

DOI 10.7251/VETJSR186U

UDK 611.12/.13.019:636.1/3

Originalni naučni rad

OSNOVNE ANATOMSKO-FIZIOLOŠKE RAZLIKE IZMEĐU MAGARCA I KONJA

Milivoje UROŠEVIĆ^{1*}, Dejana ČUPIĆ MILADINOVIĆ², Nikola CUKIĆ²,
Veljko MIJAJLOVIĆ³, Ivana NEŠIĆ², Danka ŠTASTNÁ⁴, Milena ĐORĐEVIĆ²

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd-Zemun

²Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za anatomiju

³Student, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

⁴Slovački univerzitet poljoprivrede u Nitri, Fakultet za agrobiologiju i prehrambene
resurse, Institut za stočarstvo, Nitra, Slovačka

* Korespondentni autor, Milivoje Urošević, e-mail: milivoje.urosevic@gmail.com

Sažetak: Najpoznatiji predstavnici pravih kopitara (*Euungulata*) na našim prostorima su prilično heterogene porodice iz reda kopitara. U tom redu postoji samo jedan rod (*Equus*), u koji spadaju dvije vrste magarac (*Equus asinus*) i konj (*Equus caballus*). Na prvi pogled morfološki izgled ove dvije vrste gotovo je identičan. Međutim, mnogi smatraju (pa i ljudi iz struke) da su to samo dvije veoma bliske životinje. U filogenetskom smislu one jesu iste, ali treba istaći da je tokom evolutivnog procesa došlo do značajnog udaljavanja između njih, pa se može reći da su one danas fenotipski slične, ali ipak različite životinje.

Cilj ovog rada jeste upravo da ukaže na određene anatomske, fiziološke i biohemijske razlike koje postoje između magarca i konja.

Ključne riječi: Magarac, konj, anatomske, fiziološke, biohemijske, razlike

UVOD

U grupi pravih kopitara (*Euungulata*) na našim prostorima najpoznatiji su predstavnici, prilično heterogene porodice iz reda kopitara. Danas u tom redu postoji samo jedan rod i to je rod *Equus*. Najpoznatiji su magarac (*Equus asinus*) i konj (*Equus caballus*). Morfološki izgled ove dvije, kako domaće tako i divlje vrste, ima mnogo sličnosti. Mnogi ljudi iz struke, pa i oni manje upućeni u ovu oblast, smatraju da su to dvije veoma bliske životinje. U dalekom filogenetskom smislu to je tačno, međutim tokom dugog evolutivnog procesa došlo je do značajnog udaljavanja tako da su to danas, fenotipski slične, ali ipak različite životinje.

Domaći magarac vodi porijeklo od afričkog divljeg magarca (*Equus asinus africanus*), sa teritorije sjevernoistočne Afrike. Na tlu Afrike postojala su tri tipa divljih magaraca. Bili su to: Nubijski, somalijski i magarac sa planinskog masiva Atlas. Nepobitno je utvrđeno da je divlji magarac sa masiva Atlas nestao (Urošević i sar., 2022). Da li, još uvijek postoji nubijski divlji magarac nije pouzdano utvrđeno. Najvjerovatnije je nestao, jer je u slobodnoj prirodi, posljednji put viđen 1930-tih godina.

Proces i tok domestifikacije divljeg magarca, i nastanak domaćeg magarca, bio je dug i još uvijek, ne u potpunosti poznat. Naime, smatra se da je taj proces otpočeo u periodu od prije 8-11.000 godina (Trailović i sar., 2021). Prevladava mišljenje da je rodonačelnik domaćeg magarca isključivo divlji nubijski magarac (Kimura i sar., 2011). Međutim, kada se posmatraju fenotipske karakteristike domaćeg magarca sa karakteristikama divljeg magarca onda se dolazi do određenih neusaglašenosti i nejasnoća. Prije svega riječ je o poprečno obojenim prugama na nogama. Nubijski magarac nema takve eksterijerne karakteristike, poprečne pruge na nogama, a somalijski ima. Pored ove razlike nubijski magarac ima „krst“ na leđima, a somalijski divlji magarac nema.

Za razliku od domaćeg magarca domaći konj potiče od predaka iz Srednje Azije (Adžić, 2015), vjerovatno na teritoriji južne Rusije i dijelova tadašnje Persije. Kada je riječ o procesu domestifikacije on je kod konja trajao znatno duže i smatra se da je proces završen prije nešto više od 6.000 godina.

