>	0,51	$\pm 0,050$				
	AB	27		<i>Hb^B</i>	0,49					
	BB	11								
Transferin <i>Transferrin</i>	AA	1	8,717	<i>Tf^A</i>	0,12	$\pm 0,033$				
	AB	4		<i>Tf^B</i>	0,39		$\pm 0,049$			
	AC	4		<i>Tf^C</i>	0,33			$\pm 0,047$		
	AD	2		<i>Tf^D</i>	0,13				$\pm 0,034$	
	AE	0		<i>Tf^E</i>	0,03					$\pm 0,017$
	BB	11								
	BC	8								
	BD	3								
	BE	2								
	CC	8								
	CD	4								
CE	1									
DD	2									
Albumin	SS	49	0,510	<i>Alb^S</i>	0,98	$\pm 0,014$				
Albumin	SW	1		<i>Alb^W</i>	0,02					

S obzirom na frekvencije *Hb* uočena je podjednaka zastupljenost alelnih varijanti *Hb^A* i *Hb^B*. S obzirom na više literaturnih navoda krčka ovca ima najnižu frekvenciju alalne varijante *Hb^B* (tablica 5). U pogledu frekvencija alelnih varijanti na *Tf* lokusu od autohtonih pasmina ovaca krčkoj ovci je bliža ruda no paška ovca. Interesantno je da je na *Alb* lokusu osim dominantno zastupljene alelne varijante *Alb^S* pronađen jedan heterozigot. Albuminska alelna varijanta *Alb^W*, koja je zabilježena u nekim grčkim pasminama ovaca (R o g d a k i s i sur.,

1995), uočena je kod krčke ovce u niskoj frekvenciji. Ista alelna varijanta Alb nije zabilježena u ranijim istraživanjima polimorfnih krvnih proteina rude i paške ovce (Ivanković i Caput, 1999; Mioč i sur., 2003).

Tablica 5. – FREKVENCIJA ALELNIH VARIJANTI NA *Hb*, *Tf* I *Alb* LOKUSIMA OVACA (Szczepanski i sur., 1994; Kmiec, M. 1993; Rogdakis i sur., 1995; Ivanković i Caput, 1999; Mioč i sur., 2003)

Table 5. – ALLELIC FREQUENCIES OF SHEEP *Hb*, *Tf* AND *Alb* LOCUS (Szczepanski i sur., 1994; Kmiec, M. 1993; Rogdakis i sur., 1995; Ivanković i Caput, 1999; Mioč i sur., 2003)

Populacija	Tf A	Tf B	Tf C	Tf M	Tf D	Tf E	HbA	HbB	AlbS	AlbW
Polish Blackheaded	0,050	0,333	0,358		0,233	0,025	0,117	0,883		
Polish Longwool	0,042	0,386	0,313		0,232	0,027				
Chios	0,538	0,178	0,159		0,125		0,154	0,846	0,986	0,014
Kimis	0,183	0,277	0,005	0,114	0,371	0,050	0,045	0,955	0,97	0,03
Skopelu	0,286	0,334	0,183	0,023	0,168	0,006	0,211	0,789	1	0
Florinis	0,139	0,058	0,096		0,654	0,053	0,043	0,957	1	0
Paška ovca	0,138	0,275	0,550		0,025	0,012	0,337	0,663	1	0
Ruda ovca	0,198	0,342	0,356		0,086	0,018	0,432	0,568	1	0
Krčka ovca	0,120	0,390	0,330		0,130	0,030	0,510	0,490	0,980	0,020

Stupanj genetske identičnosti i genetske distance tipiziranih autohtonih pasmina ovaca, s obzirom na istražene polimorfne krvne proteine, prikazane su na tablici 6. Analiza ukazuje na osobitost populacije paške ovce, te filogenetski veću bliskost rude i krčke ovce (0,0065).

