

**Univerzitet u Beogradu
Fakultet veterinarske medicine**

**ZBORNİK PREDAVANJA TREĆEG SIMPOZIJUMA
ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE
AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**



Dimitrovgrad, 25-27. jun 2021.

UNIVERZITET U BEOGRADU – FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE
SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO

**ZBORNİK PREDAVANJA TREĆEG SIMPOZIJUMA
ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE
AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

Dimitrovgrad, 25–27. jun 2021.

Treći simpozijum
ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA
Dimitrovgrad, 25–27. jun, 2021.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Suorganizatori:

Srpsko veterinarsko društvo
Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva
Veterinarska komora Srbije
Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd
Odgajivačka organizacija "Stado", Dimitrovgrad

Organizacioni odbor:

Predsednik: Milorad Mirilović

Vladimir Dimitrijević, Suzana Đorđević Milošević, Darko Đorđević, Sergej Ivanov, Dobrila Jakić-Dimić,
Marijana Kiricojević, Mišo Kolarević, Vanja Krstić Sava Lazić, Dragan Mančev, Miodrag Nikolić,
Miloš Petrović, Zoran Rašić, Zoran Stanimirović, Emina Milakara, Milenko Šarić, Milivoje Urošević

Programski odbor:

Predsednik: Dragiša Trailović

Vladan Đermanović, Vladimir Džabirski, Danijela Kirovski Florian Knaus, Radomir Mandić, Darko Marinković,
Božidarka Marković, Jelena Nikitović, Ivan Pavlović, Predrag Perišić, Branko Petrujić, Nikica Prvanović
Babić, Slobodan Stanojević, Srđan Stojanović, Ružica Trailović, Milivoje Urošević, Radka Vlaeva,
Bojan Zlatković

Sekretarijat:

Darko Davitkov, Darko Drobnyak, Maja Gabrić, Marijana Kiricojević, Lazar Marković, Branislav Vejinović

Izdavač:

Srpsko veterinarsko društvo, Beograd

Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, predsednik SVD

Urednik:

Prof. dr Dragiša Trailović

Redaktor teksta:

Prof. dr Lazarević Miodrag

Tehnički urednik:

Lazarević Gordana

Štampa:

Naučna KMD, Beograd, 2021

Tiraž: 300 primeraka

ISBN 978-86-83115-42-6

Predgovor

U Dimitrovgradu i na Staroj planini, u Nastavnoj bazi za planinsko stočarstvo Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, ove godine se održava treći po redu naučni simpozijum, pod nazivom „ZAŠTITA AGROBIO-DIVERZITETA I OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA“. Osnivanjem Nastavne baze za planinsko stočarstvo u Gornjem Krivodolu, na Staroj planini, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu je započeo niz aktivnosti vezanih za zaštitu agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja. Neposredno pre zvaničnog otvaranja Nastavne baze, od 2. do 3. novembra 2012. godine, u Dimitrovgradu je organizovan prvi simpozijum pod nazivom “Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja”, posvećen u prvom redu stanju diverziteta životinjskih vrsta i mogućnostima održivog uzgoja autohtonih rasa domaćih životinja na Staroj planini. Narednih godina, počev od 2013. godine, svakog jula i avgusta u Gornjem Krivodolu je bila organizovana međunarodna letnja škola o planinskom stočarstvu, sa posebnim naglaskom na uzgoj i iskorišćavanje autohtonih rasa domaćih životinja, koja je iz godine u godinu privlačila sve veći broj studenata iz zemlje i inostranstva. Na inicijativu opštine Dimitrovgrad, u junu 2019. godine bio je organizovan drugi po redu simpozijum, pod istim nazivom kao prethodni, 2012. godine. Tada je dogovoreno da se na znatno široj osnovi pristupi organizovanju tematskih skupova ovog tipa, svake druge godine.

Glavni organizator Trećeg simpozijuma je Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, a suorganizatori su: Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva, Veterinarska komora Srbije, Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd i Odgajivačka organizacija “Stado” iz Dimitrovgrada. Organizacija simpozijuma je podržana od strane vodećih stručnjaka koji se bave zaštitom agrobiodiverziteta i očuvanjem autohtonih rasa domaćih životinja iz zemlje i regiona. Zbog toga se očekuje da se, dobijanjem zaokružene slike o stanju animalnih genetičkih resursa u Srbiji i okolnim zemljama, ponude nove ideje i predlože savremenija rešenja za održivo iskorišćavanje i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja i biodiverziteta životinjskog i biljnog sveta uopšte.

U Dimitrovgradu, od 25. do 27. juna 2021. godine

*Predsednik Programskog odbora
Prof. dr Dragiša Trailović*

*Predsednik organizacionog odbora
Prof. dr Milorad Mirilović
v.d. Dekana FVM*

SADRŽAJ

1. ZASEDANJE

ANIMALNI GENETIČKI RESURSI U SRBIJI I REGIONU

- ◆ **Srđan Stojanović, Čedomir Radović, Ivan Pihler, Vladan Đermanović:**
Životinjski genetički resursi: definicija, značaj i način konzervacije3
- ◆ **Nikica Prvanović Babić, Iva Getz, Silvijo Vince, Branimira Ževrnja, Marko Samardžija:**
Vrsne specifičnosti i ograničenja prilikom uspostavljanja banke gena za očuvanje autohtonih rasa životinja 13
- ◆ **Vladimir Džabirski, Kočo Porču, Gjoko Bunevski, Dragoslav Kocevski, Vlado Vukovik, Hrisula Kiprijanovska, Aleksandar Uzunov:**
Zaštita biodiverziteta u stočarstvu Republike Severne Makedonije21
- ◆ **Danijela Bojkovski, Metka Žan, Tina Flisar:**
Očuvanje animalnih genetičkih resursa u Sloveniji37
- ◆ **Ervin Zečević, Admir Dokso, Suzana Đorđević Milošević:**
Autohtone rase domaćih životinja u Bosni i Hercegovini47
- ◆ **Natalija Grittner, Radomir Mandić, Milivoje Urošević, Ružica Trailović:**
Animalni genetički resursi Republike Srbije55
- ◆ **Radka Vlaeva:**
Genetički resursi u konjarstvu Bugarske65
- ◆ **Igor Zdraveski, Petar Dodovski, Panče Dameski, Nataša Pejčinovska, Nataša Petrovska, Biljana Petrovska, Nikola Karabolovski, Maja Angelovska:**
Pregled stanja populacije autohtonih rasa ovaca u regiji Pelagonija: evolucija, izazovi i perspektive81
- ◆ **Kočo Porču, Vladimir Džabirski, Nataša Pejčinovska:**
Biodiverzitet autohtonih balkanskih koza u Severnoj Makedoniji91
- ◆ **Milivoje Urošević, Darko Drobnjak, Bogoljub Novaković, Jelena Nikitović:**
Očuvanje gatačkog govečeta kao genskog resursa99
- ◆ **Milivoje Urošević, Radomir Mandić, Darko Drobnjak, Goran Stanišić, Natalija Grittner:**
Evropska siva stepska goveda 105

◆ Panče Dameski, Igor Zdraveski, Petar Dodovski, Nataša Pejčinovska, Nikola Karabolovski, Talija Hristovska, Aleksandar Avramov: Morfometrijske karakteristike autohtonih rasa ovaca u regiji Pelagonija u Republici Severna Makedonija	121
◆ Radoslav Šević, Nenad Stojanac, Ognjen Stevančević, Vitomir Vidović, Vladimir Tomović, Božidar Savić, Marko Cincović: Mangulica – tradicionalna srpska rasa svinja, nekad i sad	129
◆ Ilija Kolarov, Goran Kolev: Makedonska kamenjarka	141
◆ Vlatko Kostovski, Marjan Kostovski: Makedonsko kinološko nasleđe	143

2. ZASEDANJE

ODRŽIVI UZGOJ I OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

◆ Srđan Stojanović, Danijela Bojkovski: Podsticajna sredstva za životinjske genetičke resurse – iskustva evropskih zemalja	157
◆ Suzana Đorđević-Milošević, Jelena Milovanović, Slađana Đorđević, Ervin Zečević: Integrisano očuvanje agro i biodiverziteta kroz jačanje vrednosnih lanaca u turizmu	167
◆ Ružica Trailović, Mila Savić: Očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja kroz održivu proizvodnju i zaštitu ambijenta	169
◆ Vladan Đermanović, Srđan Stojanović: Očuvanje autohtonih vrsta i rasa kopitara i njihov značaj u proizvodnji biološki vredne hrane	181
◆ Stefan Stepić, Predrag Perišić, Dragan Stanojević, Srđan Stojanović: Mogućnosti oplemenjivanja domaćeg bivola u cilju poboljšanja mlečnosti	197

3. ZASEDANJE

BIODIVERZITET FLORE I FAUNE STARE PLANINE

◆ Florian Knaus: Stanje diverziteta i pretnje po diverzitet ptica na području Dimitrovgrada, istočna Srbija	211
---	-----

- ◆ **Miroslav I. Urošević, Jasna Grabić, Aleksandra Komarnicki-Ćirić, Nikolina Novakov, Nemanja Ivanović:**
Primena recirkulacionih akvatičnih sistema (RAS) U poribljavanju autohtonim vrstama riba227
- ◆ **Radimir Mandić, Mirjana Bartula, Slobodan Stefanović, Nevena Milošević:**
Negativan uticaj minihidroelektrana na biodiverzitet235
- ◆ **Milivoje Urošević, Radimir Mandić, Goran Stanišić, Natalija Grittner:**
Prostorne i hranidbene potrebe evropskog bizona (*Bison b. bonasus* L. 1758) – zuba243
- ◆ **Branislav Živković, Milivoje Urošević:**
Mogući model gazdovanja populacijama vuka i šakala na Staroj planini251

4. ZASEDANJE

AKTUELNA PATOLOGIJA I REPRODUKCIJA AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

- ◆ **Nikica Prvanović Babić, Iva Getz, Silvijo Vince, Branimira Ževrnja, Marko Samardžija:**
Asistirana reprodukcija kopitara, stanja, izazovi i mogućnosti u Hrvatskoj pre i posle ulaska u EU263
- ◆ **Miroslav Valčić, Sonja Radojičić, Nataša Stević:**
Epizootiološke determinante regiona Stara planina (Srbija) i njihov uticaj na procenu rizika od pojave epizootija271
- ◆ **Ivan Pavlović, Slavica Živković, Bojana Mijatović, Slobodan Stanojević, Natalija Kostić, Jasmina Mehić, Oliver Radanović, Ljiljana Paunović-Stanković:**
Osnovni principi kontrole i suzbijanja parazitskih bolesti životinja u poluslobodnom sistemu držanja na Planinskim pašnjacima285
- ◆ **Slobodan Stanojević, Božidar Savić, Boban Đurić, Ljubiša Veljović, Slavoljub Stanojević:**
Afrička kuga svinja – egzotična bolest koja ugrožava uzgoj autohtonih rasa svinja i proizvodnju svinjskog mesa295
- ◆ **Jasna Prodanov-Radulović, Milijana Nešković, Siniša Grubač, Vladimir Polaček, Jovan Mirčeta:**
Afrička kuga svinja – putevi prenošenja i širenja virusa u državama jugoistočne Evrope315

- ◆ **Nemanja Zdravković, Dragica Vojinović, Boban Đurić, Slobodan Stanojević:**
Bruceloza: stalna pretnja ili precenjena opasnost 327
- ◆ **Slobodan Stanojević, Dragiša Trailović, Ivan Pavlović, Lazar Marković, Stefan Đoković:**
Epizootiologija važnijih vektorski prenosivih boolesti u populaciji
domaćih brdskih konja i magaraca na Staroj planini 335
- ◆ **Dragan Bacić, Sonja Obrenović:**
Kuga malih preživara – realna pretnja za Srbiju i region 343

5. ZASEDANJE

ZNAČAJ I MOGUĆNOSTI ODRŽIVOG UZGOJA MAGARACA

- ◆ **Ružica Trailović, Milivoje Urošević:**
Rase i tipovi magaraca u Srbiji i regonu 355
- ◆ **Ljubodrag Stanišić, Jelena M. Aleksić, Jevrosima Stevanović, Zoran Stanimirović, Vladimir Dimitrijević:**
Molekularno-genetičke i fenotipske karakteristike
balkanskog i banatskog magaraca 365
- ◆ **Stefan Đoković, Lazar Marković, Jovan Blagojević:**
Normalne vrednosti osnovnih fizioloških parametara kod balkanskog
magaraca na Staroj planini 375
- ◆ **Dragiša Trailović:**
Neke specifičnosti u etiologiji, dijagnostici i terapiji oboljenja magaraca 381

6. ZASEDANJE

NEKONVENCIONALNA PROIZVODNJA MLEKA – ŠANSA ZA ODRŽIVI UZGOJ AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

- ◆ **Vera Katić:**
Kvalitet i bezbednost mleka iz nekonvencionalne proizvodnje 395
- ◆ **Sergej Ivanov, Milan Bogdanović:**
Muža balkanskih magarica i proizvodnja mleka magarica
u Srbiji: stanje i perspektive 409
- ◆ **Jasna Đorđević, Tijana Ledina, Milan Bogdanović, Snežana Bulajić:**
Tehnologija obrade i prerade mleka magarica – mogućnosti i izazovi 419
- ◆ **Olivera Valčić, Svetlana Milanović:**
Antiinflamatorni i antimikrobni efekti magarećeg mleka 431

- ◆ **Hristina Kocić, Ivana Nešić, Tomaž Langerholc:**
Efekat magarećeg mleka na regenerativni potencijal fibroblasta
kože – eksperimentalna i klinička studija441
- ◆ **Dragana Rujević, Zora Čolović-Šarić, Mišo Vejin, Milenko Šarić:**
Autohtoni janjski sir “pleta”443

7. ZASEDANJE

KRATKA SAOPŠTENJA / POSTER SEKCIJA / STUDENTSKI RADOVI

- ◆ **Ivan Pihler, Denis Kučević, Saša Dragin, J. Ćirić, Jovana Grba, Miroslava Polovinski, Ksenija Čobanović, Bačo Zarubica:**
Varijabilnost eksterijera ovaca rase vitoroga žuja u AP Vojvodini457
- ◆ **Ema Listeš, Maja Maurić, Nikica Prvanović-Babić:**
Mali konji u Dalmaciji459
- ◆ **Bogoljub Novaković, Mišo Vejin, Borut Bosančić, Milivoje Urošević, Milčenko Šarić, Jelena Nikitović:**
Indeks koščatosti kod buše u Republici Srpskoj469
- ◆ **Mirjana Đukić Stojčić, Lidija Perić, Sava Spiridonović, Davor Francuz:**
Proizvodni parametri i kvalitet jaja somborske kaporka477
- ◆ **Milivoje Urošević, Radomir Mandić, Natalija Grittner, Goran Stanišić, Bogoljub Novaković, Darko Drobnjak:**
Odnos oprasene i zalučene prasadi kod lasaste mangulice u
specijalnom rezervatu prirode „Zasavica“485
- ◆ **Radoslav Šević, Božidar Savić, Vladimir Tomović, Ognjen Stevančević, Nenad Stojanac, Marko Cincović, Vitomir Vidović:**
Klinički pokazatelji zdravstvenog stanja bele mangulice u
intenzivnim uslovima držanja493
- ◆ **Milivoje Urošević, Radomir Mandić, Natalija Grittner, Darko Drobnjak, Goran Stanišić, Bogoljub Novaković:**
Prilog poznavanju dinamike telenja sivog stepskog goveda (Podolac)
u specijalnom rezervatu prirode “Zasavica”497
- ◆ **Stefan Radosavljević, Ružica Trailović:**
Morfometrijska karakterizacija sjeničke ovce505
- ◆ **Lazar Marković, Stefan Đoković, Dragiša Trailović, Milica Kovačević Filipović:**
Prilog poznavanju zdravstvenog stanja domaćih brdskih konja
u različitim uslovima držanja na jugoistoku Srbije517

◆ Slavica Živković, Bojana Mijatović, Ivan Pavlović, Aleksandra Tasić, Srđan Stefanović, Jelena Ćirić <i>Pour on</i> dehelmintizacija domaćih brdskih konja	525
◆ Branislava Belić, Marko R. Cincović, Nikolina Novakov, Mira Majkić, Ognjen Stevančević, Božidar Savić, Nenad Stojanac, Radoslav Šević: Multiparametarsko poređenje krvnih parametara kod bele mangulice i drugih rasa svinja	533
◆ Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović: Masne kiseline i zdravstveni lipidni indeksi <i>peglanih</i> kobasica, tradicionalno pripremljenih u Pirotu, istočna Srbija	537
◆ Radoslava Savić Radovanović, Dragan V Ilić, Teodora Savić: Tradicionalna znanja u vezi mlečnosti domaćih životinja sakupljena u regionu Pirota	547
INDEKS AUTORA	549
SPONZORI	559

1. ANIMALNI GENETIČKI RESURSI U SRBIJI I REGIONU

ŽIVOTINJSKI GENETIČKI RESURSI: DEFINICIJA, ZNAČAJ I NAČIN KONZERVACIJE*

ANIMAL GENETIC RESOURCES: DEFINITION, SIGNIFICANCE AND METHOD OF CONSERVATION

Srđan Stojanović¹, Čedomir Radović², Ivan Pihler³, Vladan Đermanović⁴

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Nemanjina 22-26, Beograd

²Institut za stočarstvo, Autoput za Zagreb 16, Beograd

³Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Departman za stočarstvo, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

⁴Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, Zemun

Kratak sadržaj

Autohtone rase domaćih životinja predstavljaju jedinstveno genetičko nasleđe, a mnoge od njih su u statusu ugroženosti. Komercijalne rase koje dominiraju u industrijskoj proizvodnji, ne mogu u potpunosti ispuniti očekivanja i zahteve potrošača. Određeni broj potrošača želi proizvode proizvedene na tradicionalan način i od autohtonih rasa. U ovom radu je prikazan značaj autohtonih rasa, njihovo brojno stanje i populacioni trend, kao i načini konzervacije. Takođe, aktivnosti na očuvanju životinjskih genetičkih resursa u Republici Srbiji su u skladu sa regulativom EU i Globalnim planom akcije za životinjske genetičke resurse i Interlaken deklaracijom Organizacije za hranu i poljoprivredu.

Ključne reči: autohtone rase, očuvanje, životinjski genetički resursi

Summary

Autochthonous breeds of domestic animals represent a unique genetic heritage and many of them are in vulnerable status. Commercial breeds that dominate at industrial production can't fully meet the expectations and demands of consumers. A number of consumers want products produced in the traditional way from autochthonous breeds. This paper highlights the importance of auto-

*Predavanje po pozivu

chthonous breeds, their number and population trend, as well as methods of conservation. Also, activities for the conservation of animal genetic resources in the Republic of Serbia are in accordance with EU regulations and the Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration of the Food and Agriculture Organization.

Key words: *animal genetic resources, autochthonous breeds, conservation*

Definicija i značaj očuvanja životinjskih genetičkih resursa

Genetički resursi su veoma važni za životinjsku proizvodnju i pod životinjskim genetičkim resursima podrazumevamo sve vrste, rase i sojeve koje imaju naučni, kulturni i ekonomski značaj za jednu državu. „Stočarska revolucija“, koja je dovela do rasta potrošnje životinjskih proizvoda, posebno u zemljama u razvoju, naglašava važnost životinjskih genetičkih resursa.

Postoji nekoliko važnih životinjskih vrsta za proizvodnju hrane, a genetički resursi unutar vrsta se sastoje od mnogih populacija (rasa i sojeva), koje su se razvile manje-više nezavisno i prilagodile lokalnim uslovima. Rase se preklapaju i teško je napraviti jasnu i objektivnu razliku između njih, a životinje unutar rasa nisu proizvodno ujednačene, iako eksterijerno izgledaju slično.

Genetički resursi se mogu podeliti u dve glavne kategorije: lokalne (autohtone) rase i egzotične komercijalne rase. Lokalne rase su deo lokalne kulture i daju specifične proizvode, a neke su prisutne i u više zemalja (prekogranične rase).

Savremene komercijalne rase su nastale od lokalnih rasa ukrštanjem i selekcijom što je imalo za posledicu da je često teško imenovati mesto porekla komercijalnih rasa. Same rase se dinamički menjaju selekcijom čime se menja i genetska varijabilnost. Seleksijske mere su propisane glavnim odgajivačkim programom, a njih sprovode odgajivačke organizacije (osnovna, regionalna i glavna). Savremena tehnologija razmnožavanja (veštačko osemenjavanje i embriotransfer) povećava intenzitet selekcije i doprinosi napretku u reprodukciji. Sa druge strane, korišćenje transfera gena ili kloniranje je mnogo teže nego što se očekivalo, a transgene (klonirane) životinje trenutno nemaju bitnog uticaja na životinjsku proizvodnju.

Farmeri su vlasnici genetičkih resursa zbog toga što poseduju životinje, odnosno, genetički resursi su u privatnom vlasništvu. Međutim, u otvorenoj tržišnoj situaciji, malo se raspravlja o pitanju vlasništva. Treba napomenuti da na međunarodnom nivou postoji sistem o pristupu i подели koristi od ge-

netičkih resursa, definisan kroz "Nagoja protokol" koji uvažava nacionalno zakonodavstvo.

Domaće životinje, osim proizvoda koji služe za ishranu, daju svoj doprinos i kroz druge poljoprivredne proizvode, kao što su: krzno, vuna, koža, stajnjak (kao đubrivo i sirovina za proizvodnju bioenergenata). Takođe se koriste za sport, rad i kao vučna radna snaga.

Proizvodnja hrane će biti jedan od strateških prioriteta u budućnosti, a upotreba malog broja komercijalnih rasa u proizvodnji, dovodi do smanjenja genetičkog potencijala i biodiverziteta u celini. Komercijalne rase, koje dominiraju u industrijskoj proizvodnji, ne mogu u potpunosti ispuniti očekivanja i zahteve potrošača, jer mnogi žele tradicionalne proizvode dobijene od autohtonih rasa. Ove rase podstiču i oživljavanje ruralnih područja osiguravajući lokalnom stanovništvu dodatne izvore prihoda. One su pogodne za korišćenje i održavanje pašnjačkih površina i sprečavanje devastacije i sukcesije prirodnih staništa.

Institucionalno uređenje očuvanja životinjskih genetičkih resursa

Za očuvanje agrobiodiverziteta, na nivou Republike Srbije, odgovorno je Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Ono takođe sprovodi međunarodnu politiku i sporazume koji se odnose na održivo korišćenje i očuvanje životinjskih genetičkih resursa. To uključuje sprovođenje FAO globalnog plana akcije za životinjske genetičke resurse i Interlaken deklaracije. Ministarstvo pruža i budžetsku podršku kroz podsticaje za očuvanje populacija životinja, a povremeno podržava i istraživačke projekte za zaštitu genetičkih resursa. Ministarstvo koordinira aktivnosti na sprovođenju Nacionalnog programa ruralnog razvoja, donosi normativne akte iz delokruga očuvanja životinjskih genetičkih resursa, sprovodi međunarodnu saradnju sa međunarodnim organizacijama, priprema izveštaje, vodi registar odgajivača autohtonih rasa i nacionalnu bazu podataka u saradnji sa glavnim odgajivačkim organizacijama, koordinira rad banke gena i saraduje sa naučno-istraživačkim institucijama i drugim relevantnim organizacijama.

Institut za stočarstvo i Poljoprivredni fakulteti Univerziteta u Novom Sadu i Univerziteta u Beogradu kao glavne organizacije, koordiniraju mrežu regionalnih i osnovnih odgajivačkih organizacija i odgovorni su za vođenje glavnih matičnih knjiga, izdavanje pedigrea i očuvanje životinja u čistoj rasi. Preko savetodavnih tela Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede oni učestvuju u kreiranju politike u stočarstvu.

Lokalne samouprave, takođe, učestvuju u očuvanju genetičkih resursa, direktno ili indirektno pomažući održivu upotrebu autohtonih rasa. One podstiču promociju i afirmaciju ovih rasa i njihovih proizvoda u kontekstu ruralnog razvoja i očuvanja prirodnih staništa.

Univerziteti, Institut za stočarstvo, kao i usluge savetodavnih i stručnih službi za pružanje stručnih saveta i sprovođenje obuke poljoprivrednika, doprinose obrazovanju poljoprivrednika koji uzgajaju autohtone rase. Pored toga, pružaju i obuku u organskoj proizvodnji i doprinose održivom korišćenju genetičkih resursa. Od 2020. godine, glavne odgajivačke organizacije i savetodavne i stručne službe su aktivno uključene na prikupljanju parametara za opis proizvodnog okruženja životinja. Ovi parametri bi trebalo da poboljšaju razumevanje prilagodljivosti domaćih životinja na različita proizvodna okruženja, što može biti važno prilikom donošenja odluka za očuvanje genetičkih resursa. Međutim, prilagodljivost domaćih životinja na proizvodna okruženja je složena i veoma teško merljiva, a jedan od pristupa ovom problemu je karakterizacija (opis) prilagodljivosti i to indirektno, opisujući proizvodna okruženja u kojima je rasa držana tokom vremena i na koja je verovatno postala prilagođena. Prilikom opisa proizvodnog okruženja uzimaju se u obzir sledeći parametri:

- Prirodno okruženje
 - Klima (kriterijum 1)
 - Karakteristike terena (kriterijum 2)
 - Bolesti, paraziti i druge pretnje po zdravlje životinja (kriterijum 3)
- Upravljanje okruženjem
 - Upravljačke intervencije (kriterijum 4)
 - Socio-ekonomske karakteristike (kriterijum 5)

Centri za reprodukciju i veštačko osemenjavanje domaćih životinja mogu biti uključeni u očuvanje genetičkih resursa kroz prikupljanje, skladištenje i distribuciju genetičkog materijala (semena i embriona). Njihova uloga, kao banke gena, može biti veoma značajna ukoliko i oni sami to prepoznaju, imajući u vidu da se njihov rad uglavnom zasniva na ekonomskom interesu i distribuciji semena visokoproizvodnih rasa. Alternativa centrima za reprodukciju i veštačko osemenjavanje mogu biti fakulteti i instituti. Banke gena kao takve, moraju biti striktno povezane sa glavnim odgajivačkim organizacijama i učestvovati u sprovođenju odgajivačkog programa tamo gde je to potrebno.

Na očuvanju genetičkih resursa rade i nevladine organizacije, u skladu sa svojim interesima i pravima koja mogu ostvariti. Preko različitih projekata, one učestvuju u promociji zaštite ugroženih rasa, proizvodnji tradicionalnih

proizvoda, marketingu i podizanju nivoa javne svesti, što pozitivno doprinosi očuvanju agrobiodiverziteta u celini.

Očuvanje životinjskih genetičkih resursa definisano je nizom propisa i podzakonskih akata: Strategijom poljoprivrede i ruralnog razvoja 2014-2024, Nacionalnim programom ruralnog razvoja, Zakonom o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznovrsnosti, Zakonom o stočarstvu, Zakonom o veterinarstvu, Zakonom o poljoprivredi i ruralnom razvoju, Zakonom o podsticajima u poljoprivredi i ruralnom razvoju, Pravilnikom o listi genetskih rezervi domaćih životinja, načinu očuvanja genetskih rezervi domaćih životinja, kao i o listi autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa, Pravilnikom o uslovima u pogledu gajenja i prometa autohtonih rasa domaćih životinja, kao i sadržini i načinu vođenja registra odgajivača autohtonih rasa domaćih životinja, Pravilnikom o podsticajima za očuvanje životinjskih genetičkih resursa i Pravilnikom o podsticajima za očuvanje životinjskih genetičkih resursa u banci gena. Očuvanje ugroženih autohtonih rasa domaćih životinja predstavlja kompleksan proces, koji integriše opšti javni interes sa interesima odgajivača.

Modeli očuvanja životinjskih genetičkih resursa

Očuvanje životinjskih genetičkih resursa vrši se kroz dva metodološka pristupa: očuvanje u proizvodnim sistemima gde su životinje nastale ili se sada nalaze (*in situ*) i očuvanje izvan proizvodnih sistema gde su životinje nastale (*ex situ*). *In situ* i *ex situ* modeli se međusobno ne isključuju, a navedene metode je najbolje kombinovati. Metodološki pristup očuvanja životinjskih genetičkih resursa zavisi od više činilaca:

- veličine populacije,
- stepena ugroženosti,
- geografske rasprostranjenosti,
- interesa lokalne zajednice i šire javnosti za zaštitu i
- veličine raspoloživih finansijskih sredstava.

1. *In situ* model očuvanja

In situ model očuvanja životinjskih genetičkih resursa predstavlja aktivan dinamičan pristup zaštite rasa u njihovom prirodnom okruženju. On podrazumeva izradu i sprovođenje odgajivačkih programa, uključujući planove pripusta i praćenje proizvodnih osobina. Osnovne karakteristike ovog modela su:

- manja početna ulaganja,
- aktivna uloga u ostvarivanju prihoda kroz proizvodnju hrane,

- održavanje vitalnosti populacije i
- gajenje u prirodnom okruženju.

Prilikom razvoja *in situ* modela zaštite, aktivnosti treba usmeriti na:

- nadzor nad veličinom, geografskoj rasprostranjenosti i strukturi populacije,
- konsolidaciji i ustaljenosti genetičkih parametara i unapređenju proizvodnih osobina rase,
- utvrđivanju ekonomskih odlika rase,
- optimizaciji proizvodnih sistema i tehnologija pogodnih za uzgoj lokalnih rasa,
- unapređenju infrastrukture i tehničke pomoći i
- podizanju nivoa javne svesti i promociji značaja očuvanja autohtonih rasa.

Prednosti ovog modela očuvanja su mogućnost korišćenja rase za proizvodnju hrane, očuvanje lokalnih staništa i kulturnog nasleđa. Programi očuvanja živih životinja ostvaruju određene prihode, omogućavaju prilagođavanje životinja na stalne promene životne sredine i endemske bolesti. Životinje se mogu koristiti za komparativne studije, istraživanja i eksperimentalna ukrštanja, odnosno, postoji mogućnost selekcije i stalnog poboljšanja proizvodnih osobina. Nedostaci ovog modela očuvanja su što zahtevaju određene površine i stalno prisustvo ljudi. Ako imamo slabiji protok gena između zapata, postoji opasnost od gubitka dela ili cele populacije, zbog iznenadnih bolesti, prirodnih katastrofa i drugih akcidenata.

2. *Ex situ* model očuvanja

Ex situ model očuvanja životinjskih genetičkih resursa predstavlja aktivan pristup zaštite rasa izvan proizvodnih sistema gde su nastale. Postoje dva osnovna pristupa kod *ex situ* zaštite: očuvanje živih životinja (*ex situ - in vivo*) i očuvanje tkiva životinja (*ex situ - in vitro*). *Ex situ - in vivo* podrazumeva očuvanje rasa izvan proizvodnih sistema gde su nastale (zaštićena prirodna područja, zoo-vrtovi, eksperimentalne farme, istraživački centri i muzeji). Ovaj pristup treba koristiti naročito kod kritično ugroženih rasa. *Ex situ - in vitro* podrazumeva prikupljanje i čuvanje genetičkog materijala - polnih ćelija i ćelija tkiva (embrioni, seme, oplođene jajne ćelije, DNK, somatske ćelije i drugi biološki materijal) u banci gena. Prikupljen, pripremljen i uskladišten materijal se čuva na odgovarajući način (u tečnom azotu, na temperaturi od -196°C). Najvažniji razlozi za osnivanje banke gena:

- predstavljaju pomoć pri *in vivo* programima očuvanja,
- nude mogućnost rekonstituisanja rase u slučaju izumiranja ili gubitka znatnog broja jedinki,

- nude mogućnost kreiranja novih linija/rodova,
- predstavljaju rezervne kopije populacija i mogu biti iskorišćene u selekcijske procese i
- nude mogućnost sprovođenja genetičkih i drugih naučnih istraživanja.

Količina i vrsta uskladištenog materijala zavise od mogućnosti prikupljanja i kapaciteta za skladištenje, statusa ugroženosti rase i upotrebe uskladištenog genetičkog materijala. Prilikom osnivanja banke gena, potrebno je koristiti postojeće kapacitete i osigurati redovno finansiranje. Vrsta i količina genetičkog materijala za uskladištenje, treba da bude uravnotežena, a dopuna materijala u banku gena blagovremena. Opravdano je skladištenje različitih vrsta tkiva, a prikupljanje, skladištenje i distribucija semena putem veštačkog osemenjavanja je relativno jednostavan postupak. Prikupljanje i skladištenje embriona i oplodjenih jajnih ćelija je zahtevnije i skuplje. Polazeći od današnjih mogućnosti i biotehnoloških dostignuća, prikupljanje i skladištenje somatskih ćelija je najjeftinija metoda osnivanje banke gena.

Stanje životinjskih genetičkih resursa u Republici Srbiji

U Republici Srbiji se sprovodi *in situ* model zaštite. Rad na *ex situ - in vitro* zaštiti je započet 2018. godine, kada su prepoznate tri institucije kao banke gena. Iste godine je donet i Pravilnik o podsticajima za očuvanje životinjskih genetičkih resursa u banci gena. Autohtone rase domaćih životinja, veličina populacije i broj odgajivača prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Autohtone rase domaćih životinja, veličina populacije i broj odgajivača

Vrsta	Rasa	Veličina populacije (broj priplodnih grla pod kontrolom)	Broj odgajivača
Goveda	Buša	2 105	101
	Podolsko goveče	304	29
Bivo	Domaći bivo	1 374	432
Konj	Domaći brdski konj	2 765	622
	Nonius	92	28
Magarac	Balkanski magarac	628	93
Svinja	Mangulica	2 935	131
	Moravka	956	91
	Resavka	62	10

*Zbornik predavanja:
Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja*

nastavak tabele 1.

Ovca	Bardoka	236	11
	Vlaško-vitoroga ovca	961	15
	Karakačanska ovca	228	8
	Krivovirska ovca	1 754	49
	Lipska ovca	2 284	53
	Pirotska ovca	232	9
	Čokanska cigaja	1 625	21
Koza	Balkanska koza	1 080	35
	Domaća bela koza	160	3
Kokoš	Banaski gološijan	1 474	8
	Svrljiška kokoš	100	1
	Somborska kaporka	182	4

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

Tabela 2. Populacioni trend autohtonih rasa domaćih životinja za period 2016-2020. godine

Vrsta	Rasa	2020	2019	2018	2017	2016
Goveda	Buša	2 105	1 748	1 274	916	815
	Podolsko goveče	304	420	304	286	263
Bivo	Domaći bivo	1 374	1 106	1 031	729	499
Konj	Domaći-brdski konj	2 765	1 621	1 039	416	182
	Nonius	92	113	91	83	71
Magarac	Balkanski magarac	628	567	541	436	332
Svinja	Mangulica	2 935	2 101	2 105	1 964	1 394
	Moravka	956	350	402	417	272
	Resavka	62	65	44	64	35
Ovca	Bardoka	236	155	198	143	108
	Vlaško-vitoroga ovca	961	892	838	834	487
	Karakačanska ovca	228	211	213	193	145
	Krivovirska ovca	1 754	1 488	1 112	790	538
	Lipska ovca	2 284	1 705	1 302	992	822
	Pirotska ovca	232	218	194	177	97
	Čokanska cigaja	1 625	1 327	1 236	381	213

nastavak tabele 2.

Koza	Balkanska koza	1 080	836	781	528	513
	Domaća bela koza	160	70	/	/	/
Kokoš	Banatski gološijan	1 474	444	522	730	670
	Svrljiška kokoš	100	113	82	150	90
	Somborska kaporka	182	251	273	269	440

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

Svaka rasa je zastupljena sa najmanje tri zapata i geografski razdvojena, što je u skladu sa preporukama Organizacije za hranu i poljoprivredu. Populacioni trend autohtonih rasa domaćih životinja za period 2016-2020. godine prikazan je u tabeli 2.

Zaključak i preporuke

Zaštita životinjskih genetičkih resursa u Republici Srbiji obuhvata *in situ* model očuvanja. Glavne odgajivačke organizacije su aktivno uključene u ovaj proces, sprovođenjem odgajivačkih programa za autohtone rase i vođenjem matičnih knjiga. Karakterizacija se sprovodi na fenotipskom nivou, a delom je urađena karakterizacija i na genetskom nivou, koja treba da olakša sprovođenje odgajivačkih programa. Potrebno je nastaviti rad na unapređenju proizvodnih osobina i definisanju ekonomskih odlika rase, uz očuvanje poželjne genetičke strukture. Posebno treba razmatrati adaptibilnost rase prema prirodnom okruženju i proizvodnim sistemima u kojima se nalazi.

Takođe se mora nastaviti sa praćenjem trendova populacije ugroženih autohtonih rasa, kako bi se blagovremeno uočili problemi i aktivirali mehanizmi za njihovu zaštitu. Bolesti, prirodne katastrofe i klimatske promene mogu biti veliki izazov za očuvanje genetičkih resursa. Treba nastaviti sa praksom gajenja autohtonih rasa u poljoprivrednim područjima velike prirodne vrednosti u kojima na efikasan način doprinose očuvanju biodiverziteta i predeone raznovrsnosti.

Važno je stvoriti uslove za višegodišnji budžet koji bi omogućio osnivanje banke gena i nastaviti sa prikupljanjem i čuvanjem odgovarajućeg genetičkog materijala, kad god je to moguće. Naučna istraživanja i proistekla nova znanja treba integrisati u *in situ* i *ex situ* modele očuvanja životinjskih genetičkih resursa. Potrebno je nastaviti implementaciju Globalnog plana akcije za životinjske genetičke resurse, kroz usklađivanje nacionalnog zakonodavstva sa propisima Evropske Unije i drugim međunarodnim sporazumima.

Moraju se stvoriti uslovi da odgajivači autohtonih rasa, kao vlasnici životinja ostvare svoja prava na fer i ravnomernu poddelu dobiti od genetičkih resursa. Treba razvijati modele održivog korišćenja genetičkih resursa, kako bi odgajivači bili manje zavisni od podsticajnih sredstava.

LITERATURA

1. FAO, 2013, *In vivo* Conservation of Animal Genetic Resources, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO Animal Production and Health Guidelines No. 14, Rome.
2. FAO, 2012, *Cryoconservation of Animal Genetic Resources*, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO Animal Production and Health Guidelines No. 12, Rome.
3. FAO, 2007, *Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and Interlaken Declaration*, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture, 38 pp, Rome.
4. Hiemstra SJ, Drucker AG, Tvedt MW, Louwaars N, Oldenbroek JK et al, 2006. Exchange, Use and Conservation of animal genetic resources, Policy and regulatory options, Centre for Genetic Resources, Wageningen.
5. Stepić S, Perišić P, Stojanović S, 2019. Stanje populacije i parametri kvaliteta mleka domaćeg bivola u Srbiji. Zbornik radova, Simpozijum „Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja“, 28 - 30 jun, Dimitrovgrad, Srbija, 40-9.
6. Stojanović S, 2019, Stanje životinjskih genetičkih resursa u Republici Srbiji. Zbornik radova, Simpozijum „Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja“, 28 - 30 jun, Dimitrovgrad, 9-16,
7. Stojanović S, Đorđević-Milošević S, 2017, Management of Animal Genetic Resources in Serbia - current status and perspective: a review, The 5th International Scientific Conference, „Animal Biotechnology“, Nitra, 50, Slovak Journal of Animal Sciences, 154-8.
8. Zakon o stočarstvu, 2009, „Službeni glasnik Republike Srbije“ broj 41/09, 93/12 и 14/16.
9. https://psss.rs/index.php?option=com_jdownloads&view=category&catid=55&Itemid=122
10. <http://www.fao.org/dad-is/en/>

**VRSNE SPECIFIČNOSTI I OGRANIČENJA PRILIKOM
USPOSTAVLJANJA BANKE GENA ZA OČUVANJE
AUTOHTONIH PASMINA ŽIVOTINJA***

*SPECIES SPECIFIC CHARACTERISTICS AND OBSTACLES INFLUENCING
ESTABLISHMENT OF A GENE BANK FOR THE PRESERVATION
OF INDIGENOUS ANIMAL BREEDS*

Nikica Prvanović Babić, Iva Getz, Silvijo Vince, Branimira Ževrnja,
Marko Samardžija, Tugomir Karadjole, Nino Mačešić, Goran Bačić

Klinika za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
Heinzlova 55, 10000 Zagreb

Sažetak

Autohtone pasmine domaćih životinja moguće je zaštititi pomoću banke gena (ex situ) i u izvornom staništu kao žive životinje (in situ). Oba načina očuvanja, očuvanje u izvornom prostoru te izvan izvornog prostora međusobno se ne isključuju i ne smatraju se alternativama. Naprotiv, oni su komplementarni i međusobno povezani, a zajedno povećavaju sigurnost uspješnog očuvanja genoma određene populacije. Unatoč logističkim, zakonodavnim i financijskim ulaganjima u sustav očuvanja autohtonih pasmina domaćih životinja in situ i ex situ, u praksi još uvijek ne postoji zadovoljavajući model koji bi to omogućio. Svakako je potreban multidisciplinarni pristup u kojem će značajno veću ulogu imati veterinarska struka koja jedina posjeduje tehnike i znanja neophodna za uspostavljanje navedenog modela. Potrebno je strateško planiranje svih aspekata uspostave i održavanja regionalnog Centra za asistiranu reprodukciju bez kojeg je nemoguće sprovesti u praksi sve potrebne postupke asistirane reprodukcije neophodne za kvalitetnu banku gena autohtonih pasmina domaćih životinja

Ključne riječi: *asistirana reprodukcija, autohtone pasmine domaćih životinja, banka gena*

*Predavanje po pozivu

Summary

Indigenous breeds of domestic animals can be protected by conservation in a gene bank (ex situ) and in the original habitat as live animals (in situ). Both methods of preservation, i.e., preservation in the original habitat and outside of the original habitat are not mutually exclusive and should not be considered as alternatives. On the contrary, they are complementary and interconnected, and together increase the security of successful conservation of the genome of a particular population. Despite logistical, legislative and financial investments in the system of conservation of indigenous breeds of domestic animals in situ and ex situ, in practice there is still no satisfactory model that would secure the process. A multidisciplinary approach is certainly needed, in which the veterinary profession, which is the only one that has the techniques and knowledge necessary to establish this model, will play a significantly greater role. Therefore, strategic planning of all aspects necessary for establishment and maintenance of a regional Center for Assisted Reproduction is needed, otherwise it is impossible to implement all the necessary procedures of assisted reproduction in practice, all important for a quality gene bank of indigenous breeds of domestic animals.

Key words: *assisted reproduction, gene bank, indigenous breeds of domestic animals*

UVOD

Najbolja strategija zaštite autohtonih pasmina je očuvanje i razmnožavanje živih životinja u izvornom okolišu (*in situ*). Međutim, budući da iz raznih objektivnih razloga nije uvijek moguće očuvanje u izvornom staništu u dovoljnoj brojnosti, takvu strategiju obilgatno trebaju pratiti i drugi pristupi očuvanja koji se izravniije usmjeravaju na određenu pasminu (očuvanje izvan izvornog staništa ili *ex-situ*). To je osobito bitno stoga što je glavnom razlogu smanjenja brojnosti ili čak prijetnji izumiranju pojedine pasmine, prethodilo upravo temeljito i korjenito nestajanje sredine iz koje je ta pasmina potekla i za koju je uzgajana. Očuvanje pasmina *ex-situ* uključuje izradu i provedbu aktivnosti kao što su programi uzgoja u zaštićenim prostorima (*ex-situ in-vivo*) i/ili pohranjivanjem u banke genetskih resursa za očuvanje biološkog materijala zamrzavanjem (*ex-situ in-vitro*). Uspostava sustavne pohrane uzoraka u banci gena radi očuvanja što veće biološke raznolikosti je ključna te bi se trebala koristiti kad god je to moguće.