Kada se posmatraju areali domestifikacija, sasvim je jasno da su magarci prošli znatno suroviji put od divljeg do pitomog magarca.

Kada se posmatraju domaći magarci, nije rijetkost, da se vide primjerci sa poprečnim prugama na nogama i „krstom“ na leđima. Postoje i takvi koji nemaju „krst“, ali imaju pruge. Ovo prilično otežava prihvatanje monofiletskog puta nastanka domaćeg magarca. Ivanković i sar. (2023) smatraju da su se ove dvije podvrste divljih magaraca, nubijski (*Equus africanus africanus*) i somalijski (*Equus africanus somaliensis*) u prošlosti međusobno parile. Adžić (2015) navodi da svi domaći magarci vode porijeklo od somalijskog i nubijskog divljeg magarca.

Izuzetno surovi, aridni klimatski uslovi u prirodnom arealu divljih magaraca uslovili su da se, tokom dugog evolutivnog procesa, modifikuju i oblikuju organski sistemi koji omogućavaju život u takvim, surovim prirodnim uslovima. Za razliku od magaraca, preci konja nisu živjeli u tako surovim klimatskim uslovima i zbog toga nisu doživjeli značajne promjene i modifikacije kao magarci.

Za razliku od većine drugih domaćih životinja, koje su pretrpjele određene selektivne zahvate, magarac je jedina domaća životinja na kojoj se vjekovima nije organizovala niti provodila bilo kakva selekcija. Bio je i ostao, u osnovi radna životinja. Posljednjih godina, zbog sve veće potražnje za magarećim mlijekom, preduzimaju se selektivne radnje u cilju povećanja mliječnosti magarica.

MATERIJALI I METODE

U cilju prikaza osnovnih anatomsko fizioloških razlika između konja i magarca kombinovano je nekoliko metoda. Kada je riječ o konjima podaci su uzeti iz dostupne literature. Kada je riječ o magarcima, a i o mulama, o njihovom morfološkim karakteristikama, korišteni podaci sakupljeni su opservacijama na terenu, u prirodnim uslovima, kao i dostupni literaturni podaci.

U periodu od jedne decenije posmatrane su različite populacije magaraca u svim državama na Balkanu, a mule su posmatrane u Sjevernoj Makedoniji. Tom prilikom

korištena je priznata metoda (Pavlović i sar., 1973), a to je fotografisanje jedinki odnosno pojedinih dijelova tijela.

Za proučavanje i uočavanje vizuelnih razlika u izgledu jednjaka korišten je sekundarni proizvod klanja, konfiskat, koji je nastao kao rezultat komercijalnog klanja.

Razlike

Kada se govori o razlikama između magarca i konja one se mogu svrstati u anatomske, fiziološke i biohemijske. Prije svega, fundamentalna razlika je u broju hromozoma. Magarac ima 62 hromozoma, a konj 64.

Herman (2009) ističe da se najveći broj razlika nalazi u oblasti glave i vrata. Tu su razlike u lakrimalnom aparatu, kao i razlike u muskulaturi vrata, nosnoj duplji, farinksu, pljuvačnim žlijezdama, paranazalnim sinusima, zubima, venama i arterijama. Sve ove razlike, praktično, nisu vidljive na živoj životinji već je neophodno uraditi anatomsku sekciju.

Većina morfoloških razlika vidljiva je, posmatrajući i upoređujući tijelo jedne i druge životinje.

Fiziološko-biohemijske razlike nisu vidljive i za njihovu detekciju moraju se uraditi odgovarajuće analize.

U obimnoj analizi i uporednom prikazu razlika između magarca i konja Wissdorf i sar., (2020) svrstali su ih u 15 osnovnih poglavlja.

a) Anatomske razlike

Na prvi pogled, kod magaraca tamne boje dlake, uočava se značajna razlika u biljegu na njušci magarca, a toga nema kod konja. Zadnji dio nosnika, a nekad to može biti i čitava druga polovina nosnika, kao i adekvatan dio donje vilice obojeni su svijetlo (bijelo). Osim toga oko očiju postoji, više ili manje izražen obruč svijetle boje.



