

**PRILOG POZNAVANJU FIZIOLOŠKIH VREDNOSTI OSNOVNIH
HEMATOLOŠKIH PARAMETARA KRVI DOMAĆEG BALKANSKOG
MAGARCA U PERIODU PRE I NAKON POVLAČENJA SA ISPAŠE**

*ESTIMATION OF PHYSIOLOGICAL VALUES OF HAEMATOLOGICAL
PARAMETERS IN DOMESTIC BALKAN DONKEY BEFORE AND AFTER THE
GRAZING PERIOD*

Miloš Vučićević¹, Aleksandar Drljačić¹, Jelena Francuski¹, Sergej Ivanov², Ružica Trailović¹, Dragiša Trailović¹

¹Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, 11000 Beograd,
Bulevar oslobođenja 18

²Ministarstvo poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije,
11070 Novi Beograd, Omladinskih brigada 1

Kratak sadržaj: Domaći brdski magarac predstavlja prirodni resurs Balkanskog poluostrva. Kroz ljudsku istoriju magarci su imali veliki značaj kao životinje koje su prenosile teret. Danas se značaj magaraca ogleda u njihovom korišćenju u brdsko-planinskim teško pristupačnim regionima. U pravom usponu je proizvodnja i korišćenje visokokvalitetnog hipoalergijskog magarećeg mleka. Krajnje neopravdano, magarci su vrlo retko predmet naučnih istraživanja. Poznavanje osnovnih parametara krvne slike magaraca je značajno dijagnostičko sredstvo. U cilju definisanja upravo tih parametara krvi je uzorkovana od autohtonih domaćih balkanskih magaraca koji se gaje u planinskim uslovima u trenutku samog puštanja i nakon povlačenja sa paše i od jedinki koje se gaje u nizijskim uslovima. Dobijeni rezultati su upoređeni sa podacima koji se mogu pronaći u literaturi a odnose se na magarce, drugih rasa koji se gaje u različitim delovima sveta i omogućavaju upoznavanje fizioloških odlike, dodanas ne opisane lokalne rase

Ključne reči: domaći brdski magarac, krvna slika, fiziološke vrednosti

Summary: Domestic Balkan donkey is animal resource of Serbia and neighbouring Balkan countries. Donkeys had great significance through human history as pack animals, ain transport, field work, irrigation etc . Today, the importance of donkeys is in their use as pack animals for carrying humans and/or different goods in almoust unaccessible hilly and mountain regions. Lately the trend of increasing production and use of hypoallergenic donkey milk is observed. Unjustifiengly, donkeys are very rarely the subject of scientific research. Knowledge of the main hematological parameters in donkey and estimation of breed related differences can be a significant diagnostic tool.

Prikazani rezultati su proistekli iz istraživanja u okviru projekta „Molekularno-genetička i ekološka istraživanja u zaštiti autohtonih animalnih genetičkih resursa, očuvanja dobrobiti, zdravlja i reprodukcije gajenih životinja i proizvodnje bezbedne hrane“ ev. br. 46002, koji je finansiran od strane Ministarstva za prosvetu i nauku Republike Srbije.

In order to define hematological parameters the blood was collected from Domestic Balkan donkeys raised in the mountain habitat and in the lowland before the grazing season and during the grazing season. and taken to pasture and after the grazing period. The results were compared with the data that can be found in the literature and are related to the donkeys that are being raised in different parts of the world. Mentioned data were used for establishing the range of physiological reference values