Objektivna ograničenja i važnost očuvanja autohtonih pasmina u izvornom okolišu

Na području Republike Hrvatske, kroz stoljeća je uzgojen veliki broj različitih pasmina domaćih životinja. Neke su do danas u potpunosti nestale, a danas se u Republici Hrvatskoj uzgaja 9 izvornih i zaštićenih pasmina ovaca, 4 pasmine konja, 3 pasmine goveda, 3 pasmine magaraca, 3 pasmine svinja, 3 pasmine koza te po jedna pasmina purana, kokoši i pčela. Uz izuzetak crne slavonske svinje, sve su ostale uglavnom ugrožene. Slična je situacija u čitavoj Europi u kojoj je, ovisno o kojoj se zemlji radi, oko 70-80 procenata svih pasmina domaćih životinja ugroženo i prijeti im izumiranje (Prvanović Babić i sur, 2019, Lojkić, 2019). Svaka od ovih brojnih pasmina domaćih životinja, predstavlja ujedno i genetski rezervoar sa specifičnom frekvencijom gena. Genetski resursi su jedan od najvrjednijih i strateški najbitnijih rezervi koje svaka zemlja posjeduje. Posebne vrste i pasmine koje posjedujemo potencijalno su vrijedne i u budućem razvoju poljoprivredne proizvodnje. Vrste i pasmine domaćih životinja, koje se na nekom podneblju uzgajaju stoljećima, usko su povezane s ljudima određenog područja s kojima su se i razvijale kroz vrijeme te su njihov život i opstanak usko povezani i isprepleteni. Posebno u težim uvjetima gospodarenja, lokalno adaptirane pasmine često su u mogućnosti lakše preživjeti i dati vrijedne proizvode uz relativno niža ulaganja. Osim ovih neospornih vrijednosti, neke pasmine ne mogu opstati van tradicionalnog proizvodnog, odnosno uzgojnog područja, niti će određeno područje moći zadržati svoj prirodni i kulturni identitet bez spomenutih, baš tih životinja. Prirodna bogatstva kojima raspoložemo moramo cijeniti i koristiti, ali i sačuvati za sljedeće generacije. Stoga je očuvanje naših izvornih vrsta i pasmina domaćih životinja jedan od vrlo značajnih poslova koji moramo kontinuirano provoditi, a glavnu ulogu u čuvanja ugroženih pasmina imaju uzgajivači koji o njima brinu uz nadzor i podršku uzgojno-seleksijskih službi i veterinarskih organizacija.

U posljednjih tridesetak godina, uzgoj autohtonih pasmina u Hrvatskoj se stimulira sustavom poticaja, a rezultati takvog sustava već su o određenoj mjeri dali svoje rezultate jer broj jedinki poticanih pasmina eksponencijalno raste. Paralelno sa sustavom poticaja, uzgojne su organizacije uspjele za neke pasmine sprovesti tzv. brendiranje pa je tako na tržištu EU sve više traženo meso istarskog boškarina, magareće mlijeko u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji, a vrlo velik se broj ždrebadi i mladih konja sa posavskih pašnjaka izravno izvozi u susjednu Italiju. S obzirom da se u sva tri slučaja radi o radnim životinjama, čija je komercijalizacija posve promijenila njihovu izvornu namjenu, a samim time i uzgojni cilj, vrlo je upitno u kojoj će mjeri dugoročno

Tablica 1. Broj uzgojno valjanih grla izvornih pasmina i efektivna veličina populacija tijekom 2019. godine (prema <https://bag.mps.hr/hrvatske-izvorne-i-zasticene-pasmine/>)

Vrsta / pasmina	Broj uzgajivača	Broj muških jedinki	Broj ženskih jedinki	Efektivna veličina na populacije (Ne)	Kategorizacija ugroženosti
Goveda					
Slavonsko srijemski podolac	38	14	264	53,18	Kritično ugrožena
Buša	160	151	1.671	553,94	Ranjiva
Istarsko govedo	153	50	989	190,38	Ugrožena
Ovce					
Dubrovačka ruda	26	61	751	226	Ugrožena
Dalmatinska pramenka	105	278	10.810	1.084	Nije ugrožena
Paška ovca	51	180	4.629	693	Potencijalno ugrožena
Rapska ovca	21	18	557	70	Ugrožena
Krčka ovca	6	10	468	39	Ugrožena
Creska ovca	9	34	877	131	Ugrožena
Istarska ovca	18	70	1.344	266	Ugrožena
Lička pramenka	54	380	10.657	1.468	Nije ugrožena
Cigaja	13	34	1.056	132	Ugrožena
Goze					
Hrvatska šarena koza	26	95	1.677	360	Ugrožena
Hrvatska bijela koza	10	17	231	63	Kritična
Istarska koza	4	4	31	14	Kritična

nastavak Tablice 1.

Vrsta / pasmina	Broj uzgajivača	Broj muških jedinki	Broj ženskih jedinki	Efektivna veličina na populacije (Ne)	Kategorizacija ugroženosti
Svinje					
Turopoljska	18	14	173	51,81	Ugrožena
Crna slavonska	205	137	2.001	512,88	Nema rizika
Banijska šara	21	29	75	83,65	Kritično ugrožena
Konji					
Hrvatski hladnokrvnjak	1.168	302	3.311	1107,02	Ranjiva
Hrvatski posavac	625	143	2.690	543,12	Ugrožena
Međimurski konj	18	1	16	3,76	Kritično ugrožena
Lipicanac	790	88	1.045	324,66	Ugrožena
Magarci					
Primorsko-dinarski magarac	758	293	1.350	962,99	Ugrožena
Sjeverno-jadranski magarac	43	9	64	31,56	Kritično ugrožena
Istarski magarac	146	48	360	169,41	Ugrožena
Perad					
Kokoš hrvatica	185	476	4.788	1.731,83	Nije ugrožena
Zagorski puran	138	459	2.147	1.512,62	Nije ugrožena
Pčele			Broj proizvedenih matica	Broj pčelinjih zajednica	
Siva pčela	55		44.456	418.651	

taj sustav zaista očuvati navedene pasmine. Jačanje ekološke proizvodnje i upotreba životinja na tradicionalan način u turističke svrhe su lijep ali nedovoljan put da se pasmina uzgaja i koristi barem približno slično kao što se to nekad radilo. Stoga ne čudi da je, sukladno tablici 1, jedina hrvatska autohtona pasmina koja nije ugrožena upravo crna slavonska svinja. Tradicionalni proizvodi, uz tradicionalni način uzgoja i držanja rezultirali su komercijalno atraktivnim proizvodima pa broj jedinki ove svinje u Hrvatskoj raste iz godine u godinu. Istodobno, struka i znanost tek trebaju iznaći način kako adekvatno konzervirati ostale hrvatske autohtone pasmine domaćih životinja i spasiti ih od izumiranja *in situ*.

Objektivna ograničenja i važnost uspostave banke gena

Banka gena u teoriji omogućuje vremenski neograničeno očuvanje gena populacije neke vrste i pasmine domaćih životinja. U praksi se dokazalo da to zapravo nije dovoljno, ukoliko ne postoji prilagodba vrste/pasmine novim ekonomskim i okolišnim čimbenicima koji bi je popularizirali i osigurali potražnju za novim jedinkama. Osim toga, s pohranom biološkog materijala potrebno je započeti dovoljno rano, prije nego što je smanjenje biološke raznolikosti uznapredovalo unutar pasmine jer je jedino tako moguće spasiti najbolje, a ne samo preostale jedinice što često nije istoznačnica. Nadalje, prilikom planiranja uspostave banke gena, potrebno je voditi računa o vrsnim specifičnostima rasplodivanja (specifičnosti spolnog ciklusa, neurohormonalne regulacije, potencijalne problematike uzgoja vezano na *inbreeding* i nasljedne bolesti i sl. prema Efendić i sur., 2018, Samardžija i sur., 2015, Lojkić i sur., 2015, Prvanović i sur., 2013), potom limitiranosti pojedinih metoda i tehnika asistirane reprodukcije (npr. nemogućnost smrzanja sperme svinja i/ili konjskih embrija dobivenih *in vivo* te svakako voditi računa o tome da se osigura dovoljno materijala za sve oblike asistrane reprodukcije. Primjerice, iako je danas vrlo popularno i često prikupljanje uzoraka dlake autohtonih pasmina i njihova pohrana u banku gena, krajnje je upitno u kojoj će mjeri ona ikada biti upotrijebljena da bi se iz nje postupkom kloniranja stvorile nove jedinice životinja koje želimo zaštititi.

Također je vrlo bitan i limitirajući faktor, adekvatna tehnička podrška u smislu educiranosti i spremnosti na suradnju uzgojnih organizacija i vlasnika životinja autohtonih pasmina, stručnosti i raspoloživosti veterinaru praktičara specijalista za reprodukciju, potom akreditiranosti i opremljenosti Centara za reprodukciju i Laboratorija za asistiranu reprodukciju domaćih životinja.

Uz to je važno naglasiti da postoji i vrlo stroga i specifična EU legislativa koja s aspekta biosigurnosti i dobrobiti životinja, regulira kompletnu proceduru

asistirane reprodukcije domaćih životinja. Također je i sustav akreditacije laboratorija kojeg primjerice u Hrvatskoj, a sukladno EU normama i spomenutim propisima regulira Hrvatska Akreditacijska Agencija, doveo do znatnog postroženja uvjeta a samim time i pada broja takvih laboratorija.

Stoga je, barem u Hrvatskoj situacija krajnje kontradiktorna, a velika je vjerojatnost da je slično i u ostalim zemljama u okruženju. Iako su usvojeni novi zakoni i obvezujući planovi kojima se uspostavlja banka gena hrvatskih autohtonih pasmina domaćih životinja i osigurana su solidna sredstva za njeno održavanje, u praksi je situacija zapravo lošija nego prije 30 do 40 godina. Kombinacija jačanja tržišne ekonomije i globalizacije prometa roba i usluga, u kombinaciji sa postrožavanjem uvjeta kojima moraju udovoljavati, dovela je do značajnog pada broja centara za umjetno osjemenjivanje, laboratorija za asistiranu reprodukciju i stručnjaka, veterinarskih teriogenologa koji su dorasli svim tehnikama asistirane reprodukcije. Uz to je i globalni pad interesa struke za ovo područje, doveo do velikog odljeva mladih stručnjaka prema razvijenijim i bogatijim zemljama zapadne Europe, što je postojeći problem dodatno produbilo. U svemu tome, razvidno je nerazumijevanje upravljačkih struktura o tome koliko je bitna uloga veterinaru u cjelokupnom procesu, te u kojoj se mjeri stanje u našoj struci u cjelini odražava i na mogućnosti uspostave i održavanja banke gena u kojoj veterinari imaju ključnu ulogu, a koja je u potpunosti neprepoznata.

ZAKLJUČCI

1. Oba načina očuvanja, očuvanje u izvornom prostoru te izvan izvornog prostora međusobno se ne isključuju i ne smatraju se alternativama. Naprotiv, oni su komplementarni i međusobno povezani, a zajedno povećavaju sigurnost uspješnog očuvanja genoma određene populacije.
2. Unatoč logističkim, zakonodavnim i financijskim ulaganjima u sustav koji će omogućiti sigurno očuvanje autohtonih pasmina domaćih životinja *in situ* i *ex situ*, u praksi još uvijek ne postoji zadovoljavajući model koji bi to omogućio.
3. Svakako je potreban multidisciplinarni pristup u kojem će značajno veću ulogu imati veterinarska struka koja jedina posjeduje tehnike i znanja neophodne za uspostavljanje navedenog modela.
4. Potrebno je strateško planiranje svih aspekata uspostave i održavanja regionalnog Centra za asistiranu reprodukciju bez kojeg je nemoguće sprovesti u praksi sve potrebne postupke asistirane reprodukcije neophodne za kvalitetnu banku gena autohtonih pasmina domaćih životinja

LITERATURA

1. Efendić M, Maćešić N, Samardžija M, Vojta A, Korabi N, et al, 2018. Determination of Sublethal Mutation Causing Lavender Foal Syndrome in Arabian Horses From Croatia. *Journal of Equine Veterinary Science*. 61, 2, 72-5.
2. Frkonja A, Kostelić A, Čurik I, Bokor A, Druml T i sur, 2011. Filogenetska analiza međimurskog konja, *Zbornik radova sa 46. hrvatskog i 6. međunarodnog simpozija agronoma*, Pospišil, Milan (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 846-9.
3. Lojkić M, Getz I, Karajić N, Samardžija M, Maćešić N et al, 2018. Application of assisted reproductive technologies in cattle production. *Veterinarska stanica*, 49, 2, 91-104.
4. Lojkić M, Getz I, Samardžija M, Maćešić N, Matković M et al, 2013. Effect of breed on efficiency of oocyte collection and subsequent bovine embryo production, *Congress Proceedings XIII Middle European Buiatrics Congress / Gvozdić, Dragan; Petrujkić, Branko (ur.)*. Beograd: Serbian Buiatrics Association, Faculty of Veterinary Medicine, 426-31.
5. Nacionalni program očuvanja izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj, siječanj 2010, *Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja*
6. Prvanović Babić N, Đuričić D, Samardžija M, Lipar M, Bačić G et al, 2013. Influence of global biosecurity and animal welfare changes on dairy cow reproduction in Croatia, *Congress Proceedings XIII Middle European Buiatrics Congress/ Gvozdić, Dragan; Petrujkić, Branko (ur.)*. Beograd: Serbian Buiatrics Association, 114-21.
7. Prvanović Babić N, Kostelić A, Novak B, Šalamon D, Tariba B et al, 2019. Reference values and influence of sex and age on hemogram and clinical biochemistry in protected and endangered Murinsulaner horses, *Veterinarski Arhiv*, 89 1, 25-42
8. Prvanović N, Kostelić A, Čačić B, Mato A, Lipar M et al, 2011. Influence of breeders education on introduction of new methods and programs for improvement and saving protected autochthonous horsebreeds in Croatia, *XVII Sive Congress : Proceedings / Elena Picconi (ur.)*, Pescara : SIVE, 332-3.
9. Prvanović Babić N, Kelher M, Gal D, Karadjole T, Maćešić N et al, 2015. Kontrola reproduktivne učinkovitosti konja pasmine hrvatski hladnokrvnjak u uvjetima ekstenzivnog pašnog držanja, *Agriculture in nature and environment protection, Proceedings & Abstracts / prof. dr. sc. Mirjana Baban, doc. dr. sc. sanda Rošić (ur.)*. Osijek: Glas Slavonije, 233-7.
10. Prvanović Babić N, Getz I, Grizelj J, Bačić G; Maćešić Nino, et al, 2014. Primjena metoda asistiranе reprodukcije u hrvatskih autohtonih i sportskih pasmina konja, *Proceedings and abstracts, 7th international scientific/professional conference, Vukovar, 28th - 30th May 2014. Agriculture in nature and environment protection*. Baban, Mirjana; Đurđević, Boris (ur.). Osijek: Glas Slavonije d. d., Osijek, 122-6.
11. Prvanović Babić N, Kelher M, Gal D, Karadjole T, Maćešić N i sur, 2015. Kontrola reproduktivne učinkovitosti konja pasmine hrvatski hladnokrvnjak u uvjetima ekstenzivnog pašnog držanja, *Agriculture in nature and environment protection, Proceedings & Abstracts, prof. dr. sc. Mirjana Baban, doc. dr. sc. sanda Rošić (ur.)*. Osijek: Glas Slavonije, 233-7.
12. Samardžija M, Đuričić D, Perčulija G, Holjak M, Vranić M et al, 2015. Monitoring of reproductive traits of Charolais bulls in genetic nucleus herd for their breeding in Croatia, *Proceedings of the XV Middle European Buiatrics Congress; 10th Symposium of the ECBHM; 25th Conference of the Slovenian Buiatric Association / Podpečan, Ožbalt (ur.)*. Maribor: Slovensko bujatričko društvo, 85-8.
13. <https://bag.mps.hr/hrvatske-izvorne-i-zasticene-pasmine>

LIVESTOCK BIODIVERSITY PROTECTION IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA*

ZAŠTITA BIODIVERZITETA U STOČARSTVU REPUBLIKE SEVERNE MAKEDONIJE

Vladimir Dzabirski¹, Koco Porchu¹, Gjoko Bunevski¹, Dragoslav Kocovski¹,
Vlado Vukovic¹, Hrisula Kiprijanovska¹, Aleksandar Uzunov¹,
Vladimir Petkov², Toni Dovenski², Plamen Trojancanec²

¹Faculty of Agricultural Sciences and Food, Ss Cyril and Methodius University
in Skopje

²Faculty of Veterinary Medicine, Ss Cyril and Methodius University in Skopje

Summary

The protection of the biodiversity in the Republic of North Macedonia takes place through an established legal framework in the form of the Law of livestock, which regulates biodiversity in livestock that includes indigenous breeds like the Busha cattle breed, Karkachanen, Ovchepolian, and Sharplannian sheep strains, the Balkan goat breed, the domestic buffalo, domestic horse, domestic donkey, and the Sharplaninec shepherd dog. Stemming from this law are the Programs for protection of the biodiversity in livestock 2011-2017 and 2018-2024 which include phenotypic characterization of the inventory of indigenous breeds, their in situ and ex situ conservation and monitoring. Unfortunately, part of the indigenous species/breeds in the Republic of North Macedonia are extinct, as is the case with the buffalo, Sharplaninian sheep, Karakachnfen sheep, while all the others, with the exception of the stable Ovchepolian sheep, Macedonian honey bee, and Sharplannian shepherd dog, are endangered. So far, there's a sperm bank for the Busha cattle breed, as well as Ovchepolian and Karakachanen sheep and Balkan goat featuring deposited biomaterial with the goal of genetic characterization of the breeds.

Key words: *biodiversity, indigenous breeds, livestock*

*Invited lecture

Kratak sadržaj

Zaštita biodiverziteta u stočarstvu RS Makedonije se odvija preko uspostavljanja zakonskog okvira Zakonom o stočarstvu, gde su u delu biološke raznovrsnosti u stočarstvu obuhvaćene autohtone rase i to: buša, karakačanska, ovšepolska i šarplaninska ovca, balkanska koza, lokalna primitivna svinja, makedonska pčela, domaća kokoška, domaći bivo, domaći konj, domaće magare i ovčarski pas šarplaninac. Na osnovu zakona, doneti su Programi za zaštitu biološke raznovrsnosti u stočarstvu 2011-2017 i 2018-2024, preko kojih se sprovodi fenotipska karakterizacija i popis autohtonih rasa, kao i njihova in situ i ex situ konzervacija i monitoring. Na žalost, deo autohtonih vidova/rasa u RS Makedoniji je nestao, kao što je to slučaj sa bivolom, šarplaninskom ovcom i karakačanskom ovcom, a druge su ugrožene osim ovčepolske ovce, makedonske medonosne pčele i šarplaninskog ovčarskog psa, koji su stabilni. Formirana je banka semena: buše, ovčepolske i karakačanske ovce i sakupljen biološki materijal u cilju genetske karakterizacije rasa.

Ključne reči: *autohtone rase, biodiverzitet, stočarstvo*

INTRODUCTION

The indigenous breeds of domestic animals and their conservation are considered a matter of public wellbeing. They are not just a source of genetic biodiversity in livestock, but also a part of the national heritage and identity. The high degree of integration of indigenous breeds into the way of life of the local population is an important reason for the conservation of the biodiversity in livestock, especially when taking into account their economically important, and oftentimes unique characteristics, related to the adaptation of these breeds to certain environments. The loss of biodiversity in different species of domestic animals and the erosion of genetic resources are not just a threat to the sustainability of the animals' production capacities, but also decrease the potential for sustainable development and existence of the local population.

Furthermore, the sheer diversity in domestic animal breeds has a huge impact on the ecosystems in specific areas, and in particular, pasture ecosystems. The role of indigenous breeds from an economic and scientific standpoint is also very important, especially in the context of accomplishing added values or research aimed at their specific characteristics.

The Programs for the protection of biodiversity in domestic animals in the Republic of North Macedonia are the basis for further evaluation and deter-

mination of the priorities in terms of protection against specific threats. The basic characterization and inventory of animal genetic resources and routine monitoring of the variability in populations are of exceptional importance to the protection of important animal resources which are exposed to certain risks.

Finally, maintaining the biodiversity of domestic animals helps the livestock sector to adjust to the constantly changing market demands as well as to other biotic and abiotic factors that influence production (extreme climate conditions, feed availability, parasitic infestations, and other health factors, while, at the same time, creating favorable conditions for the breeding of domestic animals on farms, so that local needs are met, along with employment options in rural communities.

1. Evaluation of the current state preservation of indigenous species/breeds/lines on the territory of the Republic of North Macedonia

A systematic approach in characterization, inventory, monitoring of trends, risks, assessments, and research in the field of protection of genetic resources in livestock breeding in the Republic of North Macedonia began with the Program for Biodiversity Conservation in Livestock 2013-2017 and continued with Program 2018/24. It has started a continuous work in collecting data on genetic resources in livestock breeding in the Republic of North Macedonia, which refers to indigenous breeds of domestic animals.

Based on historical and recent data on indigenous breeds of domestic animals and their scientific processing the presence of several domestic species, breeds or strains of cattle, sheep, goats, pigs, ungulates, poultry and dogs have been confirmed, all of them covered by the Law of livestock, article 54 (figure 1).

According to the current state of the population of indigenous breeds of domestic animals, the Busha cattle breed is vulnerable, the Karakachanska sheep breed is extinct, the Ovcheposka sheep breed is stable, the Sharplanska sheep breed is extinct, the Balkan goat breed is endangered, the local primitive pig breed is extinct, the Macedonian honey bee (*Apis mellifera macedonica*) is stable, the domestic chicken is endangered, the domestic buffalo extinct, the domestic horse and domestic donkey both have critical status, while the shepherd dog Shaprlaninac is stable.

2. Phenotypic characterization of indigenous breeds in the Republic of North Macedonia (morphological, production characteristics)

Phenotypic characterization of indigenous genetic resources in domestic animals, in accordance with the Guidelines on Phenotypic Characterization (FAO), refers to the process of identifying different populations and breeds, description of their characteristics, and the specifics of their production environments. Unified measurable methods have been developed for the phenotypic characterization of the five main species of domestic animals. Recording of the geographic distribution of the bred populations is considered an integral part of phenotypic characterization.

The Busha cattle

This indigenous breed, spread throughout the Balkan Peninsula is completely adjusted to the environmental condition of this geographic region. It falls under the group of short-horned cattle (*Bos brachyceros*) It has a relatively lightweight of 250 kg in cows and 300 kg-350 kg in bulls. Calves are born weighing in at 14 kg-18 kg The first partus in cows at a mean age of 2.5 to 3 years. The milk production is relatively low, 800 kg-1 500 kg milk, with 4% fat and 3.5% protein. The lactation lasts short with a total duration of around seven months. Results of fattening are relatively weak, with a weight of 200 kg achievable in a year without any additional feeding. It has great reproductive characteristics, with one calf per year, it is long-lived and easily adjusts to mountain conditions that have been proven difficult for other breeds. The Busha is quite resistant to infectious diseases and parasitic infestations, and does not require strenuous effort in terms of breeding. In terms of color, there are black, brown (chestnut), grey, red and tiger-striped strains.

Domestic buffalo

This is the furthest relative to the original cattle (*Bos Taurus*). The milk production is around 700 kg per 4-8 months-long lactation. These animals are long-lived, very resistant, and easily adjust to the environment.

The buffalo has a wide area of distribution, from Japan and China to the east, Europe to the west, mid-Asia to the north, and Africa to the south. In the Republic of North Macedonia, the number of buffalo used to be higher than 30 000. According to official data, at the end of 2019, this number was a total of 35. The buffalo weighs in at an average weight of 350 - 400 kg in females and 400 - 650 kg in male heads.

Sheep

In the Republic of North Macedonia, there are three main strains of indigenous Pramenka sheep breeds: the, Ovcehpolian, Sharplanenian and Karkachanenian.

Ovcehpolian sheep strain

The population of the Ovcehpolska sheep received its name from the region of breeding, which is the Ovche Pole plateau, located in the easter region of the country.

The typical representative of this population always has a completely or partially pigmented head, which is black or brown. The pigmentation of the head has an irregular shape, which extends from the base of the horns, along the two sides of the face, and all the way to the mouth. In between the irregular black or brown pigmented parts of the head, there are white pigmentation segments, also with irregular shapes. This type of pigmentation is known as “kalesha” and is a synonym for beautiful. There are also individuals with completely black or brown heads, known as “karabasha”. The head in this sheep breed is narrow and long. The snout is always black, with pigmentation sometimes extending towards the inside of the mouth. The horns are well developed, but there are some rams without horns, while the ewes are always hornless. The legs are strong, firm, and well-developed. The pigmentation of the legs is black, or spotted with white flecks. There can also be completely white pigmentation of the legs. The average weight of rams is 45 kg (35 kg-48 kg) and 36 kg (25 kg-48 kg) in ewes. The height of the crest is an average of 64.5 cm in rams and 61 cm in ewes. The Ovcehpolian sheep has modest production capabilities, is very resistant to diseases, and has good fertility, but with a low twinning percentage (5-6%). The wool yield is 1.75 kg in rams and 1.22 kg in ewes. Lactation lasts an average of 191 days, with an average yield of 72,49 liters and a big variation in milk production (38,74 liters-91,28 liters). The average percentage of milk fat is 5.41%, with variations ranging from 6.62 %- 6.31 %.

Sharplanenian sheep

The name of the Sharplanenian sheep stems from the Shar Planina mountain range (western part of the Republic of North Macedonia). The northwest and central parts of the country are also regions common for breeding this indigenous sheep breed. The same breed can also be found in the neighboring Kosovo. In terms of body format, this sheep population belongs to the Pramenka group, with small to medium stature. The main characteristic is a

completely white color, without any pigmentation whatsoever of the hair of the head, ears, and legs. The head is small, with well-developed horns in rams and predominantly hornless ewes. The body is short, narrow, and shallow. The legs are thin, and strong. The wool yield is 1.85 kg in rams and 1.4 kg in ewes. The average weight is 32.3 kg in ewes and 44.2 kg in rams. The crest reaches a height of 62 cm in rams and 55 cm in ewes, while the fertility is 105%. The lactation period lasts for 109 days with an average milk yield of 62.60 liters (variations range between 61 liters and 120 liters). In the past, up to 30% of the population of sheep in the Republic of North Macedonia were thought to have been of the Sharplaninska breed.

Karkachanen sheep

The Karkachanen sheep (black valahian) received its name in relation to sheep breeds which belonged to the Valahian nationality. The population of sheep does not have a specific region of distribution, being bred in extensive regions of the country, given the nomadic breeding tradition of the past population. The breed can be found in neighboring countries as well (Greece, Bulgaria, Serbia, and Albania). It is a highly resistant breed, modest and adaptable to all kinds of living environments. It is a vital and energetic animal that has a very highly developed sense of belonging to a herd. The Karkachanen sheep has a low milk yield of 24 liters -26 liters of milk per lactation. The twinning percentage in this breed is low, ranging from 3-5 %.

The wool color is gray-black or brown-black, with occurrences of white heads from time to time. All uncovered parts of the body (head, ears, and legs) are black. The head is small, with very well-developed, spirally aligned horns in rams, while most of the ewes are hornless (7-10 % of ewes have horns). The wool is rough, hairs are open and long, (up to 26 cm in length). The wool yield in rams is 1.5 kg and 1.1 kg in ewes (with a variation of 1.4 kg -3.2 kg). The average weight of the ewes is 33 kg, with rams reaching 44 kg. The crest reaches a height of 62 cm in rams and 55 cm in ewes. Belonging to the short-tailed group of sheep breeds, the tail has an average length of 24.22 cm containing an average of 12.37 tail vertebrae. At the moment, this breed is considered extinct.

Domestic Balkan goat

The domestic Balkan goat is a typical example of a primitive breed with modest production capabilities. It is spread mostly throughout the south-eastern mountain region of the Republic of North Macedonia. The average height is 65 cm (at crest level) with a weight of 30 kg in does and 40 kg in bucks.

The hide is long and appears in different colors (black, grey, brown, spotted, etc.). Today, there are morphologically distinct strains, according to the size of adult heads, the form of the horns, hide color, etc. Breeding is usually in small herds (less than 30 heads) mainly by local population or family conditions. Oftentimes these are mixed breeds containing Sanska or Alpina breeds as well. The bucks have strong and well-developed saber-type horns, which are smaller in does. First partus in these breed happening at an age of 2 years or more with 1-2 kids. Lactation lasts 7-8 months with a milk yield of 200 liters-250 liters per lactation. A 0.5 kg yield of hide per year can be expected. The domestic Balkan goat is modest, very resistant, and easily adjusts to living environments.

Pigs

Based on previous field surveys, the presence of local populations of pig breeds (Dzumaliska pig) has been established. These pigs are bred in a very primitive way. Considering that this particular type of production system is being abandoned, this population merits lots of attention. There is no data on the current state of the population of this breed, nor on its production capabilities. With the implementation of the 2011/2017 program, there is now an inventory and characterization of pig breeding farms.

Bees

The Macedonian honeybee (*Apis mellifera macedonica*) is a subspecies of the most well-known and most widespread honey bee species in the world - the western honey bee (*Apis mellifera L.*). Along with four other subspecies, it belongs in the Mediterranean and Balkan groups of honey bees. According to Ruttner (1998) the distribution aerial of the population of the Macedonian honey bee is from central Greece (Janina - Kalambaka line, near Larisa) across the entire territory of the Republic of North Macedonia, most of the Republic of Bulgaria, all the way to the west coast of the Black Sea and Ukraine.

The Macedonian honey bee has weak defensive behavior, weak swarming, reduction of the swarms in autumn, great winter months period, significant propolization, and weak resistance to nosematosis. The yields are smaller compared to other bees from the same group, ranging 13 kg-18 kg per family, highly dependent on the climate conditions of a given year.

The Macedonian honeybee is very similar to the Kranjska bee, with a dark color, covered in grey hairs but slightly smaller and with yellow color some-

times noticeable in the abdominal segments. It has longer hind legs (8.0 mm) and a longer tongue (6.4 mm) but a smaller cubital index (CI) compared to the Kranjska honey bee (2.6).

Poultry

The Macedonian indigenous village chicken is still present in rural areas on the territory of the Republic of North Macedonia. Under the influence of the modest breeding conditions, a genotype with a modest production capacity (a small number of eggs) has been formed. There are three distinct phenotypic strains of the Macedonian village chicken:

- light brown strains with darker black-brown color on the neck, wings, and tail;
- grey-silver strain, with colors typical for wild types;
- dark black strain with red or silver Columbian color markings on the neck and chest (the most common one).

Throughout the activities of phenotypic characterization of the indigenous genotype, two additional phenotypic variations which are fairly common were also determined:

- so-called grey, also known as blue phenotype (which probably stems from the Australorp breed in combination with domestic chickens, but according to statements from farmers has been generally maintained as a population of its own for more than 30 years);
- specific phenotype, i.e. new phenotypic form with distinct Columbian color markings.

Domestic horse

The domestic hill horse is the offspring of the indigenous Balkan horse breeds, or more precisely, the southern Russian horse, which arrived on the Balkan with the Slavic migration. Asian horses have contributed to its formation, with the Arabic horses especially infiltrating Bosnia.

The Macedonian variation of the Balkan horse has a crest height of 125 cm and sacral height of 127.5 cm. The body is 1128.1 cm long, with a chest circumference of 144.9 cm, chest depth of 56.4 cm, chest width of 30.04 cm and shin circumference of 16.06 cm. The head is small, dry, and with a flat profile, similar to the Arabic horse. The neck is medium length, with a tall and small crest, strong and muscular spine, and short loin, making the body stacked

which makes it very useful for carrying loads (one of its primary uses). The hind quarters in most horses are diagonal and slightly rounded, with a deep-set chest, and a shin circumference of 16 cm-18 cm. The front extremities have a regular stance, while the hind ones oftentimes present with a saber or cow stance. The hide color is usually bay, black, grey or red roan.

Domestic donkey

The domestic donkey is an animal with short stature, strong hoofs, and a crest height of 1-1,1 meters. It has a medium to long head, leaning, long and wide ears. The back is short, strong with low hind quarters, regularly shaped legs, regular joints, small and strong hoofs. The color of the covering hide is grey, with white showing only in the underbelly and inside of the thighs. The live weight is usually 100-125 kg.

Sharplaninec shepherd dog

The Sharplaninec shepherd dog represents the only indigenous breed of dog in the Republic of North Macedonia, but one with dual parentship, shared between Macedonia and Serbia. It received its name from the mountain range of Shar Planina, which brought about the genetic stabilization of the breed and partial geographical isolation through its field configuration, natural and geographical conditions. In 1939 the "Sarplaninac" was entered under number 41 in the records of the FCI. During the last two decades, several activities have contributed to the promotion of the breed, most of all placing it on the Macedonian denar and a Macedonian postal stamp. The dog is considered to be an indigenous population, but until the breed's official protection by the Law for livestock, only dog breeders and enthusiasts were looking after it. It is a breed of dog which is strong, well-built, higher than medium height. It features dense, long, and rough cover hair. Underneath, there is a layer of shorter hair, which is finer and denser. The length of the hair on the crest should be 12 cm-12 cm, and not shorter than 7 cm.

The dog's character is calm, faithful, and goodwilled, but it is very strong and with unwavering character. This breed is the most effective weapon for the protection of herds from their natural predators. The dog is supposed to be single-colored. The average crest height is 62 cm for male and 58 cm for female dogs. Male specimens under 56 cm. and female ones under 54 cm are excluded, though. The average weight of an adult dog should be between 35 kg and 45 kg, while females weigh in around 30 kg and 40 kg. The body is slightly longer than the length of the crest (male 8-10%, female 10-12%).

3. The *in situ* and *ex situ* state of protection of indigenous breeds in the Republic of North Macedonia

According to the programs for protection of biodiversity in livestock in the Republic of North Macedonia, there is an active system in place that focuses on indigenous breed protection. This system has lately been adopted so that it fits the global policy on biodiversity protection, in accordance with the principles and methodology set forth by FAO. Several initiatives which were realized in the past ten years (GEF PMG) and are supported by national and international sources, further build upon this policy, As a cumulative effect of the established national legal framework, the Program, and additional projects, there are commercial farms and recognized organizations on the territory of the Republic of North Macedonia where local breeds are being bred and kept in *in situ* conditions.

The interest for farms of this kind is noticeable in sheep and goat herding, but there are also Busha farms, particularly after the implementation of a direct payment support system, as part of the Program for financial aid in agriculture (figure 1).

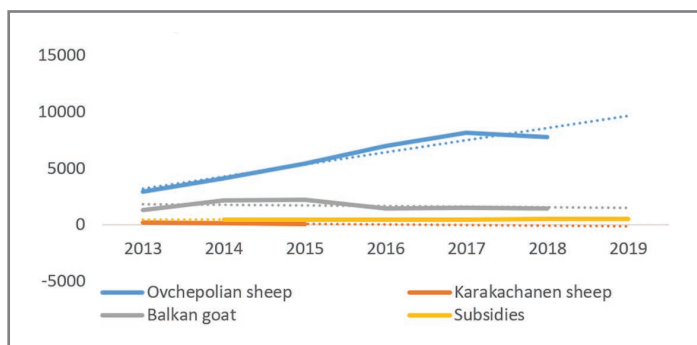


Figure 1. Trends in the indigenous sheep and goat breeds in National herd book and annual subsidies

In situ protection

The Faculty of Agricultural Sciences and Food, as the institution authorized for the execution of professional tasks and activities from the Programs 2011/2024 has entered the following *in situ* breeders into the registry of indigenous breeds:

- 21 herds and one recognized organization of breeders of the Ovchepolian sheep, (established in 2011) with a total number of more than 6900 heads (6.677 ewes and 276 rams);

- 42 breeders and one recognized organization of breeders of the Busha cattle breed with a total number of 720 heads (654 cows and 66 bulls);
- 10 breeders and one recognized organization of breeders of the Balkan goat breed (established 2012) with a total number of 2 500 heads, 2 149 of which are does and 351 are bucks;
- 4 000 breeders of the Macedonian honey bee and four recognized organizations (approved breeders of queen bees);
- 7 brewers of the Domestic buffalo, with a total number of 66 cows and 8 bulls;
- 20 farms with reintroduced Sharplaninec shepherd dogs, and
- 5 breeders of the domestic chicken.

Methodologically speaking, there is a system in place for gathering data for the primary characterization through appropriate forms recommended by the FAO (Phenotypic Characterization of Animal Genetic Resources) of indigenous breeds and inventory of farms which are considered to be indicative locations. The breeders are registered as members of recognized organizations in accordance with the Law of livestock, in order to fulfill the conditions from subsidizing programs. Later, during the phase of advanced characterization, repeat visits for control of production capabilities are implemented, (AT4 ICAR method in terms of milk yield). This way, for example, a database has been created in sheep breeding which is constantly being expanded and which encompasses phenotypic characterization of more than 6 158 heads of the Ovchepolian sheep and fewer heads of the Karakachanen sheep.

It is important to note that at many indicative locations there was no confirmed presence of indigenous breeds, but rather mixed breeds containing these indigenous breeds, to a point of complete extinction of the pure versions of the breeds. This is the case with the Sharplanenian and Karakachanen sheep, which have been completely “merinized” and pure representatives of the breed are extremely rare to come by.

The domestic pig has also been brought to critical status, and members of this breed are rarely seen in some rural areas, mostly in groups of few or as individuals.

The domestic buffalo is extinct, as proven by the data suggesting that the 1939 count of 40.000 heads from this breed has been brought down to a mere 35 in 2017, with a trend of continuous decline.

Ex situ protection

In order to maintain the Shaprlanienian sheep, the domestic pig, and the domestic buffalo, rescue farms (ark farms) have been formed with the aim of *ex situ* conservation of these breeds. Otherwise, these breeds of indigenous domestic animals are facing complete extinction. A mitigating circumstance in the accomplishment of this goal is that the domestic buffalo, Sharplanenian, and Karakachanen sheep strains are breeds found across the borders of the countries in the region (Buffalo and Karakachnen sheep breed in Bulgaria, Greece, Serbia, etc, and the Sharplanenian sheep breed in Kosovo) which means that individual heads can be acquired to form nuclei for sustaining the breed in *ex situ* conditions.

As part of the *ex situ* conservation of indigenous breeds, there's a nucleus of the Karakachanen sheep breed being maintained in a herd *in vivo*. It was formed in 1999 with around 70 heads, 40 of which are still around today. Unfortunately, as a result of the inability to constantly refresh the herd, they are being red in incest at the moment. Even so, there is a regular collection of semen which is kept frozen, with 300 doses currently deposited (figure 2). Establishing a genetic bank makes a centralized collection, storage, processing, and managing data and animal genetic resources capacities possible.

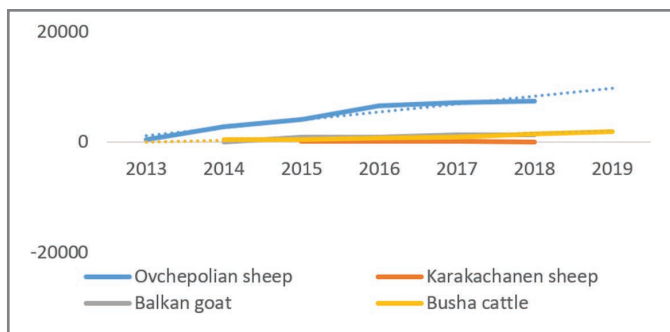


Figure 2. Trends in the number of semen doses from indigenous species and breeds

Aside from the phenotypic data, there are also databases for the gathered biomaterial (blood and hair samples from 110 Busha cattle breed and 13 domestic buffalos). The biomaterial database also includes data for the name of the breed and species, number of blood samples, the heads' registration numbers, sex, breeding conditions, location, and date of collection.

There is also a bank of deep-frozen semen, located at the Faculty for veterinary medicine.

4. Evaluation of the state of legislation development and institutional capacities

The protection of the biodiversity in livestock is the subject of the Law on Livestock, which introduces special conditions for the protection of indigenous breeds and strains. The law, with all accompanying legal acts and the Program for the protection of biodiversity in livestock, make up the legal framework for the implementation of the measures of conservation of biodiversity in domestic animals in the Republic of North Macedonia.

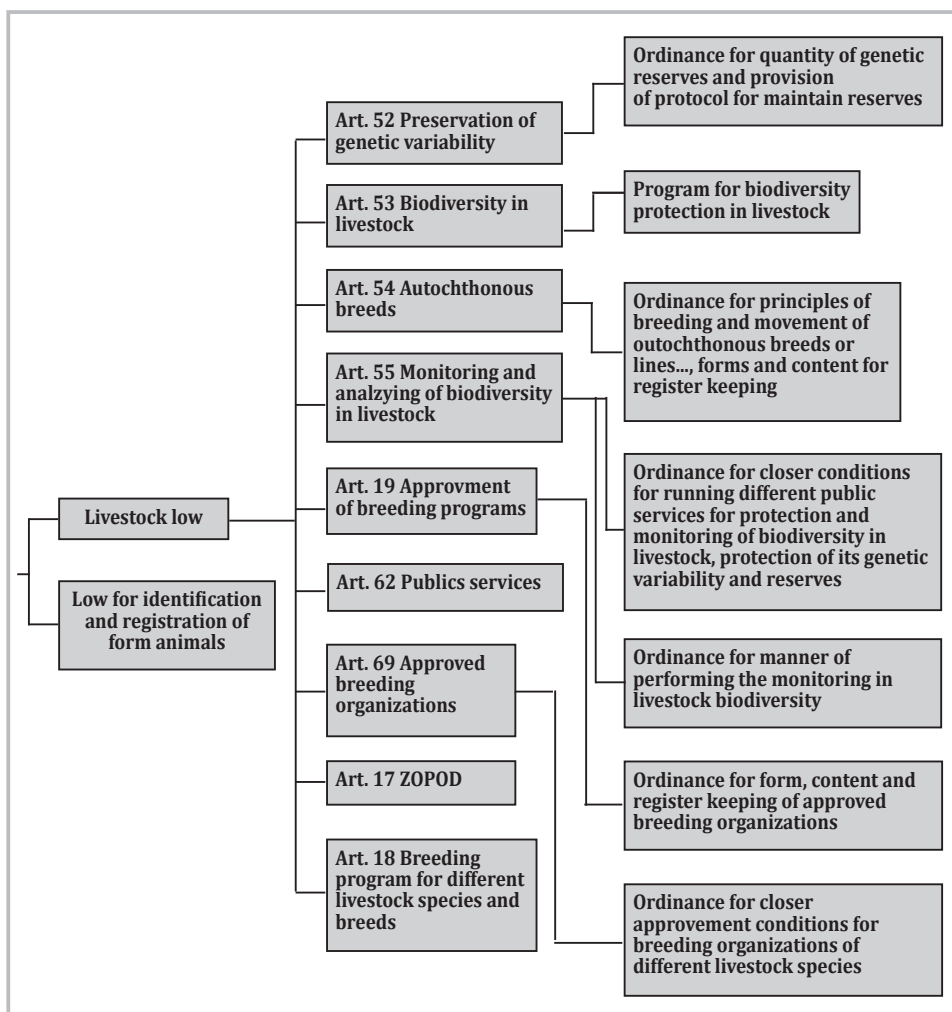


Figure 3. Legislative framework for farm animal biodiversity protection in RN Macedonia

5. Goals and directions of the biodiversity protection program in livestock

The goal of the program is to secure a sustainable way of utilizing the genetic resources in livestock with an accent on the Macedonian indigenous breeds of domestic animals, intended for breeding in a traditional environment or in the scope of traditional production practices. A crucial starting point in the program is the implementation of the Global action plan for animal genetic resources (FAO), which outlines the four priority areas.