Slika 1 Jasno vidljiva bijela obojenost (Magarac u Anadoliji - Orig. fot., Urošević)



Slika 2 Krst i zebroidne pruge na nogama magarca u Anadoliji (Orig. fot., Urošević)

Treba istaći da crno obojeni magarci nemaju ovakvu bijelu markaciju. Osim ovoga, gotovo da je svima poznato da pojedini magarci imaju „krst“, odnosno dvije linije koje se ukrštaju u nivou grebena. Jedna pigmentirana linija, različitih nijansi kestenjaste boje, pruža se duž kičmenog stuba, a druga sa jedne plećke, preko grebena na drugu plećku.

Pored ovog „krsta“ interesantna je i pojava poprečnih tamnijih pruga po nogama. Smatralo se da magarci koji imaju krst nemaju ovakve „zebroidne“ pruge na nogama, a da oni bez „krsta“ imaju pruge. Međutim, u praksi to nije tako. Kao što se vidi na narednoj fotografiji.

Potrebno je naglasiti da se ovakve kombinacije javljaju i kod magaraca u našim krajevima. Interesantno je da se ove poprečno prugaste linije, na nogama, javljaju i kod bastarda, kod mula. Dakle, kada magarac, sa ovakvim poprečno prugastim linijama na nogama, pari kobilu, dobija se, neplodni potomak, mula. Na nogama su upravo ovakve poprečno prugaste linije, koje kod konja ne postoje, dakle naslijeđene su od oca magarca.



Slika 3 Mula, u Makedoniji, sa jasno vidljivim poprečno prugastim prugama na prednjim nogama i slabije izraženim na zadnjim nogama (Orig. fot., Urošević)

Veoma značajna razlika je u zubalu, tj. u odnosu na vrijeme pojavljivanja, kako mliječnih tako i stalnih zuba. Razlike u vremenu pojavljivanja mliječnih zuba, inciziva i premolara, kod magarca i konja prikazane su u narednoj tabeli.

Tabela 1 Vrijeme pojavljivanja mliječnih zuba (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE	MAGARAC	KONJ
Zub	Vrijeme pojavljivanja	Vrijeme pojavljivanja
I ₁	Rađa se sa njim ili u prve dvije sedmice poslije dolaska na svijet	Sa 5-8 dana poslije ždrebljenja
I ₂	Sa 40 dana, uz interval od 9 do 60 dana	Sa 5-8 sedmica
I ₃	Sa 9 mjeseci uz interval od 6 do 14 mjeseci	Približno sa 5-9 mjeseci

Tabela 2 Vrijeme pojavljivanja mliječnih premolara (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE/ZUB	MAGARAC	KONJ
Vrijeme pojavljivanja		
P ₁	Ne izrasta	Ne izrasta
P ₂ -P ₄	Prisutni pri puljenju ili se pojavljuju u prvih nekoliko dana poslije puljenja.	Prisutni pri puljenju ili se pojavljuju u prvih nekoliko dana poslije puljenja.

Mliječni ocnjaci se ne javljaju u sastavu mliječnog zubala. kada je riječ o zamjeni mliječnih zuba stalnim zubima može se računati da se zamjena kod magarca javlja tri mjeseca kasnije nego kod konja.

Tabela 3 Izmjena mliječnih u stalne sjekutiće (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE/ZUB	MAGARAC	KONJ
Vrijeme zamjene		
I ₁	Sa 2 godine i 9 mjeseci do 3 godine i devet mjeseci	Sa 2,5-3 godine
I ₂	Sa 3 godine i 9 mjeseci do 4 godine i 3 mjeseca	Sa 3,5-4 godine
I ₃	Sa 4 godine i devet mjeseci do 5,5 godina	Sa 4,5-5 godina

Pojava „zvijezde“ na griznoj površini sjekutića u donjoj vilici prikazana je u narednoj tabeli.

Tabela 4 Pojava zvijezdaste grizne površine na sjekutićima donje vilice (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE/ZUB	MAGARAC	KONJ
Vreme pojave		
I₁	Sa 3,5-4 godine	Od 6. godine, često i kasnije
I₂	Sa 4-4,5 godina	Od 8. godine, česti i kasnije
I₃	Sa 5,5-7 godina	Od 10. godine, često kasnije

Interesantno je da „očnjaci“, kod magarca izbijaju u uzrastu od 4 godine i 3 mjeseca do pete godine, a kod konja, nešto ranije, od 4-5 godine.

