

ODLIKE EKSTERIJERA I POLIMORFIZMI PROTEINA KRVI  
DUBROVAČKE OVCE

B. Mioč, A. Ivanković, Vesna Pavić, Z. Barač, Karmen Sinković, I. Marić

## Sažetak

Na inicijativu Dubrovačko-neretvanske županije, a u suradnji s HSSC-om i Zavodom za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, osnovano je povjerenstvo radi utvrđivanja eksterijernih i genetskih odlika dubrovačke ovce - rude, u cilju zaštite i očuvanja njene opstojnosti. U tu svrhu je, na cijelom području županije, odabrano više stada ovaca, a nakon komisijjskih procjena eksterijera od grla koja eksterijerno upućuju na pasminsku pripadnost uzeti su uzorci krvi za kemijske analize. Prosječna visina grebena odraslih ovaca iznosila je 60.12 cm, dužina trupa 65.05 cm, širina prsa 19.81 cm, dubina prsa 30.32 cm, opseg prsa 86.45 cm, opseg cjevanice 7.54 cm i tjelesna masa 47.93 kg. Šilježice i odrasle dubrovačke ovce imale su oko 8% veću dužinu trupa u odnosu na visinu grebena. Uočena su tri različita genotipa *Hb*, 13 genotipova *Tf* te samo jedan genotip *Alb*. Najveća varijabilnost utvrđena je na *Tf* lokusu, na kojemu su registrirane sve alelne varijante. Odstupanje utvrđenih frekvencija genotipova spram očekivanih vrijednosti nije bilo statistički značajno ( $P>0.05$ ).

Ključne riječi: dubrovačka ovca - ruda, eksterijer, tjelesne mjere, konformacija trupa, polimorfizam proteina

## Uvod

Na širem području Dalmacije i otoka naše autohtone ovce su, tijekom povijesti, manje-više nesustavno "oplemenjivane" merinom uvezenim iz Španjolske, Italije, Francuske itd. Na taj način, pretpostavlja se, nastala je i dubrovačka ovca – ruda. Vrijeme i mjesto nastanka nije poznato. Međutim, postoje indicije da prvi uvezeni merino ovnovi stižu u ove krajeve još u doba

---

Prof. dr. sc. Boro Mioč, doc. dr. sc. Ante Ivanković, prof. dr. sc. Vesna Pavić, Zavod za specijalno stočarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb; mr. sc. Zdravko Barač, Ivica Marić, dipl. ing. agr., Hrvatski stočarsko selekcijski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb; Karmen Sinković, dipl. ing. agr., Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Odjel za ekološku poljoprivredu.

Dubrovačke republike. Rako (1949) navodi da se dubrovačka ovca uzgaja na području od Stona do Herceg Novog, a da se genetski najčistiji materijal uzgaja na otocima Šipanu, Lopudu i Koločepu. Dubrovačka ovca srednje je razvijena i prilično skladno građena. Uglavnom je bijele boje sa zatvorenim ili poluzatvorenim runom. Trbuh, donji dijelovi vrata i nogu u većine ovaca nisu obrasli vunom (Mioč i sur., 1999). U posljednjih nekoliko desetljeća, zbog različitih čimbenika, uzgoj ovaca na prostorima današnje Dubrovačko-neretvanske županije postupno se zanemaruje, što dovodi do stalnog pada broja ovaca, a kulminaciju postiže domovinskim ratom, dodatnim udarcem ovčarstvu ovoga kraja. Uz to, očuvanje čistokrvnosti uzgoja dubrovačke ovce ugroženo je stalnim, slučajnim ili namjernim, utjecajem krvi ovnova različitih pasmina. Međutim, u posljednje vrijeme povećan je interes uzgajivača ovaca za uzgoj autohtone dubrovačke ovce - rude. Stoga je cilj ovog istraživanja pronalaženje, registracija, eksterijerno i genetsko definiranje današnjeg tipa dubrovačke ovce, te njena zaštita od izumiranja.