Table 1. Priority areas in the protection of farm animal genetic resources in RN Macedonia

STRATEGIC PRIORITY AREAAS	National priority
1. Breeds characterization	1
<i>Monitoring and analysis</i>	1
<i>Maintain breed register</i>	1
<i>Reporting the state of autochthonous breeds</i>	1
<i>Update / preparation of new breeds standards</i>	2
<i>Characterization of breeds</i>	1
<i>Collection of biological material</i>	1
<i>Genetics characterization</i>	1
2. Sustainable utilization and development of gn in farm animals	1
<i>Breeding programs</i>	1
<i>Analysis of traditional production systems and ecosystems services</i>	1
<i>Production from local breeds</i>	2
<i>Creation of models for utilization of local breeds</i>	1
<i>Publishing activities to promote biodiversity in livestock</i>	2
3. Conservation of genetics resources in farm animals	3
<i>Maintain of In situ and vivo programs</i>	1
<i>Maintain of ex situ and in vivo programs</i>	1
<i>Maintain of ex situ and in vitro programs</i>	1
4. Politics, institution and human resources	1
<i>Politics for managing autochthonous farm animals genetics resources</i>	1
<i>Developing capacity for managing autochthonous farm animals genetics resources</i>	1
<i>Establishing network between public services and gen banks</i>	1
<i>Education on the field of conservation of farm animals genetics resources</i>	1
<i>Research on the field of conservation of farm animals genetics resources</i>	2
<i>Reporting an publics promotion of results in protection of farm animals genetics resources</i>	1
<i>International cooperation</i>	1

REFERENCES

1. Adamov M, Bunevski Gj, Adamov N, 2011. Morphological and managerial characteristics of the Busha cattle reared in Macedonia and its importance as a genetic resource. 8th Global Conference on the conservation of animal genetic resources. Tekirdag, 451-4.
2. Bunevski Gj, 2013. Busha cattle reared in the Republic of Macedonia. BUSHHA – OLD CATTLE IN THE BALKAN. ERFP Project - Evaluation of Current Status of Busha Cattle and develop a regional breeding program for their conservation and sustainable economic use. Tirana, 37-44.
3. Bunevski Gj, Klincarov A, Krstevski A, 2015. Biodiversity program for autohtonous breeds of cattle in the R. of Macedonia. ISAS 2015 – International Symposium on Animal Science and 19th International Congress on Biotechnology in Animal Reproduction (ICBAR). Novi Sad.
4. Bunevski Gj, Kocevski D, Dzabirski V, Porcu K, Petkov V, Saltamarski Z, 2015. Phenotypic characterization of Busha cattle in the R. of Macedonia. ISAF 2015: 2nd International Symposium for agriculture and food. VI International Symposium of Livestock Breeding. Skopje.
5. Bunevski Gj, Kocevski D, Dzabirski V, Porcu K, Saltamarski Z, 2016, Creating a gene bank for Busha cattle in the R. of Macedonia. XXI Savetovanje o biotehnologiji. Zbornik radova, Čačak. 21, 24, 559-64.
6. Bunevski Gj, Kocevski D, Dzabirski V, Porcu K, Trajkovski G, 2016. Estimation of effective population size of Busha cattle in the R. of Macedonia. 5th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with international participation. Ohrid.
7. Bunevski Gj., Kocevski D, Dzabirski V, Porcu K, Klincarov A, 2013, Busha cattle in the R. of Macedonia. IXth International Symposium for biodiversity, conservation and sustainable use for rural development. Tirana.
8. Dovenski T, Petkov V, Dzabirski V, Popovska-Percinic F, Atanasov B, Trojcanec S et al, 2015. Reproductive biotechnical methods-effective tools for preservation of endangered indigenous farm animal breeds. II International VETistanbul Group Congress - Russia - 2015 Saint-Petersburg, Russia, 07-09 April 119.
9. Dzabirski V, Bunevski Gj, Porcu K, Martinovska-Stojcheska A, Milevska J, 2012. Biodiversity and preservation of traditional farming systems: Supporting rates assessment for autochthonous Busha cattle breed. Abstract book, 4th Congress of ecologist of the Republic of Macedonia with international participation, Ohrid, 213.
10. Dzabirski V, Bunevski Gj, Porcu K, Martinovska Stojcevska A, Milevska J, 2012. Calculation of supporting rates for autohtonous breeds as a method in implementing agri-environmental measures. Proceeding of the 4th Congress of Ecologists of Macedonia with International participation, Ohrid.
11. Dzabirski V, Porcu K, Martinovska Stojcheska A, Belichovska K, Janeska Stamenkovska I, Milevska J, 2013. Determination of agri-environmental supporting rates to protect biodiversity of indigenous sheep breeds. Proceedings IV International Symposium "Agrosym" Jahorina, 1241-7.
12. Dzabirski V, Porcu K, Jankulovska M, Pacinovski N, Trajkovski G, 2016. Variation of Milk Yield and Composition of the Autochthonous Ovcepolian Sheep Breed. Abstract book of 5th Congress of Ecologists of Republic of Macedonia with International Participation. 19-22nd October. Ohrid, 138.
13. Dzabirski V, Porcu K, Jankulovska M, Pacinovski N, 2015. Genetic diversity of goat ecotypes in the Republic of Macedonia (Abstract). 2nd International Symposium for Agriculture and Food, (VI International Symposium of Livestock Breeding), October, 7-9, Book of Abstracts, Ohrid, Republic of Macedonia. 38.

14. Dzabirski V, Porcu K, Kocevski D, Jankulovska M, Trajkovski G, 2016. FAO European Regional Conference on goats: Assessment of genetic diversity in domestic Balkan goat ecotypes in the FY Republic of Macedonia. Sustainable goat Breeding and Goat Farming in Central and Eastern European Countries 7-13 April 2014, 109-113.
15. FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. No. 11. Rome
16. Kiprijanovska H, Golubovski M, 2017. Evaluation of ethological and production traits in various genotypes of Macedonian honey bee subspecies, 3rd International Symposium for Agriculture and Food (ISAF) 2017, Ohrid, Republic of Macedonia.
17. Kiprijanovska H, Golubovski M, 2017. Impact of the genotype on the hygienic behavior of autochthonous honey bee population (*Apis mellifera macedonica*) on the territory of Republic of Macedonia, The International Symposium on Animal Science (ISAS) 2017, Herceg Novi, Montenegro.
18. Kiprijanovska H, Uzunov A, Golubovski M, Pavlov B, 2016. Morphological diversity of native honey bee subspecies (*Apis mellifera macedonica*) on the territory of Republic of Macedonia, VII International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2016", Jahorina, Bosnia and Herzegovina
19. Kiprijanovska H, Uzunov A, Pavlov B, Golubovski M, 2016. Ethological and production traits of native honey bee subspecies (*Apis mellifera macedonica*) in Republic of Macedonia, 5th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia, Ohrid, Republic of Macedonia.
20. Kocevski D, Bunevski G, Dzabirski V, Vukovic V, Porcu K et al, 2013. First attempts for characterization, identification and conservation of existing native, autochthonous (indigenous) genotypes of chickens raised in Macedonian rural household backyard farms. Proceedings of the IX-th International Symposium on Biodiversity, Conservation and Sustainable use of Biodiversity for Rural Development, Tirana, 124-9.
21. Kocevski D, Bunevski G, Dzabirski V, Vukovic V, Porcu K et al, 2014. Egg quality characteristics in autochthonous genotypes of chickens raised on Macedonian rural farms. Proceedings of the International Symposium of Animal Science 2014, September 23-25, Beograd - Zemun, 175-81.
22. Kocevski D, Dzabirski V, Bunevski G, Vukovic V, Georgievski S et al, 2016. Climate changes and adaptation capacity of autochthonous poultry genotypes. Abstract Book of the 5th Congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation of Macedonian Ecological Society, October 19-22, Ohrid, 139.
23. Kocevski D., Dzabirski V., Bunevski G., Vukovic V., Georgievski S et al, 2016. Productivity and sustainability of autochthonous Macedonian poultry genotypes. Abstract Book of the 5th Congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation of Macedonian Ecological Society, October 19-22, Ohrid, 140.
24. Pacinovski N, Dzabirski V, Dimov G, Porcu K, Eftimova E et al, 2017. Prediction of Test Day Milk Yield by AC Method in Indigenous Balkan Goats in Macedonia. Biotechnology in Animal Husbandry, Belgrade-Zemun, 33, 3, 299-308,
25. Pacinovski N, Dzabirski V, Porcu K, Joshevska E, Cilev G, Petrovic PM, 2015. Productivity of milk and milk composition of an indigenous sheep breed in Macedonia. Biotechnology in Animal Husbandry, 31, 4, Belgrade-Zemun, Serbia. 491-504.
26. Program to Protect Livestock Biodiversity I (2010-2017), Ministry of Agriculture Forestry and Water Management.
27. Program to Protect Livestock Biodiversity II (2018-2024), Ministry of Agriculture Forestry and Water Management.

ANIMAL GENETIC RESOURCE CONSERVATION IN SLOVENIA*

OČUVANJE ANIMALNIH GENETIČKIH RESURSA U SLOVENIJI

Danijela Bojkovski¹, Metka Žan¹, Tina Flisar¹

Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Jamnikarjeva 101,
1000 Ljubljana, Slovenia

Summary

The paper gives an overview of the organisation and status of animal genetic resources (AnGR) in Slovenia. The responsible body is approved by the Ministry (Public Service for AnGR) and hosted by Biotechnical Faculty. Conservation of AnGR is included in the various sectoral strategies, plans and programmes at national level. The long-term Programme for the AnGR biodiversity conservation serves as a strategic document that includes the priority actions needed to protect farm AnGR, with a particular focus on Slovenian native breeds. Conservation activities include both in vivo in situ (ex situ) on farms and ex situ in vitro methods. A national gene bank for the storage of biological material and a Slovenian Ark Network for the conservation of live animals have been established. Education and awareness raising is carried out through various social media, publications, agricultural fairs and promotional materials for different groups and school classes. Future priorities are focused on informatization and digitalization and data flow between other stakeholders. Genetic characterization of specific breeds and establishment of market chains for specific products need to be further pursued. In view of future climate change, identification of genetic variation in adaptation and disease resistance traits will be further explored.

Key words: *animal genetic resources, ark network, conservation, national programme*

Kratak sadržaj

U ovom radu je dat pregled organizacije rada i stanja animalnih genetičkih resursa (AnGR) u Sloveniji. Odgovorni organ je prihvaćen od Ministarstva (Javni servis za AnGR) i smešten na Biotehničkom fakultetu. Zaštita AnGR je uklju-

**Invited lecture*

čena u različite strategije, planove i programe na državnom nivou. Dugoročni "Program za očuvanje biodiverziteta AnGR" je strateški dokument koji definiše prioritete aktivnosti za zaštitu AnGR na farmama sa posebnim fokusom na slovenačke prirodne rase. Zaštitne aktivnosti uključuju in vivo in situ (ex situ) na farmama i ex situ in vitro metode. Uspostavljena je nacionalna banka gena za čuvanje biološkog materijala i Slovenačka Ark mreža za očuvanje živih životinja. Edukacije i podizanje svesti se postižu različitim društvenim medijima, publikacijama, poljoprivrednim sajmovima i promotivnim materijalima za različite grupe i različite školske uzraste. Budući prioriteti su usmereni na bolju informisanost i digitalizaciju, kao i na protok podataka između poslodavaca. Genetička karakterizacija specifičnih vrsta i uspostavljanje tržišnih lanaca za specifične proizvode moraju se i dalje stimulisati. Zbog budućih klimatskih promena, ispitivanje i identifikacija genetskih varijacija vezanih za adaptibilnost i otpornost na bolesti biće vršeni i dalje.

Ključne reči: animalni genetski resursi, Ark mreža, nacionalni program, zaštita

1. Introduction

The loss of farm animal genetic resources (AnGR) represents threat to food security nationally and globally. Using only a few high performing breeds for food production risks the loss of breed diversity and genetic security. The diversity of livestock species and breeds provides an irreplaceable source of traits for the development of livestock production to respond to the changing needs of the environment and society. However, these genetic resources are being depleted by changing agricultural practices and economic, environmental, political and other factors in the past. Of particular concern was the loss of native breeds in Slovenia after World War II, while after 1990 the need was recognized to reduce the degradation of farm AnGR and to establish programs for their conservation and sustainable use. All farm animals have an important role in maintaining breed diversity at national and global levels. Farm AnGR in Slovenia includes all farm animals used for food and agricultural production. The production breeds are privately owned by farmers, while at the same time they are financed by the breeding programs and various agricultural measures under the Rural Development Plan. Slovenian native endangered breeds receive the most attention and support through national conservation programs and support within the Rural Development plan.

2. Global and National policy framework

By signing the Convention on Biological Diversity Slovenia has committed itself to the sustainable management of its biodiversity, including farm An-

GR. The Global Plan of Action (GPA) for Animal Genetic Resources (AnGR) was adopted in Interlaken (FAO, 2007), Switzerland in 2007 and represents a commitment by all FAO member countries to its implementation. Slovenia has made important efforts to implement the GPA, which is reflected in the annual and long term Programme for AnGR biodiversity conservation (MKGP, 2016).

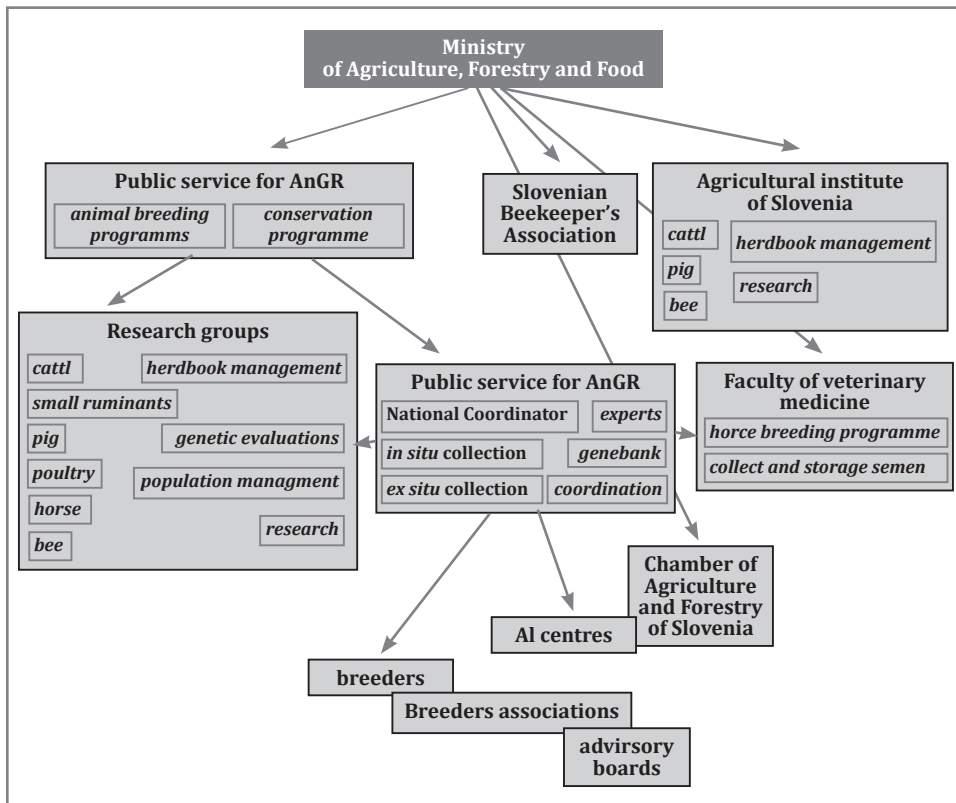


Figure 1. Organisation in livestock sector regarding conservation of AnGR

National legal frameworks relevant to the conservation and sustainable use of AnGR include Livestock Farming Act (Republic of Slovenia, 2002) adopted in 2002, where native breeds are protected and framework for national conservation programme enforced. Detailed Rules for the conservation of livestock biodiversity, which proposes all measures related to the conservation and sustainable use of AnGR, was adopted in 2004 (Republic of Slovenia, 2004). In 2000, the Ministry of Agriculture, Forestry and Food formally established the National Focal Point for Animal Genetic Resources and appointed the Biote-

chnical Faculty as the host institution, which developed the first national program for AnGR biodiversity conservation. The Biotechnical Faculty serves as a Public service for AnGR, mandated by the Ministry to carry out all activities related to AnGR conservation. The structure of the national Program follows the FAO GPA with four strategic priority areas (characterization, utilization, conservation and capacity building). The national Program has been endorsed by the various stakeholders and approved by the respective Ministry. The priority areas for action have been progressively implemented over the last few years, resulting in increased populations of native breeds, farmer participation in *in situ* conservation programs, and improved *ex situ* conservation activities. While the Public Service for AnGR at the Biotechnical Faculty has the overall responsibility for monitoring, risk assessment and conservation of all breeds, various breeding organizations are responsible for and officially authorized for execute breeding programs of their respective breeds, while being funded by the Ministry.

3. Animal genetic resource conservation in Slovenia

The Convention on Biological Diversity (United Nations, 1992) emphasizes the importance of *in situ* conservation as animals evolve in their original environment and farming systems, and considers *ex situ* conservation as an essential complementary activity.

Many European countries are aware of the need for conservation and sustainable use of AnGR (FAO, 2019) and there is a clear need for better prioritization and coordination of actions to promote the conservation and sustainable use of AnGR (Hall et al., 2012) we focus on variation between breeds. Conservation of neutral genetic variation has been seen as promoting, through linkage processes, the retention of useful and potentially useful variation. Using public information on beef cattle breeds, with a total of 165 data sets each relating to a breed comparison of a performance variable, we have tested this paradigm by calculating the correlations between pairwise breed differences in performance and pairwise genetic distances deduced from biochemical and immunological polymorphisms, microsatellites and single-nucleotide polymorphisms. As already observed in floral and faunal biodiversity, significant positive correlations (n=54. Long-term conservation of genetic diversity in AnGR cannot be ensured through *in situ* conservation approaches only. Focusing exclusively on *in situ* conservation will lead to loss of genetic diversity due to selective breeding and/or genetic drift, and there are many other factors that potentially threaten breed survival. For this reason, *in situ* and *ex situ* conservation should be used as complementary methods (FAO,

2019). The combination of the two approaches provides a powerful and reliable conservation strategy.

3.1. *Ex situ* conservation of AnGR

Ex situ conservation can be classified according to whether it takes place *in vitro* or *in vivo*. *Ex situ in vitro* conservation is explained as conservation under cryogenic conditions, which includes, but is not limited to, cryopreservation of embryos, semen, oocytes, somatic cells, or tissues that have the potential to reconstitute live animals at a later time. Cryopreservation activities in Slovenia are part of the national Programme for AnGR biodiversity conservation and focus mainly on the native endangered breeds. The main objective is to collect sufficient biological material that will allow the recovery of lost diversity within AnGR, if needed. To this end, the Public Service for AnGR has established National Gene Bank for AnGR. The stored material is located at two separate locations at the Veterinary Faculty and the Insemination Centre. Biological material of native cattle breed is stored at the Insemination Centre, while material of native goat, sheep, pig, chicken and horse breeds is secured at the Veterinary Faculty. Under the supervision of the Public Service and with the financial support of the respective Ministry, the collection is slowly growing and contains the following biological material of native breeds: 7,300 semen samples of Cika cattle bulls, 2,400 semen samples of sheep, 400 goats and 150 pigs. In addition to semen, other biological material is stored in the Biotechnical Faculty (blood, tissue, hair and embryos). Currently, 5,000 different samples are stored at a freezing temperature of -80°C .

Ex situ in vivo conservation is the conservation of living animal populations that are not kept under their normal management conditions (e.g. in zoological parks or state farms) and/or outside the area where they originated or are now normally found and bred). The Slovenian Ark Network (Figure 2)



Figure 2. Ark network logo



Figure 3. Ark farms and Ark centers in Slovenia

was established in 2016, under the umbrella of which 22 Ark Farms and Ark Centers (Figure 3) look after the native breeds of Slovenia. They are open to the general public and their main purpose is conservation, raising awareness, education and marketing of animal products in their local environment or the environment of their origin. The term „Ark“ is also known in several other European countries and visitors from abroad can easily recognize them. The Ark Network operates under the specific guidelines under the supervision of the Public Service for AnGR conservation.

3.2. *In situ* conservation of AnGR

In situ conservation is explained as continued use by livestock keepers in the traditional production system in which the animals originated or are normally found and bred. In Slovenia, AnGR are kept *in situ* by farmers, which is the most effective and practical way of conserving the breed. Farmers are brought together, coordinated and supported by breeding organizations funded by the Ministry of Agriculture, Food and Environment. Without active farmers, breeders and their breeding organizations, a breed cannot survive.

Successful *in situ* is performed through a well-designed breeding program for the endangered breeds (Figure 1), with an emphasis on maintaining genetic diversity within the breed. The breeding program is approved for the 11 native breeds, 10 traditional breeds and 15 breeds, all of which are monitored through the Program, with priority given to the native breeds. National legislation recognizes 12 livestock breeds as being native to Slovenia: four sheep breeds, three horse breeds, one cattle breed, one pig breed, one goat breed, one chicken breed, and one subspecies of the western honeybee. Populations of all breeds are regularly monitored and risk status determined according to the Rules on the Conservation of Farm Animal Biodiversity (Republic of Slovenia, 2004) adopted by the FAO Guidelines (FAO, 2013). As seen in Table 1, out of 12 native breeds seven are critically endangered, three are endangered and one is vulnerable. None of the above breeds are included in quality assurance or certification schemes, although some food products derived from these breeds are increasingly valorised through private labels.

To support *in situ* conservation, financial incentives have been provided since 2004 through the Rural Development Programme (MKGP, 2004, 2007, 2014) to compensate farmers for production losses and to pay farmers for ecosystem services provided by native and traditional breeds. While in the first implementation period payments were based on a fixed amount per animal, in the second period in 2007 payments were set at EUR 89.38/ LU. After 2014, payments have increased to 193.62 EUR/ LU and are now higher than

in the previous two periods. The general support provided by the breeding programmes, conservation programmes and measures at Rural Development Plan led to an increase in the population of some native breeds in the last period (Table 1).

The populations of native purebred males and females registered in the herd-book, the population size and threat status can be seen in the Table 1 (Register of breeds, 2021).

Table 1. Population trends (number of animals) of Slovenian native breeds for the year 2006 and 2020.

Breed/year	Breeding males		Breeding females		Population		Threat Status in 2020
	2006	2020	2006	2020	2006	2020	
Lipizzan horse	30	35	195	329	1000	1224	critical
Slovenian cold-blooded horse	182	122	1226	1400	2200	3050	critical
Posavje horse	50	96	250	700	630	1910	critical
Cika cattle	27	98	540	1986	1350	5531	endangered
Krško Polje pig	19	83	112	398	529	2531*	endangered
Jezersko-Solčava sheep	188	201	4671	4947	17000	n.a.	vulnerable
Bovec sheep	73	143	1758	2794	3600	n.a.	critical
Bela Krajina Pramenka sheep	52	72	840	1063	850	n.a.	critical
Istrian pramenka sheep	37	56	753	883	1100	n.a.	critical
Drežnica goat	30	113	376	768	600	n.a.	critical
Styrian hen	n.a.	34	n.a.	n.a.	1000	1650	endangered
Carniolan honey bee	/	/	12872	45710	170682	205000	/

n.a. – not available; *based on estimation

3.3 Research

A lot of research has been done within the Programme for AnGR biodiversity conservation (Birtič *et al.*, 2021; MKGP, 2016). Monitoring genetic diversity and relatedness within populations is extremely important. Various genetic

relationships based on molecular markers have been studied for different breeds and used as a tool to identify inconsistencies between herdbook data and the result based on microsatellite markers (Bojkovski *et al.*, 2020). Population structure of breeding bulls of native cattle breeds and breed relationship are checked with SNPchip for 8-10 bulls every year to determine genetic relationship. The inbreeding coefficient is calculated and the breed structure is determined. Based on the results, suitable candidates are selected for storage its semen in the gene bank and insemination in the population. Genetic diversity parameters and breed structure were also investigated for two critically endangered native sheep breeds. Phylogenetic analyses were used to establish the unique genetic identity of native breeds. For the only Slovenian critically endangered goat breed, the Drežnica goat, population structure and genetic identity were determined and compared with other goat breeds. In addition, genetic diversity parameters were calculated and the relationship with other goat breeds from the Alps was studied. Preliminary results showed that the Drežnica goat is an authentic breed. Parameters of genetic diversity were traditionally analysed using pedigree data. The introduction of modern methods and genomic tools allows more accurate calculations and more precise results compared to traditional methods. Such studies are an important support for breed conservation and population management decisions, especially for critically endangered native breeds. Some of the above studies also show that Slovenian native breeds are authentic and have an independent origin. The results are important for decision making within breeding programmes as well as for supporting decisions in conservation programmes.

3.4. Awerness raising

Much of the determination in the conservation Programme is placed in activities to raise awareness and promote the essential roles and values of AnGR and ecosystem services. Articles on important issues related to AnGR are regularly published through various media. Promotional materials related to native breed conservation are released every year (calendars, leaflets, t-shirts, brochures, tattoos, bags). Various events are organized for the different stakeholders, such as workshops and agricultural fairs. The public service website is regularly updated with all new materials and events related to AnGR: <http://www.genska-banka.si/>. The development of a niche market for native breed products is gradually increasing and maybe vital for the survival of those breeds. Many native breeds have unique characteristics (meat or milk with special taste or quality, wool suitable for processing) and if marketed properly, they can be ideal for certain market segments and command a higher price. A well- developed market of native breeds in Slovenia have

Bovec cheese, which is protected by the Designation of origin and is made from the milk of native Bovec sheep. The meat of the native breed Krskopolje pig is also well known and has a high value among consumers. The market for products of the native breed is therefore not yet well developed and most products are sold locally or on the farm. The joint effort of breeders, breeding organizations, policy and conservation program must be directed towards the development of a common label for all native breeds.

4. Conclusions

The current structure and organization of conservation in Slovenia fulfills its goals in conserving valuable genetic material and live animals, characterizing them genetically, and promoting their importance at various levels. A look at the population figures shows that the population size of native breeds has increased for almost all native breeds. Further strengthening of the Slovenian Ark Network and the national gene bank will be necessary in the future to support the conservation of AnGR. Education and awareness raising will target primary schools and young children. Awareness raising and promotion of products will need to be strengthened in order to enable the survival of the breed and to maintain the interest of young breeders. In view of future climate changes, identification of genetic variation in adaptation and disease resistance traits needs further research.

Corresponding authors:

danijela.bojkovski@bf.uni-lj.si, metka.zan@bf.uni-lj.si; tina.flisar@bf.uni-lj.si

REFERENCES

1. Birtič D, Bojkovski D, Flisar T, Horvat S, Luštrek B et al, 2021. Program varstva biotske raznovrstnosti v slovenski živinoreji: poročilo za leto 2020, 1–288. http://www.genska-banka.si/wp-content/uploads/2021/03/KoncnoPorocilo_2020.pdf (accessed May 14, 2021).
2. Bojkovski D, Žan M, Simčič M, 2020. Use of genomics tools in the conservation programmes in Slovenia, *Danubian Animal Genetic Resources*, 5, 39-40.
3. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2019. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments; <https://doi.org/10.4060/i4787e>.
4. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2013. *In Vivo Conservation of Animal Genetic Resources*, Rome, Italy: FAO Animal Production and Health Guidelines.
5. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken declaration. Rome, Italy.

6. Hall SJG, Lenstra JA, Deeming DC, 2012. Prioritization based on neutral genetic diversity may fail to conserve important characteristics in cattle breeds, *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 129. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2011.00949.x>.
7. MKGP (Ministry of Agriculture Forestry and Food of Republic of Slovenia), 2014, Rural Development Programme for Slovenia for the period 2014-2020. <https://www.program-podezelja.si/en/rural-development-programme-2014-2020> (accessed December 11, 2020).
8. MKGP (Ministry of Agriculture Forestry and Food of Republic of Slovenia), 2007. Rural Development Programme for Slovenia for the period 2007-2013. http://www.program-podezelja.si/images/phocadownload/Arhiv_PRP_2007-2013/prp_2007_2013_6_sprememba.pdf (accessed December 11, 2020).
9. MKGP (Ministry of Agriculture Forestry and Food of Republic of Slovenia), 2004, Rural Development Programme for Slovenia for the period 2004-2006. <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=DRUG1543> (accessed December 11, 2020).
10. MKGP (Ministry of Agriculture Forestry and Food of Republic of Slovenia), 2016, Program varstva biotske raznovrstnosti v živinoreji za obdobje 2017-2023. 38. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/DOKUMENTI/KMETIJSTVO/e4d0ca6bf5/PROGRAM2017_2023_objava.biotska_raznovrstnost_zivinoreja.pdf (accessed May 15, 2021).
11. Register of breeds, 2021. <http://www.genska-banka.si/pasme/> (accessed December 11, 2020).
12. Republic of Slovenia, 2004. Rules on the conservation of livestock biodiversity, *Uradni List Republike Slovenije*, 90, 11001-9. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2004-01-4111?sop=2004-01-4111> (accessed December 11, 2020).
13. Republic of Slovenia, 2002., Livestock Farming Act. (In Slovenian: *Zakon o živinoreji*, *Ur.l. RS št. 18/02*), *Uradni List Republike Slovenije*, 1325-1345. https://www.uradni-list.si/_pdf/2002/Ur/u2002018.pdf (accessed May 14, 2021).
14. United Nations, 1992. Convention on Biological Diversity, 1-30. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf> (accessed May 14, 2021).

AUTOHTONE PASMINE DOMAĆIH ŽIVOTINJA U BOSNI I HERCEGOVINI*

INDIGENOUS DOMESTIC ANIMALS BREEDS IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Ervin Zečević¹, Admir Dokso¹, Suzana Đorđević - Milošević²

¹Poljoprivredno prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

²Univerzitet Singidunum Beograd

Kratak sadržaj

Sa stanovišta prirodnih resursa i broja stanovnika koji se bave animalnom proizvodnjom, ona ima najveći značaj za poljoprivredu Bosne i Hercegovine. Dominantni udio livada i pašnjaka (61.2 procenta u 2011. godini) u poljoprivrednim površinama predstavlja resurs na kojem je moguće bazirati njen dalji razvoj. Broj gotovo svih vrsta domaćih životinja u Bosni i Hercegovini je tokom posljednje decenije varirao. Govedarstvo i kozarstvo bilježe blagi pad stočnog fonda, dok je pad broja konja dramatičan. Prema podacima iz Registra poljoprivrednih gospodarstava i Registra klijenata iz 2015. godine, u FBiH čak 65 procenata poljoprivrednih gospodarstava koristi manje od 1 ha zemljišta. U odnosu na ukupan broj poljoprivrednih gazdinstava, 64,6 procenta je veličine do 1ha, 24,2 od 1 do 3ha, 6,2 od 3 do 5 ha, 3,6 od 5 do 10 ha, 1.3 od 10 do 50 ha i 0.1 preko 50 ha.

Ključne riječi: autohtone pasmine, konzervacija, očuvanje

Summary

From the point of view of natural resources and the number of inhabitants engaged in animal production, it is of the greatest importance for the agriculture of Bosnia and Herzegovina. The dominant share of meadows and pastures (61.2% in 2011) in agricultural land is a resource on which it is possible to base its further development. The number of almost all species of domestic animals

*Predavanje po pozivu

in Bosnia and Herzegovina has varied over the last decade. Cattle and goat breeding recorded a slight decline in livestock, while the decline in the number of horses was dramatic. According to the data from the Register of Agricultural Holdings and the Register of Clients from 2015 in the FBiH, as many as 65% of agricultural holdings use less than 1 ha of land. In relation to the total number of agricultural holdings, 64.6% is up to 1 ha, 24.2% 1 - 3 ha, 6.2% 3 - 5 ha, 3.6% 5 - 10 ha, 1.3% 10 - 50 ha and 0.1% over 50 ha.

Key words: *conservation, indigenous breeds, preservation,*

ANIMALNI GENETSKI RESURSI U BOSNI I HERCEGOVINI

U Bosni i Hercegovini se uzgajaju različite vrste i pasmine domaćih životinja.

Govedarska proizvodnja

U govedarskoj proizvodnji zastupljene su komercijalne uvezene pasmine goveda kao što su: simentalska pasmina, crno šaro govedo, tirolska pasmina, smeđe alpsko govedo i križanci. Od autohtonih pasmina, na području Federacije Bosne i Hercegovine prisutne su pasmine buša i gatačko govedo. Brojno stanje i pasminska struktura u govedarskoj proizvodnji nije jasno utvrđena i definirana, tako da nije moguće statistički precizno govoriti o predominantnosti određene pasmine u govedarstvu. U Bosni i Hercegovini, ne djeluju aktivno uzgajivačka udruženja koja bi afirmirala specifičnu pasminu, bavila se selekcijsko uzgojnim radom i pratila brojno stanje i proizvodno uzgojni napredak. Nepostojanje ovakvih i sličnih udruženja predstavlja problem kad je u pitanju monitoring pasmina koje su u proizvodnom sistemu kao i izradu preciznih uzgojnih programa koji bi omogućili poboljšanje proizvodnje i genetike u populacijama goveda. Razlog ovome je izostanak institucionalne potpore od strane vlade i njenih institucija što bi iniciralo i omogućilo zakonsku logistiku za ovu djelatnost.

Od autohtonih pasmina goveda u Federaciji Bosne i Hercegovine prisutne su pasmine:

Buša i gatačko goveče

Buša, ili kako je ranije nazivana u pojedinim dijelovima zemlje Domarac, pripada skupini kratkorožnih goveda ili *Bos brachyceros europeus*, i prvi puta ju je opisao Adametz. Tijekom druge polovice XIX stoljeća, zahvaljujući križanju, buša polako iščezava tako da je danas vrlo teško naći čistokrvne primjerke ove životinje osim u najudaljenijim i najizoliranijim planinskim predjelima zemlje. Kad je u pitanju boja, radi se o jednobojnoj životinji bijele do tamno

sive boje iako se mogu naći i smeđi i crveni primjerci. Preko glave, vrata i tijela imaju tipične 1 – 2 cm široke paralelne tamne trake. Visina do grebena kod odraslih jedinki je 90 – 112 cm, dok je tjelesna dužina 116 – 132 cm ili 104 – 118 procenata visine do grebena. Tjelesna masa varira od 150 do 300 kg, a pojedine životinje mogu postići i težinu od 320 kg. Vime je kratko, plitko i malo ali je simetričnog oblika. Proizvodnost buše je prilično skromna. Proizvodnja mlijeka po laktaciji je u prosjeku od 800 do 1 200 l sa masnoćom od 4 procenta. Ovako niska proizvodnost se prvenstveno može pripisati skromnoj ishrani i nepovoljnim uvjetima držanja. U praksi se dokazalo da se, sa poboljšanjem uvjeta ishrane i držanja može postići proizvodnja od 3 000 l po laktaciji. Prosječan randman trupa je 52 – 55 procenata. Jedno od glavnih obilježja ove pasmine je njena izdržljivost, dobra tjelesna konstitucija i zdravlje unatoč lošim uvjetima držanja i ishrane. Institut za Zootehniku Poljoprivredno prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, proveo je istraživanja u sklopu projekta „Identifikacija i evidencija autohtonih pasmina u Bosni i Hercegovini“. Ovo istraživanje je pružilo nove podatke kada je u pitanju uzgoj buše u BiH jer su do sada korišćeni podaci stari pedeset i više godina. Ustanovljeno je, da je brojno stanje ove pasmine na jako niskoj razini (64 grla) što je svrstava u kategoriju ugroženih. Kada su u pitanju eksterijerne karakteristike, moguće je zaključiti da je došlo do blagog povećanja tjelesnog formata što je rezultat neplanskog križanja sa drugim većim pasminama. Ukoliko se ima u vidu da je prema podacima iz 1974. godine više od polovine ukupnog broja goveda u Bosni i Hercegovini pripadalo pasmini buša i njenim križancima, nameće se zaključak da je prisutno enormno potiskivanje ove pasmine iz uzgoja što će rezultirati njenim nestankom i gubljenjem dragocjenog genetskog materijala te smanjenjem bioraznolikosti.

Ovčarska proizvodnja

Broj ovaca u FBiH se, tokom perioda 1992-1995. godine, dramatično smanjio (sa 1 317 034. grla u 1991. na svega 237 000 grla u 1996. godini). Od 1996. godine slijedi oživljavanje ovčarstva.

Međutim, obim ovčarske proizvodnje još uvijek ne zadovoljava domaće potrebe, pa je i dalje značajan uvoz žive janjadi za klanje. U populaciji ovaca u FBiH, prevladava domaća autohtona pramenka kao i njeni križanci sa plemenitim pasminama ovaca za meso. Povremeno su vršeni sporadični uvozi plemenitih/čistih mesnih ili kombiniranih pasmina ovaca iz zapadne Europe. Ovčarstvo je u BiH usmjereno ili na proizvodnju mlijeka zbog prerade u sireve, ili u proizvodnju janječeg mesa. Veličina stada se kreće od 20 do 1 000 grla. Način držanja i uzgoja je različit (ekstenzivno ovčarenje ili držanje na

savremenim farmama uz intenzivnu ishranu). Još uvijek je na planinskim pašnjacima prisutan ekstenzivni način držanja ovaca. Zabrana nomađenja je dovela do drastičnog smanjenja veličine stada. Broj velikih stada se smanjuje uslijed nemogućnosti ishrane, te se stvaraju manje farme sa djelomičnim ili potpunim ograničenjem kretanja životinja. Ishrana ovaca se ljeti ostvaruje ispašom na planinskim pašnjacima, dok se u zimskom periodu ovce drže u zatvorenim objektima, a ishrana je bazirana na kabastim hranjivima. Ukupna proizvodnja ovčjeg mlijeka je rasla sa oko 8,5 miliona l, koliko je iznosila 2002. godine, do oko 11 miliona l 2012. godine. Povećanje količine ovčjeg mlijeka odgovara trendu povećanja broja muznih ovaca. Proizvodnja mlijeka po ovcu je prosječno u zadnjih 10 godina iznosila 39 l/muznom grlu, ali je primjetan značajan rast u 2011. i 2012. godini sa prosječnom proizvodnjom od 47 l/muznom grlu. Autohtona pasmina ovaca u BiH je pramenka, odnosno njeni sojevi nastali na našim različitim makroklimatskim, hranidbenim i geografskim uvjetima (dubski, privorski, kupreški, hercegovački). Genetski potencijal svih sojeva pramenke nije dovoljno iskorišten. Za genetsko unaprijeđenje pasmine neophodno je početi sa organiziranim uzgojno selekcijskim radom i početi sa procesom umatičavanja, jer su to osnove za očuvanje, zaštitu i unaprijeđenje pasmine. Osnovne karakteristike sojeva pramenka su prikazane u tekstu koji slijedi.

Dubaska pramenka

Nastala je u širem području Travnika (Srednja Bosna, područje Vlašića u okolini Mehurića) u području Duba gdje je i danas je najviše rasprostranjena, na nadmorskoj visini od 800 – 1 200 m. U praksi se koriste još i nazivi travnička i vlašićka pramenka. Travnicička ovca spada među najkrupnije sojeve pramenke, te kao i ostali sojevi, pripada grupi ovaca kombinovanih proizvodnih svojstava: meso, mlijeko i vuna. Prsa su joj prilično duboka, ali relativno uska, što je opća odlika svih sojeva pramenke. Vrat je dug, slabije do srednje mišićav, a greben je dobro izražen. Leđna linija je duga, ravna i pravilna i završava sa dugim repom. Trup se nalazi na čvrstim, jakim i pravilno postavljenim nogama. Papci su crni, pravilni, jaki i čvrsti. Glava je srednje razvijena s polustršećim, najčešće crno pigmentiranim ušima. Ovce i ovnovi mogu biti šuti i rogati. Glava je obično bijele boje s manje ili više crno pigmentiranim stranama lica od usna do očiju. Duž čela i nosnog dijela do nozdrva i vrha gornje usne, pruža se bijela traka u vidu lise. Ovnovi imaju ispupčen profil glave, a ovce ravan. Tijelo je prekriveno otvorenim runom sastavljenim od dugih (22,63 cm), šiljastih i bičastih pramenova koji nerijetko sežu sve do zemlje. Truh, donji dijelovi nogu, a ponekad i vrat, nisu obrasli vunom, nego gustom dlakom. Runo je u najvećem broju slučajeva bijele boje, iako ima pojave manjeg broja grla sa crnim ili sivim runom.

Hercegovačka pramenka

Ovaj soj pramenke se najviše gaji u jugoistočnom dijelu BiH. U praksi se koriste i nazivi stolačka i humska pramenka. To je ovca malog tjelesnog okvira i skromne proizvodnje, ali izuzetno ukusnog mesa, koje se svrstava u specijalitete domaće kuhinje. Ovo je izraženo usred manje tjelesne mase, manje količine kostiju, kao i korišćenja niza ljekovitog bilja koje raste na kršu Hercegovine. Među njima je posebno poznata trava zanovijet. Hercegovačka (humska, stolačka) pramenka predstavlja izuzetno vrijednu populaciju ovaca. Vrijednost ove pasmine treba sagledavati prvenstveno kroz činjenicu da se uzgaja na područjima gdje vladaju teški uvjeti života i da je kao takva jedan od bitnih razloga opstanka stanovništva na tim područjima. Historijski, BiH ima bogatu pastirsku prošlost. Računa se da je danas ostalo svega nekoliko hiljada čistokrvnih ovaca ovog soja, što je sasvim u skladu s opštim trendom pada broja ovaca, mada se u posljednje vrijeme bilježe i neka pozitivna kretanja. Vrijednost humske (humnjačke) pramenke leži i u činjenici da se radi o BiH izvornoj pasmini ovaca, što za proizvode dobivene od ove pasmine predstavlja mogućnost sticanja prava zaštite oznakama kvaliteta (izvornosti, geografskog porijekla i garantiranog tradicionalnog specijaliteta). Područje uzgoja ovoga soja je donja Hercegovina na nadmorskim visinama od 300 do 350 m, a riječ je o općinama Stolac, Ljubuški, Čapljina, Neum, Ljubinje, Čitluk, Široki Brijeg i Grude. Sve ove općine karakterizira submediteranska klima sa vrlo sušnim ljetima, te blagim zimama sa dosta padavina. Obično se u proljeće, ovce izgone na ljetnu ispašu na kraške planine visoke Hercegovine, gdje ostaju do jeseni, a zatim se ponovno vraćaju na zimovanje. Većina uzgajivača drži od 5 do 150 grla. U novije vrijeme, jedan broj uzgajivača tokom cijele godine svoje stado drži na imanju. Ovce su bez rogova, a ovnovi su rogati ili šuti. Boja runa je bijela, rjeđe crna, a glava je obrasla kratkom dlakom, bijela poprskana crnim sitnim pjegama. Noge su tanke, čvrste, poprskane sitnim crnim pjegama ili bijele. Mlijeko koje se muze ide u preradu za proizvodnju ovčijeg sira iz mijeha.

Kupreška pramenka

Nastala je i prvenstveno se uzgajala na Kupreškoj visoravni, na nadmorskoj visini od 1 100 do 1 200 metara. Kvalitetna i obilna ljetna paša, kao i duga i oštra zima doprinijeli su da ova ovca pripada krupnijim sojevima pramenke. Izuzetne je otpornosti i velikog stupnja prilagodljivosti na različite hranidbene i makroklimatske uvjete. Pored Kupreške visoravni, manje ili više modificirana, uzgaja se na Duvanjskom, Livanjskom i Glamočkom području. Kupreška pramenka je čvrste građe, velike izdržljivosti i otpornosti na oštre klimatske uvjete, gdje je utvrđena prosječna godišnja temperatura u periodu

od 1950. do 1991. godine od 5,6 °C, sa hladnim i snježnim zimama, a ljeta su dosta svježija sa dosta padavina i bogatom i vrijednom ispašom. Osnovno obilježje su mrlje nepravilna oblika („graše“) po nogama i glavi. Trup kupreške ovce je skladno građen i snažne konstitucije. Odlika eksterijera je nešto duži trup i veća visina križa (nadograđenost) u odnosu na visinu grebena, što je eksterijerna odlika većine sojeva pramenke. Vrat je srednje dug i mišićav, a greben dobro izražen. Leđna linija je ravna i pravilna sa blagim usponom prema križima. Prsa su nešto uža, ali dosta duboka. Trup je na prvi pogled skladne kvadratične građe. Noge su čvrste i jake, pravilnog stava. Završetak trupa je dugi rep koji seže do ispod skočnog zgloba. Glava je osrednje razvijena, s polustršećim ušima srednje veličine. Mogu se susresti i grla manjih ušiju (čulasta). Uši su najčešće crno pigmentirane, ali mogu biti crno-bijele i potpuno bijele boje. Pojava rogova nije pasminska, a niti spolna odlika. Ovce i ovnovi mogu biti sa i bez rogova. Tijelo je prekriveno otvorenim runom miješane vune, sastavljenim od dugih šiljastih i bičastih pramenova. Prosječna izmjerena dužina pramenka kreće se od 25,1 cm na lopatici, do 26,7 cm na butu. Boja runa je većinom bijela, ali se može susresti manji broj (do 3 procenta) crnih, ili crno-sivih ovaca.