Kod magarca izmjena premolara nastaje kasnije nego što je to kod konja.

Tabela 5 Izbijanje premolara (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE/ZUB	MAGARAC	KONJ
Vrijeme izbijanja		
P₁	Sa 3-4 mjeseca 90% slučajeva u gornjoj vilici i do 50% u donjoj vilici	10-15% svih konja mjenjaju sa 5-9 meseci života. U gornjoj vilici mužjaci duplo brže nego kobile
P₂	Sa 2 godine i 9 mjeseci do 3 godine	Sa oko 2,5 godine
P₃	Sa 2 godine i 9 mjeseci do 3 godine	Sa oko 2,5 - 3 godine
P₄	Sa 3 godine i 9 mjeseci do 4 godine	Sa oko 3,5 godina

Kao što je to slučaj sa premolarima ista je situacija i sa molarima. Kod magaraca izbijaju kasnije nego kod konja.

Tabela 6 Izbijanje molara (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIVOTINJE/ZUB	MAGARAC	KONJ
Vreme izbijanja		
M₁	Sa 12 mjeseci	Sa 6-9 meseci
M₂	Sa 2 godine i 3 mjeseca	Sa oko 2 godine
M₃	Sa 3 godine i 9 mjeseci	Sa oko 4 godine

Dakle, pri određivanju starosti magaraca, na osnovu tipa i vremena izbijanja pojedinih zuba ne mogu se koristiti pravila koja se primenjuju kod konja.

Ove razlike su, relativno lako vidljive. Postoji čitav niz razlika na jeziku, farinksu, kojima se ovom prilikom nećemo baviti. Postoje značajne razlike u digestivnom traktu, magarca i konja, prije svega dužini i kapacitetu pojedinih djelova digestivnog trakta.

Sveček i sar. (1984) navode da se dužina tankih crijeva kod konja kreće u granicama od 25 m do 39 m, a od toga na dužinu tankih crijeva otpada 75% i 25% dužine su debela crijeva. Dmitriev i sar. (1981) saopštavaju da zapremina želuca konja iznosi 15-20 litara.

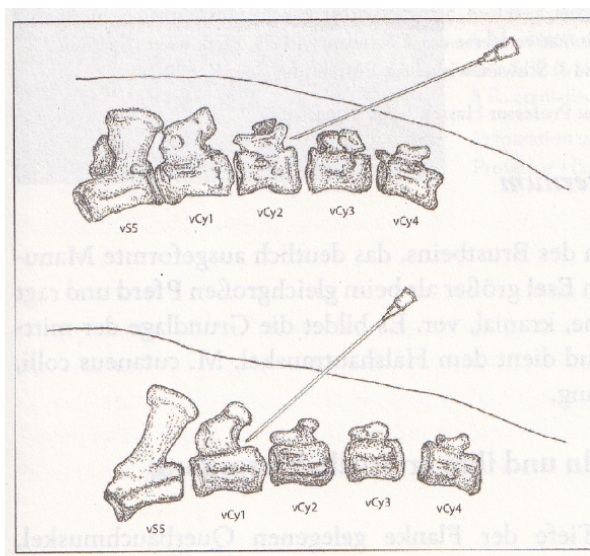
Kada je riječ o magarcima Smith i Wood (2008) navode da je dužina crijeva magaraca oko 24 metra i da je ukupni kapacitet digestivnog trakta oko 160 litara, a od toga stomak ima kapacitet oko 9% od ukupne vrednosti, tanko crijevo oko 30%, slijepo crijevo oko 16%, kolon oko 38% i rektum oko 7%.

Proučavajući digestivni trakt domaćih magaraca Urošević i sar. (2025) utvrdili su, na uzorku od 9 muških jedinki, da je najveća dužina jejunuma bila 8,37 m dok je ileum imao maksimalnu dužinu od 8,68 m. Utvrđena je prilična varijabilnost u dužini tankih crijeva. Prosječna vrijednost iznosila je 9,52 m, uz minimalnu vrijednost od 7,12 m i maksimum od 13,05 m. Dakle, razlika u dužini tankih crijeva magarca iznosila je 5,93 m što na određeni način ima i fiziološko opravdanje. Magarac, kao monogastrična životinja, u odnosu na konja, ima mogućnost digestije znatno većeg nivoa celuloze u obroku. Za varenje celuloznih vlakana tanko crijevo nema značaja, već su to debelo i slijepo crijevo. Autori su utvrdili da se dužina slijepog creva kretala u intervalu 65,0-88,0 cm.