Tablica 6. – GENETSKA UDALJENOST PO NEI-u (identičnost iznad dijagonale, distanca ispod dijagonale)

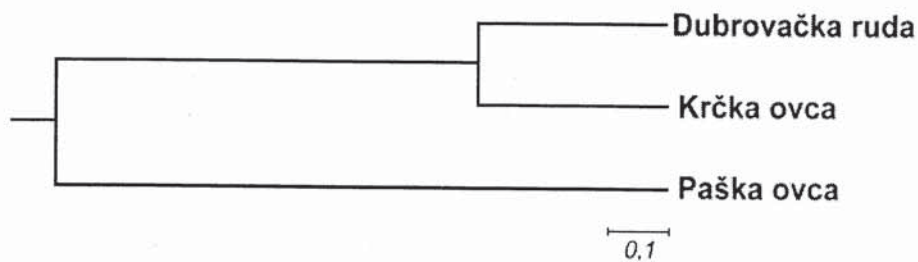
Table 6. – NEI GENETIC DISTANCE (identity above the diagonal, distance under the diagonal)

	Ruda ovca	Paška ovca	Krčka ovca
Ruda ovca	-	0,9861	0,9935
Paška ovca	0,0140	-	0,9728
Krčka ovca	0,0065	0,0276	-

Dendrogram konstruiran na osnovi rezultata istraživanja polimorfnih proteina krčke, rude i paške ovce pokazuje specifične filogenetske odnose između navedenih autohtonih pasmina (Graf 2).

Grafikon 2.- UPGMA NEIGHBOUR-JOINING DENDROGRAM KONSTRUIRAN NA TEMELJU POLIMORFIZMA KRVNIH PROTEINA AUTOHTONIH PASMINA OVACA U HRVATSKOJ

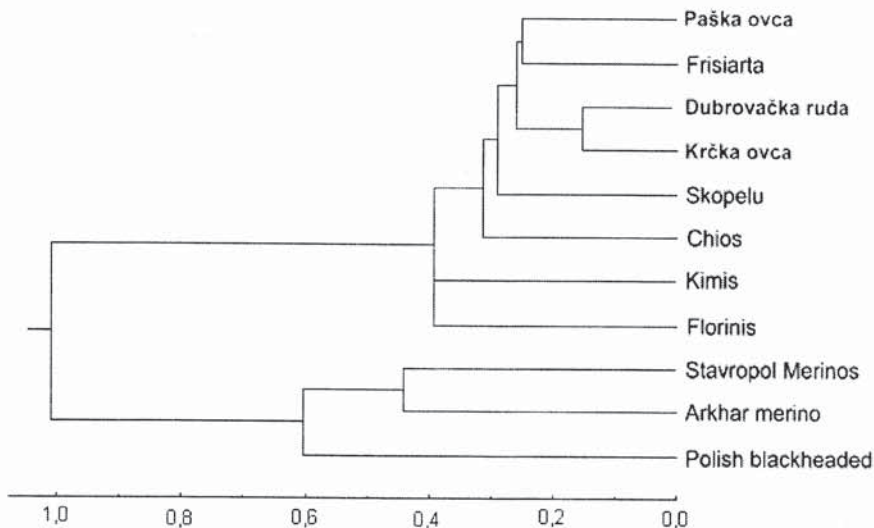
Graph 2. - UPGMA NEIGHBOUR-JOINING TREE CONSTRUCTED ON THE BASIS OF BLOOD PROTEIN POLYMORPHISM OF SOME AUTOCHTHONOUS SHEEP BREEDS IN CROATIA



Stavljajući u odnos istražene autohtone pasmine naspram dostupnih podataka za neke druge pasmine uočava se bliskost odnosno specifičnost autohtonih hrvatskih pasmina ovaca naspram drugih pasmina (S z c z e p a n s k i i sur., 1994; K m i e ć, 1993; R o g d a k i s i sur., 1995) (grafikon 3).