Privorska pramenka

To je soj koji se uzgaja u središnjoj Bosni, na području Gornjeg Vakufa i Bugojna. Spada u krupnije sojeve pramenke, bijelog i otvorenog runa, snažnog skeleta i konstitucije. Ima pigmentiranu dlaku na glavi, sa crnom glavom ili crnim mrljama ili crnim stranama lica od očiju do gubica. Spada u sojeve pramenke srednje veličine, otvorenog runa. Snažnog je skeleta i čvrste konstitucije. Tjelesna težina ovaca je 35 – 40 kg, a ovnova 60 – 65 kg. Visina grebena privorske ovce je prosječno 66 cm, a dužina trupa je približno 105 procenata visine grebena. Životinje su obrasle vunom bijele boje, a jedino su noge i glava prekriveni većim ili manjim pigmentiranim pjegama najčešće crne boje. Prosječan prinos vune kod ovaca je 1,5, a kod ovnova oko 2 kg. Finoća vune je oko 42 μm, dužina 15 – 20 cm, a randman oko 65 procenata. Privorski soj pripada grupi mlječnijih pramenki. Ukupna godišnja proizvodnja mlijeka iznosi oko 100 l. Od 100 ovaca se dobije oko 110 janjadi. Kasnostasna je i dviske ulaze u priplod sa 17 – 19 mjeseci, a porast završava sa 3 – 4 godine starosti. Pripada skupini dugorepih ovaca. Ovce su šute, a ovnovi imaju dobro razvijene rogove.

Bosanski brdski konj

Većina životinja u populaciji konja u BiH pripada pasmini bosanskog brdskog konja (oko 70 procenat). Ostatak populacije su križanci bosanskog brdskog

konja, lipicanske pasmine i nekih hladnokrvnih pasmina. Bosanski brdski konj je prema tipu mala životinja visine do grebena 130 cm, dobro prilagođen lokalnim okolišnim uvjetima. Kvadratnog je oblika tijela sa izraženim mišićjem. Glava je mala sa uskim čelom, vrat je dugačak i snažan, osobito kod pastuha. Često se susreće morfološka greška kod ove pasmine kada je u pitanju položaj zadnjih nogu i takozvani kravliji stav. Ova pasmina konja dostiže zrelost u dobi od 5 do 6 godina. Uobičajena tjelesna masa je 250 – 300 kg. Većina primjeraka (42 procenta) je smeđe boje. Ostale životinje mogu biti bijele, sive ili crne. Višebojni konji su prilično rijetki (0,5 procenata). U prošlosti je ova pasmina konja korištena kao radna za transport i poslove u poljoprivredi, a pored ovoga je korištena i kao jahači konj. Bosanski brdski konj pripada skupini Balkanskih konja koji potiču od *E. Przewalski* i *E. Tarpani*. Tijekom prošlog stoljeća, lokalna populacija konja je bila pod uticajem orijentalnih pasmina. Postojalo je nekoliko pokušaja poboljšanja nekih svojstava kao što su jahačke sposobnosti, popravljjanje formata i povećanje tjelesne mase. Postoje dva tipa Bosansko-hercegovačkog brdskog konja i to su: Glasinački tip i Podveleški. Glasinački tip vodi porijeklo iz sela Glasinac na planini Romaniji. Ovo područje se odlikuje kvalitetnim planinskim pašnjacima tako da je ovaj tip većeg tjelesnog formata i mase. Podveleški tip se može naći u regionu Hercegovine. Radi se o konju manjeg formata i tjelesne mase. Mala preostala populacija bosanskog brdskog konja bi opravdala napore uložene u očuvanje i konzervaciju ove pasmine.

MOGUĆE AKTIVNOSTI NA KONZERVACIJI I OČUVANJU AUTOHTONIH PASMINA

Aktivnosti koje provodi FAO dovoljno govore o važnosti autohtonih pasmina. Prema dostupnim informacijama (FAO) u poslednjih sto godina, 1 000 pasmina domaćih životinja u svijetu je nestalo.

Autohtone pasmine u Bosni i Hercegovini se mogu smatrati kao ugrožene, dok je autohtona pasmina goveda buša visoko ugrožena pasmina domaćih životinja.

Autohtone pasmine domaćih životinja imaju ekonomsku, kulturološku i ekološku važnost za društvo, što se očitava kroz ekonomsku važnost animalnih genetskih resursa. Ekološki značaj se može vidjeti kroz njihovu sposobnost prilagodbe različitim uvjetima hranidbe i držanja u teško dostupnim područjima. Kulturološki značaj se ogleda u tradicionalnom načinu uzgoja i proizvodnje autohtonih prehrambenih proizvoda koji se mogu smatrati kulturnim nasljeđem i tradicijom.

Aktivnosti koje značajno mogu doprinijeti očuvanju i konzervaciji autohtonih pasmina su:

- Ustanovljavanje veličine populacije i njenih fenotipskih karakteristika;
- Određivanje uzgojnog ili meliorativnog plana;
- Izrada detaljnih uzgojnih programa u skladu sa uzgojnim planovima i
- Provođenje i kontrola uzgojnih programa.

Da bi se omogućilo funkcioniranje Koordinacijskog tijela za provedbu aktivnosti očuvanja autohtonih pasmina potrebno je ustanoviti dvije organizacijske jedinice:

- Ekspertni savjetodavni odbor za animalne genetske resurse kao koordinacijsko tijelo za donošenje mjera s ciljem konzervacije i očuvanja autohtonih pasmina.
- Formiranje centralne IT baze gdje bi se sakupljali i obrađivali svi podaci o ugroženim populacijama.

ZAKLJUČAK

Autohtone pasmine domaćih životinja u Bosni i Hercegovini spadaju u kategoriju ugroženih pasmina, dok je pasmina goveda buša visoko ugrožena. Radi očuvanja i konzervacije ovih pasmina, potrebno je što prije poduzeti aktivnosti na sprečavanju njihovog nestanka jer bi tako došlo do gubitka, kako značajnih animalnih resursa, tako i nepopravljive štete na ekonomskom, ekološkom i kulturološkom području.

Korespondirajući autor: Ervin Zečević e.zecevic@ppf.unsa.ba

LITERATURA

1. Adilović S, Andrijić M, 2005. Bosansko - Hercegovačke Autohtone Pasmine Domaćih Životinja. Veterinarski fakultet Sarajevo.
2. Brka M, Omanović H, Zečević E, Dokso A, Gantner V, 2017. A Model of The Preservation of Domestic Animals Autochthonous Breeds. International Symposium on Animal Science (ISAS) Herceg Novi Montenegro.
3. Rahmanović A, Dokso A, Zečević E, Brka M, 2012. Autohtone pasmine domaćih životinja u Bosni i Hercegovini. Radovi poljoprivredno prehrambenog fakulteta, 59/2, 215 - 22.
4. Zečević E, Drkenda P, 2018. Agrobiodiversity in Southeast Europe – Assessment and Policy Recommendations, GIZ GmbH.

ANIMALNI GENETIČKI RESURSI SRBIJE*

ANIMAL GENETIC RESOURCES IN SERBIA

Natalija Grittner¹, Radomir Mandić¹, Milivoje Urošević², Ružica Trailović³

¹Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“, Bulevar Vojvode Mišića 37, Beograd,

²Centar za očuvanje autohtonih rasa / COAR, Vere Dimitrijević 9, Zemun-Beograd.

³Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu,
Bulevar oslobođenja 18, Beograd

Kratak sadržaj

U radu su prikazani animalni genetički resursi Srbije. Upoređeni su najnoviji literaturni podaci sa podacima sa terena, za rase konja, magaraca, goveda, bivola, ovaca, koza, svinja, kokošaka, gusaka, ćurki, patki, biserki, pasa, golubova i pčela. Predložen je spisak rasa i sojeva koji do sada nisu obuhvaćeni Listom animalnih genetičkih resursa Ministarstva poljoprivrede Srbije, u cilju dopune nacionalne liste. Predloženo je hitno osnivanje Banke gena animalnih genetičkih resursa Srbije, kako bi se obezbedilo očuvanje najugroženijih rasa. Dat je predlog mera za dalje aktivnosti na očuvanju i unapređenju stanja animalnih genetičkih resursa u Srbiji.

Ključne reči: *animalni genetički resursi, konzervacija, Srbija, stanje populacije*

Summary

The status of animal genetic resources of Serbia are presented in this paper. The published data are compared with recently obtained field data concerning breeds of horses, donkeys, cattle, buffalo, sheep, goats, pigs, chicken, geese, turkeys, ducks, guinea fowl, dogs, pigeons and bees. A list of breeds and types that have not been included in the List of Animal Genetic Resources of the Ministry of Agriculture of Serbia has been proposed, in order to propose the supplementation of the national AnGRlist. In order to ensure the conservation of the most endangered populations, it is proposed to urgently establish the Bank of Genes of Animal Genetic Resources of Serbia. A proposal of measures for further

*Predavanje po pozivu

activities on the preservation and improvement of the state of animal genetic resources in Serbia is also proposed.

Key words: *Animal genetic resources, conservation, Serbia, status of populations*

UVOD

Srbija je zbog svog geografskog položaja, klimatskih uslova i zono i orobioma, važan centar biološke raznovrsnosti na globalnom nivou. Agrobiodiverzitet Srbije je važan deo biodiverziteta i ima veliki agro-ekološki i ekonomski značaj koji još uvek nije u dovoljnoj meri prepoznat i afirmisan. Od 2009. godine, Vlada Republike Srbije, formirala je nacionalnu Banku biljnih gena, ali još uvek nema Banke animalnih genetičkih resursa, kao ni dugoročne Strategije upravljanja animalnim genetičkim resursima. Gajenje starih autohtonih rasa i sojeva, odvija se u pojedinim zaštićenim prirodnim dobrima kao što su SRP „Zasavica“, Spomenik prirode „Bojčinska šuma“, Park prirode „Palić“ i SRP „Ludoško jezero“. Takođe se, sve veći broj privatnih lica i farmera, bavi ovom vrstom proizvodnje.

Republika Srbija obuhvata površinu od 88 499 km², sa 6 945 235 stanovnika, čija je prosečna starost 43,3 godine i sa negativnom stopom prirasta u odnosu na prethodnu godinu od -5,4 procenata na 1 000 stanovnika. Broj radno aktivnog stanovništva, koje je angažovano u poljoprivredi, iznosi 571 500 stanovnika. Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta, u 2019. godini, je bila 3 481 567 ha (Statistički godišnjak RS, 2020).

Na području Srbije sreću se tri tipa klime: kontinentalna (na severu), umereno kontinentalna (centralna Srbija) i planinska klima. U Srbiji se nalaze i sledeći biomi:

- stepski zonobiom,
- zonobiom listopadnih šuma,
- zonobiom četinarskih šuma i
- zonobiom visokoplaninske tundre.

Zbog svog geografskog položaja, Srbija je važan centar biološke raznovrsnosti, kako na nacionalnom tako i na evropskom i svetskom nivou (jedan od 153 centara svetskog biodiverziteta i jedan od 6 centara evropske raznovrsnosti) prema Strategiji biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period od 2011–2018, a osim toga i jedan od 34 centra „vrućih tačaka“ biodiverziteta-endemizma, prema Myers-u i sar., 2000.

MATERIJAL I METODE

U radu su analizirani podaci o stanju animalnih genetičkih resursa u Srbiji, objavljeni poslednjih godina (Stojanović i Đorđević-Milošević, 2017; Dajić-Stevanović i Đorđević-Milošević, 2018; Grittner i sar., 2021; Grittner, 2021), kao i zvanični podaci FAO-a (Faostat za 2020. godinu, available at <http://faostat.fao.org>), podaci objavljeni u Statističkom godišnjaku Republike Srbije za 2020. godinu, Godišnjem izveštaju Kinološkog saveza Srbije za 2019. godinu, kao i najnoviji podaci prikupljeni anketom od opštinskih službi za umatičenje i neposrednim obilaskom uzgajivača na terenu tokom 2020. i početkom 2021. godine.

Radi preglednosti i upoređivanja, podaci su prikazani tabelarno i kategorisani u skladu sa nacionalnim standardima i standardima FAO. Uredbom Ministarstva poljoprivrede o animalnim genetičkim resursima (Službeni glasnik RS, br. 33/17) definisane su kategorije ugroženosti: I (kritično ugrožena), II (visoko ugrožena), III (potencijalno ugrožena) i IV (nije ugrožena). Stepem ugroženosti pojedinih rasa, FAO definiše drugačije: 1. izumrla rasa (*extinct*); 2. kritično ugrožena (*critical*); 3. kritično ugrožena sa preduzimanjem odgovarajućih mera u držanju (*critical maintained*); 4. ugrožena (*endangered*); 5. ugrožena sa preduzimanjem odgovarajućih mera u držanju (*endangered maintained*); 6. nije ugrožena (*not at risk*) i 7. nepoznato (*unknown*).

REZULTATI I DISKUSIJA

Agrobiodiverzitet Srbije je izuzetno važna komponenta ukupne biološke raznovrsnosti Srbije, a u njegovom okviru, animalni genetički resursi zauzimaju bitno mesto. Stočarska proizvodnja je u 2019. godini zauzimala 34 procenta ukupne poljoprivredne proizvodnje u Srbiji (Statistički godišnjak RS, 2020), pa su mogućnosti za uzgoj starih autohtonih animalnih rasa i sojeva veoma velike, mada još uvek nedovoljno iskorišćene. Gajenjem autohtonih rasa i sojeva, očuvao bi se njihov genetički potencijal, što je od velikog značaja s obzirom na njihovu otpornost na bolesti i prilagođenost na lokalne ekološke uslove.

Tabela 1. Uporedni pregled gajenih životinja u Srbiji, u hiljadama (Statistički godišnjak RS, 2020)

Godina	Goveda	Svinje	Ovce	Koze	Konji	Živina	Košnice
2017.	899	2 911	1 704	183	17	16 338	849
2018.	878	2 782	1 712	196	15	16 232	914
2019.	898	2 903	1 642	191	14	15 780	977

Izvor: Statistički godišnjak RS (2020)

Iz tabele 1. se vidi da jedino broj košnica permanentno raste za posmatrani trogodišnji period, a najveći permanentan pad je u broju živine i konja, dok je broj goveda, svinja i koza uglavnom stabilan.

Pravilnikom o Listi genetskih rezervi domaćih životinja, načinu očuvanja genetskih resursa domaćih životinja, kao i o Listi autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa („Službeni glasnik RS”, broj 33/17) obuhvaćeno je 15 vrsta domaćih životinja sa 83 rase odnosno sojeva. Od ovog broja, jedna vrsta je obuhvaćena sa 50 rasa, a radi se o golubovima koji nisu značajni za proizvodnju hrane, već su u domenu kućnih ljubimaca.

Tabela 2. Upporedni pregled animalnih genetičkih resursa u Srbiji

Vrsta/rasa/soj	Stojanović i Dorđević-Milošević (2017), Dajić-Stevanović i Dorđević-Milošević (2018)	Gritner i sar., (2021)	Faostat (2020)
Podolsko govedo	225	304	500 -1 000
Buša	776	1 274	1.000-3.000
Bivo	598	1 031	1.000-2.000
Brdski konj	113	1 039	1.000-3.000
Konj nonius	106	91	100-500
Balkanski magarac	383	541	500-1 000
Svinja mangulica	753	2 105	2.000-4 000
Svinja moravka	58	402	500-1 500
Svinja resavka	13	44	100-200
Ovca cigaja	4 581	-	1 000-5 000
Ovca čokanjska cigaja	503	1 236	1 000-2 500
Ovca vlaško vitoroga	1 243	838	1 000-1 500
Ovca lipska	991	1 302	1.000-3 000
Ovca bardoka	130	198	300-1 000
Ovca pirotska	178	194	500-1 000
Ovca krivovirska	733	1.112	1 000-2 500
Ovca karakačanska	234	213	300-500
Ovca svrljiška	864	-	-
Ovca sjenička	2 457	-	-
Ovca šarplaninska	-	-	-
Ovca baluša	-	100	-
Koza balkanska	582	781	1 000-1 500
Koza bela domaća	154	145	100-500

nastavak Tabele 1.

Kokoš banatski gološijan	1 938	522	1 000-2 000
Kokoš somborka	478	273	500-1 000
Kokoš kosovski pevač	-	-	-
Kokoš svrljiška	200	82	300-500
Guska vojvođanska	-	-	-
Guska podunavska	-	-	-
Guska novopazarska	-	-	-
Čurka domaća	-	500-1 000	-
Patka domaća	-	-	-
Biserka domaća	-	-	-
Pas šarplaninac	-	260 (427-2020)	-
Pas srpski trobojni gonič	-	408 (521-2020)	-
Pas srpski gonič	-	622 (672-2020)	-
Pčela <i>Apis mellifera</i>	670 000	914 000 (977 000-2019- PKS)	-
Rase golubova	-	-	-

U tabeli 2. su prikazani uporedni podaci objavljeni u radovima Stojanović i Đorđević-Milošević (2017), Dajić-Stevanović i Đorđević-Milošević (2018), Grittner i sar., (2021), Grittner (2021), kao i podaci FAO-a za 2020. godinu (available at [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org)). Podaci Stojanović i Đorđević-Milošević (2017), Dajić-Stevanović i Đorđević-Milošević (2018) prikazani su objedinjeno u jednoj rubrici zbog toga što su identični u oba rada. Podaci objavljeni u radu Grittner i sar., (2021), obuhvataju podatke za 2018. godinu, kao i podatke koji su prikupljeni od opštinskih službi za umatičenje za pojedine rase (bivoli, goveda, konji, magarci, svinje, ovce), a odnose se na 2019. godinu. Podaci FAO-a (FAO-Stat) odnose se na procene za Srbiju za animalne genetičke resurse za 2020. godinu, od minimalnog do maksimalnog broja jedinki.

Podaci za pse za 2020. godinu, dobijeni su od Kinološkog saveza Srbije i ukazuju na porast broja kod sve tri registrovane rase pasa.

Početkom januara 2021. godine, tokom terenskih obilazaka većih farmi mangulica u Srbiji (farma u Bojčinskoj šumi, farma u SRP Zasavica, farma u Kuzminu, farma na Radanu), utvrđeno je brojno stanje od oko 3 500 jedinki. Ako se uzmu u obzir i mali odgajivači mangulica u Srbiji, može se proceniti da je taj broj oko 4 000 jedinki, što odgovara maksimalnoj proceni koju je dao FAO-Stat.

Neujednačeni podaci o pojedinim starim rasama kod različitih autora ukazuju na odsustvo jedinstvene evidencije, koja bi morala svake godine da se ažu-

rira u Ministarstvu poljoprivrede, s obzirom da postoji obaveza umatičenja grla od strane opštinskih službi za umatičenje na osnovu kojeg se isplaćuju subvencije države.

Tabela 3. Pregled autohtonih rasa u Srbiji sa statusom i zastupljenošću na Listi Ministarstva poljoprivrede (preuzeto od Grittner i sar., 2021)

Vrsta	Rasa Srb		Status		Lista Ministarstva poljoprivrede
			FAO		
Konji	Domaći brdski		Potencijalno ugrožen	V	+
	Nonijus		Visoko ugrožen	III	+
	Jugoslovenski kasač		Nema podataka	VII	-
Magarci	Balkanski		Potencijalno ugrožen	V	+
	Banatski		Kritično ugrožen	III	-
Goveda	Buša		Potencijalno ugrožena	V	+
	Podolsko goveče		Kritično ugrožen	III	+
	Kolubarsko goveče		Nestalo?	I ?	-
Bivoli	Domaći bivo		Potencijalno ugrožen	V	+
Ovce	Pramenka/ sojevi	Bardoka	Kritično ugrožena	III	+
		Vlaško-vitoroga	Potencijalno ugrožena	V	+
		Karakačanska	Kritično ugrožena	III	+
		Krivovirska	Visoko ugrožena	III	+
		Lipska	Visoko ugrožena	III	+
		Pirotska	Kritično ugrožena	III	+
		Šarplaninska	Nema podataka	VII	+
		Svrljiška	Nije ugrožena	VI	+
		Sjenička	Nije ugrožena	VI	+
	Baluša	Visoko ugrožena	III	-	
	Cigaja/ sojevi	Somborska	Nema podataka	VII	-
Čokanjska		Nije ugrožena	VI	+	
Koze	Balkanska		Kritično ugrožena	III	+
	Srpska bela		Kritično ugrožena	III	+
Svinje	Mangulica		Nije ugrožena	VI	+
	Moravka		Potencijalno ugrožena	V	+
	Resavka		Kritično ugrožena	III	+
	Šiška		Nestala ?	I ?	-
	Šumadinka		Nestala ?	I ?	-

nastavak Tabele 2.

Kokoške	Svrljiška	Visoko ugrožena	III	+
	Somborska kaporka	Visoko ugrožena	III	+
	Banatski gološijan	Potencijalno ugrožen	V	+
	Kosovski pevač	Kritično ugrožen	III	+
	Pogrmuša	Nestala ?	I ?	-
Guske°	Novopazarska guska	Kritično ugrožena	III	-
	Podunavska tršava guska	Kritično ugrožena	III	-
	Vojvođanska	Nema podataka	VII	-
	Šumadinska	Nestala ?	I ?	-
Ćurke	Domaća ćurka	Potencijalno ugrožena	V	+
Patke	Domaća patka	Nema podataka	VII	+
Biserka	Domaća biserka	Nema podataka	VII	+
Psi	Srpski gonič	Potencijalno ugrožen	V	+
	Srpski trobojni gonič	Potencijalno ugrožen	V	+
	Šarplaninac	Potencijalno ugrožen	V	+
	Žuti srpski gonič	Kritično ugrožen	III	-
	Srpski pastirski pas	Nema podataka	VII	-
	Vojvođanski pulin	Nema podataka	VII	-
Pčele	<i>Apis mellifera carnica</i>	Nije ugrožena	VI	+

Izvor: Grittner i sar., (2021)

Napomena: na Listi Ministarstva se kao rasa nalazi domaća guska, a autori predlažu četiri rase autohtone domaće guske. Na Listi je i 50 rasa golubova, koji ovde nisu posebno prikazani.

Na Listi Ministarstva se ne nalaze rase za koje se smatra da su izumrle bez obzira na činjenicu da nisu sprovedena terenska istraživanja, koja bi obuhvatila sakupljanja uzoraka i morfometrijsku i molekularnu proveru. Ovo je posebno značajno tamo gde se pretpostavlja da ima jedinki rase koje su neopravdano otpisane, kao što je su kolubarsko goveče, svinje šiška i šumadinka ili rase živine. Urošević i sar. (2021), navode brojne argumente da kolubarsko goveče nije izumrlo i da treba sprovesti ozbiljna naučna istraživanja, s obzirom na kulturno-istorijski i genetički značaj ove rase goveda za Srbiju.

Stanišić i sar. (2020) navode i rasu banatski magarac, koja nije uvrštena na Listu Ministarstva, a čije postojanje su autori dokazali genetičkim istraživanjima.

Pojedine rase pasa (žuti srpski gonič, srpski pastirski pas i vojvođanski pulin), nisu ni registrovane kao rase kod Međunarodnog kinološkog saveza, iako je sva potrebna dokumentacija pripremljena. Opstrukcije su formalne prirode i treba ih prevazići i registrovati navedene rase, kako bi se i one uvrstile na Listu Ministarstva, jer objektivno postoje i obogatile bi Listu autohtonih rasa Srbije. Autori predlažu detaljna istraživanja za rase i sojeve koje nisu obuhvaćene Listom i dopunu Liste koja bi tada obuhvatila 15 vrsta sa 97 rasa i sojeva.

Srbija nema ni banku animalnih genetičkih resursa koja bi omogućila i *ex situ* zaštitu i očuvanje autohtonih rasa i sojeva, pa je neophodno da se ona u što skorije vreme formira (Grittner, 2021; Grittner i sar., 2021).

Tabela 3. Spisak rasa i sojeva animalnih genetičkih resursa koje treba dodati na Listu Ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva

konj jugoslovenski kasač magarac banatski goveče kolubarsko ovca rasa pramenka-soj baluša ovca rasa cigaja-soj somborska svinja šiška svinja šumadinka kokoš pogrmuša guska novopazarska guska podunavska tršava guska vojvođanska guska šumadinska pas žuti srpski gonič pas srpski pastirski pas vojvođanski pulin
--

ZAKLJUČAK

Animalni genetički resursi predstavljaju deo ukupnog biodiverziteta jedne zemlje i njeno prirodno bogatstvo od velikog agro-ekološkog i ekonomskog značaja. Uočava se potreba formiranja objedinjene, ažurne baze podataka o animalnim genetičkim resursima Srbije i veća kontrola opštinskih službi za umatičenje.

Autori predlažu detaljna istraživanja za rase i sojeve koje nisu obuhvaćene Listom i dopunu Liste koja bi sada obuhvatile 15 vrsta sa 97 rasa i sojeva.

Srbija takođe nema ni banku animalnih genetičkih resursa koja bi omogućila i *ex situ* zaštitu i očuvanje autohtonih rasa i sojeva i nju je potrebno što skorije formirati.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Dajić-Stevanović Z, Đorđević-Milošević S, 2018. Agrobiodiversity in Southeast Europe - assessment and policy recommendations – country report Serbia. Skopje, GIZ, 2018. – Published by: Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
2. FAOSTAT, FAO, 2020. Statistical database (available at [http:// faostat.fao.org/](http://faostat.fao.org/)).
3. Grittner N, 2021. Agro-ekološki i ekonomski potencijal genetičkih resursa Srbije, doktorska disertacija, Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“, Univerzitet Metropolitan, Beograd.
4. Grittner N, Mandić R, Urošević M, 2021. Animal genetic resources of Serbia: Situation and perspectives. *Pakistan J Zool*, 53, 3, 1131–1147. DOI:<https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20200621160632>.
5. Kinološki savez Srbije, 2021. Statistički podaci o rasama pasa – pisani izveštaj
6. Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J, 2000. Biodiversity hot spots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–8.
7. Pravilnik o Listi genetskih rezervi domaćih životinja, načinu očuvanja genetskih resursa domaćih životinja i Lista autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa („Službeni glasnik RS“, broj 33/17).
8. Stanišić L, Aleksić JM, Dimitrijević V, Kovačević B, Stevanović J, Stanimirović Z, 2020. Banat donkey, a neglected donkey breed from the central Balkans (Serbia), *Peer Journal*, 8:e8598 <http://doi.org/10.7717/peerj.8598>.
9. Statistički godišnjak Republike Srbije, 2020.
10. Stojanović S, Đorđević-Milošević S, 2017. Management of animal genetic resources in Serbia – Current status and perspective: A review. *The 5th International Scientific Conference “Animal Biotechnology”, Slovak Journal of Animal Science*, 50, 4, 154–8.
11. Strategija biološke raznovrsnosti Srbije sa Akcionim planom 2011–2018. (Službeni glasnik RS, br. 13/11).
12. Urošević M, Drobnjak D, Mandić R, Stanišić G, Trailović R, Grittner N, 2021. Kolubarsko goveče – mit – istorija – stvarnost, Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“ Univerzitet Metropolitan, Beograd.

GENETIC RESOURCES OF HORSE BREEDING IN BULGARIA*

GENETIČKI RESURSI U KONJARSTVU BUGARSKE

Radka Vlaeva

Department of Nonruminant and other animals, Faculty of Agriculture,
Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria

Summary

Horse breeding represents a branch of the stockbreeding in Bulgaria that was strongly affected by the economic and political situation in last two decades. During that period, most of the state stud farms were dismissed, and horses were passed to the private sector. This evoked some difficulties when it comes to control of the selection and breeding process in different breeds. It is a much more difficult to apply rules and regulations on privately owned horses than on state-owned. This article revises the status of the local horse breeds in Bulgaria, as well as the donkey population. Some populations decreased dramatically in number, as they were nearly lost like Pleven horse, other populations like Karakachan horse increased more than five times. On other hand until mid-20th century, five autochthonous horse breeds were known in Bulgaria, as recently four of them are inevitably lost. Fact, which firmly confirms the importance of adequate acts and measures regarding preservation and protection of local genetic resources.

Key words: Bulgaria, donkeys, genetic resources, horse breeds

Kratak sadržaj

Konjarstvo je grana stočarstva koja je u poslednje dve decenije, u Bugarskoj, bila veoma pogođena ekonomskim i političkim prilikama. U tom periodu je većina državnih ergela zatvorena i konji su prešli u privatni sektor. Ovo je dovelo do poteškoća u kontroli selekcije i uzgoja različitih rasa. Naime, mnogo je teže primenjivati pravila i propise na privatnim nego na državnim ergelama. U ovom radu se prikazuje status lokalnih rasa konja u Bugarskoj kao i populacije maga-

*Invited lecture

raca. Brojnost pojedinih populacija je dramatično smanjena, kao što je to slučaj sa rasom pleven, dok je broj karakačanskih konja povećan više od pet puta. Do sredine prošlog veka, u Bugarskoj je bilo pet autohtonih rasa konja, ali su sada četiri nepovratno izgubljene. Ovaj podatak nedvosmisleno ukazuje na potrebu odgovarajućeg delovanja i uvođenja mera za očuvanje i zaštitu lokalnih genetičkih resursa.

Ključne reči: *Bugarska, genetički resursi, magarci, rase konja*

INTRODUCTION

Last two decades were marked by significant changes in all aspects of life regarding the political situation in Bulgaria. In economical aspect many industries were suspended, factories were closed and laborers dismissed. Agriculture and stockbreeding were also affected. Many state farms and cooperative agricultural unions were rented or sold to private owners that were not prepared for the job. Slow, but steady elite animals were lost, with no respect to the work of the many people of all areas of life, that were engaged with the selection, breeding, daily care and management of the animals. This evoked some difficulties when it comes to control of the selection and breeding process in different breeds. It was much more difficult to apply rules and regulations on privately owned horses than on state-owned. On other hand, the new political situation allowed many private owners to import horses without any difficulties and in some way, this was a great opportunity for the horse breeding in Bulgaria to have an access to some of the most successful sport horses. Contrary, importation of foreign breeds had a negative impact on the breeding of the local horses, as riders, trainers and owners lost their interest on our native sport breeds. According to the annual report of Ministry of Agriculture and Forestry in year 2000, private owners owned 99% of horses in Bulgaria and only 1% were state-owned horses.

Number of equines in Bulgaria. In table 1 are presented the number of horses, donkeys and mules registered in Bulgaria for the period 2000-2017. It is obvious that until 2009 the number horses is growing and after that it starts to decrease each year as in 2017 it drops to nearly 63 000 horse. Popova (2013) reports, that the number of horses in Bulgaria after 1990 increased, as in 2009 it reached 175091, but the breed characteristics were quite disputable, as in the same year only 2522 horses were under breeding control. The number of other equines in the country (donkeys and mules) follow the same trend of reduction as their populations shrank nearly 10 times. In the country, there is one autochthonous breed – Karakachan horse and three ap-

proved local horse breeds – Eastbulgarian horse, Danubian horse and Pleven horse. Two other populations are waiting for an official recognition as local breeds – Bulgarian sport horse and Bulgarian heavy draft horse. The population of donkeys is referred as “local donkey” which is not a distinguished breed.

Table 1. Total number of equines in Bulgaria for the period 2000-2017 (according to FAOSTAT)

Year	Horses	Donkeys	Mules
2000	141 025	207 689	15 539
2001	140 311	196 200	13 313
2002	150 690	150 000	12 000
2003	126 321	135 701	7 950
2004	126 321	110 000	10 500
2005	135 000	90 000	9 500
2006	148 000	80 000	8 500
2007	155 000	70 000	7 500
2008	168 270	60 000	6 300
2009	175 091	50 000	5 500
2010	69 374	40 189	3 069
2011	69 462	40 260	3 074
2012	60 000	24 633	3 000
2013	58 000	18 118	3 000
2014	42 141	18 437	1 963
2015	61667	20 000	1 534
2016	64512	18 500	1 200
2017	62927	18 500	1 500

Number of horses under breeding control. In figure 1 is presented the number of horses under selection and breeding control for the period 1999 – 2019. Although the total number of horses was falling after 2009, the number of controlled animals was growing. A simple explanation for that could be the fact that during this period, many breeding associations were established and they developed breeding programs with clear goals for the future activities towards preservation, improvement and support of the horse breeds. At the same time, some subsidizing by the state and EU was provided that also helped the horse owners to keep the number of animals and even to increase

it. Nowadays, there are five breeding organizations responsible for 13 horse breeds in Bulgaria. In 2004, the largest stud farm “Kabiyuk” was appointed as a state stud farm with main purpose to maintain and improve the horse breeds from the national genetic fund. There is located the biggest number of Eastbulgarian mares and in 2011, a Pleven horse section was formed as a measure for conservation and protection of this breed that was close to extinction.

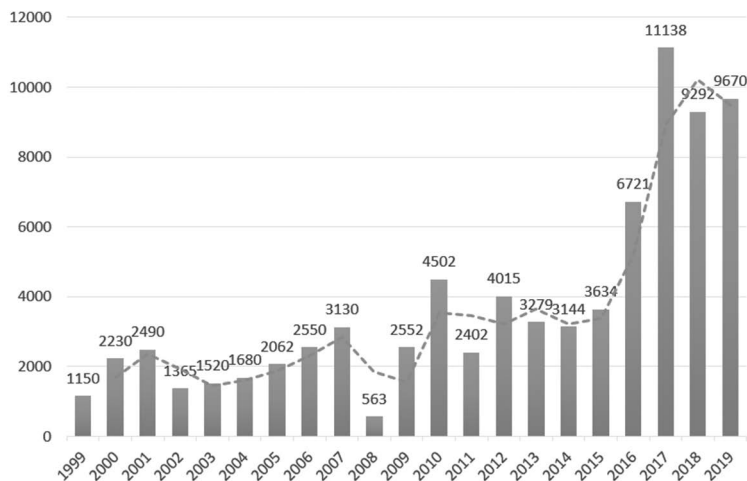


Figure 1. Number of horses in Bulgaria under breeding control for the period 1999 – 2019 (annual reports of Ministry of Agriculture and Forestry)

Native primitive horse breeds. Small with dry body forms, without any nobility and inexpensive to feed and care, this is how Petrov (1941) describes the primitive horses in Bulgaria. Due to the fact that the primitive horses were important for the welfare of the poor farmers in the country, the author suggests that at least half of the total population of horses in Bulgaria was consisted of primitive horses, and the other half were cross-bred horses. Petrov also states that in the plain regions of the country the primitive horses are close to extinction because of the constant crossing with foreign breeds. Fact that we face today, as four of the indigenous horse breeds are considered extinct Deli-Orman horse, Kamchia horse, Stara Planina Mountain horse, Rila Mountain horse. Nowadays, Karakachan horse is the only primitive horse breed that is reared in Bulgaria. The significance of the local primitive breeds is not only their well-known working qualities and ease when it comes to care and feeding. At the early stage, local primitive mares were collected in the newly developed state stud farm, as they formed the basis of the Pleven

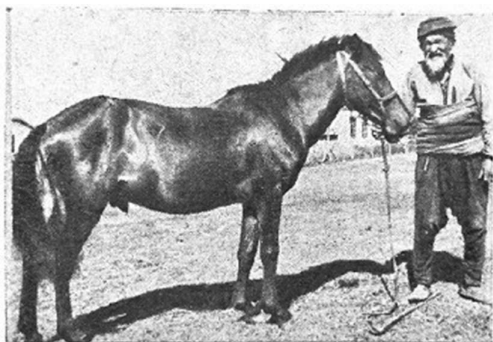
and Eastbulgarian horse breeds for example. Therefore, they played important role for development of modern local horse breeds.

Deli-Orman horse (Figure 2)

It was a primitive harness horse breed, spread in the plain areas of South Dobrudzha and Deliorman (Ludogorie) regions of Bulgaria. The body was elongated which is typical for harness horses, the coat color was mainly chestnut with a black longitudinal stripe on the back. Other solid coat colors were also determined in the population. The breed is considered extinct.

Stara Planina Mountain horse (Figure 3)

It was a mountain packhorse. Small in size, with height at withers 122.5-124.6 cm on average for male and female animals respectively. Body length was smaller than the height at withers. This primitive horse breed was easily distinguished by the other primitive horse breeds due to its body size. It was on average 6 cm smaller on height and 10 cm shorter when compared with the Deli-Orman horse (Petrov, 1939). Main coat color was bay, but all other solid colors were also present. The breed populated all areas of the Balkan Mountains, especially the region near Sofia. The breed is considered extinct.



*Figure 2. Deli-Orman stallion,
Petrov, 1941*



*Figure 3. Stara Planina mountain
horse, Petrov, 1939*

Rila Mountain horse (Figure 4)

A primitive harness horse breed, spread in the rural village areas of North and West parts of Rila Mountain and Pirin Mountain where forestry was well developed (Petrov, 1939). This primitive mountain breed was least developed compared with other breeds, which is noted by its exterior measurements. The average height at withers was 122.6-124.9 cm for females and males respectively (Dobrev and Sabeva, 2000). The breed is considered extinct.



Figure 4. Rila mountain horse, Petrov, 1939

Kamchia horse

It was a variation of the Stara Planina Mountain horse, formed by the specific impact of the environment in the valley of the river Kamchia. The breed was mainly used for work on the field and for ridding, and on later stage for harness. The breed is considered **extinct**.

Karakachan horse (Figure 5)

A local autochthonous breed selected for hundreds of years by nomad shepherds, who used horses to load all the household necessities when traveling from one pasture to the other. Horses are small in size, well adapted to the local environment, undemanding to food and care, resistant to illnesses and durable. Petrov (1940) compares primitive breeds in Bulgaria, states that among them all Karakachan horse was more impressive with its good exterior, and well maintained body condition and body proportions. According to the author, the average body measurements were for the height at withers 126.1 cm, body length was 129.1 cm, chest girth 143.3 cm and cannon bone girth was 15.6 cm. Coat color was mainly bay, grey, dun, chestnut and black. Karakachan horse inhabits the mountain areas of the country. Horses are reared on pasture all year round (Asenov, 2010).

The Karakachan horse population is recently controlled by two organizations “Association of horse breeders in Bulgaria” and “Association for breeding indigenous breeds in Bulgaria.” It is the only horse breed that increased in numbers more than five times in 10 year period.

Native (local) horse breeds. According to Dobrev and Sabeva (2000), first years after the liberation up until the mid-20th century were significant for the develop-

ment of horse breeding in Bulgaria. This was a period when horse sector was the most important part of the stockbreeding. During that time were set the foundations for the development of the three national breeds of horses officially recognized with Ministry Act 631/1951, Eastbulgarian horse breed, Danubian horse breed and Pleven horse breed.

Table 2. Number of Karakachan horses under selection control according to the data of Executive agency of selection and reproduction in animal breeding

Year	Stallions	Mares	Total
2005	40	150	330
2011	55	622	1010
2013	366	1807	2500
2014	--	--	3970
2015	--	--	4307
2016	--	--	5159
2017	750	4452	5202
2018	--	--	5291

Eastbulgarian horse (Figure 6)

It is a local half-blood riding horse. It was selected simultaneously in two of the stud farms in Bulgaria, "Kabiyuk" and "Bozhurishte" ("Stefan Katadzha"). For the establishment of the breed was used complex breeding as mares of different origin (local, anglo-arabian, half-bred) were covered by half-bred and Thoroughbred stallions (Sabeva and Popova, 2020).

Table 3. Number of Eastbulgarian horses under selection control according to the data of Executive agency of selection and reproduction in animal breeding

Year	Stallions	Mares	Total
2005	35	130	405
2009*	25	175	439
2011	15	140	600
2013	133	289	800
2014	--	--	227
2015	--	--	241
2016	--	--	243
2017	67	199	266
2018	--	--	198

*Data provided by Eastbulgarian horse Association



Figure 5. *Karakachan horses at work*



Figure 6. *Eastbulgarian stallion, source: Catalogue of elite stallion-producers, 2009*

According to Popova and Sabeva (2018), the gradual liquidation of stud farms over the last two decades have led to a sharp reduction in elite breeding material and a drastic narrowing of the genealogical and age structure of the Eastbulgarian horse population. In pace with the demand, the breed changed its main utilization as by the early 1990s, horses were tested in flat races and steeplechase and after that stallions from modern sport breeds were used to improve and affirm the jumping qualities (Sabeva and Popova, 2019). The average exterior measurements at 7 years of age are, for height at withers 164.89 cm, for body length 167.23 cm, for chest girth 189.28 cm and for cannon bone girth 20.78 cm. Total number of horses in the stud book for the period 2000 - 2018 was 1618.

Danubian horse (Figure 7)

It is a light harness horse selected in the state stud farm “Clenentina” near Pleven. As a foundation of the herd were used local mares as well as mares and stallions from the Nonius breed, imported from Hungary, Czechoslovakia and Yugoslavia (Hadzhidimitrov, 1956). Some of the advantages of the Nonius breed compared to the other horses were the stamina, endurance and heavier size more suitable for agricultural work (Karaivanov, 1975). Unlike the selection process and breeding methods used for development of the other Bulgarian breeds, Danubian horse was developed by “pure” breeding of Nonius horses, “grading up” or back crossing local mares with Nonius stallions and complex crossing. The Danubian horse is a typical light harness horse, with slightly elongated body, massive head, medium long neck, well distinguished wither, well developed bone structure and tendons (Karaivanov, 1975). Horses are well known for their calm, levelheaded temperament and good working abilities. The breed is distributed unevenly all-around the

country, but traditionally largest number of Danubian horses are reared in the Northwestern and Western parts of Bulgaria. The average exterior measurements are - height at withers 160-163 cm for stallions and 158-161 cm for mares, body length 167-170 cm for males and 161-168 for females. Chest girth varies for stallions from 200 to 205 cm and for mares between 195-201 cm. Cannon bone girth is 21-23 cm and 20-22 cm for stallions and mares respectively (Mitov et al., 2021). Just like the Nonius breed the coat color is dominantly black and dark bay, no other coat color is allowed. According to Barzev et al. 2020, the average number of horses in the population for the period 1981-1990 was 131 animals as in the following decade this number drops by nearly 1/3 to 83 horses on average in 1999. In 2014, the number of horses in the population increased significantly to 301 horses (Yordanov et al., 2014) and in 2017, 486 horses were reported under selection control (Yordanov et al., 2017).

Table 4. Number of Danubian horses under selection control according to the data of Executive agency of selection and reproduction in animal breeding

Year	Stallions	Mares	Total
2005	20	70	260
2009*	25	89	--
2011	33	103	267
2013	27	98	270
2014	--	--	234
2015	--	--	221
2016	--	--	222
2017	120	366	486
2018	--	--	563

*Data provided by Association of horse breeders in Bulgaria

Pleven horse (Figure 8)

It is another national sport breed of horses, developed in the state stud farm "Clementina" near Pleven. It was created as local (Deli-Orman), anglo-arabian, Arabian and half-bred mares were covered by Arabian, anglo-arabian and half-blooded stallions, on later stage stallions from the Gidran breed were used (Karaivanov and Barzev, 1994). According to Asenov 2010, adult animals have the average values for height at wither 161.1cm for mares and 163.6 cm for stallions. The coat color of Pleven horses is chestnut in all shades, similar to the Gidran horse. Horses from the breed are known with

lively and impetuous temperament. The number of horses in the population falls dramatically as in 1957 it was 6173 horses, in 1972 – 4269 horses, in 1982 it drops to 2614 horses. In 1999, the population is in critical condition as the number of pure Pleven horses is just 63 horses. The recovery of the breeding structure in its previous state is impossible due to the significant loss of the animals in the population (Asenov, 2010). Because of that critical situation in 2011 in the state stud farm “Kabiyuk” near Shumen was formed a Pleven horse section consisted of five mares. At present the section, consist of eight mares, one stallion and nine foals.