Debelo crijevo ima prilično veliki dijametar. U ovom istraživanju utvrđena je srednja vrijednost širine ventralnog kolona od 12,67 cm, a dorzalni kolon imao je prosječan dijametar od 15,75 cm. Ukupna dužina ventralnog i dorzalnog kolona kretala se u intervalu od 1,76 m do 2,30 m.

Jedna, za veterinarsku praksu, značajna anatomska razlika je broj kičmenih pršljenova. Magarac ima 17-19 grudnih pršljenova. Zabilježeno je da je pri prisustvu 17 grudnih pršljenova bilo prisutno, normalno 5 slabinskih pršljenova, ali i kada ima i 19 grudnih pršljenova broj slabinskih je opet 5.

Broj repnih pršljenova, takođe je različit. Kod konja se broj repnih pršljenova kreće u granicama 15-21, a kod magarca je to 15-17 (Wissdorf i sar., 2020). Kada je riječ o primjeni epiduralne anestezije, kod magarca se anestetik aplikuje između 2. i 3. repnog pršljena pod uglom od 30°. Kod konja se epiduralni anestetik aplikuje između 1. i 2. repnog pršljena i to pod uglom od 45°.

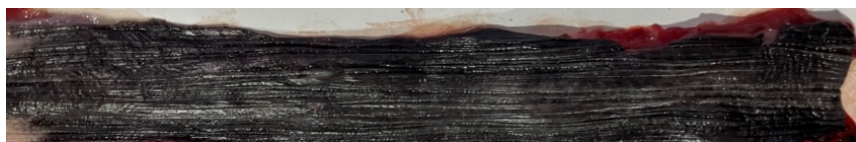


Slika 4 Aplikacija anestetika u cilju postizanja epiduralne anestezije: magarac (gornji prikaz) i konj (donji prikaz) (Wissdorf i sar., 2020)

Postoji još jedna, veoma zanimljiva razlika između magaraca i konja. Naime, kod 30% magaraca, unutrašnji volumen gornjeg dijela jednjaka je crno pigmentiran (Smith i Wood, 2008). Analizirajući jednjake 17 muških i 3 ženska grla utvrđeno je da samo 4 grla nisu imala pigmentiran početak sluznice jednjaka, a kod jednog grla, (što ne postoji u dostupnoj literaturi), kompletna sluznica jednjaka bila je crno pigmentirana.



Slika 5 Uobičajena pigmentacija sluznice jednjaka magarca (Orig. fot., Urošević).



Slika 6 Potpuno pigmentirana sluznica jednjaka (Orig. fot., Ćupić Miladinović).

U dostupnoj literaturi ne postoje navodi da je moguća pojava pigmentacije kompletne sluznice jednjaka, tako da je ovo prvi put, koliko je nama poznato, da se publikuje ovakav nalaz.

U studiji o histološkom i histohemijskom sastavu jednjaka magarca Abood i sar. (2023) daju mikroskopsku strukturu jednjaka magarca i napominju da postoji specifičnost koja

se ogleda u različitoj pigmentaciji pojedinih dijelova jednjaka, ali nisu urađene analize tog pigmenta. Da li je riječ o melaninu ili nečem drugom ostaje otvoreno pitanje zbog čega dolazi do nagomilavanja pigmenta melanina ili nekog drugog u sluznici jednjaka magarca? Da li je riječ o nekoj, do sada ne definisanoj, migraciji i aglomeraciji melanocita u sluznicu jednjaka? Na drugoj strani može se pretpostaviti da je ovo posljedica, nerazjašnjenih, iritacija sluznice jednjaka, čija posljedica je nagomilavanje melanocita u sluznicu.

Osim toga, postoji značajna razlika i u građi kopita. Kod magarca ono je duže nego kod konja i cilindričnog je oblika. Rožina kopita magarca je tvrđa i gušća, u odnosu na onu kod konja (Hafner, 2013).

b) Fiziološko - biohemijske razlike

Karakteristične razlike javljaju se u trijasu, temperaturi tijela, pulsu i frekvenciji disanja.