#### *Materijal i metode*

Za biološki dio istraživanja odabrane su ovce u 18 obiteljskih gospodarstava, s cijelog područja Dubrovačko-neretvanske županije, u mjestima: Tršteno, Kuna, Imota, Štederica, Pobrežje, Lopud i Vataj. Navedena gospodarstva imaju dugu tradiciju uzgoja ovaca, a sva grla su u matičnoj evidenciji stada te su uključena u uzgojno selekcijski rad. Procjenom dobi po zubima svakog grla pojedinačno i komisijskim ocjenjivanjem eksterijera bilo je obuhvaćeno 220 grla različite dobi, spola i uzrasta. Stotinjak grla odmah je izdvojeno iz daljnjeg praćenja, uglavnom, zbog očite pasminske nepripadnosti, manje zbog starosti (bez zubi) ili zbog lošeg zdravlja. Navedena grla nisu bila obuhvaćena ocjenjivanjem eksterijera uzimanjem tjelesnih mjera. Ukupno je tjelesnim izmjerama bilo obuhvaćeno 112 ovaca i to: 38 šilježica prosječne dobi od 14 mjeseci (od 12 do 18 mjeseci), te 74 odrasle ovce. Uzimanje tjelesnih mjera: visine grebena (VG), dužine trupa (DT), dubine prsa (DP) i širine prsa (ŠP) obavljeno je Lydtinovim štapom, a opseg prsa (OP) i opseg cjevanice (OC) pomoću stočne vrpce. Tjelesna masa ovaca utvrđena je pojedinačnim vaganjem na vagi preciznosti  $\pm 200$  grama. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom paketa SAS (PROC GLM; SAS; 1990).

Krvni polimorfi analizirani su u 111 uzoraka krvi uzetih od eksterijerno odgovarajućih ovaca dubrovačke rude. Genetske varijante hemoglobina (*Hb*) i transferina (*Tf*) određene su elektroforetski na "cellogel" trakama u kontinuiranom puferskom sustavu. Kao gel pufer, koji je ujedno i elektrolit,



korišten je tris-glicinski pufer. Genetske varijante albumina (*Alb*) određene su u diskontinuiranom puferskom sustavu (Gahne, 1962). Obrada podataka rađena je statističkim paketom CERVUS (Marshall i sur., 1998). Udaljenosti su računane po metodi Nei (1978), a efektivni broj alela po Kimura i Crow (1964).

### Rezultati i rasprava

Dubrovačka ovca osrednje je razvijenosti, skladne i čvrste tjelesne građe. Tijelo ovaca uglavnom je prekriveno bijelim zatvorenim do poluzatvorenim runom. Donji dijelovi vrata, nogu i trbuha u većine ovaca nisu obrasli vunom. Ovce su bez rogova. Od ukupno 112 odabranih grla, samo je jedna ovca imala male rogove, 23 grla imala su slabije izražene crne mrlje na glavi (oko očiju i na vrhovima ušiju), 16 grla imalo je manje crno-sive mrlje na nogama, dok su u jedne ovce uočeni blagi kožni nabori u području vrata. Ostali, 71 grlo bilo je eksterijerno potpuno sukladno opisu dubrovačke ovce (Rako, 1949). Prosječna visina do grebena šilježica u dobi između 1 i 1,5 godine iznosila je 58.47 cm (tablica 1), što je gotovo identično rezultatima koje navodi Rako (1949) za dvogodišnje dubrovačke ovce (58.40 cm). Šilježice su postigle 97.25% visine grebena, 97.54% dužine trupa, 91.11 širine prsa, 92.51% dubine prsa, 91.96 opsega prsa, 99.86% opsega cjevanice i 82.51% tjelesne mase odraslih ovaca. Rako (1949), ističući ranozrelost dubrovačke ovce u odnosu na sinjsku pramenku, navodi da je visina grebena jednogodišnjih ovaca 96.6% visine grebena odraslih tjelesno potpuno razvijenih ovaca. Razlika u odnosu na naše istraživanje pripisuje se različitoj dobi.

Tablica 1. - TJELESNE MJERE ŠILJEŽICA  
Table 1. - BODY DIMENSIONS OF HOGGETS

n = 38	Visina grebena	Dužina trupa	Širina prsa	Dubina prsa	Opseg prsa	Opseg cjevanice	Tjelesna masa
$\bar{x}$	58.47	63.45	18.05	28.05	79.50	7.53	39.55
s	2.84	2.85	1.69	2.10	6.12	0.57	7.63
Min.	52	59	15	22	71	6.5	29.5
Max.	61	70	22	32	94	8.8	58.0
Indeks	1.00	1.08	0.31	0.48	1.36	0.13	0.68

Prosječna tjelesna masa mladih šilježica veća je od one koju navode Vrakin i Guschin (1986) za romanovsku ovcu (31.9 kg), te šilježica ličke pramenke (Mioč i sur., 1998). Međutim, šilježice dubrovačke rude sitnije su

tjelesne konformacije u odnosu na šilježice travničke pramenke (Pavić i sur., 1999), kao i u usporedbi s jednogodišnjim istočno frizijskim šilježicama (Ward i Williams, 1993). Današnje odrasle, tjelesno potpuno razvijene dubrovačke ovce nešto su duže od onih koje opisuje Rako (1949), ali su znatno veće tjelesne mase (47.93 : 32.94 kg) što upućuje na bolje hranidbene uvjete. Autohtona dubrovačka ovca - ruda znatno je niža od ciparske autohtone čios ovce (60:70 cm), iako je podjednake tjelesne mase (Zervas i sur., 1988).