Table 5. Number of Pleven horses under selection control according to the data of Executive agency of selection and reproduction in animal breeding

Year	Stallions	Mares	Total
2005	10	25	105
2011	11	34	60
2013	7	37	80
2014	--	--	96
2015	--	--	96
2016	--	--	96
2017	18	76	94
2018	--	--	92



Figure 7. Danubian stallion, source: www.ezdapress.com



Figure 8. Pleven horse, 3 yrs mare at the state stud „Kabiyuk“

Bulgarian sport horse (Figure 9)

During the last fifty years, the population develops through few stages. At the beginning Danubian mares were covered by Thoroughbred stallions to lighten up the size, those horses were known as “Bulgarian hunters” and were famous for their jumping qualities. After 1978, the first Brandenburg horses were imported, and the breeding policy changed. Today as Bulgarian sport horses are considered horses that are born in Bulgaria by parents of some of the recognized sport horse breeds (Barzev, 2011). The population impose over other sport breeds in Bulgaria, owing to their excellent sport characteristics and superiority in numbers. The average exterior measurements of adult horses are for height at withers 165 cm, body length 165 cm, chest girth 189 cm and cannon bone girth 20.8 cm, which is identical with the exterior measurements of the sport horse breeds in Central and Western Europe (Barzev and Vlaeva, 2020). This population of horses is awaiting for a formal recognition as a breed by the Ministry of Agriculture.

Table 6. Number of Bulgarian sport horses under selection control according to the data of Bulgarian sport horse association

Year	Stallions	Mares	Total
2013	77	91	168
2014	--	--	159
2015	66	113	179
2016	70	102	172
2017	66	65	143
2018	63	85	148
2019	74	88	162
2020	73	116	189

Bulgarian heavy draft horse (Figure 10)

The necessity of heavier working horse in Bulgaria raised after 1944, when state cooperative unions were founded and due to the lack of enough agricultural machinery. After 1950 local mares of heavier size were collected in a newly developed stud, few stallions were imported from Hungary and former Soviet Union (Dobrev and Sabeva, 2000). Complex crossbreeding of local mares with imported stallions of Ardennes and Russian draft breeds formed the population. The main exterior measurements of adult male horses are 152.6 cm for height at withers, 201.6 cm for chest girth and 22.4 cm for cannon bone girth. The main coat colors are chestnut, roan, grey and rarely bay.

Table 7. Number of Bulgarian heavy draft horses under selection control according to the data of Executive agency of selection and reproduction in animal breeding

Year	Stallions	Mares	Total
2011	45	250	710
2012	--	--	--
2013	8	120	420
2014	--	--	825
2015	--	--	1572
2016	--	--	1653
2017	695	2311	3006
2018	--	--	5291



Figure 9. Bulgarian sport horse



Figure 10. Bulgarian heavy draft horse, source: www.ezdapress.com

Local donkey

Not long time ago the donkey was present in the rural areas in Bulgaria, almost in every small household as a working animal for small agricultural land, for transport and as a tracking animal. Nowadays it is used mainly for recreation and tourism, sometimes even as a pet. A new tendency in breeding donkeys is the production of donkey milk for dairy products (milk, cheese, etc.) and cosmetics. In historical aspect, donkey breeding in the country was never subject of specific selection and breeding goals, although into the state farms and stallion stations were formed donkey sections mainly for the production of mules. Therefore, in Bulgaria there is no distinguished breed of donkey, as the population in the country is referred as “local donkey”. According to the data provided by the Ministry of Agriculture and Forestry in Bulgaria for the period 2010-2016, the number of donkeys reared in small farms and farmyards is going down dramatically (Vlaeva et. al, 2019).

Table 8. Number of donkeys and farms in six regions of Bulgaria during the period 2010-2016 (Data provided by Ministry of Agriculture and Forestry)

Region	2010		2013		2016	
	Farms	Donkeys	Farms	Donkeys	Farms	Donkeys
North Western	6494	6529	2151	2152	768	777
North Central	4775	4801	2028	2029	534	539
North Eastern	5706	5736	1577	1578	748	754
South Eastern	4858	4918	1487	1578	608	635
South Western	5587	5920	3837	4144	2184	2568
South Central	12119	12285	6901	6956	3127	3138
Total for the country	39539	40189	17981	18437	7969	8411

Actions for support and maintenance of the native horse breeds. Certainly, there is no doubt in the importance of the preservation and conservation of the local (native) breeds of animals and horses are no difference. One of the disadvantages of the modern politics is the wrong consideration that horses are not any longer agricultural animals and only wealthy people could afford breeding horses. And yes, times have changed, and the horse breeding policy followed those changes, as today more horses in the country are used for sport and recreation for example than for agricultural work. Still horse breeding is an expensive activity and any support by the state and the available EU funds are well accepted. One of the reasons for the growth of the populations of Karakachan and Bulgarian heavy draft horse is the financial support they get, trough different subsidizing. A practice than need to be continued. Aside of the financial aspect some of the possible ways for preservation of the genetic resources are well developed and applied on practical level throughout the country, such as the artificial insemination and embryo transfer is another possibility that is being worked on. There is a genetic bank set at the Executive agency for selection and reproduction in animal breeding and each year the number of stallions of different breeds used for frozen semen collection is growing. In 2019, there was stored semen from 16 stallions and in 2021, the number grows to 25, as 12 of them are from the Danubian, Pleven and Eastbulgarian horse breeds.

CONCLUSIONS

For the last two decades, the total number of horses in Bulgaria is going down continually, but contrary to that number of horses controlled by the breeding organizations is going up, which is a positive trend. From the presented

five native primitive horse breeds in Bulgaria, four are considered extinct at the end of 20th century. One of them (Karakachan horse) for 10 year period increased more than five times its population, which is due to the effort of the breeding organizations and support by the state and EU funds. Two of the native breeds – Eastbulgarian and Danubian have endangered-maintained status, as there are preservation programs developed for them. Most vulnerable is the Pleven horse population, where horses under control are reported to be less than 100, as this classify it as critical-maintained status. The opportunities that provide the advance reproductive methods should be implemented on wider scale as they give additional possibilities to maintain the populations especially on those breeds that are low in numbers, with critical and endangered status. Good practices for promotion of the native breeds are the annual animal exhibitions, as they give possibilities for the horse owners to present the best of their produce and to encourage other breeders to breed those animals.

Corresponding author's e-mail: rvlaeva@gmail.com

REFERENCES

1. Asenov P, 2010. Program for preservation of horses from the Karakachan breed, 2010-2020. Sofia, 12, (Bg).
2. Asenov P, 2010. Program for preservation of Pleven horse breed, 2010-2020. Sofia, 30, (Bg).
3. Barzev G, 2011. Bulgarian sport horse, Stara Zagora, Alfamarket +, 184 (Bg).
4. Barzev G, Vlaeva R, 2020. Breeding program for improvement and breeding of Bulgarian sport horse, 2021-2031, Bulgarian sport horse Association, Stara Zagora, 25, (Bg).
5. Barzev G, Vlaeva R, Lukanova N, Popova M, 2020. Danubian horse breed – past, present and perspectives. Stara Zagora, Kota, ISBN: 978-954-305-550-0, 105 (Bg).
6. Dimov G, Dimov D, Nikolov V, Nikolova L, Petrov P et al, 2011. Horse breeding. In: Livestock breeds in Republic of Bulgaria, Executive agency on selection and reproduction in animal breeding, Catalogue, 3rd edition, 104-31, Sofia, Bulgaria (Bg).
7. Dobrev D, Sabeva I, 2000. History of horse breeding in Bulgaria. Sofia, 2000, 192, (Bg).
8. Executive Agency for Selection and Reproduction in Bulgaria, 2006. Farm animal breeds in Bulgaria. Authority collective, Catalogue, First edition, 221, (Bg).
9. Hadzhidimitrov P, 1956. Horsebreeding, Zemizdat, (Bg).
10. Hinkovski Ts, Jordanov G, Mitov D, 2011. Breeding program for horses of the Danubian horse breed 2011-2021, Bulgarian horse breeding society, Sofia, Bulgaria, 31, (Bg).
11. Karaivanov R, 1975. Origin, genealogical structure and development of the Danubian horse breed. Thesis for DSc, Faculty of Zootechnics, Higher Institute of Zootechnics and Veterinary Medicine, Stara Zagora, Bulgaria, 1-269 (Bg).
12. Karaivanov R., G. Barzev, 1994. Horse breeding, Agropress, Sofia, 240, (Bg)
13. Kaschiev S, Iskarov K, Yordanov G, Barzev G, 2009. Catalogue of elite stallion-producers. Breeding season 2009. Silvena advertising, 58, (Bg).

14. Ministry of Agriculture and Forestry. Annual reports 2000-2020.
15. Mitov D, Petkova Z, Dimitrov M, Dimitrov Ts, 2021. Catalogue 2021. Breeding stallions of the Danubian horse breed. National Association of horse breeding, 16, (Bg).
16. Nikolov V, Dimov G, Dimov D, Nikolova L, Petrov P et al, 2013. Horse breeding. In: Livestock breeds in Republic of Bulgaria, Executive agency on selection and reproduction in animal breeding, Catalogue, 4th edition, 112-41, Sofia, Bulgaria (Bg).
17. Petrov A, 1939. The harness primitive Rila mountain horse, Yearbook of "St. Climent Ohridski" University, Sofia, Bulgaria, Faculty of Agronomy and Forestry, vol. XVII, 1938-1939, 365-82, (Bg)
18. Petrov A, 1939. The pack local primitive Stara Planina (Balkan) mountain horse, Yearbook of "St. Climent Ohridski" University, Sofia, Bulgaria, Faculty of Agronomy and Forestry, vol. XVII, 1938-1939, 345-64, (Bg)
19. Petrov A, 1941. The Bulgarian primitive horse, Yearbook of "St. Climent Ohridski" University, Sofia, Bulgaria, Faculty of Agronomy and Forestry, vol. XIX, 1940-1941, 53 -94, (Bg)
20. Popova M, 2013. Horse breeding. In: Livestock breeds in Republic of Bulgaria, Executive agency on selection and reproduction in animal breeding, Catalogue, 4th edition, 112-113, Sofia, Bulgaria (Bg).
21. Popova M, Sabeva I, 2018. Monitoring upon genealogical structure development of Eastbulgarian riding breed. *Zhivotnovadni Nauki*, 55, 3, 9-15 (Bg).
22. Sabeva I, Popova M, 2019. Monitoring of genealogical structure development of East Bulgarian breed horses originating from stallions of other sporting breeds. *Agricultural Science and Technology*, 11, 3, 195 - 7, 2019, DOI: 10.15547/ast.2019.03.032.
23. Sabeva I, Popova M, 2020. Breeding program for preservation and improvement of the Eastbulgarian horse breed. *Association Eastbulgarian Horse*, Shumen, 26, (Bg).
24. Vlaeva R, Pecelj G, Angeleska S, Ciganovic N, Apostolov St. 2019. Donkeys in Bulgaria, Croatia and North Macedonia – actual situation, new opportunities and business models for new future. Curriculum in donkey protection & donkey care. The "New opportunity for rural development" project supported by a grant from the National Agency for European Educational Programs and Mobility Erasmus+ of Republic of North Macedonia under the Agreement n° 2018-1-MK01-KA202-047135.
25. Vlaeva R, Lukanova N, Popova M, 2019. Population status, breeding policy and perspectives for the development of the Danubian horse breed. *Agricultural science and technology*, 11, 3, 198-202, Doi: 10.15547/ast.2019.03.033
26. Yordanov G, Vatov G, Petkova Z, 2014. Annual bulletin. National association of horse breeding, 1-12, Sofia, Bulgaria, (Bg).
27. Yordanov G, Venev I, Peeva T, Raychev E, Nikolova L et al, 2017. Horse breeding. In: Livestock breeds in Republic of Bulgaria, Executive agency on selection and reproduction in animal breeding, Catalogue, 5th edition, 166-90, Sofia, Bulgaria.
28. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>
29. <https://ezdapress.com>
30. <https://www.iasrj.eu>

REVIEW OF AUTOCHTHONOUS SHEEP BREEDS POPULATIONS IN PELAGONIA REGION: EVOLUTION, CHALLENGES AND FUTURE PERSPECTIVES*

*PREGLED AUTOHTONIH RASA OVACA U PELAGONISKOM REGIONU:
POREKLO, IZAZOVI I BUDUĆE PERSPEKTIVE*

Igor Zdraveski, Pance Dameski, Natasa Pejcinovska, Natasa Petrovska,
Biljana Petrovska, Nikola Karabolovski, Petar Dodovski, Maja Angelovska

University "St Kliment Ohridski" - Bitola, Faculty of Veterinary Medicine,
Bitola, North Macedonia

Summary

Pelagonia region is populated with 16.9% of total sheep population in North Macedonia. Ovcepolian type of Pramenka is the most frequent autochthonous population rearing this region. Crosses of different breeds are also present in large percentage, mostly crosses with Merino and Awassi. Autochthonous sheep farms are mainly small family farms comprises 20 to 200 heads, rarely exceeding 300, mostly depending on farm capacity and economic performances. Extensive farming system of production, mainly transhumance, is practiced more than semi-intensive or intensive. Most of the farms are local business with conventional approach of supply chain in milk production but artisanal and peasant approach are also evident. The declining trend in population of autochthonous sheep breed in recent years is evident and it is related to many factors that diminishes the interest for local sheep breeds. Measures taken through initiatives and programs provide positive movement but there are things that are still missing. This review gives a brief overview of taken suitable strategies for development and maintenance of the local breeds as a traditional heritage with all benefits for sustainable rural development.

Key words: autochthonous breeds, development, Pelagonia region

*Invited lecture

Kratak sadržaj

Pelagoniski region je naseljen sa 16,9 procenata ukupne populacije ovaca u Republici Makedoniji. Ovčepoljski tip Pramenke je najčešća autohtona populacija odgajivana u ovom regionu. Takođe je veliki procenat ukrštanja sa različitim rasama, uglavnom ovaca Merino i Avasi. Farme autohtonih rasa ovaca su uglavnom male porodične farme sa 20 do 200 grla ovaca, retko više od 300 i uglavnom je broj grla u zavisnosti kapaciteta farme i ekonomskih performansi farme. Ekstenzivni poljoprivredni sistem i ekstenzivna proizvodnja, uz uglavnom nomadski način stočarenja su zastupljeni u poređenju sa poluintenzivnim i intenzivnim sistemima odgajivanja. Većina farmera posluje lokalno konvencionalnim pristupom u lancu snabdevanja i proizvodnje mleka i mlečnih proizvoda, ali evidentni su i zanatski i pastoralni pristup proizvodnji. Trend opadanja populacije autohtonih rasa ovaca je očigledan poslednjih godina i povezuje se sa mnogim faktorima koji umanjuju interesovanje za lokalne autohtone rase ovaca. Preduzete mere kroz različite inicijative i programe, omogućuju pozitivno kretanje i poboljšanje situacije, ali je činjenica da još puno toga treba da se uradi. Ovaj rad daje kratak pregled preduzetih inicijativa i strategija za razvoj i održavanje lokalnih autohtonih rasa ovaca kao tradicionalnog nasleđa sa svim prednostima za ruralni razvoj.

Ključne reči: *autohtone rase, Pelagoniski region, razvoj*

INTRODUCTION

Preservation of animal genetic resources has been long term challenge considering the complexity of the criteria and methodology for determining and defining the breed or breeds regarding their morphological and functional characteristics. Autochthonous sheep breeds are considered as a rich recourse for maintaining the biodiversity that is strongly related to the local tradition in animal breeding and are recognised as a regional cultural heritage (Rodriguez et al, 2010). Sheep breeding have played a significant role in the economy especially in small rural farmers and represents an important component in local farming production diversity (Gorkhali et al, 2015). Therefore, the efforts toward conserving autochthonous sheep breed as a valuable animal genetic resource, mainly encompasses the rural initiatives for endogenous development, local recourses, production and capacity building (Rodriguez et al, 2010). However, nowadays autochthonous sheep breeds are threatened with extinction and most of those breeds are categorised as “critically endangered” while others are categorised as “endangered” or “vulnerable”. Some of the breeds are either extinct or in most of the autochthonous sheep popula-

tion their phenotypical and morphological characteristics do not correspond to their original form. The evident tendency of lowering the total population number of many of these breeds leading to extinction or close to extinction is mainly related to lack of controlled and selected matting, crossbreeding purposed to production improvement, lack of knowledge and inability of implementing the improvement programs, lack of motivation in farmers for breeding of these breeds and also the lack of scientific support. The morphologic and functional traits of autochthonous sheep have been subject of many investigations in the region (Dzabirski et al., 2012, Pacinovski et al., 2015). It is very well known that autochthonous sheep have a remarkable ability of adaptation in a wide range of climatic conditions and ecosystems utilising efficiently local feed resources with maximal performances both in terms of production and reproduction. These processes of adaptation are closely involved in development and evolution of certain breeds, in local or regional ambient, which also lead to genetic diversification within the sheep breed (Lenstra et al, 2012). This means that existing autochthonous sheep breeds provide a range of products and functions in given region.

Origins and autochthonous diversity of sheep breeds in the Pelagonia region

The history of the Pramenka breed, as a primitive and autochthonous sheep, stretch on a wide geographic area on the Balkan Peninsula (Cinkulov et al 2008). Today, it is known that the breed stems from the Mediterranean Zackel group, belonging to the autochthonous sheep breed. Zackel group are the most important native group of sheep breeds on Balkan Peninsula. Depending on different bio-geographical and socio-cultural conditions, Pramenka has evolved in to several separate types, differing in their phenotype and production features, which are generally named by the region they inhabit. Many authors have described the specific traits of the local autochthonous type of Pramenka (Montenegro Pramenka type (Cinkulov et al 2008), Vlashko-Vitogorska (Dimitrievic, 2013), Croatian Pramenka (Mioc et al 2007), Slovenian type (Kastelic & Kompan, 2007), Bosnian Pramenka type (Važič et al, 2017), Turkish type (Ertugrul et al, 2009), ect.). Pramenka has been identified and characterised in North Macedonia as an autochthonous breed. The diversity of the autochthonous sheep breed in our country is also recorded in the data base of FAO DAD-IS (FAO Domestic Animal Diversity Information Service). As in other regions in North Macedonia, the same is in Pelagonia region where three types of Pramenka are recognized: Ovchepolka, Sharplaninka, Karakachanka, each presented in different percentage. According to Dzabirski at al, (2012) Ovcepolian type of Pramenka represents the most significant sheep

population for sheep breeding in the country and is the most frequently recognised as a autochthonous breed reared in Pelagonia region compared to Sarplaninka and Karakacanka. The phenotypic characteristics of Pelagonia autochthonous sheep breed are consistent with those reported for Ovcepolian type of Pramenka. Namely, according the recently conducted phenotype analysis and morphometric measurements (unpublished data), Pelagonia breed is characterised with firm constitution, not very robust small to medium-sized body, with average wither height of 65.16 cm and average body length of 70.58cm. Animals had white long and tightened head with black or brown pigmentation in irregular pattern. The productive parameters are simple and similar to those of Ovcepolian type. Namely, the lactation period of approximately 190 days is characterised with average milk lactation (annual) of 72.49kg (38.74-91.28kg), high fertility rate (85 up to 95%) with low percentage of twinning (5 – 6%) and body weight of newborn lambs between 2.9 and 4 kg. The wool is mixed, and its finesse is unsatisfying and usually, of low value. The yearly wool production is on average 1.25 kg per ewe and 1.75 kg per ram. Additionally, these breeds are well adapted, can cope adverse environments and harsh condition and are attributed with high natural disease resistance.

Sheep breeding – present understandings and challenges

Sheep farming is the second most important livestock farming sector in our country. The climate, upland configuration, ecology clean zones, the sheep potential and tradition in breeding, are excellent prerequisites for the development of sheep breeding. The landscape of the Pelagonia region includes vast percentage of upland pastures that are an important resource for the development of the sheep farming in this region. Based on pasture utilization, the extensive farming system fully adapted to the local natural resources (mainly transhumance with nomadic system of production) is practiced more than semi-intensive or intensive farming. Seasonal migration and extensive grazing also includes usage of more remote pastures in different location in our country. Based on conducted survey on five selected farmers registered as breeders of autochthonous sheep, data on animal and human capacity, economic performance and the production capacity were provided. In general sheep farming is mostly consisted of small, individual family farms with size between 20 to 200 heads, rarely exceeding 300. The size of the farms generally depends on the capacity of the farmer's facilities, human resources and economic aspect of the farming. Most of the farms are local business oriented with local distribution of its products. According the data, it was found that most of them include conventional approach of supply chain

in milk production which involves selling milk to local dairies but in limited quantities. Two of the selected farmers had implemented the infrastructure for milking process and milk preservation which allowed them to follow the strict sanitary requirements. Artisanal and peasant approach was also evident. Namely the artisanal approach which also involves selling milk to small dairies with limited capacity was evident in flocks with transhumance type of production. Peasant approach which involves the production of cheese and other dairy products and direct sales to consumers, was evident in transhumant flocks more often during the summer season. Peasant approach of milk production is rather based on maintaining traditional know-how practice. This type of approach is in a smaller scale. Furthermore, peasant approach is involved with lack of infrastructure for milk processing and transformation and mostly is related to an additional effort to increase the farm income.

According to the data of the State Statistical Office, the sheep population for 2019 in North Macedonia is about 684.558 animals of which the majority are in individual agricultural holdings (674.034) and the rest are included in business entities (10.524). A decline in total number of sheep population was recorded in individual holdings by 4.9% and in business entities by 40.6%. According the operational data provided by the Food and Veterinary Agency, 16.9% of the total sheep population is bred in Pelagonia region. Regarding the sheep breed distribution in the country, Ovcepolian type of Pramenka is the most frequent population. Crosses of different breeds are also present in large percentage and the most frequent in Pelagonia region are crosses with Merino breeds and Awassi. The officially registered flocks with autochthonous breed in Pelagonia region are mostly distributed in regions of Resen, Novatsi, Prilep, Dolneni and the least number is recorded in municipality of Krushevo. However, nowadays most of the sheep population in Pelagonia region has been subjected to crossbreeding with imported breeds due to necessity of low yields improvement of these domestic breeds. In recent years lot of breeds with high performance have been imported and controlled crossing of local sheep breed has been made for milk and lamb production improvement. Therefore, nowadays it is rare to find pure-blood domestic breed of Pramenka. Declining number of autochthonous sheep breed is often results of many factors. Most of them encompass low motivation of breeders and/or lack of knowledge for benefits breeding these breeds. Furthermore, farm economic performance is mostly related more to management issues and organisational requirements rather than production improvement, achieving better product quality and higher prices of the final product. Low production income, lack of investments in the production programs and technology, not applying the hygiene standards that hampers the

product placement on the domestic and foreign markets and fluctuating re-purchase prices of sheep products, diminishes the interest for sheep farming as a profession. This declining trend is very evident in recent years in young population, which lowers the available labour force in this business sector and additionally contribute in declining the number of sheep population in total.

Measures for preservation

The goal of the measures taken towards conservation and maintenance of the animal genetic potential is to protect the wealth of diversity and utilizing the benefits of it. Maintenance of the livestock diversity includes activities of many aspects. The strategies for maintenance of the livestock diversity include measures for improving the rural development and measures for preservation and innovation. The preservation of the Pelagonia autochthonous breed is critical to the enhancement of the genetic biodiversity but also important to regional cultural heritage. Moreover, it can enable us to select suitable genetic resources to develop new genotypes that correspond to ever-changing climatic conditions and to the needs and expectations of the market and the society. Measures taken at a national level, for preserving and maintaining the biodiversity are regulated in the following direction: Taking part in activities at global level as part of the Convention for biological diversity – UN; Fulfilling the international responsibilities and participation in other international programs that are related to the Global ecology fund, and National programs, projects and action plan in accordance with the national legislation framework (National strategy for agriculture and rural development 2021-2027, National program for financial support for rural development for 2021). Initiatives and activities include programs for protecting the biological diversity in the stockbreeding with the emphasis on the autochthonous breeds or types in the autochthonous environment as well as education and training for raising the public's awareness for the importance of the biodiversity. The legislation framework comprises the definition of autochthonous breed, identification and basic principles for protecting and maintaining of the genetic pool of different stock breeds, including the Pramenka i.e. precise and systematic identification and classification of Pramenka as autochthonous breed (Law on Animal Husbandry Official gazette No 39, 2016). One of the measures includes implementing a specified regime for preservation by recording a breed in a register for autochthonous breeds. The name of the autochthonous breed is internationally secured by ratified contracts and agreements. These measures administer monitoring of the biological diversity through systematic surveillance and analysis. The monitoring of the

biological diversity of animal genetic resources is done through scientifically comparable unified information system that can help create the referent database. The support and development of the sheep breeding with emphasis on autochthonous breeds is achieved through the national programs for financial support and subsidies of the farmer breeding the autochthonous breed Pramenka (Ovchepolka, Sharplaninka and Karakachanka) (National program for financial support for rural development for 2021). They are identified and recorded in the Register for sheep breeding farms and in the register of the official organisation for breeders of Pramenka sheep. The programs provide financial support for the expert tasks, as well as for the physical and juridical subjects that practice the preservation of the genetic pool in stockbreeding. The strategies for development and maintenance at the same time conduct projects that include programs of small and large grants that support the initiatives for revival of the autochthonous breeds that are traditionally present in this region for centuries and that are completely adapted to the climate. The goal of the activities mentioned above is to secure that the taken measures are being successful and sustainable and will provide good results on the long run. Nevertheless, summing all of the activities undertaken nowadays for maintenance of the population of autochthonous breeds of sheep, few conclusions can be made in two directions: positive movement and things that are still missing.

The positive movements are: The individual activities (part of the scientific society, nongovernmental organizations and some farmers) that can provide isolated information for the undertaken activities in the preservation of the biological diversity in the domestic animals; the legislation for the protection of the biological diversity in the stock breeding; the autochthonous breeds are internationally certified through their recording in the FAO information system of DAD IS17 and EFABIS; inclusion of the biological diversity in the stock breeding and in agricultural programs, strategies and policies.

What is still lacking is: Systematic field monitoring, assessment, research, knowledge, securing and collecting data; organized system for surveillance and recording (inventorization) of the local breeds and following the trends and risks in the field of the endangered local breeds; International cooperation in the field of genetic resources of the livestock; Improving the public awareness.

CONCLUSION

The importance of preserving the genetic biodiversity is based on the opportunities that local breeds can bring in to the production system of sheep and

can help to increase the income of the sheep producers. In this paper we give an overview of the importance of the local breeds rearing Pelagonia region that should be recognized as an opportunity and a driving force in generating multiplier effects for local economy and impact that would reflect on other businesses in this region. The decline in sheep number population, which is evident in recent years, also threaten the autochthonous breeds leading to the risks of extinction, despite the attributes that might be in favour breeding these breeds regarding the adaptability, disease resistance and exceptional ability of utilisation less-favoured areas. To mitigate this issue, coordinate and improved strategies by promoting better link between local stakeholders and governmental institutions and nongovernmental organisations, should be developed, governed by the rules of protecting and enhancing the animal biodiversity. The initiatives undertaken so far has provide some motivation in breeding the local breeds but it is evident that sustainable strategies should be undertaken including targeting and participation of local actors in sheep systematic production system to enable improvement of economic performance. This improvement should involve autochthonous sheep product valorisation and recognition as a product with traditional value and distinguished characteristics offered to the final consumers.

REFERENCES

1. Ćinkulov M, Popovski Z, Porcu K, Tanaskovska B, Hodžić A, Bytyqi H, Trailović R, 2008. Genetic diversity and structure of the West Balkan Pramenka sheep types as revealed by microsatellite and mitochondrial DNA analysis. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 125 (6), 417-26.
2. Dimitrijević V, 2013. Determining the value of Vlashko -Vitoroga Zackel sheep for the conservation process. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 63 (5-6), 621-9.
3. Dzabirski V, Porcu K, Bunevski G, Srbinovska S, Kocevski D, Georgievski S, Trajkovski G, 2012. Regional distribution of cattle, sheep and goat farms in The Republic of Macedonia, according to farm size and breed structure. In *International Symposium for Agriculture and Food, XXXVII Faculty-Economy Meeting, IV Macedonian Symposium for Viticulture and Wine Production, VII Symposium for Vegetables and Flower Production, Skopje, Macedonia, 12-14 December 2012, 649-64, Faculty of Agricultural Sciences and Food, University "Ss Cyril and Methodius"*.
4. Ertugrul M, Dellal G, Soysal I M, Elmaci C, Akin O, Arat S, Yilmaz O, 2009. *Turkiye Yerli Koyun Irklarinin Korunmasi. Uludag Universitesi Ziraat Fakultesi Dergisi*, 23 (2), 97-119.
5. FAO Domestic Animal Diversity Information Service (available at: <http://www.fao.org/dad-is/en/>)
6. Gorkhali NA, Han JL, Ma YH, 2015. Mitochondrial DNA variation in indigenous sheep (*Ovis aries*) breeds of Nepal. *Tropical Agricultural Research*, 26, 4:632
7. Kastelic M, Kompan D, 2007. Phenotypic and genetic parameters for fertility and growth rate in Slovenian autochthonous sheep breed Jezersko-Solčavska. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23 (5-6-1), 331-8.

8. Law on Animal Husbandry, Official gazette in RM No39, 29.2.2016.
9. Lenstra J A, Groeneveld L F, Eding H, Kantanen J, Williams J L et al, 2012. Molecular tools and analytical approaches for the characterization of farm animal genetic diversity. *Animal Genetics*, 43, 5, 483-502.
10. Mioč B, Barać Z, Pavić V, Prpić Z, Vnučec I, 2007. Exterior characteristics and production traits of some Croatian autochthonous sheep breeds. In: Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine. Šibenik, November 13th - 16th, 2007, Croatia, 192-3
11. National program for financial support for rural development for 2021 (available at: http://www.mzsv.gov.mk/CMS/Upload/docs/2.%20PRR2021_SIVesnik_31-21.pdf)
12. National strategy for agriculture and rural development 2021-2027 (available at: <https://ipard.gov.mk/wp-content/uploads/2021/02/Национална-стратегија-за-земјоделство-и-рурален-развој-2021-2027.pdf>)
13. Pacinovski N, Dzabirski V, Porcu K, Joshevska E, Cilev G, Petrović MP, 2015, Productivity of milk and milk composition of an indigenous sheep breed in Macedonia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31 (4), 491-504.
14. Porcu K, Markovic B, 2006. Catalogue Of West Balkan Pramenka Sheep Breed Types. Faculty of Agricultural Sciences and Food.
15. Rodríguez JP, Ivanov S, Vasovic A, Schwarz G, 2010. Conserving autochthonous farm animal breeds through rural initiatives in South-Eastern Serbia. In *Building sustainable rural futures: the added value of systems approaches in times of change and uncertainty*. 9th European IFSA Symposium, Vienna, Austria, 4-7 July 2010, 1066-74. BOKU-University of Natural Resources and Applied Life Sciences.
16. Vazić 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*, 33 (3), 291-298.

BIODIVERSITY OF AUTOCHTHONOUS BALKAN GOAT BREED IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA*

BIODIVERZITET AUTOHONE BALKANSKE KOZE U REPUBLICI SEVERNOJ MAKEDONIJI

Kocho Porchu, Vladimir Dzabirski

Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Agricultural Sciences and Food-Skopje, Republic of North Macedonia, 16 Makedonska Brigada, 3

Summary

The specific history of goat breeding in the country affects its overall development. In the majority of the goats farms extensive breeding system is present. Most prevalent goat breed in the country is Domestic Balkan goat and it is the only indigenous goat genetic resource. Development and implementation of different national programs laid the foundation for organized characterization of the genome of the Domestic Balkan goat. Different types of research activities contribute to better understanding of the goat genome, primarily through the characterization of production traits and primary phenotype characterization of goat genetic resources. Within the national programs, breeding program has been prepared, a recognized organization of goat breeders has been registered, but also ex situ conservation of biological material has been established.

Key words: *biodiversity, characterization, Domestic Balkan goat, ex situ, indigenous*

Kratak sadržaj

Specifična istorija uzgoja koza u zemlji utiče na njen ukupni razvoj. U većini farmi koza je prisustan ekstenzivan sistem gajenja. Najraspostranjenija rasa koza u zemlji je domaća balkanska koza i ona je jedina autohtona rasa koza. Razvoj i primena raličitih nacionalnih programa postavili su osnovu za organiziranu karakterizaciju genoma domaće balkanske koze. Različite vrste istraživačkih radova doprinose boljem razumljevanju genoma koza pre svega

*Invited lecture

karakterizacijom proizvodnih osobina, a tako i primarnom fenotipskom karakterizacijom genetskih resursa koza. U okviru nacionalnih programa pripremljen je uzgojni program, registrovana je priznata organizacija uzgajivača koza i uspostavljena je ex situ zaštita biološkog materijala.

Ključne reči: *autohtona, biodiverzitet, domaća balkanska koza, ex situ, karakterizacija*

INTRODUCTION

Goat sector in the country has a specific history, long tradition of goat breeding was discontinued in 1947 (Law prohibiting goat breeding) when around 500,000 goats were slaughtered, but low number of goats were bred in very remote rural area of the country (Official gazette, no. 88, 1948, Y: IV). Goat breeding in the Republic of North Macedonia was reestablished in 1989, Law on breeding goats (Official gazette, no. 21, of 18 May, 1989, Y: XLV). The above-mentioned actions had high impact on goat sector overall, including not only breeding and selection work, but they also contributed to erosion of animal genetic resources in the sector. Unfortunately, in the period after 1989 the number of goats in the country had not yet reached the registered number of goats in 1947. The specificity of goats is that they are easily adapted to different farming systems, climatic conditions and terrains, where they can take advantage of low-quality resources and transform them into high-quality products (Ruiz Morales et al., 2019).

Having in mind past activities in the sector and importance of livestock biodiversity, different type of research are performed towards to phenotypic characterization, *ex situ* and *in situ* conservation activities of Domestic Balkan goat genetic resources in the country. In addition, research is oriented to different levels of evaluation of the domestic Balkan goat in the country in order to reveal the level of similarity of present native goat population in the country with population that was lost in the past.

Autochthonous Domestic Balkan goat and goat management

The main feature of this goat breed is the long, thick and shiny fur, which can be black, black-brown, black-gray or colourful combination between all these colours. However, during the further selection of the goat heads of this population in the country, one should strive for the dominant colour to be black. The head is medium-sized with well-movable ears. The neck is long and thin with weak muscles. Breeding heads with horns and without horns appear. Main characteristics of domestic Balkan goat are dense, long and

coarse hair that covers entire body, except the head and legs (Porchu and Dzabirski 2010). Variations are present in coat color that is usually reddish or gray, black, chestnut, brown and patchy to seldom white (Memisi et al., 2004). Other group of authors (Markovič et al., 2007) emphasizes the coat color variation importance even in the strain determination, where population with red-brown color is considered as representative of domestic/indigenous Balkan goat breed, but they note that reddish/bay, black or even spotted animals can be present.

The back of the body is more developed than the front, where the high ridge is well outlined. The legs are thin but quite firm, as are the navels. The udder is soft and supple, but poorly developed. The Balkan goat is very agile and temperamental, with a good ability to move on even the worst inaccessible terrains and to take advantage of the grass and bushy plants of such places. The body weight of the type of high terrain is 30-38 kg, and that of the low terrain slightly more, ie 35-40 kg. Fertility averages 100% in the higher terrain type and 120% in the lowland type. Gravity lasts 150 ± 1 day. Milk in the mountain type is 100-130 litres, and in those of the lowland type 200-250 litres for lactation of 250 days. Approximately 0.5 kg of goat fur is obtained annually. The Balkan goat is often bred in modest breeding conditions, ie where it is not possible for a more productive goat breed to survive. However, this goat is considered an animal with a very strong constitution, and thus as an excellent genetic material. In the past, it was intensively used for cross-breeding with dairy breeds, in order to improve milk yield, but also to use the positive qualities of modesty, adaptability, endurance and good acclimatization ability. The domestic Balkan goat also exists in neighbouring countries. However, whether it is phenotypic and genotypic or just phenotypic similarities between these populations, additional analyses should be made at the molecular level (Porchu and Dzabirski 2010).

The goat management system in the country is very seasonal and is mainly dependent on goat breed and farm location. The mating starts at the end of September and kidding occurs from February to March. The birth-weight of the kids is around 2-2.5 kg and the body weight at 30 days is 7 kg. The kids are sold on the local markets at the same price as lambs, with live-weight between 10 and 15 kg. Dairy plants are the main buyers of raw goat milk, but at farm level, increasing tendency is present for production of different types of cheese. Specific market for goat products is not present in the country. Extensive traditional goat system is present in the country. Goats are hand milked, housing period of goats is highly depending on the region where the farm is located (Porchu and Dzabirski 2020).

Bearing in mind that the milk from this ruminant has specific nutritional-dietary characteristics, the same has greater importance from year to year in the daily diet of people. The main reason for such is the extremely positive and health benefits of this nutrient on human health. Ten years ago there were almost no dairies involved in the purchase of goat milk, but today a significant number of dairy farmers purchase this type of milk as much as possible (Pacinovski et al., 2017).

Housing period of Domestic Balkan goat in the county is mainly in December, but only for a few days (when snow falls). Longer housing period is noted in the goat farms that are located at a higher altitude and those farms that are located in the country regions with Continental climate conditions. In those farms, housing period starts from the middle of November until the end of February. Goat farms located in the Northeast, Polog and Pelagonija region have a shorter grazing period compared to farms located in the Southeast region. In these farms, the grazing period begins from the end of February or the middle of March and ends in October or the first half of November. The climate conditions of the country regions define goat-grazing period (Porchu and Dzabirski, 2020).

Current status and trends in Domestic Balkan goat in the country

The initial organized activities in the goat sector are primarily aimed at general zootechnical characterization, they started in 2010 with the implementation of the obligations from the national legislation through the preparation of two different programs. The first program is named as Common Breeding Programme for Breeding Goats (CBPBG) with a period of implementation of 10 years (2010-2020) and second one named as Program to Protect Livestock Biodiversity I (PPLB) with a period of implementation of 7 years (2010-2017) and Program to Protect Livestock Biodiversity II with a period of implementation of 7 years (2018-2024).

As a result of the planned annual activities with CBPBG breeding programme for Domestic Balkan goat was prepared in 2011 and Domestic Balkan goat breeding organization was established in 2013. As a result of planned activities in the frame of Program to Protect Livestock Biodiversity, primary characterization of animal/Domestic Balkan goat genetic resources was done according to Food and agriculture organization (FAO) instructions.

In their study Dzabirski et al., (2014) following the instruction described in phenotypic characterization of animal genetic resources (FAO, 2012) observed 18 qualitative variables in the genome of Domestic Balkan goat.

Following variables were analyzed: body hair coat color, presence of multi colors, body skin color, hair type, hair length, snout pigmentation, hooves pigmentation, presence of horn, horn shape, horn orientation, ears orientation, ears pigmentation, head profile, wattles, beard, ruff, rump profile and back profile. In their study they analyzed 1129, 104 male and 1025 female goats, from 10 different farms. Based on the results, the animals representing Domestic Balkan goat ecotypes 5 and 6 were clearly separated from the other eight ecotypes. Ecotypes 5 and 6 represent one group of groups, while the rest of the ecotypes are included in the second cluster. The second cluster is divided in two separate subclusters. These findings suggest that ecotypes 8, 9 and 10 are different from ecotypes 4, 1, 3, 2, and 7 based on analyzed traits. Results indicate that current population of Domestic Balkan goat breed in the country is characterized with high level of phenotypic polymorphism.

Other authors did additional research in order to analyse correlation between productivity and exterior of Domestic Balkan Goat. According to Pacinovski et al., (2017) the average body weight of the goats of Balkan breed is about 44 kg, whereas the values of the other exterior measures were: height of withers 65.40 cm, height of back 63.67 cm, height of sacrum 65 cm, body length 65 cm, chest width 21.73 cm, chest depth 25.23 cm, size of chest 82.40 cm, rump width 19.92 cm, rump length 23.05 cm. The average lactation was 166 litres. They also determine relatively weak correlation ($0.2 \leq R < 0.5$) between most of the exterior measures. An average strong correlation ($0.5 \leq R < 0.8$) was determined between the height of the sacrum and the height of withers and the height of the back, between the length of the body and body weight, as well as between the chest size and the width and length of rump. A strong correlation ($0.8 \leq R < 1$) was determined between the height of withers and height of the back, as well as between the chest size and body weight. With the analysis of the correlative dependence of the lactation with the other exterior measures, it was determined that the lactation is not in correlation with most of the exterior measures, but there is an insignificant correlation ($0 < R < 0.2$) with part of them (height of sacrum, chest size and length of rump).

Domestic Balkan goat breed is the main goat breed in the country (47.51% of the total number of goats belong to this goat breed). Second most common goat "type/genotype" in the country are different/undefined types of crosses, represented with 22.02% of goat population in the country. From total number of the goats 10.72% belong to Alpine goat breed and 10.54% belong to Alpine crosses. Saanen goat breed is present with 4.60% while Saanen crosses with 4.24%, Murciana goat breed is the lowest (0.38%) represented

goat breed in the country. Different distribution of goat breeds is recorded in the country regions, Domestic Balkan goat breed is predominant goat breed in the Polog, Southwest, Southeast and Vardar region (Porcu and Dzabirski, 2020).

As a part of the National program for rural development and the IPARD program agri - environment measures were developed in order to support and preserve indigenous breeds in the country. Control of the criteria is achieved through inventory, characterization and monitoring of breed related data: size and structure of the population, geographical distribution, the production system, description of qualitative and quantitative traits, individual breeder's data (number of animals that are indigenous). Following breed support formula was developed for all indigenous breeds in the country including Domestic Balkan goat: $YS=EL \times CE \times GD$, where YS is yearly support, EL is economic loss, CE is coefficient of endangerment, GD is geographical distribution. In accordance with the available data and the applied formula the annual support per breeding head from Domestic Balkan goat breed is 14.29€ per breeding head.

Based on the implemented measures and activities in accordance with PPLB I and PPLB II, the domestic Balkan goat still has the status of endangered breed according to FAO criteria with 1682 purebred female goat registered in a herd book. At the very beginning of the implementation of state programs in the field of goat breeding, there was an increased interest among farmers. However, the interest rate decreases in 2014, to show continuous growth in the coming period, through a continuous increase in purebred female heads of Domestic Balkan goat recorded in the herd book (Figure 1).



Figure 1. Overview of the status of Domestic Balkan goat.

Considering that the program itself envisages phenotypic characterization of the population, the ex-situ conservation was realized later. As a result of the implementation of ex-situ conservation measures the number of frozen semen doses is continuously increasing in the period 2014-2019 (Figure 2).

In order to determine the degree of biodiversity of Domestic Balkan goat, phenotype characterization on 1576 female and 251 male pure breed heads of Domestic Balkan goat was performed. Based on the analysed data from the phenotypic (authors unpublished data) following 10 indexes were determined: body form index, chest index, chest depth index, body compactness index, Index of thorax development, leg length, dactyl thorax index, baroncrevat index, relative cannon bone index, pelvis-chest index.

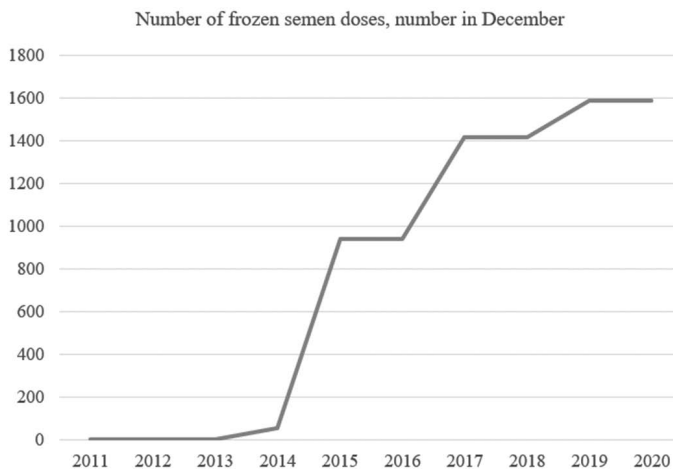


Figure 2. Ex situ conservation status of Domestic Balkan goat.

CONCLUSIONS

The organized approach in the implementation of measures and activities in the past period enabled continuous characterization of Domestic Balkan goat breed. Current population of Domestic Balkan goat breed in the country is characterized with high level of informativeness and phenotypic polymorphism. However, the observed phenotypic traits in analyzed ecotypes are very similar to literature data for this goat population. Based on the results of preliminary research which are covering different topics in goat breeding further genetic characterization of Domestic Balkan goat is recommended. The application of different molecular markers should contribute to the determination of genetic variability within and between analyzed indigenous

goat population in the country, and to determine the uniqueness of the native goat genome. The obtained data from molecular characterization in the future will enable better management of the goat animal genetic resources.