Key words: donkey, blood test, reference values

Uvod

Domaći magarac - *Equus asinus*, pripada porodici ekvida. Kao i domaći konj (*Equus caballus*) predstavlja izuzetan prirodni resurs Balkanskog poluostrva (Trailović, 2009). Kroz istoriju civilizacija posmatrano, kopitari su dali značajan doprinos razvoju ljudskog društva. Njihov značaj je višestruk. Koristili su se i koriste se kao životinje od kojih se dobijaju meso i mleko, za prenos tereta, služe za jahanje i čuvanje stada a koriste se i kao kućni ljubimci. Napretkom mehanizacije, njihova osnovna funkcija – transport tereta je potisnuta, te su ove životinje izgubile ekonomski značaj i već tokom druge polovine prošlog veka populacije magaraca u razvijenim zemljama su postale male. Magarci vrlo dobro koriste izvore hrane koje druge životinje izbegavaju i samim tim mogu opstati na terenima na koje druge vrste životinja ne bi uspele da se prehrane. Takođe, takve terene, koji se nalaze u procesu degradacije uspešno regenerišu. Značajni su i za očuvanje reljefa zemljišta kao i za dobijanje hibridnih vrsta životinja – mula i mazgi. Veliki problem jeste činjenica da su divlje vrste, od kojih današnji domaći magarci vode poreklo, izumrle, pa se njihov genetski materijal prenosi preko raznovrsnih rasa magaraca.

Kao i svi kopitari i magarci su socijalne životinje. Karakteriše ih život u krdu vezan za određenu teritoriju. Međutim, ukoliko su u opasnosti ili se iz nekih drugih razloga ukaže potreba, mogu napustiti krdo, na kraće ili duže vreme. Populacije magaraca su najčešće usled nepovoljnih klimatskih faktora i nedostatka hrane bile primorane na brojne migracije. Na novim teritorijama bilo je neophodno prilagoditi se karakteristikama novih staništa. Teorija o migratornom ponašanju i ubrzanom driftu koji je pratio migracije kod grupa prvobitnih kopitara potvrđuje se i činjenicom da se kopitari izuzetno skloni migratornom ponašanju u cilju pronalaženja novih izvora hrane odnosno što pogodnijih novih staništa. Faktor od posebnog značaja za evoluciju kopitara jeste i slučajno združivanje; u prirodi postoji pojava da se kopitar jedne vrste pridruži krdu druge vrste iz čega proističu hibridne jedinice poput zebroida (Roberts, 1929), dok čovek ciljano gaji mule i mazge (Kaminski, 1797; Starr i Taggart, 1992). Neke od ključnih osobina magaraca ali i ostalih kopitara, značajnih za domestikaciju jesu sklonost pridruživanju krdima drugih vrsta kopitara, potraga za boljom ispašom, težnja da se traži odgovarajuće društvo kao i izrazita hijerarhija u krdu.

Zahvaljujući čvrstoj konstituciji, skladnoj veličini, mogućnosti da koriste hranu slabijeg kvaliteta koju druge životinje ne konzumiraju i manjim zahtevima za hranom i vodom magarci imaju veliku sposobnost preživljavanja (Dijkman, 1995).

Poznato je i da je mleko magarica kvalitetnije od kravljeg mleka za ljudsku upotrebu (Salimei i sar, 2004), a naročito je pogodno za konzumiranje zbog niskog sadržaja zasićenih masnih kiselina i visokog sadržaja nezasićenih masnih kiselina (omega 3 i omega 6) te se iz tih razloga može koristiti u prevenciji i terapiji kardiovaskularnih i autoimunih oboljenja kao i inflamacija različite etiologije (Chiofalo i sar, 2003; Salimei i sar, 2004). Još jedna od značajnih upotreba magaraca jeste prenos tereta, naročito u nepristupačnim brdsko-planinskim predelima.