Tablica 2. - TJELESNE MJERE ODRASLIH OVACA

Table 2. - BODY MEASUREMENTS OF ADULT SHEEP

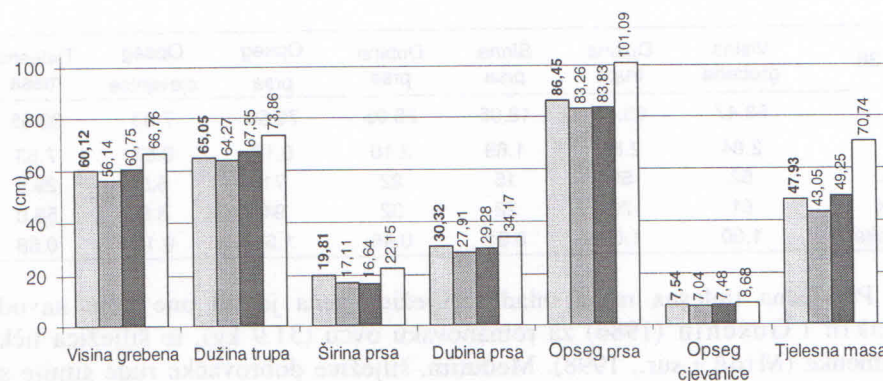
n = 38	Visina grebena	Dužina trupa	Širina prsa	Dubina prsa	Opseg prsa	Opseg cjevanice	Tjelesna masa
$\bar{x}$	60.12	65.05	19.81	30.32	86.45	7.54	47.93
s	2.91	2.56	1.69	1.50	4.99	0.49	6.78
Min.	51	60	16	27	76	6.5	35.5
Max.	66	72	24	33	99	9.0	64.0
Indeks	1.00	1.08	0.33	0.50	1.44	0.12	0.80

Dubrovačka ovca po tjelesnom okviru (razvijenosti) slična je autohtonoj paškoj ovci i ličkoj pramenki, ali je znatno sitnija od ovaca travničke pramenke (grafikon 1).

Grafikon 1. - USPOREDNI PRIKAZ TJELESNE RAZVIJENOSTI NEKIH HRVATSKIH PASMINA OVACA

Graph 1. - PARALLEL SURVEY OF BODY MEASUREMENTS OF SOME CROATIAN SHEEP BREEDS

□ Ruda ovca    ■ Paška ovca    ■ Lička pramenka    □ Travnička pramenka



Utvrđene su signifikantne korelacije ( $P>0.05$ ;  $P>0.01$ ) između dobi i svih istraživanih tjelesnih mjera, osim opsega cjevanice (tablica 3).

Tablica 3. - KORELACIJE IZMEĐU ODREĐENIH TJELESNIH MJERA DUBROVAČKE OVCE  
Table 3. - CORRELATIONS BETWEEN CERTAIN BODY MEASUREMENTS OF DUBROVNIK SHEEP

	Visina grebena	Dužina trupa	Širina prsa	Dubina prsa	Opseg prsa	Opseg cjevanice	Tjelesna masa
Dob	0.201*	0.239*	0.484**	0.575**	0.522**	0.075	0.429**
VG	-	0.623**	0.237*	0.309**	0.229*	0.471**	0.242*
DT		-	0.363**	0.458**	0.435**	0.565**	0.528**
ŠP			-	0.702**	0.778**	0.365**	0.764**
DP				-	0.807**	0.431**	0.747**
OP					-	0.448**	0.920**
OC						-	0.590**

\*\*  $P>0.01$ ; \*  $P>0.05$

Analizom istraženih polimorfnih krvnih proteina utvrđena je polimorfnost na lokusu za *Hb* i *Tf*, dočim je *Alb* monomorfan (uočena je samo *Alb*<sup>S</sup> alelna varijanta). Efektivni broj alela po lokusu (Kimura i Crow, 1964) manji je od stvarno uočenog broja. Na tablici 4 dat je prikaz parametara istraženih krvnih proteina.