Corresponding author: koco_porcu@yahoo.com

REFERENCES

1. Dzabirski V, Porcu K, Agri-environmental programme for implementation of IPARD measure. Preparation for implementation of actions relating to the environment and the countryside. Skopje, June, 2011.
2. Dzabirski V, Porcu K, Kocevski D, Jankulovska M, Trajkovski G, 2014. Assessment of genetic diversity in domestic Balkan goat ecotypes in the Former Yugoslav Republic of Macedonia. Sustainable goat breeding and goat farming in central and eastern European countries European Regional Conference on Goats, 7-13 April 2014. Food and agriculture organization of the United Nations Rome, 2016, 109-13.
3. FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. No. 11. Rome.
4. Memisi N, Bauman F, Stojanovic S, Pavlov B, Jovanovic S, 2004. Production characteristics of domestic Balkan goats. *AGRI*, 35, 87-94.
5. Marković B, Marković M, Adžić N, 2007. The farm animal genetic resources of Montenegro, *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23, 3-4, 1-9.
6. Official gazette, no. 88, 1948, Y: IV.
7. Official gazette, no. 21, of 18 May 1989, Y: XLV
8. Pacinovski N, Djabirski V, Dimov G, Porchu K, Eftimova E et al, 2017. Correlation between certain exterior and production traits in indigenous Balkan goat in Macedonia. *Macedonian Journal of Animal Science*, 7, 1-2, 7-11.
9. Porchu K, Dzabirski V, 2020. Review of the goat sector in the Republic of North Macedonia: distribution, farm size, breed structure and milk production capacities. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 74, 2, 85-95.
10. Porchu K, Dzabirski V, 2010. Common Breeding Programme for Breeding Goats.
11. Ruiz Morales F, de A Castel Genís JM, Guerrero YM, 2019. Special Issue - Current status, challenges and the way forward for dairy goat production in Europe Asian - Australasian Journal Animal Sciences. 32, 8, 1256-65.

POTREBA OČUVANJA GATAČKOG GOVEDA KAO GENSKOG RESURSA

THE NEED TO PRESERVE GACKO CATTLE AS A GENETIC RESOURCE

Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Bogoljub Novaković²,
Jelena Nikitović³

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd-Zemun

²Opšta zemljoradnička zadruga Gacko

³Institut za genetičke resurse, Univerzitet u Banjaluci

Kratak sadržaj

Porastom svesti za potrebom očuvanja primitivnih rasa, kao genetičkog resursa, i pored, relativno niske produktivnosti, povećao se i interes za revitalizaciju i očuvanje gatačkog goveda. Ova rasa goveda, kao genetsku osnovu, ima primitivno kratkorogo stepsko govedo, a to je buša. Dakle, u određenom stepenu oplemenjena buša dala je gatačko govedo.

Posle, relativno duge pauze i nestanka interesa za primitivne rase odnosno manje produktivne rase, a samim tim i za gatačko govedo pre dve decenije počinje, opravdan, interes naučnika za ovu rasu goveda.

Ključne reči: *gatačko govedo, genetski resursi, primitivna rasa*

Summary

With the growing awareness of the need to preserve primitive breeds, as genetic resources, and in addition to relatively low productivity, the interest in the revitalization and preservation of Gatacko cattle has increased. This breed of cattle, as a genetic basis, has a primitive short-horned steppe cattle, and that is the Busha. So, to a certain extent, the refined Busha gave Gatacko cattle.

After a relatively long break and the disappearance of interest in primitive breeds, ie less productive breeds, and for Gatacko cattle, two decades ago the interest of scientists for this breed of cattle began again.

Key words: *Gatacko cattle, genetic resources, primitive breed.*

UVOD

Porastom svesti za potrebom očuvanja primitivnih rasa, kao genetičkog resursa i pored relativno niske produktivnosti, povećao se i interes za revitalizaciju i očuvanje gatačkog goveda. Ova rasa goveda, kao genetsku osnovu, ima primitivno kratkorogo stepsko govedo, a to je buša. Dakle, u određenom stepenu, oplemenjena buša je dala gatačko govedo.

Adamec (Adametz) još 1925. ističe da "... treba kod označivanja pasmina naših domaćih životinja spomenuti i geografski momenat". Ova napomena, čoveka koji se prvi bavio postojanjem ove rase goveda, govori više od onoga što je napisano.

O ovoj rasi goveda, prvi detaljniji opis i informaciju o postojanju dao je, upravo Adamec. On je 1892. u Bremenu objavio materijal pod naslovom "O sredstvima i putevima za unapređenje bosansko-hercegovačkog govedarstva". (Erbez, 2008).

Još 1978. godine, Dmitriev u knjizi o rasama goveda u svetu, u spisku rasa Jugoslavije navodi gatačko govedo. Ovo jasno ukazuje da ova rasa nije ostala u lokalnim okvirima i da je nestabilna, već da je formirana kao stabilan tip goveda sa fiksiranim i karakterističnim osobinama.

U stvaranju, odnosno obilikovanju gatačkog goveda najznačajnija i najaktivnija je bila Stočarska stanica u Gackom (Belić i Ognjanović, 1961). Treba istaći da je ova stanica osnovana još 1887. godine.

Viptalsko govedo je dospelo u Hercegovinu krajem 19. veka. Kako navodi Mitić (1987) uvezeno je 300 grla viptalske rase, a Gacko je bilo centar uzgoja i širenja ovog soja sivog goveda. Ovo je prva plemenita rasa koja je upotrebljena za poboljšanje proizvodnih karakteristika gatačke buše. Mlečnost viptalskih krava je na godišnjem nivou bila 1 800 -2 000 l. Križanci gatačke buše i viptalskog goveda su imali mlečnost od 1 200 do 1500 l (Šmalcelj i Rako, 1955). Da bi se onemogućio uticaj bikova postojećih buša, oni su od 1905. godine sistematski svi kastrirani (<https://istokrs.com/ekonomija/zastititi-gatacko-govece-i-proizvode-sa-ovog-podrucja/>).

Kada je reč o eksterijernim karakteristikama, visina grebena viptalskog goveda je bila prosečno, 114,6 cm, dužina tela 130,0 cm, dubina grudnog koša 61,2 cm, a širina grudnog koša 35,6 cm. Obim grudnog koša bio je 165,2 cm. Telesna masa se kretala u granicama od 300 do 350 kg.

Može se reći da je najznačajnije oplemenjivanje gatačke buše obavljeno pripuštanjem bikova oberintalskog goveda (Šmalcelj i Rako, 1955). U procesu oplemenjivanja su upotrebljavani i viptalski bikovi a ovo je inače najsitniji soj

u grupi sivo smeđih planinskih goveda. On je najviše gajen u okolini Brennera (jugozapadni Tiroi). Kasnije su svi tipovi sivih planinskih tipova sjedinjeni u sivo alpsko govedo.

Hrasnica i sar. (1958) navode da su posle viptalskih bikova, u procesu oplemenjivanja, korišćeni bikovi oberintalske rase, starog uzgoja. Ovi bikovi su pripuštani na buše svetlije boje. U selekcionom centru u Gackom, kontrolom mlečnosti je utvrđena mlečnost dobijenih gatačkih krava na nivou od 900 do 2 600 l.

Ilančić, 1951. godine (cit. Belić i Ognjanović, 1961) navodi da je mlečnost krava na poljoprivrednom dobru u Gackom bila 1 276,7 l. Godinu dana kasnije, 1952. godine, zabeležena je mlečnost od 1 302,5 l mleka, a postojale su krave koje su davale i po 2 500 l.

Razvoj rase

Dobijeno gatačko govedo je, kao i njegova osnova za stvaranje gatačke buše, kasnostasno. Visina grebena je prosečno bila 112,5 cm, širina grudnog koša 30,4 cm, dubina grudnog koša 58,9 cm i obim grudnog koša 153,9 cm. Dužina tela bila je 129,1 cm. Telesna masa je u proseku iznosila 285 kg. (Ilančić, cit. Belić i Ognjanović, 1961). Posle I svetskog rata nabavljeni su i bikovi montafonske rase koji su korišćeni za oplemenjivanje postojećih križanaca.

Zahvaljujući poboljšanju proizvodnih osobina, gatačko govedo je pedesetih godina prošlog veka, u odnosu na ukupan broj goveda, bilo zastupljeno sa 90 procenata u celokupnom fondu goveda ovog regiona. Nešto kasnije, ova goveda su osvajala nove prostore i proširila se na delove Crne Gore. Bilo je širenja i po severnom pravcu tako da su dospela i do odgajivača u okolini Sarajeva.

Eksterijerni parametri

Posle, relativno duge pauze i nestanka interesa za primitivne, manje produktivne rase, a samim tim i za gatačko govedo, pre dve decenije počinje, opravdan, interes naučnika za ovu rasu goveda. Jedan od prvih, veoma obimnih, radova o morfometrijskim karakteristikama ove rase goveda objavili su Važić i sar. (2007). Istraživanje je obavljeno na poljoprivrednom dobru u Gackom. Utvrđena je prosečna visina grebena od 124,97 cm, a dužina tela je u proseku bila 143,86 cm. Širina grudnog koša je prosečno bila 46,88 cm, a dubina grudnog koša 66,28 cm. Obim grudnog koša je prosečno iznosio 182,81 cm. Ovo istraživanje je dokazalo da gatačko goveče ima telo koje je nadgrađeno i da je visina krsta veća od visine grebena. Prosečna visina krsta je iznosila 129,88 cm. Gatačko goveče ima snažan kostur što potvrđuje srednja vrednost

obima cevanice od 19,81 cm. Autori su utvrdili da je prosečna telesna masa bila 509,21 kg.

Proučavanjem morfometrijskih parametara gatačkog goveda sa nekoliko lokaliteta, ovi autori su utvrdili da među njima ne postoje statistički značajne razlike. Oni navode da utvrđena ujednačenost morfoloških karakteristika gatačkog goveda, sa različitih lokaliteta u istočnoj Hercegovini, predstavlja dobru osnovu i argument da se nastavi sa istraživanjem uz osnovni cilj da se gatačko govedo prizna kao posebna rasa.

Interes za proučavanjem gatačkog goveda je značajno porastao tako da su Rogić i sar. (2011) publikovali rezultate opširne komparativne analize morfometrijskih parametara buše i gatačkog govečeta. Autori su proučavali povezanost morfometrijskih parametara tri grupe goveda i to: jedne grupe jedinki gatačkog goveda i dve grupe buše sa različitih lokaliteta.

Kada je reč o visini grebena utvrđeno da da prosečna visina grebena gatačkog goveda iznosi 123,67 cm, za drugu grupu (buše), 114,21 cm i za treću ispitanu grupu (buše), 106,11 cm. Analizom varijanse je utvrđeno da postoji statistička značajnost u visini grebena unutar posmatranih grupa. Ovo dokazuje da gatačko govedo ima najveću visinu grebena i da je to statistički značajna razlika u odnosu na grupe posmatranih buša. Kada je reč o dužini tela, autori su utvrdili da je prosečna dužina tela gatačkog goveda 136,86 cm, kod prve grupe buša 126,71 cm, a kod treće grupe 117,82 cm. Primenom analize varijanse je utvrđeno da su ove razlike u dužini tela, između gatačkog goveda i posmatranih buša, statistički visoko značajne. Autori su dokazali da gatačko govedo ima krupnije razvijeno telo od posmatranih grupa buša.



<https://www.glassrpske.com/lat/drustvo/panorama/gatacko-govece-bлаго-hercegovacke-bastine/295816>

Veličina populacije i proizvodne osobine

Jedno od osnovnih pitanja koje se ovde postavlja je veličina populacije gatačkog goveda danas. Neke procene ukazuju da je to oko 8 500 grla, na području Gacka, Nevesinja, Bileće, Berkovića i Kalinovika. Jedan dio je moguće naći i na području Livna i Konjica (Janković Rečević A, <https://www.glassrpske.com/lat/drustvo/panorama/gatacko-govece-bлаго-hercegovacke-bastine/295816>)

Ovaj prostor, a pre svega opština Gacko, se nalazi na nadmorskoj visini od 740 do 1 500 m. Gatačko polje ima nešto manje oscilacije u nadmorskoj visini (850 do 950 m).

Krave najčešće ostaju u proizvodnom ciklusu od 7 do 8 laktacija, ali ima i jedinki sa po 15 laktacija (Erbez, 2008). Količina mleka, pri farmskom držanju, je oko 3 600 l, a kod privatnih vlasnika dostiže i 4 500 l sa 3,9 procenta mlečne masti i 3,4 procenta proteina.

Telesna masa ženskih grla je 470-500 kg uz prosečnu visinu grebena od 125 cm i dužinu tela od 150 cm. Masa novorođenog teleta je oko 34 kg. Boja dlake je sivo zagasita do mrka, koja se najčešće susreće kod bikova, sa zelenim nijansama (Erbez, 2008).

Potpuno je jasno da gatačko govedo mora opstati i da treba značajno povećati brojnost ovih grla. Sve to uklapa se u Deklaraciju iz Interlakena (*Global plan of action for animal genetic resource*). Deklaracija o animalnim genetičkim resursima iz Interlakena potvrđuje da postoje značajan nesklad i slabost kod nacionalnih i međunarodnih nadležnih institucija za obavljanje evidencije, praćenja, karakterizacije, održivog korišćenja, razvoja i očuvanja animalnih genetičkih resursa, kojima se hitno treba posvetiti. Takođe je potrebno angažovanje značajnih finansijskih sredstava, kao i dugoročna podrška nacionalnim i međunarodnim programima za animalne genetičke resurse (<http://www.fao.org/docrep/014/a1404sr/a1404sr00.pdf>). Gatačko govedo ne treba da bude zaboravljeno, čime bi svi dosadašnji napori za revitalizaciju bili uzaludni.

LITERATURA

1. Adametz L, 1925. Živinogojstvo - Opći dio. Zagreb.
2. Anita Janković Rečević, Available at: <https://www.glassrpske.com/lat/drustvo/panorama/gatacko-govece-bлаго-hercegovacke-bastine/295816>. Accessed 07.04.2021.
3. Belić M, Ognjanović A, 1961. Osnovi savremenog govedarstva. Zadrusna knjiga, Beograd.

4. Dmitriev NG, 1978. Породы скота по странам мира. Колос, Ленинград.
5. Erbez M, 2008. Gatačko goveče. Available at: www.poljoprivreda.info. Accessed 07.04.2021.
6. FAO, Globalni akcioni plan za genetičke životinjske resurse Interlaken deklaracija. Available at: <http://www.fao.org/docrep/014/a1404sr/a1404sr00.pdf>. Accessed 07.04.2021.
7. Hrasnica F, Ilančić D, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj I, 1958. Specijalno stočarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod - Zagreb.
8. Mitić N, Ferčej J, Zeremski D, Lazarević Lj, 1987. Govedarstvo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
9. Rogić B, Važić B, Jovanović S, Stamenković-Radak M, Savić M, Ravić I, 2011. Ispitivanja varijabilnosti morfometrijskih karakteristika buše i gatačkog goveda u cilju očuvanja autohtonog genoma. Veterinarski glasnik, 65, 1-2, 51-69.
10. Šmalcelj I, Rako A, 1955. Govedarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
11. Važić B, Drinić M, Kasagić D, Erbez M, Kralj A, Rogić B, 2007. Morfometrijske karakteristike gatačkog goveda. Agroznanje, 8, 3, 53-60.

EVROPSKA STEPSKA GOVEDA

EUROPEAN STEPPE CATTLE

Milivoje Urošević¹, Radomir Mandić², Darko Drobnjak¹, Goran Stanišić³,
Natalija Grittner²

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd-Zemun

²Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd

³Visoka poljoprivredna škola strukovnih studija, Šabac

Kratak sadržaj

U radu je data analiza stanja evropskih stepskih goveda. Konstatuje se da je njihova brojnost bila na vrhuncu pre 2-3 veka, a da sadašnje stanje, zavisno od zemlje do zemlje, traži hitne mere na očuvanju ovih rasa.

Dat je pregled stanja u 12 zemalja, morfometrijski podaci za rase i aktivnosti koje se preduzimaju na očuvanju rasa. U Turskoj je opisano anadolsko sivo govedo, u Grčkoj 2 rase: Katerini i Sykia, u Srbiji podolsko i kolubarsko govedo, u Hrvatskoj slavonsko-sremski podolac i boškarin, u Ukrajini sivo ukrajinsko govedo, u Rumuniji četiri tipa: Moldavski, Transilvanski, Jalomica i Dobrođa tip goveda, u Bugarskoj iskarsko govedo i bugarsko sivo govedo, u Mađarskoj mađarsko sivo govedo, u Austriji austrijsko-mađarsko stepsko govedo, u Italiji 4 rase: markidišana, podolika, maremana i romanjolo govedo, u Estoniji sivo estonsko govedo (nije registrovano kod FAO) i u Litvaniji litvansko sivo govedo.

Ključne reči: evropska stepska goveda, opis rase, stanje ugroženosti. zemlje rasprostranjenja

Summary

This paper presents an analysis of the condition of European steppe cattle. It is stated that their number was at peak 2-3 centuries ago, and the current situation, depending on the country, requires urgent measures to preserve these breeds.

An overview of the situation in 12 countries, morphometric data for breeds and activities undertaken to preserve these animals are also presented. In Turkey,

Anatolian gray cattle is described, in Greece are described 2 breeds: Katerini and Sykia, in Serbia Podolsko and Kolubara cattle, in Croatia Slavonsko-sremski podolac and Boškarin, in Ukraine Gray Ukrainian cattle, in Romania four types: Moldavian, Transylvanian, Jalomica and Dobrođa type of cattle, in Bulgaria Iskar cattle and Bulgarian gray cattle, in Hungary Hungarian gray cattle, in Austria Austrian-Hungarian steppe cattle, in Italy 4 are breeds are described: Markidiāna, Podolika, Maremana and Romanjolo cattle, in Estonia Estonian gray cattle (not registered in FAO) and in Lithuania Lithuanian gray cattle.

Key words: breed description, distribution countries, endangered status, European steppe cattle

UVOD

Kada se danas govori o primitivnom tipu goveda na našim terenima, misli se samo na sivo stepsko – podolsko goveče. Kako mu ime kazuje, ovo goveče se susreće na širokom prostoru odnosno svuda gde ima stepskih površina. Nekada je taj areal bio znatno širi i rasprostranjeniji nego što je danas. Prema tome, sivo stepsko goveče je tipičan pretstavnik primigenog goveda i rasprostranjeno je na teritoriji Turske, Grčke, Ukrajine, Bugarske, Rumunije, Mađarske, Srbije, Hrvatske, Austrije i Italije, a pretpostavlja se i da na zapadu, u Estoniji, ima goveda ovog tipa. Stepa po kojoj, verovatno, ovo goveče nosi ime nalazi se u Ukrajini. Ruska zootehnička nauka ne prepoznaje niti jedno stepsko goveče. U knjizi *“Gene pools of Farm Animals – Genetic Resources of Animal Husbandry in Russia”*, objavljenoj 2006. pod uredništvom akademika I.A.Zaharova ne pominje se nikakvo sivo stepsko goveče. Može se reći da je zlatno doba sivog stepskog govečeta u srednjoj Evropi, bilo pre 2-3 veka. Vremenom su se uslovi držanja i upotrebe značajno menjali i njihova uloga je u ekonomskom smislu, bivala sve manja.

Turska

Kada je reč o Evropskom kontinentu, siva stepska goveda se pojavljuju i u Turskoj, a reč je o anatolskom sivom govedu. Lokalni naziv rase je “Boz irk”. Rasprostranjena je u Trakiji, Marmari i oblasti oko Egejskog mora. Osnovni proizvodni pravci su meso i mleko. Kao i druga goveda ovog tipa i “anadolsko sivo govedo” se odlikuje snažnom konstitucijom. Gornja linija tela, od grebena do karlice je ravna. Boja dlake na telu je od svetle do tamno sive. Krave su svetlije obojene od bikova. U eksterijeru bikova se ističe “ogrlica” koja obuhvata vrat. Prednji i zadnji delovi tela bikova su tamnije obojeni. Ova goveda su otporna na klimatske promene i konzumiraju vrste trava koje, u najvećem

broju slučajeva, ne konzumiraju druge vrste domaćih životinja. Visina grebena mužjaka je 123-128 cm, a krava 115-120 cm. Muška telad pri telenju imaju 24-26 kg, a ženska 22-24 kg. Masa tela bikova je 450-500 kg, a krava 300-400 kg. Kada je reč o mlečnosti, kao i druge stepske krava i ova rasa daje 1 000-1 200 l mleka u laktaciji koja traje 210-230 dana. Nivo mlečne masti je u granicama od 4 do 5 procenata. Ozbiljan rad na zaštiti, između ostalih i ove rase goveda, otpočeo je 1995. godine usvajanjem posebnog programa "*Conservation of Domestic Animal Genetic Resources Project*" (Soysal D and Oya Akin, 2018). Program konzervacije je započet sa stadom od 100 grla koja su bila smeštena u selu Čandir, distrikt Enez, oblast Jedrene. Tokom 2018. godine ukupan broj grla je bio 1 325 i ona su bila smeštena na 57 farmi.

Grčka

U Grčkoj, takođe postoje siva stepska goveda i to dva tipa: a) jedan koji živi u oblasti Katerini i b) koji naseljava oblast Halkidiki – Sykia. Varijetet "Katerini", prema izveštaju fondacije Save 2006/07 ima na telu kestenjastu do crnokestenjastu boju dlake sa tipičnim rogovima u obliku lire. Veličina posmatrane populacije je bila oko 200 grla. Ovo govedo ima nešto veći okvir tela od drugog varijeteta (Sykia). Veličina populacije "Katerini", prema podacima FAO (DAD-IS) za 2019. godinu je bila: 45 bikova i 697 krava. Smatralo se da je oblik "Sykia" sasvim iščezao, ali je u jesen 2010. godine, ekspertska ekipa sa Univerziteta u Atini i iz Genetskog centra u Solunu, potvrdila da na Halkidikiuju postoji još čistokrvnih grla ove rase. Od 72 grla, kao tipične za rasu, priznate su 65 jedinke. Tokom jula 2011. godine, odabrane su jedinke (4 bika i 8 krava), kao nukleus za rekonstrukciju rase. Farma se nalazi u okolini Soluna. Prema podacima FAO (DAD-IS) za 2019. godinu, populacija je imala 67 bikova i 516 krava. Grčko stepsko govedo (Sykia) ima kod bikova visinu grebena 1,15-1,25 cm, a kod krava 1,10-1,15. Rogovi imaju oblik muzičkog instrumenta lire. Masa tela muških grla je oko 300 kg, a krava oko 250 kg (<http://afs.okstate.edu/breeds/cattle/greeksteppe/index.html/>).

Srbija

Takav sudbinski tok dešavao se i u Srbiji i sivo stepsko goveče (podolac) je postajalo sve ređe. Osnovna morfološka osobina je siva boja dlake, a karakteristični su i veliki rogov. Kako navodi Belić (1951) dužina rogova je dostizala i 1 m, sa obimom u osnovi od 30 cm, a raspon rogova je kod volova, dostizao i 150 cm. Ženska grla su dostizala 500 kg telesne mase, a muška i 1 000 kg. Visina grebena ženskih grla podolskog govečeta, kako navode Hrasnica i sar. (1958) je 130-140 cm, a bikova 138-150 cm. Dubina grudi odraslih bikova je

53-55 procenata visine grebena, a ženskih grla 50-52. Telesna masa starijih bikova je 800-900 kg, a krava 400-600 kg. Visina grebena krava podolskog govečeta je 126,02 cm (Stojanović 2006, cit. Stojanović 2012). Autor navodi da je dužina trupa 160,66 cm. O eksterijeru podolskog govečeta izveštavaju i Perišić i sar. (2004). Oni su utvrdili da je visina grebena kod krava 124,8 cm, dužina tela 154,1 cm, obim grudnog koša 184,60 cm, a obim cevanice 17,74 cm.

Za razliku od populacije podolca u Vojvodini, nešto južnije, u dolini reke Kolubare, na teritoriji nekadašnjih srezova: valjevskog, kolubarskog (Mionica, Lazarevac), tamnavskog i posavotamnavskog, živeo je poseban tip sivog stepskog govečeta – kolubarsko goveče. Hrasnica i sar. (1958) navode da se areal njihovog rasprostranjenja nalazi i na teritoriji šabačkog i beogradskog sreza. Isti autori navode da je visina grebena krava oko 125 cm, a dubina grudnog koša je oko 50 procenata visine grebena. Širina grudnog koša je 30 procenata visine grebena. Masa tela je oko 350-380 kg. Na osnovu ovih podataka se može zaključiti da je kolubarsko goveče lakše od podolskog govečeta. Masa ženskih grla je 350-400 kg, a bikova 400-450 kg. Srednje velika glava ima velike rogove koji su usmereni u tipičnom smeru za primigena goveda. U knjizi o rasama goveda u svetu Dmitriev (1978), u grupi rasa goveda koja se gaje na teritoriji Jugoslavije, a bilo je 26 rasa i 7 sojeva, u sojeve, između ostalih, ubraja i kolubarsko goveče što znači da ono nije bilo toliko lokalno i nepoznato. Mitić, u monografiji o govedarstvu (Mitić i sar. 1987), piše da je kolubarsko goveče lokalna rasa Srbije. Kolubarsko goveče pominje i Vujčić u knjizi "Pasmine goveda" (1991), ali smatra da je ono nestalo. Činjenica je, da poslednjih 60 godina, niko nije ispoljio interesovanje za utvrđivanje morfometrijskih karakteristika kolubarskog govečeta. Konstatacija da je kolubarska rasa "praktično" nestala (Romčević i sar. 2007), ne odgovara naučnoj definiciji niti naučno utvrđenim činjenicama. Ne postoji ni jedan argumentovan dokaz da ovih goveda više nema. Kada se pogledaju današnje populacije podolskih goveda, sasvim se lako i jasno uočavaju razlike u konstituciji, tako da ima "nešto sitnijih", kako je i definisana razlika između kolubarskog govečeta i podolca.

Kako navode Belić i Ognjanović (1961), u Srbiji postoji domaće kratkorogo govedo (*Bos taurus brachyceros*) i to je buša. To je naša autohtona stepska rasa goveda. Danas im je prilično smanjen broj, ali je dobro da se poslednjih godina ulažu napor za očuvanje svih autohtonih rasa, pa i buše. Karakteristična je njena obojenost i javlja se: otvoreno siva, žuta, crvena, mrka do crna buša. Nekada su se u različitim područjima sretale buše jedne od navedenih obojenosti.

Prema navodima Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije brojnost buše se povećava od 2008. godine (Grittner, 2021), a 2018. godine je registrovano dvostruko više grla nego 2015. Posle toga dolazi, opet do blagog smanjenja broja grla ove rase. Memiši i sar. (2009) saopštavaju da visina grebena starijih grla (8 god) na Šar planini, u proseku iznosi 102.3 cm, a kod prvotelkinja je ta vrednost 94,52 cm. U obe posmatrane kategorije je utvrđeno da je telo nadgrađeno i krsta su viša od visine grebena. Ovo se potpuno uklapa u osnovne principe biostatike planinskih grla.

Hrvatska

Dok uzgajamo “podolsko” goveče, sa svim tipovima i podtipovima, mogli bi malo da pogledamo i kako su to rešile neke druge zemlje, a pre svega Hrvatska. Sasvim je logično da se “podolsko” goveče nalazi i na teritoriji Republike Hrvatske, pre svega u pograničnom delu. Oni koji se bave stočarstvom, definisali su tog “podolca” kao “slavonsko-srijemskog podolca”. Početkom 20. veka, ova rasa goveda je bila najzastupljenija među govedima u Baranji, Sremu i Slavoniji. Interesantno je da su u Podravini u okolini Virovitice, ova goveda predstavljala 90 procenata ukupnog fonda goveda. U “Zelenoj knjizi” o autohtonim rasama u Hrvatskoj, za ovo goveče piše: “Slavonsko-srijemski podolac važan je za povijesni i kulturni identitet hrvatskih ravničarskih područja.” Rasa je ugrožena ili kritično ugrožena. Podatak iz 2011. godine ukazuje da je brojno stanje 243 uzgojno valjane jedinice. Tokom 2017. godine ukupan broj krava je bio 201, od kojih se 72 nalazilo kod odgajivača u Brodsko posavskoj županiji (<http://www.brodportal.hr/clanak/slavonsko-srijemski-podolac-kriticno-ugrozena-pasmina--21412>). Poljak i sar. (2002) saopštavaju da je visina grebena, u proseku, 128,74 cm, obim grudnog koša 180,37, a dužina roga 57,95 cm. Interesantno je da autori navode kako se sivo stepsko goveče naziva u pojedinim zemljama. Tako je u Mađarskoj “mađarsko stepsko govedo”, u Rumuniji “sivo stepsko govedo”, u Bugarskoj “sivo iskarsko govedo” i “sivo bugarsko govedo”, a u Srbiji “kolubarsko govedo”. Interesantno je da Poljak i sar. 2002. napominju da “slavonsko-srijemski podolac” ima dva tipa rogova: a) u obliku lire i b) postavljena više okomito. U osnovi, rogovi su tamni do sivkasto-žučkastog korena, na sredinmi su svetliji, a na krajevima su tamni, gotovo crni. Drugi tip rogova više ima oblik “vila”. Pružaju se ravno na gore, a vrhovi su blago savijeni ka nazad. Mlečnost ove rase goveda, u laktaciji od 8 meseci je 600 -1 200 l. (Zelena knjiga, 2011). Kao kasnostasna rasa, polnu zrelost dostiže u uzrastu od 12-15 meseci. Plodnost je dobra i jedinka može reproduktivno ostati aktivna i više od 20 godina. Slavonsko-sremski podolac je odavno predmet interesovanja hrvatske naučne javnosti. Bulić i sar. još 2007. godine na velikom skupu “Konferencija o izvornim pasminama

i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine”, čiji je pokrovitelj bila Vlada Republike Hrvatske, ističu da je 2005. godine došlo do promene uzgojne strategije što je dovelo do pozitivnih pomaka. Promena se sastoji u razdvajanju populacije u više manjih stada i oni ističu da je stanje “kritično ugroženo”. Ista ocena ugroženosti je data i 2011. godine kada pisana “Zelena knjiga”, ali je nisu izbrisali i za razliku od nas, bore se za rasu. Pored toga što je rasa “kritično ugrožena” uradili su program “za spas” i oživljavanje ove rase. Jedna od lokacija gde se gaje ova goveda je poznato “Lonsko polje”. Kada se krene ozbiljno u zaštitu, teško da će rezultat izostati. Program zaštite je otpočeo 1997. godine i tada je registrovano 107 krava i 9 bikova. Povećanje broja krava je usledilo relativno, brzo. Već 2009. godine njihov broj se povećao na 125, ali je broj bikova ostao isti, samo 9. Tokom 2013. godine situacija sa ovom rasom goveda je izgledala bezizlazno. Moglo se nabrojati samo 13 bikova, 171 krava i 126 grla ženskog podmlatka. Među njima su bila 34, starosti do godinu dana, a 92 grla su imala više od godinu dana (HPA – Hrvatska poljoprivredna agencija). Treba istaći da je značajan podstrek uzgoju ovih goveda dalo osnivanje “Udruge uzgajivača slavonsko srijemskog podolca”, sa sedištem u Slavonskom Brodu. Tokom 2017. godine registrovana je 201 krava.

Istarsko govedo (boškarin)

U grupu sivih stepskih goveda pripada i istarsko govedo, lokalni naziv – boškarin. Kako navodi Ivanković (2011) ova rasa pripada grupi evropskih primigenih goveda (*Bos primigenius*). Rasprostranjeno je na teritoriji Istre i Kvarnera. U odnosu na druge rase, istarsko govedo se karakteriše znatno boljom adaptabilnošću na mikroklimatske uslove navedenog područja. Kao i druge primitivne rase, u odnosu na ishranu, ne predstavlja konkurenciju drugim rasama i vrstama domaćih životinja. Telesna masa krava ove rase kreće se u granicama od 550 do 700 kg, a bikovi su teži i masa tela im je od 700 do 900 kg. Volovi imaju masu tela od 1100 kg do 1300 kg. Telad ženskog pola dolazi na svet sa masom tela od 28-33 kg, a muška 30-35 kg.

Boja dlake na telu se nalazi u granicama od svetlo sive do bele. Na pojedinim delovima tela prelazi u tamnije nijanse. Među polovima postoji određena razlika u obojenosti dlake. Bikovi su nešto tamniji od krava, ali im boja nije homogena po celom telu. Odlikuju se nešto svetlijim plaštom na centralnom, leđnom delu tela. Telad se rađa sa crvenkasto-smeđom bojom dlake. Do promene obojenosti postepeno dolazi sa uzrastom od 3-4 meseca.

Rogovi su, najčešće, u obliku instrumenta lire, dužine 50-120 cm. Bikovi imaju kraće, ali deblje rogove. Visina grebena krava je 138-145 cm, a bikova 145-155 cm. Indeks formata tela je 110-115 procenata U laktaciji daju 800-

1 500 l mleka. Veličina populacije je 2010. godine iznosila 1 029 grla, a od toga 24 bika, 599 krava i 406 mladih grla. Kako navodi Šišović (2018), ukupan broj grla istarskog goveda je oko 2 000. Međutim, zvanični podaci Ministarstva poljoprivrede Hrvatske, za 2018. godinu prikazuju veličinu populacije od 50 bikova i 919 krava (http://www.andreagaddini.it/estone_vacca1.jpg). Za ovu rasu je dobar podatak da se i u Sloveniji nalazi registrovano 16 krava istarskog goveda (DAD-IS, 2017).

Ukrajina

Čini se da je velika lepeza sivih stepskih goveda svoje rodonačelnike ostavila i u Ukrajini, gde se i danas gaji sivo ukrajinsko govedo (*Сіра українська худоба*). Ovo govedo pripada tipu proizvodnje meso-mleko, mada nije zanevano ni kao radno govedo. Odgovor na osnovno pitanje kako su nastala siva stepska goveda, ili odakle su, ako su došla, do danas nije preciziran. Prema jednoj pretpostavci, ova goveda su nastala u nepreglednim predelima stepa, a rodonačelnik je divlje evropsko stepsko govedo. Na drugoj strani su pristalice teorije da su ova goveda dospela migracijama naroda, pre svega Sarmata, iz centralne Azije. Kako navode ukrajinski izvori, ova rasa je do današnjeg dana, nazivana čitavim nizom imena. U različitim vremenima bila je: a) malorusijska (*малоросійська*), b) čerkaska (*черкаська*), c) crnomorska (*чорноморська*), d) poltavaska (*полтавська*) e) podolska (*подільська*), f) siva stepska (*сіра степова*), g) guculjska (*гуцульська*) i h) besarabijaska (*бессарабська*). Početkom 20. veka definitivno je nazvana, a tako se i danas naziva, sivo ukrajinsko govedo (*сіра українська*). Kada je reč o boji dlake, ovo stepsko govedo se pojavljuje u tri varijeteta: a) belo-sivi, b) sivi i c) crno-sivi. U svakom od varijeteta obojivosti, bikovi su tamniji od krava. Kod bikova se tamnija boja nalazi na vratu, grudima i nogama. Javljaju se crni okviri oko očiju (*окуляри*). Nosno ogledalo je, takođe, crno. Glava je u široka u lobanjskom delu i sužava se ka njušci. Ima duge rogove, najčešće široko postavljene, a zadnja trećina se blago izvija u polje. Boja rogova je svetla, a krajevi su tamno obojeni. Sivo ukrajinsko govedo ima debelu i čvrstu, ali elastičnu kožu. Prosečna visina grebena krava je 135 cm. Dubina grudnog koša je prosečno 75 cm, a širina grudi 46 cm. Pri rođenju, telad ima crvenkastu boju dlake. Sa uzrastom od 6 meseci, telesna masa muških grla je 196 kg, a ženskih 168 kg. Sa starošću od godinu dana, mladi bikovi imaju 339 kg, a junice 261 kg, da bi se telesna masa bikova sa uzrastom od 15 meseci povećala na 389 kg, a junica na 299 kg. Kada imaju 18 meseci, bikovi imaju masu od 440 kg, a junice 323 kg (Meljnik i sar., 2007). Kada je reč o reprodukciji, može se reći da sivo ukrajinsko govedo ima dobar reproduktivni potencijal. Od 100 oplođenih krava dobija se 90-99 teladi. Mlečnost se kreće u granicama od 2 900 kg do 3 145 kg mleka sa 4,45-4,82

procenata mlečne masti i 3,45 procenata proteina. Randman mesa dostiže i 60%. Tokom 1916. godine, na teritoriji Ukrajine, je registrovano 2 813 000 grla ove rase. Da je to bila popularna rasa potvrđuje i činjenica da su, na izložbi u Harkovu, bila izložena grla ove rase (Čegorka, 2019), a 2016. godine, u Ukrajini je bilo 850 grla. U borbu za očuvanje nacionalnog, stočarskog identiteta uključile su se i naučne institucije. Tako je na ekonomiji Instituta za proučavanje ekonomije stepnih zona (Поливанівка Інституту сільського господарства степової зони України) tokom 2014. godine bilo 266 grla, a zatim se naredne broj povećao na 270. Godinu dana kasnije, 2016. taj broj je bio 280, a 2017. 290. Naredne, 2019. godine, broj grla je ostao isti, a tokom 2019. i 2020. bilo je 300 jedinki. Plodnost je 97-98 procenata. (<http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8107-sira-ukrainska-poroda-natsionalne-nadbannia-na-mezhi-znyknennia.html>). Ova grla su upotrebljavana za rad, svugde, pa tako i u Ukrajini.

Rumunija

U susjednoj Rumuniji, između ostalih rasa goveda postoji i "sivo stepsko govedo" (*Sura de steпа*). Ova rasa je, najverovatnije, deo velike porodice sivih goveda. Zbog slabe mlečnosti i ne posebno velikog randmana mesa ova rasa je, kao i u drugim zemljama, polako pala u zaborav. Kako navodi Acatincai (2004) u 1935. je, od ukupnog broja goveda u Rumuniji, na sivo stepsko "otpadalo" 55,5 procenata. Učešće u ukupnom broju goveda se smanjivalo i 1969. godine je iznosilo 11,6 da bi 1977. godine udeo bio 4,1 a 1981. godine 3,0 procenta. Vredno je istaći da su trenutno u toku projekti i intenzivni radovi na revitalizaciji ove rase goveda, sa svim tipovima. Akcija očuvanja ove rase je koordinisana sa organizacijom FAO. Osim toga, organizovana su mnoga naučna istraživanja, morfometrijska i genetička, u cilju upoznavanja i očuvanja sivog stepskog govečeta u Rumuniji. U klasifikaciji FAO, ova rasa je svrstana u grupu E – opasnost od nestanka. Danas se centar za očuvanje i selekciju sivog stepskog govečeta nalazi u okolini grada Jaši (Iasi) – Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Creșterea Bovinelor Dancu din județul Iași. Tako je tokom 2017. godine bilo oko 50 grla (agrinteligena.ro – 23 septembrie 2017). Telesna masa je varirala od 542,86 do 710,00 kg. Prosečna visina grebena je 122,28 cm. Ukupno posmatrano, ostvaruje se 11-12 laktacija, a ima krava koje su i duže bile muzne. Maksimalna količina mleka se dobija u VII-VIII laktaciji. U cilju popularizacije ove rase goveda, grla se izlažu na stočarskim izložbama. Tako je 2017. godine izložena krava koja je u IV laktaciji dala 2 300 kg mleka, a njena majka 2 208 kg. Postoje i jedinke koje u V laktaciji daju 1 950 kg mleka, a njihove majke 1 841. Na žalost, nedostaje podatak koliko su trajale laktacije. Kako navode Creanga i Maciu (2007) prosečna mlečnost se

kreće od 1 589,64 l u prvoj laktaciji, do 2 535,43 l u petoj. Varijabilnost unutar stada je prilično velika. Postoje jedinke koje daju 3 585 l, a zabeležena je i jedinka sa 4 087 l mleka u laktaciji. Maksimalni nivo masti, od 4,71 procenata, je zabeležen u V laktaciji, kao i najviše proteina – 3,71 procenata. U okviru rase, sivo stepsko govedo, u Rumuniji razlikuju nekoliko tipova: a) moldavski (bukšana – bucsana), b) transilvanski, c) dobruški i d) jalomicki.

1. Moldavski tip je najreprezentativniji tip stepskog govečeta u Rumuniji. Danas je najzastupljeniji u zapadnom delu Moldavije, u blizini granice sa Republikom Moldavijom. Veoma su dobra radna goveda. Može da poore pola hektara za dan. Domaćinstvo može da obrađuje 15-20 ha upotrebljavajući ova goveda. Osnovna boja ovih goveda je siva sa različitim nijansama, od zatrevene do svetlo sive. Glava, vrat, noge i bokovi uvek su tamnije pigmentisani (Mugurel, 2010). Tokom leta imaju kratku dlaku, a tokom zime ona je duža. Po teljenju, mladunče ima žućkasto crvenkastu boju dlake. Sa uzrastom od tri meseca dolazi do promene boje dlake i javlja se boja karakteristična za rasu. Visina grebena moldavskog tipa sivog stepskog goveda je 128-141 cm. Telo je nadgrađeno, sapi su više od grebena i visina im se kreće od 132,9 cm do 143 cm. Dužina tela je od 151,9 do 184 cm. Glava je relativno mala sa crnim usnama. Ima male crne uši i tamne oči. Rogovi su kratki (35 - 40,2 cm) i obrazuju oblik muzičkog instrumenta "lire" (Creanga, 2007). Vrat je kratak i snažan sa dobro razvijenim đerdanom. Duboko telo ima dobro zaobljena rebra. Leđa su ravna, a noge su kratke. Potkožno tkivo je dobro razvijeno i masa kože je 30-35 kg. Randman mesa je 45-55 procenata. Smatra se da je broj grla ovog tipa naglo opao oko 1950. godine (Gaddini i sar., 2018). Jedan drugi autor (Mugurel, 2010) navodi da je masa tela u granicama od 250 do 500 kg, a da visina grebena varira od 118 cm do 134 cm. Telo je izduženog formata, sa indeksom 120-125 procenata. Dužina rogova je 40-75 cm uz obim u bazi roga od 12-20 cm. Rogovi su u obliku "lire". Boja rožine roga u bazi je "prljavo" bela, a ka vrhu ide ka crnoj. Laktacija traje 7-8 meseci, a produkcija mleka varira u granicama od 800 do 1 500 l uz 4,1-4,6 procenta mlečne masti. Randman mesa je 45-50 procenata. Prirast u tovu je manji od 500 g/dan.

2. Transilvanski tip – Ovo je sivo ili belo govedo koje se, praktično, od 1880. godine gaji samo regionalno u Transilvaniji, koja je do 1918. godine pripadala Mađarskoj. Veoma je slično mađarskom sivom govečetu. Visina grebena je 140-155 cm, a masa tela se kreće u granicama od 400 do 500 kg. Ima podataka da je visina grebena 155-158 cm, a kod krava 160 cm. (Creanga, 2007). Telesna masa bikova je nešto veća i kreće se u intervalu od 600 do 700 kg. Mugurel (2010) navodi, da je boja dlake ovog tipa rumunskog sivog govečeta nešto svetlija nego kod drugih tipova. Ovaj tip goveda ima dugu glavu sa du-

gim rogovima u obliku "lire". Dužina rogova je 80-100 cm, a zabeleženi su i slučajevi od 1,65 cm (Creanga, 2007). Imaju dug vrat sa dobro razvijenim đerdanom. Leđa su duga kao i slabine. Dlaka je sive, srebrne ili bele boje. Uzgaja se zbog proizvodnje mesa i upotrebe za rad. Najzastupljenija je u zapadnim delovima zemlje. Tako je u vremenu oko 1950. godine (Gaddini i sar., 2018) najviše goveda ovog varijeteta bilo u okolini Arada, Salaša, Satu Marea i Kluža.

3. Tip jalomica – Goveda ovog tipa najraširenija su u južnim delovima zemlje: Baragansko polje, okolina Jalomice, Braila i Vlaška. Smatra se da je ovaj tip nastao ukrštanjem moldavskog tipa, najčešće sa transilvanskom tipom (Mugurel, 2010). Imaju nešto lakše i duže telo, a rogovi su u obliku "lire" koja je šira nego kod grla moldavskog tipa. Obojenost dlake je svetlo siva. Grla ovog tipa se karakterišu oborenim sapima. Krave ovog tipa stepskog goveda dnevno daju 7 do 8 l mleka. Značajno smanjenje ukupnog broja grla ovog tipa goveda usledilo je oko 1950. godine.