Grafikon 3. - UPGMA DENDROGRAM KONSTRUIRAN NA TEMELJU FREKVENCIJA POLIMORFNIH KRVNIH PROTEINA PASMINA OVACA (*Euclidean linkage distance*)

Graph 3. - UPGMA TREE CONSTRUCTED ON THE BASIS OF FREQUENCIES OF POLYMORPHISM BLOOD PROTEINS OF SHEEP BREEDS (*Euclidean linkage distance*)



Istraživanje polimorfnih krvnih proteina krčke ovce daje prvi uvid u genetsku strukturu ove pasmine. Stavljajući u međudnos rezultate dosadašnjih istraživanja polimorfnih krvnih proteina autohtonih pasmina ovaca uočavamo njihove specifične filogenetske odnose, srodnost, odnosno bliskost pojedinih pasmina. No, radi manje informativnosti polimorfnih proteina kao filogenetskih markera, te relativno malog broja lokusa i alela po lokusu, rezultate treba uzeti s oprezom. Istraživanje treba upotpuniti genotipiziranjem pasmina setom DNA gen-markera, primarno mikrosatelita i mitohondrijske DNA. Istraživanjem treba obuhvatiti i ostale, dosada neistražene, autohtone pasmine ovaca kako bi dobili potpun uvid u njihove filogenetske odnose odnosno originalnost.

Zaključci

Krčka ovca je mala, ali čvrste i skladne tjelesne građe. Runo je uglavnom bijelo, s tim da može biti crno, smeđe i sivo. Glava, noge i uške najčešće su bijele s tim da mogu biti sa crnim, sivim i smeđim pjegama različitog oblika i veličina. Prosječna visina grebena odraslih ovaca je 54,96 cm, dužina trupa 61,78 cm, širina prsa 16,26 cm, dubina prsa 28,29 cm, opseg prsa 77,18 cm, opseg cjevanice 6,99 cm i tjelesna masa 35,59 kg. Rezultati istraživanja polimorfnih krvnih proteina krčke ovce predstavljaju prvi uvid u genetsku strukturu ove pasmine. Stavljajući u međudnos rezultate dosadašnjih istraživanja polimorfnih krvnih proteina autohtonih pasmina ovaca uočava se nešto veća bliskost rude i krčke naspram paške ovce. Na Alb lokusu osim dominantne alelne varijante Alb^S uočena je u niskoj frekvenciji varijanta Alb^W. Istraživanje treba upotpuniti genotipiziranjem pasmine setom DNA gen-markera, radi pouzdanijeg znanstvenog određenja prema autohtonosti genoma krčke ovce.

LITERATURA

1. Evans, J. V., Harris, H., Warren, F. L. (1958): The distribution of haemoglobin and blood potassium types in British breeds of sheep. *Proceedings of the Royal society*, 148: 249-262.
2. Fučić, B. (1997): *Terra incognita. Kršćanska sadašnjost*, Zagreb.
3. Gahne, B. (1962): Recent studies on serum protein polymorphism in cattle. 8th European Anim. Blood Group Conf., Ljubljana.
4. Ivanković, A., Caput, P. (1999): Polimorfizmi hemoglobina, transferina i albumina u krvi paške ovce. *Stočarstvo*, 53: 323-330.
5. Kimura, M., Crow, J. F. (1964): The number of alleles that can be maintained in a finite population. *Genetics*, 49: 725-738.