Tablica 4. - BROJ ALELA, EFEKTIVNI BROJ ALELA (ENA), UOČENA HETEROZIGOTNOST (HO), OČEKIVANA HETEROZIGOTNOST (HE), INFORMATIVNA VRIJEDNOST LOKUSA (PIC) I SREDNJA VJEROJATNOST ISKLJUČENJA (AEP) ISTRAŽENIH POLIMORFNIH KRVNIH PROTEINA RUDE OVCE

Table 4. - NUMBER OF ALLELES, EFFECTIVE NUMBER OF ALLELES (ENA), OBSERVED HETEROZYGOSITY (HO), EXPECTED HETEROZYGOSITY (HE), POLYMORPHIC INFORMATIVE CONTENT (PIC) AND AVERAGE EXCLUSION PROBABILITY (AEP) POLYMORPHIC BLOOD PROTEINS IN RUDA SHEEP

Lokus	Broj alela	ENA	Het (o)	Het (e)	PIC	AEP
Hb	2	1.9641	0.541	0.493	0.370	0.185
Tf	5	3.4392	0.685	0.712	0.656	0.455
Alb	1	1	0	0	0	0

Uočena su tri različita genotipa *Hb*, 13 genotipova *Tf* te samo jedan genotip *Alb*. Najveća varijabilnost utvrđena je na *Tf* lokusu, na kome su registrirane sve alelne varijante.  $\chi^2$  test je pokazao da odstupanje utvrđenih



frekvencija genotipova spram očekivanih vrijednosti nije statistički značajno. Prikaz frekvencija genotipova i alelnih varijanti prikazan je na tablici 5.

Tablica 5. - RASPODJELA *Hb*, *Tf* I *Alb* TIPOVA I FREKVENCIJA GENA RUDE OVCE (n = 111)  
Table 5. - DISTRIBUTION OF *Hb*, *Tf* AND *Alb* TYPES AND GENE FREQUENCIES OF RUDA SHEEP (n = 111)

Sistem System	Genotip Genotype	Broj Number	$\chi^2$	Frekvencija gena Gene frequencies		
Hemoglobin Hemoglobin	AA	6	0.76	HbA	0.4324	± 0.0332
	AB	15		HbB	0.5676	
	BB	19				
Transferin Transferrin	AA	5	1.56	Tf A	0.1982	± 0.0446
	AB	17		Tf B	0.3423	± 0.0530
	AC	15		Tf C	0.3559	± 0.0535
	AD	1		Tf D	0.0856	± 0.0313
	AE	1		Tf E	0.0180	± 0.0149
	BB	14				
	BC	23				
	BD	7				
	BE	1				
	CC	15				
CD	9					
CE	2					
DD	1					
Albumin	SS	111		AlbS	1.00	0
				AlbV	0	
Albumin				AlbW	0	

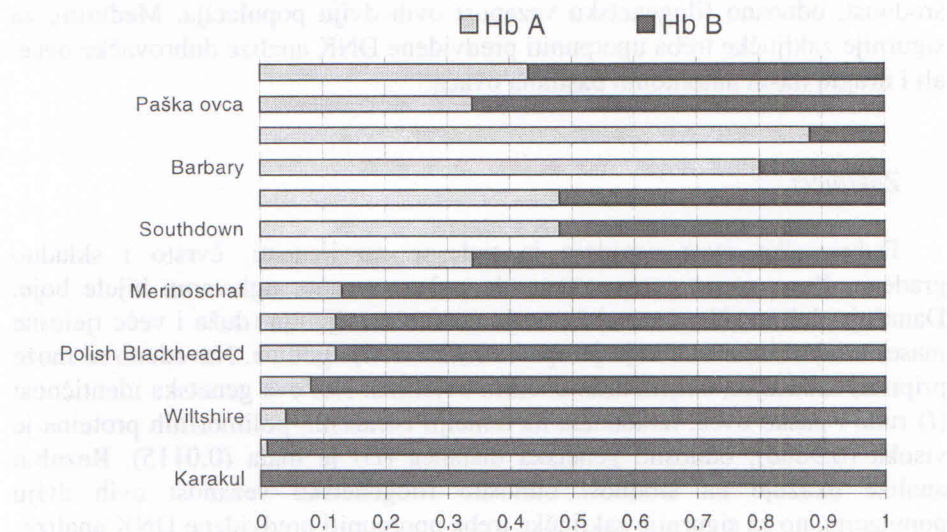
Evans i sur. (1958) su uočili da u nizinskih pasmina ovaca dominira  $Hb^B$  alelna varijanta, a u pasmina ovaca planinskih područja  $Hb^A$  koja osigurava bolju opskrbu organizma kisikom.