Populacije različitih rasa magaraca mogu se okarakterisati na više načina: na osnovu porekla, eksterijernih odlika, namene i genetskih markera. Napretkom tehnik definisana je biohemijsko-genetička koncepcija rasa (Agergaard i sar, 1976) koja rasu definiše na osnovu jedinstvenog genskog fonda, po čemu se ona razlikuje od drugih rasa. Do danas, u Srbiji je veoma malo izučavana genetska varijabilnost autohtonih rasa domaćih kopitara. Poput drugih autohtonih populacija koje nisu bile podvrgavane planskom selekcijskom pristupu već su se razvijale vremenom pod uticajem specifičnih uslova sredine, domaći magarac predstavlja jedinstven skup naslednih osobina. Ove životinje su evolutivno genetički adaptirane na sve selekcijske izazove koji su prisutni u njihovom neposrednom okruženju i iz tog razloga predstavljaju važan biološki resurs čije isčezavanje i nekontrolisano potiskivanje treba zaustaviti (Lynch, 1993). Autohtone rase, naročito primitivni magarci, smatraju se veoma ugroženim. Naročito su ugroženi u jugoistočnim delovima Evrope gde nisu obuhvaćeni merama planskog gajenja a uz to su izloženi pritisku ekonomskih i geografskih trendova. Prilično nepravedno, magarci su zapostavljeni i kada su naučne analize u pitanju. Nisu zabeleženi čak ni eksterijerni opisi rasa magaraca koje se gaje u našoj zemlji. Takođe, nisu obavljena ni istraživanja vezana za definisanje vrednosti osnovnih fizioloških parametara (FAO. 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, ed Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. Rome). Poznavanje ovih parametara značajno je i radi očuvanja ugroženih vrsta, kako bi im se omogućilo stvaranje optimalnih uslova za život i reprodukciju. Takođe, nezaobilazan značaj imali bi i u kliničkoj praksi omogućavajući kliničaru da pravilno oceni stanje u kom se jedinka nalazi.

Hematološke referentne vrednosti se koriste za uspostavljanje fizioloških granica i mogu poslužiti kao korisno dijagnostičko sredstvo u veterinarskoj medicini (Campbell i Coles, 1986). Nedostatak informacija o referentnim vrednostima može biti značajan limitirajući faktor. U Srbiji, magarci se pretežno koriste za vuču u planinskim krajevima, retko za proizvodnju mesa, dok je korišćenje magarećeg mleka u usponu. S obzirom da ne postoje referentne hematološke vrednosti za magarce koji se gaje u našoj zemlji, uzorci krvi od naizgled zdravih magaraca su ispitivani u cilju postavljanja opsega vrednosti osnovnih hematoloških parametara. Poznavanje bazičnih hematoloških vrednosti može biti od izuzetne važnosti prilikom postavljanja dijagnoza. Cilj ovog rada jeste uspostavljanje referentnih vrednosti hematološkog profila magaraca koji se gaje u Srbiji i poređenje sa referentnim vrednostima koja se mogu pronaći u literaturi.

Materijal i metode

Ispitivanjem je obuhvaćeno ukupno 20 klinički zdravih magaraca u tipu autohtonog domaćeg magarca i to 12 u Nacionalnom parku „Stara planina“ pred početak pašne sezone i 8 u Specijalnom rezervatu prirode „Zasavica“, krajem pašne sezone. Krv sa antikoagulansom EDTA uzimana je punkcijom v. jugularis, pri čemu je analiza urađena posle transporta u laboratoriju (oko 12 časova) na elektronskom brojaču Diatron, u programu za konje. Ispitivani su sledeći parametri: broj eritrocita, leukocita i trombocita, leukocitarna formula, hematokriška vrednost, koncentracija hemoglobina, MCV, MCH, MCHC i RDWc.

Rezultati

Svi magarci od kojih su uzimani uzorci krvi su bili klinički zdravi, 4-7 godina stari, oba pola, u dobroj kondiciji. Parazitološkom analizom fecesa, pri tome, kod svih je utvrđeno prisustvo jaja strongilidnog tipa.

Hematološkim pregledom uzoraka krvi od magaraca sa Stare planine utvrđene su nešto niže vrednosti parametara crvene krvne slike (broj eritrocita, koncentracija hemoglobina i hematokrit), zatim relativno visok broj leukocita u poređenju sa vrednostima koje navode drugi autori /tabela 1). Vrednost MCV je bila povišena, dok su ostali eritrocitni indeksi bili u fiziološkim granicama.