4. Dobrođa tip – Smatra se da je ovaj tip rumunskog sivog stepskog goveda nastao pod snažnim uticajem sivog goveda iz Bugarske (Dobrođa je rumunska oblast na jugu zemlje koja se graniči sa Bugarskom). Visina grebena je u granicama od 115 do 120 cm. uz telesnu masu od 250 do 350 kg. Interesantno je da krave ovog tipa daju više mleka nego što je to slučaj sa ostala tri. Dnevna proizvodnja mleka je 10-12 l sa 3,5-4,5 procenata mlečne masti. Zbog manjeg formata, goveda ovog tipa se ne upotrebljavaju za teži rad, a i ne odlikuju se nekom posebnom proizvodnjom mesa. Boja dlake je bela. Grudni koš je dobro razvijen i ističe se dobro razvijen đerdan.

Bugarska

U Bugarskoj ovaj tip goveda nazivaju "iskarsko goveče". Smatra se da je ono nastalo ukrštanjem kratkorogih (*Bos taurus brachycerius*) sa dugorogim (*Bos taurus primigenius*) govedima. Selekcija se vodi od 1928. godine, a nova rodovna knjiga je ustanovljena 2007. godine. U programu selekcionih mera nalaze se 2 403 grla i to 2 321 krava i 82 bika. Ukupna populacija je smeštena u 58 stada. Kako navode Kadipski i Zahariev (1977) sistemski rad na praćenju i unapređenju osobina iskarskog govečeta otpočeo je 1915. godine, kada je osnovano Udruženje odgajivača goveda u Bugarskoj. Visina grebena ženskih grla je 120-124 cm, a bikova 140 cm. Telesna masa krava je 420-460 kg, a bikova 600-700 kg. Do kraja 1944. godine, ova rasa goveda je predstavljala 80 procenata ukupnog broja goveda u Bugarskoj (Kadipski i Zahariev, 1977). Ovi autori navode da se mlečnost iskarskog goveda kretala u intervalu od 1 800 do 2 000 l, a da su postojali zapati gde je količina mleka dostizala 2 600 – 2 800 l. Količina mlečne masti je 4,2-4,4 procenata, a bilo je stada gde je mleč-

na mast na nivou od 4,6 do 4,7 procenta. Autori navode da ova rasa goveda nema mogućnost za značajno povećanje mlečnosti. Broj grla iscarskog govečeta se poslednjih decenija značajno smanjivao. Tako je 1960. godine bilo 1 707 grla, a 1967. godine je taj broj pao na 368 da bi 1983. godine bio 345. (Conev i Dimitrov, 1987). Autori navode da se mlečnost iscarskog goveda, u periodu od 1960 do 1983. godine takođe smanjivala. Tako je 1960. godine registrovana najveća mlečnost od 2 078 l sa 4,51 procenta mlečne masti, a 1983. godine, najveća mlečnost je bila 1 603 l sa 4,12 procenta mlečne masti. Navodi se da je telesna masa u granicama od 400 do 500 kg, dok je srednja vrednost 433 kg. Masa bikova je veća i oni imaju od 500 do 700 kg. Prilikom rođenja, masa teladi je relativno niska i iznosi 21-26 kg. Randman mesa utovljenih bikova je 54-58 procenata. Pored smanjenja broja vlasnika i odgajivača iscarskog goveda Bugari ovu rasu nisu izbrisali već su se organizovali i uložili napor da je sačuvaju, što su i uspeli. Pored ovog govečeta u Bugarskoj baštine i "bugarsko sivo govedo" (*Българско сиво говедо*). U monografiji o bugarskim autohtonim rasama (Yordanov i sar., 2017) navedeno je da bugarsko sivo govedo potiče od grla nastalih ukrštanjem kratkorogih (*Bos taurus brachycerius*) sa dugorogim (*Bos taurus primigenius*) govedima i da ima isti put nastanka kao iscarsko goveče. Conev i Dimitrov (1987) smatraju da ova rasa predstavlja međufornu između *Bos taurus primigenus* i *Bos taurus brachycerius*. Oni navode da je u Bugarskoj, u periodu od 1950 do 1960. godine, oko 85 procenata od ukupnog broja goveda pripadalo ovoj rasi. Ukupan broj grla koji se nalazi pod selekcionim normama je 3 388 (2017), a pri tome imaju 3 315 krava i 73 bika. Ova grla se čuvaju u 73 stada. Prosečna visina grebena bugarskog sivog goveda je kod krava 119 kg, a kod bikova 129 cm (Yordanov i sar., 2017). Telesna masa tela krava je 340-410 kg, a bikova 480-650 kg. Masa teleta pri telenju je 20-23 kg. Boja dlake na telu je od tamno do svetlo sive. Bikovi na prednjem delu imaju tamniju, do crnu boju dlake.

Mađarska

U Mađarskoj gaje „mađarsko sivo goveče“ (*Magyar Szürkemarha, Szilaj*). Visina grebena bikova je 140-155 cm, a krava 135-145 cm. Masa tela bikova je 750-950 kg. Podatak iz 2001. godine ukazuje da populacija broji oko 4 000 jedinki. Generalno posmatrano, ovo govedo je visoko na nogama. Bikovi imaju rogove čija dužina dostiže i 80 cm. Kada je reč o boji dlake, na telu se razlikuju različite faze, odnosno boja se menja u zavisnosti od uzrasta. Novorođena telad su crvenkasto-žuta u različitim nijansama. Sa uzrastom od 2-3 meseca dolazi do postepenog menjanja boje dlake. Između 4. i 6. meseca starosti, dolazi do kompletne promene boje i dlaka postaje siva. Kod sive boje su moguće pojave različitih tonova, od srebrno sivih do pepeljasto sivih. Kada je reč o

obojenosti muških grla, bikova, u uzrastu od 3 do 4 godine dolazi do formiranja tipične obojenosti pojedinih delova tela. Vrat, donji delovi podlaktice, deo prsa, plećke, grudni koš kao i postrani delovi i donja strana stomaka, postaju tamniji. Nekada se ta tamna obojenost može pretvoriti i u crnu boju, što odgajivači ne vole. Još jedna specifična obojenost se odnosi na crni okvir oko očiju. (okular). Na korenu rogova raste nešto duža dlaka koja kod krava obrazuje „krst“, a kod bikova je duža i uvijena („loknasta“). Trepavice, kao i duža dlaka na rubu ušiju i kićanka na kraju repa su crni. Koža ima sivu boju škrljca, samo između unutrašnjih strana butina. Vime i uši su rozikaste boje. Kada je o pigmentaciji reč, treba istaći da se posmatra i pigmentacija nepčane sluzokože. Njena boja može biti škrljasto siva ili rozikasta. Prilikom odabira životinja za priplod, prednost imaju ona grla čija je nepčana sluzokoža pigmentisana.

Austrija

U Austriji se gaji “austrijsko- mađarsko stepsko goveče”. Visina grebena muških grla je 145-155 cm, a krava 135-140 cm, uz telesnu masu bikova od 800 do 960 kg, a krava 500-600 kg. U periodu od 14. do 19. veka, sivo stepsko govedo dugih rogova je gajeno kao mađarsko nacionalno goveče. Osnovni pravac proizvodnje je bilo meso. Ova goveda su davala meso izvanrednog kvaliteta. Do početka 20. veka, grla ove rase, pre svega volovi, upotrebljavani su kao radna stoka, kako na teritoriji današnje Mađarske, tako i od 1921. godine u Austriji, pre svega u pokrajini Burgenlandu, koja se graniči sa Mađarskom. Modernizacija rada u poljoprivredi neminovno je dovodila do smanjenja upotrebe stoke za rad. Posle II svetskog rata je izbrojano i zabeleženo 6 bikova i 187 krava. Od nekadašnjih stada sa hiljadama grla, preostalo je prilično malo. U Austrijskoj “Crvenoj knjizi” naziva “austrijsko-mađarsko stepsko govedo” (Österreichisch - Ungarisches Steppenrind), tokom 2010. godine je registrovano manje od 100 jedinki. Rogovi su prilično široko postavljeni i kod bikova dostižu 80 cm. Na korenu rogova, dlaka je nešto duža pa kod krava obrazuje „krst“, a kod bikova se, zbog dužine, uvija. Krajevi rogova, uši i vrh repa su obojeni crno. Boja dlake se, u izvesnom stepenu, menja u zavisnosti od uzrasta grla. Telad ima dlaku crvenkasto-braon boje, a sa uzrastom se boja menja i dlaka postaje siva, u različitim tonovima. Kod odraslih grla, boja dlake se kreće u rasponu od srebrno-bele do pepeljasto-sive. Kod muških grla, boja dlake je uvek nešto tamnija. Koža je siva osim na butinama sa unutrašnje strane ka vimenu i u ušima, gde je rozikaste boje.

Italija

Na teritoriji Italije obitavaju 4 tipa ove rase. U siva stepska goveda u Italiji se svrstavaju: a) markidišana (*Marchigiana*), b) podolika (*Podolica*), c) maremana (*Maremmiana*) i d) romanjola (*Romagnola*).

Markidišana (*Marchigiana*) – sinonimi: *Del Cubante, Marky, Marche, Marchigiana montanara*. Smer proizvodnje ovog tipa je meso. Krave imaju visinu grebena od 140, a bikovi 150 cm. Masa tela krava se kreće u granicama od 750 do 850 kg, a bikova od 1 200 do 1 400 kg. Na telu je dlaka bele boje, a koža je crno pigmentisana. Matičenje je otpočelo 1957. godine. Tokom 1940. godine, ukupna populacija je brojala 480 000 grla. Broj se povećavao i 1957. godine je bilo više od 1 000 000 grla. Posle toga dolazi do silaznog trenda i 1983. godine je bilo 260 000 jedinki, od kojih je 23 510 bilo umatičeno kod 3 711 odgajivača. Tendencija smanjenja je nastavljena i 1991. godine je ukupna populacija brojala 77 000 krava i 258 bikova, da bi 1993. godine, veličina umatičene populacije bila 54 295. Prema podacima iz 2019. godine, umatičeno je 909 bikova i 25 303 krave.

Podolac (*Podolica*) je pogodan za proizvodni program za meso i mleko. Boja dlake na telu je siva. Visina grebena krava je 125-130 cm, a bikova 150-155 cm. Masa tela ženskih grla je 370-440 kg, a muških 650-750 kg. Morfološke karakteristike mogu u znatnoj meri da variraju, u zavisnosti od uslova držanja i ishrane. Kvalitet mleka je karakterističan i od njega se, u regionu Bazilikata, izrađuje specifičan kačkavalj. Ova rasa goveda gaji se gaji u regionima: Venecija, Apulja, Bazilka i Kalabrija. Pripada grupi rasa gde se broj jedinki značajno smanjio. Tokom 1940. godine, veličina ukupne populacije je iznosila 634 381 grla da bi 1983. godine, taj broj opao na svega 9 687 jedinki. Zahvaljujući preduzetim merama zaštite, stanje se popravlja i tokom 1993. godine, u rodovnu knjigu je bilo upisano 27 816 grla (SAVE, 2001). Prema podacima iz 2019. godine, registrovano je 448 bikova i 21 176 krava.

Maremansko sivo govedo – sinonim: *Maremma*. Pravac uzgoja je za meso. Visina grebena krava je oko 145 cm, a bikova 150 cm. Telesna masa ženskih grla je 500-600 kg, a bikova 700-900 kg. Imaju velike, sivo obojene rogove koji se savijaju ka napolje. Rodovna knjiga za ovu rasu goveda je ustanovljena 1935. godine. Tokom 50-tih godina prošlog veka ukrštani su sa šarole govedima. Posle toga nije bilo ubacivanja nove krvi, kako se ovo nije pokazalo kao željeno poboljšanje. Danas se sprovodi potpuno čistokrvan uzgoj. Najrasprostranjenija su u regionima Toskana i Latium. Od 1986. godine u Toskani postoji program zaštite ove rase goveda. Tokom 1940. godine, ukupna populacija je brojala 288 000 jedinki. U 1983. godini, populacija je bila 44 000, ali je samo

2 010 jedinki bilo umatičeno, a 1998. godine je bilo umatičeno 4 284 grla i to 2 517 krava i 113 bikova (SAVE 2001). Brojno stanje se zatim popravilo i tokom 2019. godine je bilo registrovano 213 bikova i 6 853 krave.

Romanjola (*Romagnola*) je još jedna rasa u grupi sivih stepskih, italijanskih, goveda. Grla ove rase se prevenstveno gaje za dobijanje mesa. Visina grebena krava je 135 cm, a bikova 145 cm (SAVE 2001). Boja dlake na telu je siva sa pigmeniranom kožom. Telesna masa krava je 700-900 kg, a bikova 1 000-1 300 kg. Rodovna knjiga (Herdbuch, Studbook) se vodi od 1956. godine. Tokom 1940. godine je registrovano 570 000 grla ove rase. Broj se drastično smanjivao i 1991. godine je bilo umatičeno 92 000 grla, da bi se broj umatičenih krava i dalje smanjiivao i 1996. godine je iznosio 4 409. Prema podacima iz 2019. godine umatičeno je 295 bikova i 6 347 krava.

Estonija

Gaddini (2018), u časopisu Eurocarni, broj 9, u grupu sivih stepskih goveda svrstava i sivo estonsko govedo (*Eesti Hall lehm*). Autor navodi da je to nepriznata rasa, ali da se gaji na teritoriji Estonije i da se koristi za proizvodnju mleka. Interesantno je da ovu rasu ne registruje ni FAO u svojoj bazi podataka DAD-IS, a nema je ni u drugim bazama. Ovom prilikom napominjemo da je 1978, godine, kada su baltičke zemlje bile u sastavu SSSR-a, objavljena knjiga o rasama goveda u zemljama sveta (Dmitriev, 1978) i u tom spisku se ne nalazi niti jedna estonska rasa. Na osnovu genetskih istraživanja (Li i sar., 2011, cit. Gaddini, 2018) postoje određene indicije da se estonsko sivo goveče može dovesti u vezu sa grupom podolskih goveda. Nešto što ovu hipotezu stavlja na ozbiljan ispit je produkcija mleka. Estonsko sivo goveče ima mlečnost od 1 000 do 2 000 l mleka, u laktaciji koja traje 120-150 dana (Gaddini, 2018).

Litvanija

Za razliku od estonskog sivog govečeta, koje se ne pominje u spisku rasa goveda na teritoriji SSSR-a (Dmitriev, 1987), litvansko sivo goveče je u spisku rasa koje su živele na teritoriji, danas samostalne države Litvanije. Autor navodi da je proizvodni pravac ove rase meso. Gaddini (2018) iznosi podatak da populacija ovog govečeta iznosi 3 000 grla. Savremeniji podaci ukazuju da litvansko svetlo sivo goveče ima sasvim dobru mlečnost sa rekordom od 4 489 l uz procenat mlečne masti od 4,35. Masa odraslih muških grla je 950-1.000 kg, a krava 400-550 kg. Visina grebena krava je 121-131 cm, a bikova 130-135 cm. (<http://www.agrowebcee.net/awlt/animal-genetic-resources/cattle-lithuania-light-grey/>)

LITERATURA

1. Belić M, 1951. Govedarstvo. Beograd.
2. Creanga S, Maciuc V, 2007. Rasa Sura de Stepă din România. Alfa.
3. Conev P, Dimitrov D, 1987. Частно Животновъдство. София.
4. Dmitriev, GN, 1978. Породы скота по странам мира. Ленинград.
5. Gaddini A, Dascalu D.L, 2018. La Sura de Stepa. Eurocarni, 3, 72-79.
6. Gaddini A, 2018. The Estonian Gray. Eurocarni, 33, 9, 112-5.
7. Grupa autora 2011. Domestic Animal Genetic Resources in Turkey. Ministry of Food Agriculture and Livestock. Ankara.
8. Grittner N, 2021. Agro-ekološki i ekonomski potencijal genetičkih resursa Srbije. Doktorska disertacija, Futura - fakultet za primenjenu ekologiju, Beograd
9. Ivanković A, Kelava N, Konjačić M, Caput P, Ramljak J, 2007. Odlike vanjšine istarskog goveda. Stočarstvo, 61, 3, 161-73.
10. Ivanković A, 2011. Istarsko govedo. Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Zagreb.
11. Hrasnica F, Ilančić D, Pavlović S, Rako A, 1958. Specijalno stočarstvo, poljoprivredno. Nakladni zavod, Zagreb.
12. Hrasnica F, Ilančić D, Milosavljević S, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj I, 1964. Specijalno stočarstvo. Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, Beograd.
13. Kadipski E, Zahariev Z, 1977. Животновъдство. София.
14. Meljnik JF i sar. 2007. Практикум з розведення сьсьькогосподарських тварин. Слово. Київ.
15. Memiši N, Bauman F, Pavlov B, 2009. Morfometrijske karakteristike populacije krapava rase buša sa područja Šarplanine. Zbrnik naučnih radova, 15, 3-4, 39-94
16. Mitić N, Ferčej J, Zeremski D, Lazarević Lj, 1987. Govedarstvo. Beograd.
17. Mugurel C, 2010. Zootehnie I+II. Manual Universitar pentru invatamantul la distanta. Craiova.
18. Perišić P, Skalicki Z, Stojanović S, Trifunović G, Bogdanović V, Karović D, 2004. Morfometrijske karakteristike kontrolisane populacije podolske rase. Biotehnologija u stočarstvu, 20, 5-6, 55-60, Beograd-Zemun.
19. Romčević LJ, Trifunović G, Lazarević LJ, 2007. Govedarstvo Srbije. Beograd.
20. SAVE foundation 2001. Landwirtschaftliche Genressourcen in Italien.Gefährdung – Erhaltungsinitiativen – Handlungsbedarf. St.Gallen.
21. Stojanović S, 2012. Kvalitet mesa i mleka podolskog govečeta. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
22. Soysal D, Oya Aki, 2018. Gray Cattle: Returning from the Threshold of Extinction. Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS)
23. Šišović D, 2018. Istarsko govedo je još uvijek visoko ugrožena pasmina. Glas Istre. Available at <https://www.glasistre.hr/istra>. Accessed 07.02.2021.
24. Šmalcelj J, Rako A, 1955. Govedarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
25. Vujčić S. 1991. Pasmine goveda. Bjelovar.
26. Yordanov G, 2017. Livestock Breeds in Republic of Bulgaria. Executive Agency for Selection and Reproduction in Animal Breeding. Sofija

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF AUTOCHTHONOUS SHEEP BREED IN PELAGONIA REGION IN R.N. MACEDONIA

MORFOMETRISKA KARAKTERIZACIJA AUTOHTONE RASE OVACA U PELAGONISKOM REGIONU RS MAKEDONIJE

Panche Dameski, Igor Zdraveski, Natasha Pejcinovska, Nikola Karabolovski, Talija Hristovska, Petar Dodovski, Aleksandar Avramov

University "St Kliment Ohridski" - Bitola, Faculty of Veterinary Medicine, Bitola, North Macedonia

Summary

The purpose of this investigation was to determine the morphometric characterization of the autochthonous sheep breeds rearing in Pelagonia region. Body measurements of body length (BL), wither height (WH), chest width (CW), rump width (RW), chest depth (CD) and chest circumference (CC) were taken. Also, ethnological indices (Index of body frame – IBF, Chest index – CI) and functional indices (Chest depth index – CDI, Index of thorax development – ITD, Index of conformation – BCI – Baron-Crevat index) were calculated on 250 animals in total. Correlations between measured traits were also determined. According the measurements and indices calculation, Pelagonia sheep breed are characterized with rectangular body frame with long line, good skeletal fitness accommodated for mountainous terrain and good thorax development indicating on good capacity of the respiratory system. Strong positive correlation and statistical significance was evident between chest index and chest width ($r = 0,777$) and strong correlation with statistical significance was also evident between wither height and body length ($r = 0,635$). Results provided in this study indicate that autochthonous sheep breed rearing in Pelagonia region corroborates with the morphological characteristics of Ovcepolian type of Pramenka sheep breed.

Key words: autochthonous sheep breed, morphometric measures

Kratak sadržaj

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi morfometrijska karakterizacija autohtonih rasa ovaca koje se uzgajaju u Pelagoniskom regionu. Merenje tela obuhvatalo je: dužinu tela (DT), visinu grebena (VG), širinu grudnog koša (ŠK), dubinu grudnog koša (DK) i obim grudnog koša (OK). Istraživanje je takođe obuhvatilo i kalkulaciju entoloških indeksa (indeks forme tela – ITF, indeks grudnog koša – IGK) i funkcionalne indekse (indeks dubine grudnog koša – IDGK, indeks razvoja grudnog koša – IRGK i indeks konformacije tela – BCI – Baron-Crevat index) na ukupno 250 životinja. Takođe su utvrđene i korelacije između izmerenih parametara. Prema merenjima i kalkulaciji indeksa, rase ovaca u Pelagoniskom regionu se odlikuju pravougaonim telesnom okvirom i dugačkom linijom, dobrim skeletnim razvojem koji je adaptiran za planinske terene i dobrim razvojem toraksa što ukazuje na dobar kapacitet respiratornog sistema. Jaka pozitivna korelacija i statistička značajnost je utvrđena između indeksa grudnog koša i širine grudnog koša ($r = 0,77$), i takođe je dokazana statistički značajna korelacija između visine grebena i dužine tela ($r = 0,635$). Rezultati dobijeni u ovoj studiji ukazuju da autohtona rasa ovaca u Pelagoniskom regionu odgovara, po morfološkim karakteristikama, ovčepoljskom tipu autohtone rase pramenke.

Ključne reči: autohtone rase ovaca, morfometrijske mere

INTRODUCTION

Morphometric analysis is pivotal segment of phenotypic characterization aiming to distinguish certain breeds in given region and provides essential sustainable source for conserving biodiversity in animals (Rege, Lipner, 1992). Breed identification based on phenotypic traits serves as solid ground upon which further genetic analysis can be built (Yunusa et al., 2013). Native genetic resources are a large source of income especially in rural household economy and are of great cultural and traditional value.

Pelagonia region has been recognized as a region in which various sheep breed are reared, including declared and also documented autochthonous breeds (Dzabirski et al., 2012). Three indigenous genotypes are identified and registered, including Sharplaninian, Karakachanian and Ovchepolian sheep. All three belongs to Pramenka breed, recognized in the group of oldest domestic animals breed in Balkan Peninsula and Southern Europe (Milevska, 2010). Ovchepolian sheep, with the highest population number and the largest productive capacity compared to other two types, represents the population with the greatest significance (Pacinovski et al., 2015). Karakachanian sheep is the most rarely bred and is considered as the most endangered.

Nowadays, Avassi, Würtemberger and other Merino breeds are often used for crossbreeding with the main purpose of improving low yields and preserving the beneficiary characteristics of domestic breed. Crossbreeding in large scale, endanger the existence of autochthonous breed diminishing their positive attributes.

Description of exterior specifics, genetic diversity and structure of all three types of Pramenka, has been studied and published by Porcu and Markovic (2006) and Cinkulov et al. (2008). Phenotypic description and objective body conformation assessment are based on morphometric measurements and estimated body indices (Salako, 2006). De Araújo Filho et al. (2007) emphasized that the body conformation is closely related with function and usefulness of the animal. Body conformation and performance traits in animals are heritable but in low correlation and inherited independently (Miserani, 2002). Due to insufficient data on body measurements, objectives in this study were the morphometric characterization of the autochthonous sheep breeds in Pelagonia region, through assessing the body proportion and correlation coefficient between the obtained measures.

MATERIALS AND METHODS

Morphometric measures were taken from five selected herds reared in five different locations in Pelagonia region. Data were collected in the spring (May –June), early in the morning to avoid the effect of feeding and watering on body's size and conformation. A total of 250 animals were measured, approximately 50 per herd, randomly chosen. All animals were over 1 years older with completed growth and development (determined from dentition and according to the pedigree data). Body measurements were taken on animals in barns, on a tethered standing position with raised head. The measurements of body length (BL), wither height (WH), chest width (CW), rump width (RW) and chest depth (CD) were performed using Lydthin stick and the chest circumference (CC) was performed by flexible measuring tape.

To assess the body proportion, morphometric conformation indices were calculated according to Markovic et al., (2019). Following indices belonging to the ethnological group were calculated:

1. Index of body frame (IBF): $\text{body length} / \text{wither height} \times 100$ (>103 – rectangular body frame or long line; $97-103$ – square body frame; <97 – short or brevig line)
2. Chest index (CI): $\text{chest width} / \text{chest depth} \times 100$

Functional indices which give information about the type and the purpose of the breed, also has been calculated:

1. Chest depth index (CDI): chest depth/wither height x 100
2. Index of thorax development (ITD): chest circumference/wither height x 100
3. Index of conformation (BCI – Baron-Crevat index): chest circumference / wither height x 100

The results were processed using the method of descriptive statistics. Following statistical parameters were calculated: the mean, standard deviation (SD) standard error of the mean (SE), Variance (V), coefficient of variation (CV), minimum (Min) and maximum values (Max). Pearson's test to determine the correlation coefficient between morphometric traits also has been performed. Statistical analyses were performed using the SPSS Statistics 19.0 software package. The strength of correlation relationship between the measured traits based on the size of the correlation coefficient was set on the following scale: 0.0 – 0.1 no correlation; 0.10 – 0.25 very weak correlation; 0.25-0.40, weak correlation; 0.40-0.50 medium correlation; 0.50 – 0.75 strong correlation; 0.75-0.90 very strong correlation and 0.90-0.999 complete correlation.

RESULTS

The information on the results and descriptive statistics are presented in Table 1. According the results, breed rearing Pelagonia region, is characterized with 65.16 cm mean value of WH which range from animals with 55 cm as a minimal height up to 78 cm as a maximal height and 70.58cm BL with 60 cm minimal and 88 cm as maximal value. Higher differences can be observed in CC where the maximal value is 103 cm and the minimal are 53 cm with standard deviation of 12.56. All morphometric measurements were used for calculation of morphometric traits indices. Five morphometric indices were calculated to describe the proportions among the body parts of the animal and calculated values of all indices are presented in Table 2. Phenotypic correlation coefficients between all determined morphometric measures are presented in Table 3. The level of significance was set to 0.05 and 0.01. Very strong significant correlation has been observed between CD and CW ($r = 0,777$) and strong correlation between WH and BL ($r = 0,635$). But no correlation was recorded between CC and WH, BL, CD, and RW respectively ($r = 0.085$, $r = 0.072$, $r = 0.067$, and $r = 0.058$).

Table 1. Descriptive statistics of morphometric measurements (cm)

Morphometric measurements	Mean	SD	SE	V	CV	Max.	Min.
WH	65,16	3,85	0,22	55,0	5.92	78,0	55,0
CC	80,32	12,56	0,72	52,0	15.64	103,0	52,0
BL	70,58	3,93	0,22	60,0	5.57	88,0	60,0
CD	30,87	2,49	0,14	22,0	8.06	37,0	22,0
CW	25,84	3,47	0,19	15,0	13.42	33,0	15,0
RW	18,74	1,23	0,07	13,0	6.56	22,5	13,0

Table 2. Morphometric conformation and functional indices

Morphometric indices	Value
IBF	108.32%
CI	83.71%
CDI	47.37%
ITD	123.27%
BCI	99.01

Table 3. The correlation coefficient between the morphometric measurements

	WH	CC	BL	CD	CW	RW
WH	1	0,085	0,635**	0,461**	0,457**	0,328**
CC	-	1	0,072	0,067	0,142*	0,058
BL	-	-	1	0,406**	0,327**	0,413**
CD	-	-	-	1	0,777**	0,287**
CW	-	-	-	-	1	0,194**
RW	-	-	-	-	-	1

*Correlation is significant at the 0.05 level: **Correlation is significant at the 0.01 level

DISCUSSION

Morphological measures provided in this study indicate that the selected herds in the Pelagonija region can be considered as indigenous breeds and mostly correspond to the morphological characteristics of Ovchepolian sheep. The phenotypic appearance is almost consistent with description given for Ovchepolian sheep (Cinkulov et al., 2008). Most of measured animals

were white animals with not very robust body and partially black or brown pigmented head.

The mean value for wither heights in all measured animals was in accordance with value reported for Ovcepolian breed (Cinkulov et al., 2008). Indices calculated from body measurement provide information for breed type, describing the characteristics through calculation of ethnological indices and the performance capacity of the animal type from calculation of functional indices (Markovic et al., 2019). Regarding the indices that describe phenotypic characteristics or ethnological indices, the data provided from calculated body frame index, with calculated value indicated that measured animals had rectangular body frame with the long line. Further calculated thorax index, as another ethnological index, indicates on skeletal development of the animal in terms of skeletal fitness and leg length. Calculation of chest depth index includes the chest depth measurements which is indirect measure for kinetic capacity of the animal. The higher chest depth index corresponds to animal with longer legs and adaptive capacity to mountainous terrain (Chacon et al., 2011). Additionally, strong positive correlation in measured animals is also evident between chest depth and chest width. According Salaco (2006), animal performance can be accessed from body measurements such as chest depth and chest circumference. These measurements were used for evaluation especially in regard to meat production in sheep. Regarding the Pelagonia autochthonous sheep breeds, are mostly triple purpose oriented breed for milk, meat and wool production (Pacinovski et al., 2015). Index of thorax development is important for evaluation of good thorax development and good capacity of the respiratory system (Chacon et al., 2011) as it is in Pelagona sheep breed and is also consistent to environmental breeding conditions. In evaluated breeds, measurements for chest depth and wither height were also in significant correlation. Calculation of body conformation index or index of robustness provides low value, indicating on less robustness of Pelagonia sheep which corroborates with description of Ovcepolian type of Pramenka breed. Also, no correlation was found between thorax circumferences and withers height explaining the low robust body conformation in evaluated animals.

CONCLUSION

Based on the results provided in this study, can be concluded that evaluated sheep reared in Pelagonia region were characterized with morphological traits that can be associated to the autochthonous sheep breeds recognized in this region with the phenotypic appearance corroborative to Ovcepolian

type of Pramenka sheep. Body conformation is not very robust with long rectangular body frame and good skeletal fitness associative to the extensive nomadic type of breeding. Strong positive correlation between chest width and chest depth indicate on good chest and respiratory system development. Triple purpose of this breed is with different dominance of its production which depends on many environmental and nutritional factors.

Further investigation on more functional traits and genetic capacity based on morphological characteristics could contribute for more characterization of the studied breed and would provide more in recognition and preservation of the autochthonous breed in Pelagonia region.

REFERENCES

1. Chacón E, Macedo F, Velázquez F, Paiva S R, Pineda E, McManus C, 2011. Morphological measurements and body indices for Cuban Creole goats and their cross-breeds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 8, 1671-9.
2. Ćinkulov M, Popovski Z, Porcu K, Tanaskovska B, Hodžić A et al, 2008. Genetic diversity and structure of the West Balkan Pramenka sheep types as revealed by microsatellite and mitochondrial DNA analysis. *Journal of animal breeding and genetics*, 125, 6, 417-26.
3. de Araújo Filho JT, Costa G, Fraga B, de Sousa H, Neto G et al, 2007. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 8, 4.
4. Dzabirski V, Porcu K, Bunevski G, Srbinovska S, Kocevski D, Georgievski S, Trajkovski G, 2012, Regional distribution of cattle, sheep and goat farms in the Republic of Macedonia, according to farm size and breed structure. In: International Symposium for Agriculture and Food, XXXVII Faculty-Economy Meeting, IV Macedonian Symposium for Viticulture and Wine Production, VII Symposium for Vegetables and Flower Production, Skopje, Macedonia, 12-14. December 2012, 649-64, Faculty of Agricultural Sciences and Food, University "Ss Cyril and Methodius".
5. Milevska J, 2010, Sheep enterprise budgets.
6. Miserani M G, McManus C, Santos SA, Silva JAD, Mariante ADS, Abreu UGPD, 2002. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 1, 335-41.
7. Pacinovski N, Dzabirski V, Porcu K, Joshevska E, Cilev G, Petrović MP, 2015. Productivity of milk and milk composition of an indigenous sheep breed in Macedonia. *Bio-technology in Animal Husbandry*, 31, 4, 491-504.
8. Porcu K, Markovic B, 2006, Catalogue Of West Balkan Pramenka Sheep Breed Types. Faculty of agricultural sciences and food.
9. Salako AE, 2006. Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. *International Journal of Morphology*, 24, 1, 13-8.
10. Marković B, Dovč P, Marković M, Radonjić D, Adakalić M, Simčić M, 2019, Differentiation of some Pramenka sheep breeds based on morphometric characteristics. *Archives of Animal Breeding*, 62, 2, 393-402.

11. Rege JE, Lipner ME, 1992. Animal genetic resources their characterization, conservation and utilization. In: Research planning workshop, 55-9.
12. Yunusa AJ, Salako AE, Oladejo OA, 2013, Morphometric characterization of Nigerian indigenous sheep using multifactorial discriminant analysis. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5, 10, 661-5.

MANGULICA – TRADICIONALNA SRPSKA RASA SVINJA, NEKAD I SAD

MANGALITSA – TRADITIONAL SERBIAN PIG BREED, FROM PAST TILL NOW

Radoslav Šević¹, Nenad Stojanac², Ognjen Stevančević², Vitomir Vidović²,
Vladimir Tomović³, Božidar Savić², Marko Cincović²

¹Grupa Univerexport Bačka ad, Novosadski put 10, 21400 Bačka Palanka

²Departman za veterinarsku medicine, Poljoprivredni fakultet Univerziteta
uNovom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

³Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Bulevar cara Lazara 1,
21000 Novi Sad

Kratak sadržaj

Mangulica je stara rasa svinja nastala pre nekoliko vekova kao rezultat ukrštanja evropskih i azijskih primitivnih rasa svinja. Ima isto poreklo kao i ostale mediteranske rase nastale u isto vreme, ali potiče iz regiona Balkana gde se manje osetio uticaj mešanja sa azijskim svinjama. U ovom radu je prikazan istorijski značaj mangulice, trenutno stanje, kao i mogućnosti njenog biološkog opstanka u budućnosti budući da ova rasa nije konkurentna na konvencionalnom tržištu svinjskog mesa. Koncept ekstenzivnog uzgoja mangulica, uokviren standardima organske poljoprivrede, uz kvalitetne programe njene promocije i ekonomske valorizacije, predstavljaće sigurnu opciju opstanka naše stare rase svinja na ovim prostorima.

Ključne reči: mangulica, očuvanje, održivi uzgoj

Summary

Mangalitsa is an old breed of pigs created several centuries ago as a result of crossing European and Asian primitive breeds of pigs. It has the same origins as other Mediterranean breeds formed at the same time, but originates from the Balkan region where the influence of mixing with Asian pigs was less felt. This paper presents the historical significance of the Mangalitsa, the current state,

as well as the possibilities of its biological survival in the future, since this breed is not competitive on the conventional pork market. The concept of extensive Mangalitsa breeding, framed by the standards of organic agriculture, with quality programs for its promotion and economic valorization, will be a safe option for the survival of this old breed of pigs in this area.

Key words: conservation, Mangalitsa pig, sustainable breeding

UVOD

Vrste životinja, značajne za ishranu i poljoprivrednu proizvodnju, predstavljaju rezultat procesa domestifikacije koji je počeo pre otprilike 12 000 godina i traje i dan danas (Scherf, 1995). Sam proces domestifikacije životinjskih vrsta, podrazumeva kontrolisani uzgoj u svrhu ekonomske dobiti ljudskog društva. Svinje su jedna od najraširenijih vrsta iz klase sisara, a *Sus scrofa* je primarni predak domaće svinje (Rothschild i Ruvinsky, 2011). *Sus scrofa* se prirodno raširila preko ogromne teritorije pokrivajući veći deo Evrope i Azije. Domaća svinja je vrlo značajna farmska životinja širom sveta. Darwin (1868) je razlikovao dve glavne forme domaće svinje, evropsku (*Sus scrofa*) i azijsku (*Sus indicus*), pri čemu su obe poticale od divlje svinje (*Sus scrofa*). Larson i sar. (2005) su dokazali potpuno odsustvo mtDNK poreklom od bliskoistočne divlje svinje u uzorcima dobijenim od modernih evropskih rasa svinja, ali su isto tako dokazali da su haplotipovi mtDNK poreklom od evropske domaće svinje u potpunosti identični sa onim koji su poreklom od moderne populacije evropske divlje svinje. Veličina, oblik i boja, između domaćih životinja variraju značajno više, za razliku od njihovih divljih predaka često odražavajući varijacije na nivou razlika između rodova i familija. Moderne vrste domaćih životinja ispoljavaju zapanjujuću raznolikost u boji dlačnog pokrivača, pri čemu je melanokortin receptor 1 (MC1R) lokus najdoslednije polimorfan i dokumentovano je povezan sa varijacijama u boji dlačnog pokrivača kod konja, goveda, lisica, svinja, pasa i živine. Evropska divlja svinja poseduje jedinstveni MC1R/E alel što sugeriše da je on neophodan za ispoljavanje divljeg tipa boje dlačnog pokrivača. Ovaj fenotip je rezultat sinteze oba tipa melanina i ispoljava se u vidu različitih nijansi braon boje i uključuje uzdužne pruge kod novorođenih jedinki. Ovaj alel je označen kao E^+ i on označava divlji tip. Alel MC1R*1/ E^+ je redak ili odsutan među glavnim rasama domaćih svinja u svetu što ga čini odličnim markerom za razlikovanje evropske divlje svinje od domaćih rasa (Kijas i sar., 1998). Sve domaće rase svinja u Evropi i Kini nose mutantne MC1R alele izuzev mangulice koja jedina nosi evropski divlji tip MC1R alela, pri čemu se varijacije u boji dlačnog pokrivača delimično objašnjavaju segregacijom alela na *A* lokusu.

Mangulica pripada grupi značajnijih evropskih rasa sa jugoistoka koju su stvorili oplemenjivači sa ciljem da se poveća produktivnost u ovoj grani proizvodnje. Već tada se pojavio interes da se iskoriste prednosti ratarske proizvodnje panonskog podneblja i uveća produktivnost po hektaru. Orijentacijom zemalja regiona (Srbija, Mađarska i Rumunija, a kasnije i Bugarska) ka izvozu viškova, ali ne žitarica već utovljenih životinja, pre svega svinja, nastale su potrebe za ulaganjem u znanje iz oblasti gajenja i ishrane stoke. Znanja iz genetike i selekcije su više bila empirijskog karaktera. Ukrštanja između rasa i genotipova korišćena su za proizvodnju potrebne varijabilnosti koju je eksploatisala selekcija, ali i potrebnog hibridnog vigora u cilju proizvodnje produktivnijih svinja i u isto vreme, jedinki otpornijih na bolesti. Kao i danas i tada je korišćen princip parenja najboljih partnera međusobno. Time su stvorene pretpostavke o obaveznom vođenju matičnog knjigovodstva, tj. obeležavanja grla, ali i obaveznog testiranja, pre svega putem direktnog testa na osnovu srodnika i na kraju na osnovu potomstva.

Kako se o veštačkom osemenjavanju još uvek ništa nije znalo, kao i o prednostima u procesu stvaranja poželjnih rekombinacija gena kod novih generacija i stvaranju genetskih veza između farmi, nastajanje novih rasa i genotipova svinja nije išlo ubrzanim tokom. Za posledicu je, kako se kasnije uvidelo, mangulica postala genetski inferiorna u odnosu na engleske rase koje i danas dominiraju svetom u procesu oplemenjivanja autohtonih lokalnih rasa. Od oko 350 rasa svinja (samo Kina ih ima 48), svet se opredelio da koristi genetske potencijale 5 najsuperiornijih (Landras, Jorkšir, Durok, Pijetren i Hempšir) i tako nastavi oplemenjivanje postojećih lokalnih rasa sa ciljem da one budu pretopljene. Superiorne rase su nastale u sredinama u kojima je uložen novac u znanje i inženjering kao i tehnologiju i menadžment sa ciljem da svinjarstvo postane industrija gde se po jednoj krmači proizvede 3 – 5 tona žive vage tovljenika godišnje.

Stare srpske rase svinja

Od srpskih rasa, u stvaranju mangulice su učestvovala šiška i šumadinka. U pogledu porekla, šiška i šumadinka spadaju u grupu primitivnih svinja koje direktno potiču od divlje svinje. Takvih primitivnih rasa svinja, postalih direktno od divlje svinje, bilo je i u drugim zemljama, ali se one svuda gube sa izmenom prilika u poljoprivredi, ustupajući mesto produktivnijim rasama. To je bio i slučaj sa našom šiškom i šumadinkom, koje su nepovratno izgubljene.

Šiška je, kao primitivna autohtona rasa svinja, dobila naziv najverovatnije po resama sa donje strane vrata koje je narod zvao šiškama, što je tipično za direktne potomke evropske divlje svinje. Šiška je naša najprimitivnija rasa

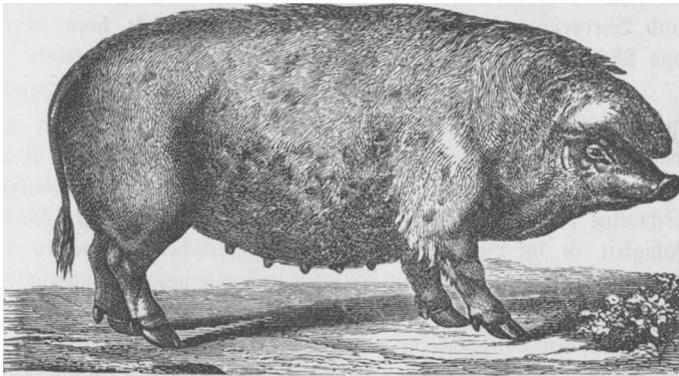
svinja koja najviše liči na divlju svinju, ne samo svojim izgledom i osobinama već i po načinu života. Domestificirani potomci evropske divlje svinje su bili rasprostranjeni u severnoj i srednjoj Evropi. Pretpostavlja se da su Sloveni sa sobom na ove prostore doveli pretke šiške. Držana je ekstenzivno po bukovim i hrastovim šumama i na ispaši. Danas se smatra da je nestala sa ovih prostora. Čovek o šiški nije vodio puno računa, a prirodna selekcija je u stvari igrala glavnu ulogu. Prihranjivanje svinja obično nije praktikovano, osim za vreme jakih i dugotrajnih zima i to tek toliko da se do proleća održe u životu. U ovakvim uslovima su opstajala samo najzdravija i najotpornija grla. Šiška je bila pokrivena gustim, vrlo grubim i dosta dugačkim čekinjama, koje su obično prljavo belosive boje i nikad nisu kovrdžave, već su uvek glatke. Zimi prorastaju tzv. vunaste dlake, koje štite životinju od hladnoće, a koje ispadaju u proleće.

Šumadinka je naziv dobila po Šumadiji gde joj je bio centar odgajivanja. Često se nazivala i Miloševom ili srpskom svinjom i pod tim nazivima je bila naročito poznata u inostranstvu, gde je vrlo mnogo izvožena u doba Miloša Obrenovića. Tada je bila veoma cenjena i tražena kao izvanredna rasa svinja za mast. Svinjarstvo je u celokupnom tadašnjem izvozu Srbije učestvovalo sa 33 procenta, pri čemu je vrednost tadašnjeg izvoza svinja bila veća od vrednosti godišnjeg budžeta tadašnje Srbije (Belić, 1972). Svinje su uvek držane u prirodnim uslovima: leti na paši i u šumi, gde su ostajale do zime u žiru i dotovljavane u svinjcima kukuruzom do pred klanje. Pretpostavlja se da je nestala sa ovih prostora. Učestvovala je u stvaranju mangulice, moravke i resavke. Šumadinka je srednje velika svinja grube konstitucije, obrasla kovrdžavom čekinjom belo žućkaste do sive boje. Glava je duga i uska sa srednje velikim i klopavim ušima. Leđa su šaranasta, sapi strme, a trup valjkast. Plodnost je slaba i prasi od 3 do 6 prasadi koja, kao i kod šiške i divlje svinje, imaju karakteristične uzdužne pruge – livreje. Slabih je tovnih sposobnosti, ali je dosta otporna na bolesti i prilagođena ekstenzivnom načinu uzgoja. Šumadinka je pokrivena gustom kovrdžavom čekinjom, koja je obično žućkastobele do sive boje. Pored pokrovnih čekinja, zimi prorastaju vunaste dlake dužine 4 do 5 cm koje su nešto finije, tanje i kraće od čekinja, a služe radi zaštite životinje od hladnoće. Ove dlake opadaju krajem proleća ili početkom leta. Ove vunaste dlake povećavaju kovrdžavost šumadinke i zbog toga ona izgleda jako kovrdžava zimi i u proleće, a skoro glatka leti i u jesen. Šumadinka je tipična svinja za mast i po tome je bila nadaleko čuvena.