Dubrovačku ovcu, s obzirom na ranije izneseno zapažanje, ne može se svrstati u neku od navedenih skupina jer nije izražena razlika zastupljenosti varijanti *Hb*. Prikaz frekvencija alelnih varijanti nekih pasmina ovaca (Meyer i sur., 1967.; Evans i sur., 1958.; Szczeplanski i sur., 1994.) dat je na grafikonu 2. Podjednaka zastupljenost varijanti  $Tf^B$  i  $Tf^C$  uočena je u populacijama 'Polish Blackheaded' i 'Polish Longwool' (Szczeplanski i sur., 1994.; Kmiec, 1993). Udio  $Tf^C$  varijante  $Tf^B$  značajno je manji nego u paške ovce (0.55; Ivanković i Caput, 1999). Prikaz udjela alelnih varijanti u

nekim pasminama (Szczepanski i sur., 1994; Kmiec, 1993; Rogdakis i sur., 1995) dat je na grafikonu 3.

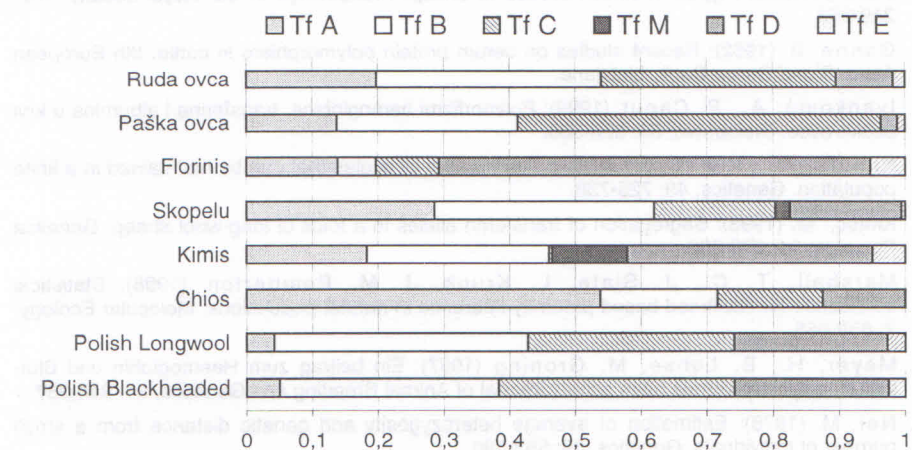
Grafikon 2. - FREKVENCIJE GENA NA Hb LOKUSU U NEKIH PASMINA OVACA

Graph 2. - GENE FREQUENCIES OF SHEEP HEMOGLOBIN



Grafikon 3. - FREKVENCIJE GENA NA Tf LOKUSU U NEKIH PASMINA OVACA

Graph 3. - GENE FREQUENCIES OF SHEEP TRANSFERIN



Kako u literaturi postoje podaci o frekvencijama varijanti paške ovce (Ivanković i Caput, 1999), htjeli smo vidjeti koliko su ove dvije pasmine filogenetski bliske. Nei'eva genetska identičnost ( $I$ ) rude i paške ovce, izračunata na temelju istraženih polimorfni proteina, je visoka (0,9886), odnosno genetska distanca ( $D$ ) je mala (0,0115). Rezultat analize ukazuje na srodnost, odnosno filogenetsku vezanost ovih dviju populacija. Međutim, za sigurnije zaključke treba upotpuniti predviđene DNK analize dubrovačke ovce, ali i drugih naših autohtonih pasmina ovaca.

### Zaključci

Dubrovačka ovca osrednje je tjelesne razvijenosti, čvrsto i skladno građena. Runo ovaca je zatvoreno do poluzatvoreno, uglavnom bijele boje. Današnja dubrovačka ovca tjelesno je znatno razvijenija (duža i veće tjelesne mase) u odnosu na onu koju je opisao Rako 1949. godine. Navedeno se može pripisati sadašnjim boljim hranidbenim uvjetima. Nei'eva genetska identičnost ( $I$ ) rude i paške ovce, izračunata na temelju istraženih polimorfni proteina je visoka (0,9886), odnosno genetska distanca ( $D$ ) je mala (0,0115). Rezultat analize ukazuje na srodnost odnosno filogenetsku vezanost ovih dviju populacija, no za sigurnije zaključke treba upotpuniti predviđene DNK analize.