Tabela 2. Krvna slika magaraca sa Stare planine pred početak pašne sezone

Parametar	Jedinica	Srednja vrednost	Standardna varijacija	Opseg
Eritrociti	$\times 10^{12}/l$	5,28	0,58	4,58 - 6,37
Leukociti	$\times 10^{12}/l$	20,71	3,32	16,97 - 26,61
Granulociti	$\times 10^{12}/l$	13,13	1,35	11,59 - 15,22
Limfociti	$\times 10^{12}/l$	7,13	2,93	2,37 - 11,74
Hematokrit	l/l	31,35	3,32	27,38 - 38,17
Hemoglobin	g/l	104,33	10,14	96 - 122
MCV	fl	59,55	4,15	53 - 65
MCH	pg	19,82	0,72	18,8 - 20,9
MCHC	g/l	333,55	13,24	312 - 352
RDWc	%	21,45	1,09	20,5 - 23
Trombociti	$\times 10^9/l$	208,77	64,01	94 - 291

Analizom krvi magaraca iz Specijalnog rezervata „Zasavica“ utvrđene su nešto veće vrednosti ispitivanih parametara crvene krvne slike i niži broj leukocita nego u grla sa Stare Planine (tabela 2)

Tabela 2. Krvna slika magaraca u Specijalnom rezervatu prirode „Zasavica“ krajem pašne sezone

Parametar	Jedinica	Srednja vrednost	Standardna varijacija	Opseg
Eritrociti	$\times 10^{12}/l$	5,62	0,58	5,45 – 7,15
Leukociti	$\times 10^{12}/l$	17,08	2,83	15,26 - 24,92
Granulociti	$\times 10^{12}/l$	12,34	3,94	10,09 – 20,71
Limfociti	$\times 10^{12}/l$	3,89	1,65	2,20 - 6,39
Hematokrit	l/l	32,84	3,15	33,18 - 40,69
Hemoglobin	g/l	101,55	8,75	102 - 124
MCV	fl	52,67	3,10	55 - 63
MCH	pg	16,30	0,65	17,20 – 19,20
MCHC	g/l	264,11	39,49	201 - 322
RDWc	%	20,67	1,01	21,80 – 24,40
Trombociti	$\times 10^9/l$	192,33	76,79	73 - 305

Diskusija

Magarci su životinje o kojima u literaturi ne nalazimo previše podataka, naročito na ovim prostorima. Sve fiziološke vrednosti magaraca, uključujući i hematološke, razlikuju se od fizioloških vrednosti konja sa kojima ih mnogi upoređuju. Magarac nije mali konj kako pojedinci hoće da kažu već vrsta koja se odlikuje sebi svojstvenim parametrima. Poznavanje fizioloških vrednosti magaraca je preduslov za pravilnu interpretaciju kliničkih nalaza i postavljanje tačne dijagnoze u slučaju oboljenja. Zbog toga su potrebne referentne vrednosti za sve parametre krvi, u svim fiziološkim stanjima.

U našoj zemlji do sada niko nije dokumentovao podatke o referentnim vrednostima hematoloških parametara kod domaćeg magarca, zbog čega smo prilikom ispitivanja populacije ovih životinja u dva navedena rezervata pokušali da ustanovimo normalne vrednosti osnovnih hematoloških parametara krvi. Na osnovu ovih podataka smo takođe želeli da procenimo sposobnost adaptacije ovih životinja na uslove života u različitim visinskim i klimatskim uslovima (Stara planina i Zasavica) i, konačno, da dobijene podatke uporedimo sa podacima iz literature objavljenim za jedinke u okruženju i u udaljenim zemljama.

Tabela 3. Uporedno predstavljanje parametara krvne slike

Parametar	Stara planina	AL-Busadah i Homeida 2005	Moš i sar, 2010	Ahmed i sar, 2007	Mushi i sar, 2000	Etana i sar, 2011	Caldin i sar, 2005
Eritrociti (x10 ¹² /l)	5,28	7,7	6,38	8,27	5.72	5.56	5.25
Leukociti (x10 ¹² /l)	20,71	14,6	6,37	13,37	11.29	13.29	9.83
Granulociti (x10 ¹² /l)	13,13	9,78	3.59	8,32	6.15	6.7	4.58
Limfociti (x10 ¹² /l)	7,13	4.52	2,68	4,06	4.97	6.33	4.01
Hematokrit (l/l)	31,35	37,5	31,28		31	31.32	28.5
Hemoglobin (g/l)	104,33	120,4	114,5	121,87	110	108.4	114
MCV (fl)	59,55	48,1	49,04	43,83	55.63	56.7	54.6
MCH (pg)	19,82	15,1	17,95	14,73	19.92	19.62	22.1
MCHC (g/dl)	33,35	31,5	35,93	33,60	35.87	33.58	40.6
Trombociti (x10 ⁹ /l)	208,77				199	247.46	220