Tabela 7 Uporedni prikaz vrijednosti trijasa kod odraslih magaraca, konja i podmlatka (Wissdorf i sar., 2020)

VRSTA ŽIOVOTINJE	TEMPERATURA (°C)	PULS/MIN.	DISANJE/MIN.
Magarac	37,1 (36,2-37,8)	44 (30-68)	20 (12-44)
Pule	37,6 (36,2-38,9)	60 (40-80)	28 (16-48)
Konj	37,7 (37,5-38,0)	38 (28-48)	13 (8-18)
Ždrijebe	38,1 (37,8-38,5)	Prvih dana života 60-100, poslije od 3-12 mjeseci 45-75	Prvih dana života 30 (20-40)

Na osnovu podataka iz prethodne tabele jasno su vidljive razlike. Značajno veće razlike nastaju tokom opterećenja ovih životinja. Knežević, Jurković i Trailović (2013) ispitivali su uticaj fizičkog opterećenja na organizam domaćeg brdskog konja i balkanskog magarca.

Tabela 8 Rezultati ispitivanja trijasa kod konja i magaraca prije, u pojedinim fazama opterećenja i poslije opterećenja (Knežević, Jurković i Trailović, 2013)

VRSTA ŽIVOTINJE	FAZA OPTEREĆENJA	TEMPERATURA	PULS (min.)	DISANJE (min.)
Konji (X±SD)	<i>Prije testa</i>	37,62 ± 0,15	43,67 ± 7,97	13,17 ± 5,60
	<i>1. Kontrola</i>	38,27 ± 0,21	75,33 ± 30,19	20,83 ± 10,59
	<i>2. Kontrola</i>	38,95 ± 0,36	80,67 ± 39,55	25,67 ± 10,25
	<i>3. Kontrola</i>	38,72 ± 0,53	65,33 ± 10,01	29,17 ± 9,33
	<i>4. Kontrola</i>	38,45 ± 0,57	67,50 ± 26,32	23,67 ± 11,50
	<i>Prije testa</i>	36,70 ± 0,57	49,00 ± 4,24	28,00 ± 0,00

Magarci (X±SD)	<i>1. Kontrola</i>	37,65 ± 0,35	58,00 ± 2,83	32,00 ± 0,00
	<i>2. Kontrola</i>	37,85 ± 0,21	52,00 ± 5,66	34,00 ± 2,83
	<i>3. Kontrola</i>	37,3 ± 0,21	42,00 ± 2,83	30,00 ± 2,83
	<i>4. Kontrola</i>	37,60 ± 0,28	50,00 ± 2,83	32,00 ± 0,00

Autori su obavili i ispitivanje hematoloških parametara prije, u pojedinim fazama opterećenja i poslije opterećenja.

Tabela 9 Rezultati ispitivanja hematoloških faktora kod konja prije, u pojedinim fazama opterećenja i poslije opterećenja (Knežević, Jurković i Trailović, 2013)

VRSTA ŽIVOTINJE/ PARAMETRI	KONJI (X±SD)			
	Prije testa	1. Kontrola	2. Kontrola	4. Kontrola
Leukociti (x 10⁹/L)	9,22 ± 0,79	10,43 ± 1,67	10,86 ± 1,03	12,21 ± 2,49
Limf. (x 10⁹/L)	2,00 ± 0,27	2,89 ± 1,03	2,48 ± 0,57	2,97 ± 1,03
MID (%)	0,48 ± 0,33	0,49 ± 0,33	0,42 ± 0,27	0,67 ± 0,19
Gran. (x 10⁹/L)	6,72 ± 0,65	7,08 ± 0,94	7,88 ± 1,07	8,58 ± 1,84
Eritr. (x 10¹²/L)	6,23 ± 1,03	7,11 ± 0,82	7,39 ± 1,02	7,69 ± 0,97
Hgb. (g/L)	98,83 ± 12,30	113,33 ± 5,61	117,33 ± 10,69	121,67 ± 9,03
HCT (l/L)	32,64 ± 3,05	34,46 ± 1,42	37,51 ± 2,25	38,12 ± 2,31
MCV (fl)	53,17 ± 3,92	51,83 ± 3,87	51,50 ± 4,18	49,83 ± 3,76
MCH (pg)	16,00 ± 0,75	16,05 ± 1,19	15,95 ± 0,84	15,90 ± 1,04
MCHC (g/L)	303,17 ± 11,79	310,83 ± 9,91	311,83 ± 12,67	318,85 ± 8,88
Tromb. (x 10⁹/L)	199,83 ± 43,27	211,33 ± 24,52	215,50 ± 34,71	194,17 ± 52,80
MPV (f/L)	7,78 ± 0,22	7,93 ± 0,19	8,12 ± 0,31	8,13 ± 0,35