### LITERATURA

1. Evans, J. V., H. Harris, F. L. Warren (1958): The distribution of haemoglobin and blood potassium types in British breeds of sheep. *Proceedings of the Royal society*, 148: 249-262.
2. Gahne, B. (1962): Recent studies on serum protein polymorphism in cattle. 8th European Anim. Blood Group Conf., Ljubljana.
3. Ivanković, A., P. Caput (1999): Polimorfizmi hemoglobina, transferina i albumina u krvi paške ovce. *Stočarstvo*, 53: 323-330.
4. Kimura, M., J. F. Crow (1964): The number of alleles that can be maintained in a finite population. *Genetics*, 49: 725-738.
5. Kmiec, M. (1993): Segregation of transferrin alleles in a flock of long-wool sheep. *Genetica Polonica*, 34: 273-285.
6. Marshall, T. C., J. Slate, L. Kruuk, J. M. Pemberton (1998): Statistical confidence for likelihood based paternity inference in natural populations. *Molecular Ecology*, 7: 639-655.
7. Meyer, H., B. Lohse, M. Groning (1967): Ein Beitrag zum Haemoglobin und Blutkalium polymorphismus beim schaf. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 84: 340-357.
8. Nei, M. (1978): Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89: 583-590.



9. Mioč, B., Vesna Pavić, Z. Barać (1998): Odlike eksterijera ličke pramenke. *Stočarstvo* 52 (1): 93-98.
10. Mioč, B., Vesna Pavić, M. Posavi, Karmen Sinković (1999): Program uzgoja i selekcije ovaca u Republici Hrvatskoj. Hrvatski stočarski selekcijski centar, Zagreb.
11. Pavić, Vesna, B. Mioč, Z. Barać (1999): Odlike eksterijera travničke pramenke. *Stočarstvo* 53 (2): 83-89.
12. Rako, A. (1949): Dubrovačka ovca. *Veterinarski arhiv* XIX, 3/6: 63-122.
13. Rogdakis, E., P. Kutsuli, I. Surdis, E. Panopulu (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. Szczepanski, W., S. Czarniawska-Zajac, S. Milewski (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.
16. Vraikin, V. F., S. N. Gushchin (1986): Increasing the performance of Romanov sheep by means of Anabolin (in Russian). *Doklady Vsesoyuznoi Akademii Selskokhozyaistvennykh Nauk* 3: 28-30. (ABA 56, 2686).
17. Ward, S. J., H. L. Williams (1993): Ovarian activity and fertility during the first breeding season of Friesland ewe lambs. *British Veterinary Journal* 149: 269-275.
18. Zervas, N. P., I. Htziminaoglou, A. Georgoudis, J. G. Boyazoglu (1988): Characteristics and experiences of Chios breed. *Journal of Agricultural Science in Finland* 60: 576-584.

## EXTERIOR CHARACTERISTICS AND BLOOD PROTEIN POLYMORPHISMS OF RUDA SHEEP

### Summary

On the initiative of the Dubrovnik-Neretva county and in co-operation with the HSSC and the Department of animal science at the Faculty of Agronomy, University of Zagreb, the commission was appointed for determining exterior and genetic features of Dubrovnik sheep – ruda in order to protect and preserve it. For that purpose, in the county several flocks of sheep were selected and after the commission had evaluated their exterior, blood samples for chemical analyses were taken from the animals which, by their exterior indicated to which breed they belonged. The average withers height of adult sheep was 60.12 cm, the trunk length was 65.05 cm, the chest width 19.81 cm, the chest depth 30.32 cm, the chest volume 86.45 cm, the long bone volume 7.54 cm and the weight was 47.93 kg. Hoggets and adult sheep had about 8% longer trunk in relation to the withers height. Three various *Hb* genotypes were observed, 13 *Tf* genotypes and only one *Alb* genotype. The highest variability was determined on *Tf* locus, on which all allele variants were registered. The deviation of determined genotype frequencies in relation to expected values was not statistically significant ( $P > 0.05$ ).

Key words: Dubrovnik sheep - ruda, exterior, body measurements, trunk conformation, protein polymorphism

Primljeno: 14. 1. 2003.