S obzirom na to da se vrednosti broja eritrocita, koncentracija hemoglobina i hematokrita nalaze u fiziološkim granicama može se doneti zaključak da su se uzorkovane jedinke adaptirale na nutritivne i klimatske uslove kao i na veliku nadmorsku visinu na kojoj se jedinke gaje.

Poređenjem dobijenih rezultata sa literaturnim podacima vezanim za magarce koji se gaje u drugim zemljama (tabela 3), primetan je nizak broj eritrocita i koncentracije hemoglobina, zatim povišene vrednosti MCV. Ova odstupanja mogu biti posledica prisustva intestinalnih parazita (Owen i Slocombe, 1985), s obzirom na to da su parazitološkim pregledom pronađena jaja strongilidnog tipa poreklom od parazita koji parazitiraju u debelom crevu oštećujući sluznicu zida creva i krvne sudove, te se eritrociti i gvožđe gube putem fecesa. Povišen broj ćelija bele krvne loze može biti posledica dugotrajnih infekcija jedinki, s obzirom na to da se jedinke gaje u organskim uslovima držanja i da se ne tretiraju hemioterapeutcima.

Zaključak

Ovaj rad je deo protokola koji ima za cilj opisivanje fizioloških odlika domaćeg balkanskog magarca koji nije okarakterisan opo protokolu FAO-a Utvrđeni opseg vrednosti pojedinih hematoloških parametara omogućava uvid u fiziološke odlike ove rase i omogućava precizniju interpretaciju rezultata pri kliničkim ispitivanjima i u dijagnostici različitih oboljenja.

U cilju formiranja baze podataka neophodne za karakterizaciju rase ispitivanja osnovnih fizioloških parametara treba da budu nastavljena i da obuhvate što veći uzorak populacije, različite kategorije jedinki i veliki deo prirodnih staništa ove autohtone rase u Srbiji.

Literatura:

1. Agergaard J, Hyldgaard-Jensen P, Fogd Jegersen P, Braüer Nielsen P, 1976, Biochemical-genetic constitution of Danish Landrace pigs. *Acta Agr Scand*, 26, 255-263.
2. Campbell TW, Coles EH, 1986, Avian haematology and blood chemistry. In: *Veterinary Clinical Pathology* (ed. E.H. Coles). Fourth edition, Philadelphia, WB Saunders Company, USA, pp 279-331.
3. Chiofalo B, Salimei E, Chiofalo L, 2003, Acidi grassi del latte d'asina: proprietà bio-nutrizionali ed extranutrizionali. *Large Anim Rev*, 9:21–26.
4. Dijkman JT, 1992, A note on the influence of negative pulling load, *Animal Producing*, 54:153-156.
5. Kaminski M, 1979, The biochemical evolution of the horse. *Comparative Biochemical Physiological Bulletin. Review*, 63, 175-178.
6. Lynch M, 1993, Evolution and extinction in response to environmental change. In Kareiva P.M., Kingsolver J.G. and Huey R.B. (eds), *Biotic Interactions and Global Change*. 234-250.
7. Owen J, Slocombe D, 1985, Pathogenesis of helminths in equines. *Vet Parasitol*, 18, 139-153.
8. Roberts E, 1929, A zebra-horse cross, *J Hered*, 20, 545-548.
9. Salimei E, Fantuz F, Coppola R, 2004, Composition and characteristics of ass's milk. *Anim Res*, 53, 67 – 78.
10. Starr C, Taggart R, 1992, *Biology- the unity of life*. Wadsworth Publishing company, 921.
11. Trailović R, 2009. Filogenetska proučavanja domaćeg brdskog konja na osnovu genetskih markera. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu: Fakultet veterinarske medicine, Beograd 2009.