Tabela 10 Rezultati ispitivanja hematoloških faktora kod magarca prije, u pojedinim fazama opterećenja i poslije opterećenja (Knežević, Jurković i Trailović, 2013)

VRSTA ŽIVOTINJE/ PARAMETRI	MAGARCI (X±SD)			
	Prije testa	1. Kontrola	2. Kontrola	4. Kontrola
Leukociti (x 10⁹/L)	15,85 ± 1,50	17,91 ± 0,62	18,54 ± 1,72	18,65 ± 1,23
Limf. (x 10⁹/L)	4,57 ± 0,35	6,80 ± 2,23	8,14 ± 0,73	5,16 ± 1,95
MID (%)	0,45 ± 0,65	0,09 ± 0,01	0,46 ± 0,64	0,11 ± 0,01
Gran. (x 10⁹/L)	10,83 ± 1,99	11,02 ± 1,75	9,94 ± 0,74	13,38 ± 2,56
Eritr. (x 10¹²/L)	6,43 ± 0,28	6,73 ± 0,25	6,99 ± 0,142	6,63 ± 0,32
Hgb. (g/L)	109,00 ± 3,00	114,33 ± 4,51	117,33 ± 6,81	114,33 ± 4,93
HCT (l/L)	35,85 ± 0,62	36,97 ± 1,84	38,12 ± 2,47	35,86 ± 2,22

MCV (fl)	55,67 ± 3,06	55,00 ± 2,00	54,33 ± 5,52	54, 33 ± 1,13
MCH (pg)	16,93 ± 0,29	16,80 ± 0,63	16,77 ± 0,64	16,93 ± 0,55
MCHC (g/L)	302,67 ± 12,06	305,67 ± 1,53	307,67 ± 1,13	311,67 ± 2,08
Tromb. (x 10⁹/L)	357,00 ± 21,63	358,00 ± 22,34	341,33 ± 39,27	256,50 ± 84,15
MPV (f/L)	7,17 ± 0,21	7,27 ± 0,32	7,37 ± 0,23	7,33 ± 0,06

Interesantno je pogledati kako su se kretale vrijednosti biohemijskih parametara, kod konja i magaraca, tokom ovog istog testa.

Tabela 11 Rezultati ispitivanja biohemijskih parametara kod konja i magaraca prije, u pojedinim fazama opterećenja i poslije opterećenja (Knežević, Jurković i Trailović, 2013)

VRSTA ŽIVOTINJE/ PARAMETRI	KONJI I MAGARCI (X±SD)				
	Prije testa		1. Kontrola	2. Kontrola	4. Kontrola
Ukupni proteini (g/L)	Konji	58,17 ± 27,39	68,50 ± 9,77	59,83 ± 10,17	69,83 ± 10,07
	Magarci	64,00 ± 2,83	61,50 ± 4,95	57,00 ± 12,73	58,00 ± 12,73
Albumini (g/L)	Konji	24,50 ± 2,51	24,67 ± 1,97	25,33 ± 2,42	25,67 ± 2,25
	Magarci	24,70 ± 3,25	21,80 ± 5,94	25,40 ± 0,57	24,65 ± 2,26
Urea (mmol/L)	Konji	5,35 ± 0,95	5,18 ± 0,66	5,48 ± 0,93	6,42 ± 0,99
	Magarci	7,45 ± 2,47	10,00 ± 0,00	10,80 ± 0,85	9,95 ± 0,49
Kreatinin (μmol/L)	Konji	49,83 ± 25,60	49,33 ± 14,40	55,17 ± 16,67	61,50 ± 16,99
	Magarci	100,00 ± 16,97	116,00 ± 8,49	101,50 ± 24,04	101,00 ± 24,04
CK (U/L)	Konji	352,50 ± 49,38	358,00 ± 60,65	378,00 ± 67,96	474,00 ± 210,96
	Magarci	-	-	-	-
AST (U/L)	Konji	295,00 ± 44,53	301,50 ± 49,17	312,00 ± 50,69	338,83 ± 77,20
	Magarci	181,50 ± 61,52	161,00 ± 111,72	213,00 ± 74,95	215,50 ± 119,50
LDH (U/L)	Konji	739,17 ± 94,85	740,50 ± 89,23	738,83 ± 109,83	838,83 ± 154,59
	Magarci	888,50 ± 471,64	466,00 ± 46,67	593,00 ± 202,23	475,00 ± 144,25