6. Kmieć, M. (1993): Segregation of transferrin alleles in a flock of long-wool sheep. *Genetica Polonica*, 34: 273-285.
7. Marshall, T. C., Slate, J., Kruuk, L., Pemberton, J. M. (1998): Statistical confidence for likelihood based paternity inference in natural populations. *Molecular Ecology*, 7: 639-655.
8. Meyer, H., Lohse, B., Groning, M. (1967): Ein Beitrag zum Haemoglobin und Blutkalium polymorphismus beim schaf. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 84: 340-357.
9. Mioč, B., Ivanković, A., Pavić, Vesna, Sinković, Karmen, Marić, I. (2003): Odlike eksterijera i polimorfizmi proteina krvi dubrovačke ovce. *Stočarstvo* 57 (1), 3-11.
10. Mioč, B., Pavić, Vesna, Barać, Z. (1998): Odlike eksterijera ličke pramenke. *Stočarstvo* 52 (1), 93-98.
11. Nei, M. (1978): Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89: 583-590.
12. Pavić, Vesna, Mioč, B., Barać, Z. (1999): Odlike eksterijera travničke pramenke. *Stočarstvo* 53 (2), 83-89.
13. Rogdaki, E., Kutsuli, P., Surdis, I., Panopulu, E. (1995): Untersuchungen zur genetischen Struktur der wichtigsten Schafrassen Griechenlands. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 112: 255-266.
14. SAS (1990): SAS/STAT User's Guide (Release 6.03) SAS Inst. INC., Cary NC.
15. Schneider S., Roessli, D., Excoffier, L., 2000. Arlequin: A software for population genetics data analysis. Ver 2.000. Genetics and Biometry Lab, Dept. of Anthropology, University of Geneva.
16. Szczepanski, W., Czarniawska-Zajac, S., Milewski, S. (1994): Charakterystyka zmian frekwencji typów hemoglobin i transferyn u owiec rasy czarnogłówka i mieszańców z udziałem rasy suffolk. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica*, 41: 23 - 28.
17. Vraikin, V. F., Gushchin, S. N. (1986): Increasing the performance of Romanov sheep by means of Anabolin (in Russian). *Doklady Vsesoyuznoi Akademii Selskokhozyaistvennykh Nauk* 3: 28-30. (ABA 56, 2686).
18. Ward, S. J., Williams, H. L. (1993): Ovarian activity and fertility during the first breeding season of Friesland ewe lambs. *British Veterinary Journal* 149: 269-275.
19. Zdanovski, N. (1937): Ovca i ovčarstvo na otoku Krku. *Veterinarski arhiv, knjiga 7, Sv. 8*, 349-370.
20. Zervas, N. P., Hatziminaoglou, I., Georgoudis, A., Boyazoglu, J. G. (1988): Characteristics and experiences of Chios breed. *Journal of Agricultural Science in Finland* 60: 576-584.

EXTERIOR CHARACTERISTICS AND BLOOD PROTEIN POLYMORPHISMS OF KRK SHEEP

Summary

The purpose of this research was to assess the exterior and genetic features of Krk sheep. Thus, 205 heads of Krk sheep were picked out from 4 flocks and divided in two age groups according to the teeth: 25 ewe hoggets on average 12.4 months old and 180 adult sheep on average 4.9 years old. The blood samples for chemical analyses were taken from 50 heads. Krk sheep is small, but well-proportioned and of strong constitution. Its fleece is mostly white, but it can also be black, brown and grey. Its head, legs and ears are mostly white, but they can have black, grey, brown spots of various forms and size. The average crest height of adult sheep was

54.96 cm, the trunk length 61.78 cm, the chest width 16.26 cm, the chest depth 28.29 cm, the chest volume 77.18 cm, the long bone volume 6.99 cm and the weight was 35.59 kg. Ewe hoggets had 98.62% of an adult sheep crest height and 98.93% of an adult sheep length of the trunk. They also had 92.61% of their terminal body weight. Hoggets had about 11% longer trunk in relation to the crest height and in adult sheep it was about 12%. It was also found that Krk sheep were smaller than Pag sheep and Dubrovnik sheep-ruda, although they were of similar origin and were kept in similar environment. Three various *Hb* genotypes were observed, twelve *Tf* genotypes and two *Alb* genotypes. The χ^2 -test showed that the deviation of determined genotype frequencies in relation to expected values was not statistically significant ($P>0.05$).

Key words: Krk sheep, exterior, trunk conformation, body measurements, protein polymorphism

Primljeno: 18. 10. 2004.