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega navedenog mogu se izvući sljedeći zaključci:

- Morfološki izgleda da su konj i magarac identične životinje.
- Iako su fenotipski slične, među njima ipak postoje razlike.
- Ove razlike se mogu svrstati na anatomske i fiziološko-biohemijske.
- Kada su u pitanju anatomske razlike, najveći broj razlika nalazi se u oblasti glave i vrata (razlike u lakrimalnom aparatu, u muskulaturi vrata, nosnoj duplji, farinksu, pljuvačnim žljezdama, paranazalnim sinusima, zubima, venama i arterijama).
- Što se tiče fiziološko-biohemijskih razlika, one se ogledaju prije svega u vrijednostima temperature tijela, pulsa i frekvencije disanja.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

- Abood A.D., Dawood S.M., Mohammed E.L., Karim A.J. (2023): Histological and histochemical characteristics of the esophagus in local breed donkey (*Equus asinus*). *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 10(1):14-20. DOI: 10.5455/javar.2023.j647
- Adžić N. (2015): Konj (*Equus caballus*). Crnogorska Akademija nauka i umjetnosti. Podgorica, 20.
- Dmitriev I.A., Čížik I.A., Vill A.V., Kisel I.V. (1981): Častnaja zootehnika i promišlennoe životnovodstvo. Kolos. Moskva, 348.
- Hafner M. (2013): Esel halten. Eugen Ulmer, Stuttgart, 36.
- Herman L.C. (2009): The Anatomical Differences between the Donkey and the Horse. In *Veterinary Care of Donkeys*. Eds. Matthews N.S. and Taylor T.S. International Veterinary Information Service.
- Ivanković A., Šubara G., Bittante G., Šuran E., Amalfitano N., Aladrović J., Kelava Ugarković N., Pađen L., Pećina M., Konjačić M. (2023): Potential of Endangered Local Donkey Breeds in Meat and Milk Production. *Animals*. 13(2146):1-18. DOI:10.3390/ani13132146
- Kimura B., Marshall F.B., Chenb S., Rosenborn S., Moehlman P.D., Tuross N., Sabin R., Peters J., Barich B., Yochannes H., Kebede F., Teclai R., Beja-Pereira A., Mulligan C.J. (2011): Ancient DNA from Nubian and Somali wild ass provides insights into ancestry and domestication. *Proceedings. Biological sciences*, 278 (1702):50-57. DOI: 10.1098/rspb.2010.0708
- Knežević B., Jurković D., Trailović D. (2013): Comparative study of exercise influence on Serbian mountain pony and Balkan donkey. In the 4th Fair of Horse Breeding and Equipment. *Proceedings*, 95-101.
-

- Pavlović S., Milosavljević S., Šovljanski B. (1973): Procenjivanje telesne gradje i postupak sa domaćim životinjama. Veterinarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 3.
- Smith D., and Wood A. (2008): Donkey Nutrition. In The Professional Handbook of the Donkey, (4th Edition). Eds. Svendsen E.D., Duncan J., Hadrill D. Whittet Books Limited, 10-27.
- Trailović R.D., Trailović D.R., Urošević M.M., Trailović D.I. (2021): Uzgoj, nega i bolesti magaraca. COAR. Beograd-Zemun, 6.
- Urošević M., Mandić R., Trailović R., Trailović D., Namsraijav T., Stanišić G. (2022): Divlji magarci. COAR. Beograd -Zemun, 12.
- Urošević M., Ćupić Miladinović D., Štastna D., Dameski P., Cukić N., Đorđević M. (2025): Basics Characteristics of the Digestive Tract of Donkeys. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*. 5(3):90-99. DOI: 10.62225/2583049X.2025.5.3.4206
- Wissdorf H., Jerbi H., Meier-Schellersheim M. (2020): Unterschiede in der Anatomie von Esel/Muli und Pferd. Utzverlag, München, 44-47.
- Sveček K.B., Bobilev I.F., Gopka (1984): Konevodstvo. Kolos. Moskva, 36.
-