Nastanak mangulice

Svinjarstvo je u Srbiji od davnina bilo vrlo značajna grana proizvodnje. U XIX veku, svinja i šljiva su predstavljale osnovne izvozne proizvode Srbije. Nasta-

nak mangulice se vezuje upravo za taj period. Zabeleženo je da je knjaz Miloš poklonio mađarskom grofu Archduke József-u, 1833. godine, devet krmača i dva nerasta rase šumadinke (Egerszegi i sar., 2003). U Miloševo vreme, Srbija je bila poznata upravo po gajenju svinja. Mangulica je bila veća i teža, a brže se tovila od šumadinke. Zbog izuzetne skromnosti i otpornosti bila je veoma popularna u Vojvodini (naročito Sremu) i Mađarskoj i to u periodu od XIX veka sve do pedesetih godina prošlog veka. Tadašnje evropsko tržište je, osim mesa, tražilo i mast i slaninu. Međutim, tada dolazi do pojave frižidera sa mogućnošću čuvanja mesa na duži period. Cena mesa je počela da raste, a cena masti da pada, pa primat preuzimaju engleske bele svinje. U periodu drugog svetskog rata i posle njega, došlo je do naglog pada u broju mangulica, što je bilo prouzrokovano kako samim ratnim dešavanjima usled bombardovanja i gladi, tako i aktuelnim političkim dešavanjima zbog toga što su nove komunističke vlasti mangulicu smatrale zaostavštinom buržoazije. Uz sve to dolazi i do masovnog širenja belih svinja koje su se brže toville, davale veći broj prasadi, kao i veću količinu mesa. Preciznije rečeno, imale su veći genetski potencijal za ekonomski važnija svojstva.



Slika 1. Mangulica – priplodna krmača – Mangalicza-Zuchtsau (Baumeister, 1890)

U početku je postojalo pet varijeteta mangulice koji su se razlikovali po boji i to su bile: bela, crna, lasasta, smeđa i crvena (Czilert, 1859; Kovácsy i Monostory, 1890 cit. Rátky i sar., 2008) da bi do danas opstale samo tri: bela, lasasta i crvena, što je potvrđeno i genetskim analizama (Zsolnai i sar., 2006). Mangulica je uglavnom naseljavala područja šuma, pašnjaka, ritova, ali i močvara gde su uspešno odolevale vremenskim uslovima oštre kontinentalne klime. Poludivlja stada mangulica su šetala šumama, stepama i pašnjacima tokom cele godine, a krmače su se prasile u brlozima koje su same stvarale rijući u tršćacima i duboko u žbunju. Sve do Drugog svetskog rata bila je izuzetno tražena rasa. Čak je zabeleženo da je na bečkoj stočnoj pijaci prodavano

godišnje blizu sto hiljada svinja ove rase iz Mađarske. Svinje su prodavane kupcima u Austriji, ali i drugima iz okolnih evropskih država. Primitivno transportovane, bez problema su savladavale stotinama kilometara dug put od Vojvodine i Mađarske ka klanicama u Beču. Zbog izuzetne popularnosti, mangulica je ukrštana sa drugim rasama kako bi se proizvele nove sa još boljim proizvodnim sposobnostima. Tako je poznato da je mangulica učestvovala u nastanku sledećih rasa svinja od kojih su neke i izumrle: moravka, resavka, oplemenjena šarena mesnata rasa, *Slovakian Black Pied (Slovenské čier-nostrakaté)*, *Strei* (Rumunija, Transilvanija – izumrla), subotička mangulica, *Ukrainian Spotted Steppe (Ukrainskaya stepnaya ryabaya)*, *Banat White (Porcul Alb de Banat)*, *Bazna (Porcul de Banat)*, crna slavonska, *Dermantsi Pied (P"stra dermanska, Dermanska chernosharena)*, *Forest Mountain (Lesogornaya porodnaya grupa)*, *Güssing Forest pig (Güssinger Waldschwein)*, Kula (kulska, bugarska rasa) i *Lincolitsa* (Porter, 2002).

Prema mađarskim autorima, mangulica je direktni potomak mediteranske divlje svinje (*Sus mediterraneus*) koja je nestala pre više od hiljadu godina (MOE, <http://www.moe.org.hu/>). Pored mangulice, njeni direktni potomci su i iberijska svinja, kao i još neke retke rase svinja (crna sicilijanska i *Cerdo mayorquin*). Prema tome, mangulica je stara rasa svinja, nastala pre nekoliko vekova kao rezultat ukrštanja evropskih i azijskih primitivnih rasa svinja. Ima isto poreklo kao i ostale mediteranske rase nastale u isto vreme, ali potiče iz regiona Balkana gde se manje osetio uticaj mešanja sa azijskim svinjama.

Mangulica danas

Industrijska proizvodnja svinja je prouzrokovala ubrzano opadanje lokalne populacije svinja u svetu, a posebno u Evropi (Rátky i sar., 2008). Mnoge rase svinja su nepovratno izgubljene, dok ih je nekoliko blizu izumiranja. Dok velike multinacionalne kompanije dominiraju industrijskom proizvodnjom hibrida landrasa, manje (a ponekada i velike) kompanije i nezavisni proizvođači pokušavaju da se dokažu uzgojem autohtonih rasa ili klanjem svinja u većoj težini, podesnih za proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda od mesa. Između pomenutih rasa nalaze se i španska *Iberian*, italijanska *Cinta Senese*, francuska *Basque*, portugalska *Alentejano*, hrvatska crna slavonska, srpska i mađarska mangulica. Ove rase imaju neke zajedničke karakteristike koje nemaju komercijalne rase. One su dobrih adaptibilnih svojstava za klimu, pogodne su za spoljašnje držanje kao i na pašnjacima, dok je njihovo meso od posebnog kvaliteta i omogućava proizvodnju visokokvalitetnih suhomesnatih proizvoda i fermentisanih kobasica.

Proizvodnja svinjskog mesa u Srbiji se bazira na primeni savremenih metoda uzgoja visoko-specijalizovanih rasa svinja. Da bi se pratili savremeni trendovi u uzgoju svinja i na domaćim farmama, koncipirani su odgovarajući programi oplemenjivanja, odnosno selekcije i ukrštanja, plemenitih rasa svinja (veliki jorkšir, landras, durok, hempšir, pijetren) radi povećanja prinosa mesa i poboljšanja kvaliteta mesa svinja u komercijalnom tovu. Međutim, nedavno se ponovo pojavilo interesovanje za autohtonim rasama, ne samo u cilju očuvanja gena, već i za proizvodnju mesa i izradu proizvoda od mesa, prvenstveno na tradicionalan način. Mangulice su, uglavnom, rezultat prirodne selekcije i uslova seoskih gazdinstava koja nisu primenjivala klasičnu veterinarsku preventivu i kurativu, budući da je sama rasa izuzetno jednostavna za držanje. Prohtevi za hranom su im skromni, ali ipak traže raznolikost, što u slobodnom sistemu napasanja nije ograničavajući faktor. Dobro iskorišćavaju ono što nađu u prirodi, a dodavanjem koncentrovane hrane i ograničavanjem prostora, izuzetno su podložne tovljenju i gomilanju masnog tkiva. Pri tome starija grla dostižu masu od 200 i više kilograma. Zbog izuzetno sporog prirasta i visoke konverzije hrane, prevladava mišljenje da mangulica može biti ekonomična isključivo ukoliko se primenjuje slobodno napasanje. Bez dodatne prihrane jedinke dostižu oko 80 kg za godinu dana, što se adekvatnim prihranjivanjem i ograničavanjem prostora može povećati.

Danas postoje uglavnom tri soja mangulice: beli, lasasti i crveni. Beli soj je selekcioniran u Mađarskoj od nekadašnje šumadinke, dok je lasasti soj selekcioniran u Sremu, u okolini Rume, naročito u selu Buđanovci, po kome se ponekad naziva buđanovačkom svinjom (Radović i sar., 2019). Ta dva soja, danas se jedino razlikuju po boji čekinja, jer je kod belog soja ona prljavo žuta, dok je kod lasastog soja zatvoreno ili otvorenije mrka po celom telu izuzev donjih delova (trbuha i donjih delova ekstremiteta) koji su pokriveni kratkom beličasto-srebrnkastom čekinjom. Tovna sposobnost mangulice je nadaleko čuvena, ukoliko se radi o dobijanju velikih količina masti u odnosu na meso, jer je mangulica tipična rasa za proizvodnju masti. Potpuno utovljena mangulica daje oko 2/3 masnog tkiva i 1/3 mesa od zaklane težine, a debljina masnog tkiva iznosi 10 – 15 cm, izuzetno i više. Mangulica je karakterističnih spoljnih i proizvodnih karakteristika, izuzetno otporna, veoma dobro koristi prirodne resurse i ima sve predušlove za osmišljeno ekonomsko iskorišćavanje. To je i jedan od uslova njenog biološkog opstanka, uprkos činjenici da ova rasa nije konkurentna na konvencionalnom tržištu svinjskog mesa. Koncept ekstenzivnog uzgoja mangulica, uokviren standardima organske poljoprivrede, uz kvalitetne programe njene promocije i ekonomske valorizacije, predstavljaće sigurnu opciju opstanka ove rase u Srbiji. Držanjem mangulice u uslovima

savremenih visoko-selekcionisanih rasa i hibrida svinja po sistemu industrijske proizvodnje, očekuje se znatno bolje iskorišćavanje genetskog potencijala ove rase (Lukač i sar., 2016).

U Mađarskoj je 2. novembra 1994. godine ponovo osnovano udruženje pod nazivom Mađarska Nacionalna Asocijacija Odgajivača Mangulice (*Mangalicatenyésztők Országos Egyesülete – MOE*) sa ciljem registracije svinja rase mangulica, zatim uzgoja, očuvanja, širenja i predstavljanja mangulica, kao i unapređenja i iskorišćenja njenih povoljnih karakteristika u skladu sa propisima za očuvanje genetskih resursa. Kako bi obezbedili opstanak mangulice, uz sertifikat od strane MOE, vlasnici čistorasnih mangulica u Mađarskoj dobijaju od države subvencije u iznosu od 150 evra po krmači. Sama MOE je imala budžet od 500 000 USD za 2014. godinu za reklamiranje mangulice širom sveta. U Mađarskoj se godišnje proizvede oko 60 000 mangulica, a od tog broja 40 000 mangulica završi na lokalnom tržištu, a 20 000 preko klavnice na međunarodnom (MOE, <http://www.moe.org.hu/>). Glavna tržišta za proizvode od mangulice su: Španija, Austrija, Nemačka, Japan, SAD, Rusija i Singapur.

U Srbiji je 2. avgusta 2010. godine donet pravilnik o uslovima u pogledu gajenja i prometa autohtonih rasa domaćih životinja, kao i sadržini i načinu vođenja registra autohtonih rasa domaćih životinja. Ovim pravilnikom su definisani sistemi gajenja autohtonih rasa domaćih životinja kao i vođenje registra o njima. Pravilnik o podsticajima za očuvanje životinjskih genetičkih resursa donet je 13. septembra 2013. godine i u njemu je, između ostalih vrsta i *rasa životinja*, mangulica prepoznata kao životinjski genetički resurs Republike Srbije. U cilju podsticaja njenog očuvanja, držaocima mangulice trenutno sleduje podsticaj od 12.000 RSD po priplodnoj krmači, 6 000 RSD po priplodnom nerastu i 4 000 RSD po priplodnoj nazimici.

U Republici Srbiji, mangulice se drže uglavnom u regionima oko Subotice, Sremske Mitrovice, Bačke Palanke, Vršca, Pančeva, Uba, Obrenovca, Ljiga, Valjeva, Novog Sada, Kuzmina, Šida, Surčina i Kovilja (Krčedinska ada). Takođe mogu da se nađu i na Staroj Planini (Dimitrovgrad) i oko Čačka i Kraljeva. Držanje je uglavnom slobodno, napolju, ekstenzivno ili poluintenzivno (Radović i sar., 2019).

Budućnost mangulice

Kako bi mangulica kao stara srpska autohtona rasa svinja opstala, neophodno je ostvariti ekonomičnost u njenoj proizvodnji, podići njene proizvodne rezultate na najveći mogući nivo, ali i obezbediti tržište za prodaju proizvoda

od mangulice jer je ustvari samo tako moguće da ona opstane. Ako nema zahteva tržišta za proizvodima od mangulice, svi napori za njeno očuvanje će propasti i ona će kao rasa nestati kao i mnoge pre nje. Jedini način da se obezbedi održiva budućnost za naše autohtone rase životinja je da ih koristimo, odnosno da ih konzumiramo. Na taj način osiguravamo budućnost za naše jedinstveno genetsko nasleđe, generacijama koje dolaze.

U Srbiji postoji mali broj proizvođača koji su spremni da sačuvaju stare srpske rase od izumiranja. Oni su vrlo posvećeni entuzijasti koji su ponosni što su u mogućnosti da tržištu ponude posebni doživljaj u jelu iz svojih malih stada starih autohtonih srpskih rasa svinja. Tradicionalne rase, poput mangulice, odražavaju bogato srpsko nasleđe autohtonih rasa i jak ugled za izuzetnu svinjetinu, šunku i kobasice. Trenutno nismo svesni koliko smo blizu izvanredno kvalitetnih proizvoda od svinjskog mesa, slobodnog od raznih stresogenih uticaja i izuzetnog čulnog doživljaja.



Slika 2. Polutka bele mangulice

Svinje rase durok su u početku uzgajane radi proizvodnje snažne prasadi koja će brzo rasti i imati meso izvanrednog kvaliteta koje će biti sočno. Standardne metode selekcije svoju pažnju usmeravaju na što manju konverziju hrane i što veću mesnatost polutki pri čemu dolazi do smanjenja sočnosti mesa zbog smanjenog sadržaja intramuskularne masti i kao rezultat ovakve intenzivne selekcije dobija se meso slabijeg jestivog kvaliteta. Zbog toga je neophodno promeniti ovaj smer kako bi mesu vratili ukus. Što više, ukus potrošača po-

staje sofisticiraniji, to se njihova percepcija kvaliteta mesa menja. Čistorasni durok nerastovi se u savremenim sistemima stvaranja hibrida koriste kao terminalna rasa pri čemu se nerastovi rase durok ukrštaju sa krmačama hibridima landras/veliki jorkšir. Pokazalo se da u ovakvim sistemima ukrštanja durok doprinosi većem sadržaju intramuskularne masti što se smatra korisnim u pogledu senzorskog kvaliteta mesa.

U Španiju je durok uveden kako bi popravio prirast kod iberijske svinje koja se koristi za proizvodnju visoko kvalitetnih proizvoda za nacionalno tržište. Industrijski hibridi duroka i iberijske svinje su uobičajeni u Španiji budući da se time popravljaju prirast, smanjuje konverzija hrane i povećava sadržaj mesa u trupu. Prema španskom standardu kvaliteta (BOE, 2001) suvo sušena šunka i pečenica, proizvedeni od hibrida iberijske svinje i duroka, u odnosu 50 – 50, mogu da se koriste u prodaji pod nazivom „Iberijska“. Suvo sušenje šunki je široko rasprostranjeno u Evropi. U mediteranskim zemljama i Portugalu, šunke ne prolaze proces dimljenja već se samo suvo sole, a zatim suše i zriju nekoliko meseci: oko 15 meseci poreklom od modernih rasa svinja – Parma šunka i oko 24 meseca poreklom od lokalnih autohtonih rasa kao što je iberijska svinja. Dobro je poznata činjenica da su izrazito mesnate rase svinja, kao što su pijetren i belgijski landras, manje podesne za proizvodnju visoko kvalitetnih suvih šunki zbog visokih gubitaka tokom proizvodnje i slabijeg kvaliteta samog proizvoda. U Italiji se za proizvodnju Parma i San Daniele šunki dozvoljava u čistoj rasi samo uzgoj italijanskog velikog joršira i landrasa, a dozvoljeni su hibridi sa italijanskim durokom. Ispitivanja su dokazala da udeo krvi duroka kod ovih hibrida mora biti najmanje 50%. Durok se pokazao i kao dobra rasa za uzgoj u poluintenzivnim sistemima i sistemima



Slika 3. Prasad rase bela mangulica tek prebačena iz odgoja u tov i smeštena u ispust sa dosta zelene mase

sa visokim standardima u pogledu dobrobiti životinja, kao i u sistemima sa spoljašnjim držanjem.

Meso poreklom od starih autohtonih rasa svinja, ima svoje mesto na tržištu, ali njena vrednost kao nečeg novog neće dugo trajati, a cena koštanja i nestalnost u upotrebi retkih rasa neće uvek imati ekonomskog smisla. Zbog toga je neophodno naučno zasnovano rešenje za održivi i efikasni uzgoj retkih autohtonih rasa svinja.

LITERATURA

1. Baumeister W, 1890. Anleitung zur Schweinezucht und Schweinehaltung. Paul Parey, Berlin.
2. Belić J, Gajić Ž, Isakov D, Ognjanović A, Šterk V, 1972. Savremeno svinjarstvo, Privredni pregled – Beograd.
3. BOE núm. 247, de 15 de octubre de 2001, páginas 37830 a 37833 (4 págs.) Real Decreto 1083/2001, de 5 de octubre, por el que se aprueba la norma de calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico elaborados en España.
4. Darwin CR, 1868. The variation of animals and plants under domestication. London: John Murray. 1st edition, second issue. Volume 1.
5. Egerszegi I, Ratky J, Solti L, Brussow KP, 2003. Mangalica – an indigenous swine breed from Hungary. Archiv Fur Tierzucht, 46, 245-56.
6. Kijas JMH, Wales R, Törnsten A, Chardon P, Moller M, Andersson L, 1998. Melanocortin Receptor 1 (MC1R) Mutations and Coat Color in Pigs. Genetics 150:1177-85.
7. Larson G, Dobney K, Albarella U, Fang M, Matisoo-Smith E et al, 2005. Worldwide phylogeography of wild boar reveals multiple centers of pig domestication. Science. 2005 Mar 11;307(5715):1618-21. doi: 10.1126/science.1106927. PMID: 15761152.
8. Lukač D, Šević R, Vidović V, Puvača N, Tomović V, Džinić N, 2016. Quantitative-genetic analysis of growth intensity of autochthonous breeds Mangalitsa pigs reared in traditional and modern systems. Thai Journal of Veterinary Medicine. 46:409-17
9. MOE, MangalicatenyésztőkOrszágosEgyesülete. Available at: <http://www.moe.org.hu/>. Accessed 15.04.2021.
10. Porter V, 2002. Mason's World Dictionary of Livestock Breeds, Types and Varieties, 5th Edition. CABI Publishing
11. Radović Č, Savić R, Petrović M, Gogić M, Lukić M et al, 2019. Mangalitsa (Swallow-Belly Mangalitsa) Pig, European Local Pig Breeds – Diversity and Performance. A study of project TREASURE, Marjeta Candek-Potokar and Rosa M. Nieto Linan, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.83773. Available from: <https://www.intechopen.com/books/european-local-pig-breeds-diversity-and-performance-a-study-of-project-treasure/mangalitsa-swallow-belly-mangalitsa-pig>. Accessed 15.04.2021.
12. Rátky J, Egerszegi I, Sarlós P, Torner H, Schneider F et al, 2008. Application of up to date methods in the breeding of native pigs with special regard to Hungarian Mangalica pig: 7th RBI GLOBAL CONFERENCE on the Conservation of Animal Genetic Resources, „Impact of the globalisation on the animal genetic resources”, 14–18 September, Hanoi, Vietnam.

13. Rothschild M, Ruvinsky A, 2011. The genetics of the pig, 2nd edition, © CAB International 2011.
14. Scherf DB, 1995, World Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO, Rome, ISBN 92-5-103729-9
15. Zsolnai A, Radnóczy L, Fésüs L, Anton I, 2006. Do Mangalica Pigs of Different Colours Really Belong to Different Breeds? Arch Tierz, Dummerstorf, 49, 5, 477-83.

MAKEDONSKA AUTOHTONA KOKOŠKA – KAMENJARKA

MACEDONIAN ROCK CHICKEN

Ilija Kolarov, Goran Kolev

ZPOH BIOVITA

Kratak sadržaj

*Kamenjarka je autohtona rasa živine Severne Makedonije. Preci ove rase potiču iz jugoistočnih delova Azije, da bi se na području Makedonije pojavili oko 2 000 godine pre Hrista. Danas se smatra da sve pripitomljene rase kokoši potiču od 4 divlje kokoške iz azijske džungle. Makedonska autohtona kokoš pri tome najviše liči na crvenu kokoš (*Gallus banciva*).*

Egzogenetski faktori su tokom 4 000 godina imali presudnu ulogu u profilisanju genetske diferencijacije makedonske autohtone kokoši kao posebne rase. Upravo proces adaptacije organizma na uslove koje pruža ovo područje, profiliše ovu rasu, za razliku od savremenih rasa nosilja u čijem je stvaranju odgajivač imao presudnu ulogu, kako u selektivnom tako i u strateškom pogledu.

Uzgoj kokoši u Makedoniji nikada nije imao drugi cilj, osim proizvodnje jaja, mesa i obnove jata. Pojavom fotografije kao medijuma, početkom 20. veka dobijamo solidniji uvid u izgled jedinki ove rase, koja se uzgaja u svim delovima Makedonije. Proizvodne karakteristike ove rase su, u poslednjih 200 godina poboljšane ukrštanjem sa petlovima savremenih rasa koji se odlikuju izrazitim komercijalnim osobinama. Nažalost, do danas je u Makedoniji preživeo mali broj čistokrvnih primeraka i zato je neophodno da se što pre organizuje odgoj makedonske autohtone kokoši, kako bi se ona sačuvala i revitalizovala.

Predstavnici ove autohtone rase su srednje veličine, elegantne strukture trupa, koja definiše donju i gornju opštu liniju ptice – analizirano prema profilu, tako da ni donja ni gornja linija nemaju izbočine i udubljenja. Obe linije su skladno postavljene dužinom trupa i dužinom njegove spoljašnje linije tako da čine oblik čajnika.

Jedinke ove rase su okretne, brze, oprezne i nepouzidane, a u velikoj meri znaju kako da se brinu o sebi na otvorenom prostoru. Njihov omiljeni smeštaj za

spavanje su visoka stabla sa gustim krošnjama, gde provode noć i u zimskim uslovima, na noćnim temperaturama ispod -15 °C. Veoma su otporne na većinu bolesti koje su poznate u ovom regionu i skromne u prohtevima za hranom. Maksimalna masa tela petlova dostiže 2,5 kg, a koka 2 kg. Meso je tamne boje i više liči na meso divljeg fazana nego na meso poznatih mesnatih rasa kokoši. Sposoban kuvar od ovog mesa može da napravi dobar specijalitet.

Pripadnici ove rase kokoši su plašljivi i nepoverljivi, pa čak i stalno držanje u zatvorenom prostoru ne doprinosi pripitomljavanju jata i jedinki u njemu. Gotovo svaki put kada dobiju hranu ili vodu petlovi proizvode zvuk upozorenja. Petlovi mogu da budu agresivni kada je u pitanju bezbednost članova jata. Zanimljivo je i da petao brani kvočku koja uzgaja mlade piliće.

Ključne reči: autohtona kokoška, kamenjarka, Makedonija

MAKEDONSKO KINOLOŠKO NASLEĐE

MACEDONIAN KENNEL HERITAGE

Marjan Kostovski, Vlatko Kostovski

KD "Makedonski paničar", Skoplje

Kratak sadržaj

Kinološku baštinu Severne Makedonije čini više autohtonih rasa pasa, od kojih posebnu pažnju privlače makedonski pastirski pas - karaman, makedonski paničar, mijačko ovčarsko kuče i makedonski hrt. Prve tri rase su zastupljene u većem broju i organizovano se šire na teritoriji Severne Makedonije. U radu je predstavljena makedonska kinološka misija koja je započeta 1991. godine, nakon proglašenja nezavisnosti Makedonije.

Ključne reči: autohtone rase pasa, istorijat, Makedonija

Summary

The kennel heritage of Macedonia consists of several autochthonous breeds of dogs, of which special attention is drawn to the Macedonian Shepherd Dog - Karaman, Macedonian Panic Dog, Mijac Shepherd Dog and Macedonian Greyhound. The first three races are represented in larger numbers and organized in a wider area on the territory of North Macedonia. The paper presents the Macedonian kennel mission that began in 1991, following the declaration of Macedonian independence.

Key words: autochthonous dog breeds, history, Macedonia

UVOD

Priroda je oblikovala raznovrsne forme pasa na tlu Makedonije, da bi migracijom ljudi došlo do daljeg usavršavanja genetike ovih autohtonih vrsta, koja danas čine makedonsku kinološku baštinu. Pred nama je odgovornost da čuvamo i odgajamo to što nam je priroda ostavila i to je važan zadatak

koji danas imaju i kinolozi i kinofili Makedonije. Ova generacija Makedonaca ima čast da započne obnovu starih makedonskih rasa pasa koji su ostali ne-taknuti rukom kinologa. Tri rase su prisutne u većem broju i organizovano se održavaju i šire na slobodnoj teritoriji Makedonije. Jedino je makedonski hrt zastupljen sa veoma malom populacijom.

Krenuli smo od bogate drevne istorije Makedonije, tražili smo dostupne podatke iz različitih oblasti nauke i umetnosti, da bi danas došli do značajnih kinoloških rezultata koji predstavljaju polaznu osnovu za dalja istraživanja koja će sprovesti buduće generacije.

Makedonski pastirski pas – karaman

Makedonski karaman je autohtona rasa u geografskoj Makedoniji. Postojao je još u doba neolita i egzistira u svim nomadskim i polunomadskim pravcima na tlu Makedonije. Prema njemu su Makedonci gajili poseban kult, pa je osim kao pastirski, opevan u narodnoj literaturi i kao mitski pas povezan sa zagrobnim životom. U čistoj formi su ga sačuvali pastiri jer se potvrdio kao nepodmitljiv čuvar svega onoga što mu je povereno na čuvanje.

Evo kratkog pregleda kako smo tačno istraživali makedonskog karamana. Od 1998. do 2003. godine izmerili smo 237 karamana, od kojih 178 mužjaka i 59 ženki sa cele teritorije Severne Makedonije. Na osnovu izvršenih merenja pripremili smo nacrt standarda koji je objavljen 21. januara 2004. godine u knjizi „Makedonski pastirski pas - Karaman“, a male izmene su u njemu izvršene 6. aprila 2011, na radnom sastanku Stručnog saveta Kinološkog saveza Republike Makedonije. Ovaj izmenjeni nacrt standarda je objavljen u knjizi „Karaman - mitski pas drevnih Makedonaca“ (M. Kostovski i V. Kostovski, 2015). Za organizovano i selektivno uzgajanje i predstavljanje rase u 2004. godini, registrovan je Kinološki klub „Makedonski pastirski pas – Karaman“, koji je na godišnjem sastanku, održanom na Veterinarskom fakultetu u Skoplju 2009. godine, postao punopravni član Kinološkog saveza Republike Makedonije. Dana 9. maja 2010. godine, Klub je u okviru međunarodne izložbe pasa svih rasa (CACIB), u organizaciji Kinološkog saveza Republike Makedonije, na stadionu Makedonske vojske, organizovao Prvu državnu izložbu makedonskog pastirskog psa - karamana, na kojoj su bila izložena 23 psa, od kojih 13 mužjaka i 10 ženki. Od tada je klub organizovao 15 specijalizovanih izložbi za karamane. Odeljenje za filateliju u Makedonskoj pošti je 11.4.2011. godine izdalo poštansku marku, vodeni žig i kovertu sa likom makedonskog karamana koji su svečano objavljeni na Drugoj državnoj izložbi makedonskog pastirskog psa - karamana, 30. aprila 2011. godine, na stadionu Armije Republike Makedonije. Na Međunarodnoj izložbi pasa svih rasa (CACIB), u organizaciji

Kinološkog saveza Republike Makedonije, 29.8.2015. godine, u hotelu Galeb u Strugi, rasa je predstavljena predsedniku Međunarodne kinološke federacije (FCI) gospodinu Rafaelu de Santiagu i izvršnom direktoru te organizacije Ivu de Klerku. Na „KARAMAN KUP-u“ održanom 10.11.2018. u hotelu „Belvi“ u Skoplju, u organizaciji Kinološkog saveza Republike Makedonije, karamane je ocenjivao član komisije za standarde pri Međunarodnoj kinološkoj federaciji (FCI) gospodin Petru Munteanu. Od 24. do 30. jula 2018. godine, na poziv Kinološkog saveza Republike Makedonije, kinolozi dr Milivoje Urošević i dr Darko Drobnjak su izvršili merenja karamana na celoj teritoriji Republike Makedonije i na osnovu tih podataka pripremili zootehničku studiju.

Trudimo se da potvrdimo postojanje svake makedonske rase pasa drevnim istorijskim podacima i povežemo biološke karakteristike sa istorijskim artefaktima koji potvrđuju takvo biološko nasleđe. Tako je najvažniji artefakt, na kome je predstavljen Karaman, freska u crkvi Sv. Đorđa iz sela Kurbinovo, Prespa, naslikana 1191. godine i deo je logotipa kluba.

Karaman je pas snažne konstitucije tela, proporcionalne građe, jako je podvižan, izdržljiv i sa veoma izraženim čulima. Mužjaci su krupniji i masivniji, sa krupnijom glavom, a ženke su nešto sitnije i elegantnije. Karaman je nepoverljiv, a vernost mu je veoma izražena karakterna strana. Proporcije su sledeće: dužina trupa kod mužjaka je za 9-11 procenata, a kod ženki za 11-13 procenata veća od visine grebena. Dubina grudnog koša je 40 procenata visine grebena, a odnos njuške i lobanjskog dela glave, kod mužjaka je 37,63 procenta, a kod ženki 38,62. Profilne linije glave su divergentne. Glava je srednje široka (mezocefalna), oči su u formi badema, boja – od svetlo pšenične do tamno kestenjaste, uši su preklopljene i naležu na glavu i u formi su latiničnog slova “V”. Samo u afektu nosi rep iznad leđne linije, a u drugim situacijama rep je opušten, sabljasto nošen. Noge imaju pravilan stav, što znači da su međusobno paralelne. Obojenost dlake je crna, crna sa kafenim nijansama i crna sa paležima. Beline su dozvoljene na grudima, kao i na nogama do kolena, odnosno lakatnog zgloba. Mužjaci su u grebenu visoki od 65 do 75 cm, prosečna telesna masa je oko 45 kg, dok ženke imaju visinu grebena od 58 do 68 cm i masu oko 40 kg. U mane se ubraju oblici zagrizi predgriz, podgriz i kleštast, zatim limfatičnost, plitak grudni koš, strme sapi, fanon, odsustvo zuba, nisko usađeni rep i druga odstupanja od standarda

Ovaj pas se organizovano odgaja od 2004. godine, kad se pojavila prva knjiga, tako da je sledeći korak bio stvaranje kluba koji je postao sastavni deo Kinološkog saveza Makedonije. Dok su članovi kluba radili terenska ispitivanja na makedonskim planinama, dogodile su se i prve izložbe koje se i dan danas

izvode na svim lokacijama u Makedoniji. Odgoj karamana je znatno proširen, tako da on sada predstavlja veliku nadu u makedonskoj kinologiji.



Slika 1. Makedonski pastirski pas – karaman (foto V. Kostovski)

Makedonski paničar

Posle mnogo godina istraživanja, došli smo do zaključka da Makedonija ima kinološki materijal za 9. grupu, prema sistematici Međunarodne kinološke federacije. Zbog toga smo odlučili da oživimo tu makedonsku rasu pasa. Bilo je potrebno puno entuzijazma, želje za radom i puno istraživanja. Tako je sve i počelo.

Od 2015. do 2019. godine izmereno je 213 autohtonih pasa, malog rasta, na teritoriji Makedonije, koji više ili manje liče jedni na druge i od kojih bi smo mogli započeti njihovo planirano uzgajanje, kako bi definitivno standardizovali rasu makedonski paničar. Izmerene su jedinke koje bi se, prema svojim morfološkim osobinama, mogle ubrojiti u populaciju rase makedonskog paničara. Od tog ukupnog broja, 137 su bili mužjaci a 76 ženke i svi su bili stariji od 18 meseci. Na osnovu tih merenja, napisan je nacrt standarda za makedonskog paničara koji je objavljen u knjizi „Makedonski paničar“ iz 2019. godine. U organizaciji Kinološkog saveza Republike Makedonije, 22.2.2020. godine, u Sportskom centru „Boris Trajkovski“ – Skoplje, u okviru Međunarodne izložbe pasa svih rasa (CACIB), prvi put je u istoriji kinologije promovisana i ocenjivana rasa - makedonski paničar. Sudija u ringu bio je g. Gabriel Stibel. Da bi se organizovao uzgoj pasa ove rase i ona predstavljala na kinološkim manifestacijama, 31.3.2020. godine je registrovan Kinološki klub „Makedonski paničar“, da bi na Generalnoj skupštini Kinološkog saveza Republike Makedonije, održanoj 11.03.2021 godine u Prilepu, klub postao punopravni član Saveza.

Makedonski paničar je autohtona rasa koja se odgajala još u neolitskim naseljima autohtonih Pelazga, gde su upotrebljavani za lov na jazavce i lisice i za zaštitu staništa. Izgled makedonskog paničara je predstavljen na terakoti iz petog milenijuma pre Hrista, pronađene na arheološkom lokalitetu kod sela Zelenikovo – Skopsko. Prikaz pasa ove rase se nalazi i na antičkim monetama, kovanim u V veku p.n.e. u vreme makedonskog kralja Aleksandra Prvog, zatim na nadgrobnom spomeniku iz Pele iz IV veka p.n.e., na nadgrobnom spomeniku iz antičkog grada Skupi, I-V vek, na antičkoj bronzanoj pločici iz Resena, na antičkim terakotama iz II veka, kao i na mnogim fotografijama iz XX veka. Makedonski paničar se odgajao sedam milenijuma u kontinuitetu na makedonskom tlu, zbog njegove vernosti, hrabrosti i izuzetne čuvarske sposobnosti. Danas se gaji širom Makedonije.

Paničar je pas jake konstitucije. Inteligentan je i živog temperamenta, veoma je podvižan i ima izoštrana čula. On je žestok čuvar imovine i lica i njegovo lajanje je alarmantno i stalno. Izuzetno je nepoverljiv prema strancima, a njegova lojalnost je snažno izražena i vezan je za sve članove porodice. Makedonski paničar je idealan pas pratilac koji svog gazdu ne ostavlja u neprijatnim situacijama. Polni dimorfizam nije izražen.

Telo je pravougaone forme. Dužina tela je i kod mužjaka i kod ženki oko 50 procenata veća od visine grebena. Dubina grudi kod mužjaka i ženki je oko 55 procenata visine u grebenu. Odnos njuške i lobanje i kod mužjaka i kod ženki je oko 1:1,6. Mirnog je karaktera, druželjubiv sa članovima porodice, decomp i dobronamernicima koje prepoznaje, a istovremeno je i žestok čuvar imanja na kome živi. Lobanja je srednje široka, mezocefalnog tipa. Stop je jasan, ali bez naglog prelaza. Očni kapci se dobro zatvaraju, a boja očiju je od svetlo pšenične do tamno kestenjaste. Uši su postavljene srednje visoko, razdvojene napolje, podignute i preklapljene. U zavisnosti od raspoloženja i mentalnog stanja (strah, agresija, radost), dolazi do promene u nošenju ušiju na takav način da se ušna školjka presavije, a zatim spusti pored glave. Gornja linija trupa je vodoravno ravna i završava se blago nagnutim sapima. Donja linija se postepeno podiže od grudnog koša do stomaka. Telo je pravougaonog oblika. Rep je postavljen u produžetku gornje linije sapi. U pokretu ga nosi preko gornje linije leđa i ima oblik srpa, a kada je opušten, dopire do skočnog zgloba. Na donjem delu repa su guste dlake. Ekstremiteti imaju pravilan stav. Šapa je srednje velika u obliku kašike.

Dozvoljene su sve boje dlake, osim tigraste i sive. Mužjaci su visoki od 26 do 33 cm, a ženke od 24 do 31 cm. Prosečna masa tela mužjaka je 12 kg, a ženki 10. Diskvalifikacione mane su: okrugle oči, opušteni kapci, fanon, opuštena koža, ravan rep, flegmatični temperament, limfatična konstitucija, predgriz i podgriz, kao i vidljiva odstupanja od standarda.

Makedonski paničar se oduvek koristio za istrebljenje pacova i raznih vrsta glodara, oslobađajući tako čovekovu životnu sredinu od štetočina. Lako se prilagođava životnim uslovima, brzo stiče navike, bez teškoća uči osnovne naredbe i može se obučiti u poslušnosti vezanoj za zahteve osobe koja je čuva.

Ima prirodan šarm, a takođe je rasa pasa koja ulepšava kućno okruženje zbog lepote i opšteg utiska, ukrašavajući prostor držanjem i ponosnim pokretima. Društven je i privlačni pažnju zbog svog prirodnog ponašanja, podstiče optimizam kod ljudi, dajući im nadu u uslovima psihološke depresije. To je klasičan domaći pas koji obeležava teritoriju porodične atmosfere, pa je nazvan i čuvarom porodične sreće.



Slika 2. Učesnici na prvoj izložbi rase makedonski paničar na CACIB, 22. februara 2020. godine u Sportskom centru „Boris Trajkovski“ – Skoplje

Makedonski hrt

Makedonski hrt je, u čistom obliku, veoma redak. Postoje i oni koji smatraju da je izumro. Međutim, situacija na terenu ne daje za pravo tim tvrdnjama. Činjenica je, da ga je gotovo nemoguće, naći u čistom obliku, ali postoje mnogobrojni psi koji sasvim očigledno imaju značajan broj morfoloških osobina makedonskog hrta. Prikazi pasa ove rase nalaze se u makedonskoj narodnoj književnosti, o čemu svedoče sakupljači narodne umetnosti iz XIX veka.

Prikazi ovih pasa su nađeni na brojnim artefaktima iz davnina na makedonskom tlu. Makedonska umetnost omogućava da se dokaže istorijsko postojanje hrtova u Makedoniji, pa se na osnovu likovnih prikaza može zaključiti kako su izgledali u minulim vekovima.

Navešćemo nekoliko primera:

- Keramička urna na kojoj je naslikan makedonski hrt, VIII–VII vek p.n.e. (Arheološka nalazišta u Mendeu, Halkidiki, Egejska Makedonija);
- Makedonski hrt, detalj iz bronzanog kratera, Trebenište, Ohrid, VI vek p.n.e.
- Dekorativni reljef od terakote u prizoru iz lova na zečeve, 540-525 godine p.n.e. Tasos, Egejska Makedonija;
- Na mozaiku pronađenom u makedonskoj prestonici Pela, datiranom iz IV veka p.n.e., prikazana je lovna scena u kojoj Aleksandar III Makedonski i Hefastion ubijaju jelena, dok beli hrt hvata žrtvu za stomak;
- Skulptura makedonskog hrta, IV vek p.n.e., Pela, Makedonija.
- Makedonske monete datirane od 235. do 222. godine p.n.e. - Aleksandar Makedonski je prikazan na profilu, a na drugoj strani je prikazan Aleksandar na Bukefalu i pas hrt koji trči pored konja.
- Makedonski hrt, detalj iz srakofaga, Arheološki muzej u Solunu, Makedonija, III vek.
- Terakotna glava hrta, Vardaski Rid, IV-II vek p.n.e.
- Hrt koj lovi zeca, nadgrobni spomenik iz Heraklea Linkestis, I-II vek.
- Podni mozaici u Heraklei Linkestis predstavljaju remek dela ranohrišćanske umetnosti u Makedoniji. Na jednom od njih u episkopskom dvoru, soba 4, datiranom oko 560-580 godine, prikazane su divlje životnje. Između te divljači prikazana su i dva hrta. Jedan je crne boje i goni zeca, a drugi je ima šare i napada divlju svinju.
- U kratovskom selu Konjuh i danas postoje ostaci ranohrišćanske bazilike iz petog veka. Tamo je predstavljena lovna scena na kojoj hrt goni zeca.
- U selu Žurče u blizini Demir Hisara nalazi se manastirska crkva. Prema preživlom ktitorskom natpisu nad ulaznim vratima u naosu, crkva je sagrađena 1617. godine. Za kinologe bitna je tamošnja freska na kojoj je predstavljena lovna scena: lovac koji desnom rukom drži sokola, a sa levom s druge strane vodi dva bela hrta.

Na osnovu analize arheoloških artefakata, folklornih materijala, fotografija, putopisa i istoriografskih zapisa koji pominju hrtove u Makedoniji, pripremljen je nacrt standarda za makedonskog hrta koji je objavljen 2015. godine u knjizi „Makedonski hrt“.

Imajući u vidu sve što je navedeno, sastavljen je standard koji će se koristiti u obnovi ove makedonske autohtone rase pasa. Prema tome, ovaj pas bi izgledao ovako:

Telo je kvadratasto. Dužina tela treba da bude jednaka visini grebena, uz moguća odstupanja u dužini tela - da je za 2-4 procenta duža od visine grebena. Dubina grudi je oko 40 procenata visine grebena. Odnos između njuške i lobanje je oko 1:1, a dužina lobanje u odnosu na širinu lobanje je 70 : 30. Gledano odozgo i sa strane, glava je uska i duga (dolikocefalna). Uši su visoko postavljene, duge i slomljene u gornjem delu. Udovi su paralelni, gledano od napred, a sa strane imaju pravilan položaj. Dozvoljene su sve boje dlake, ali je poželjna bela.

Mušjaci imaju visinu grebena od 70-78 cm, a ženke 65-73. Blage mane: kleštast zagriz, odsustvo predkutnjaka, plitka prsa i svetle oči. Teški nedostaci: masivna glava, snažno izražen stop, okrugle oči, široka prsa, rašireni prsti, kratke ili preduge uši, savijena leđa, viseće uši, nerazvijeni mišići i depigmentacija vidljivih sluzokoža. Diskvalifikacione mane: „X“ ili „O“ stav nogu, predgriz ili podgriz, agresija ili plahost, albinizam, limfatičnost, fanon, kratka njuška, urođena greška repa, flegmatičan karakter, opuštena koža i duga dlaka.

Makedonski hrt je delimično prisutan u populacijama nerasnih pasa u Makedoniji, koji se nazivaju hrtoliki psi. Potrebno je napraviti kompleksan plan obnove ove rase pasa.

U kontekstu teme hrt, ovom prilikom je dobro napomenuti kako hrt nestaje sa celog Balkana. Naime, ove autohtone rase su postojale na Balkanu, ali su nestajale. Vrlo pouzdane podatke o tome da su hrtovi postojali i koristili se za lov u Hrvatskoj postoje u knjizi Josipa Etingera „Hrvatski lovac“ iz 1897. godine, gde u odeljku u kojem navodi lovne rase, pominje i hrtove u Hrvatskoj koji su upotrebljavani za lov na zečeve i lisice. Nestanak hrtova je bio izazvan zabranom lova sa njima koja je bila postepena. Hrtovi su se uzgajali i u Srbiji za lov, sve do 60-ih godina prošlog veka (Šuterterčić, 1953). U knjizi „Naš lov“, objavljenoj 1953. godine, na spisku lovačkih rasa koje se koriste u Jugoslaviji, pominje se i hrt. Autor je napisao je da se u južnoj Srbiji, hrtovi i dalje koriste za lov.

U knjizi „Lovački priručnik“, u izdanju Lovačkog saveza SR Srbije, svedoči se da su još 1976. godine, u selima uzgajali hrtove. Ova činjenica da su seljani uzgajali hrtove, zbog krivolova, nije potpuno jasna i pitanje je da li se zo odnosi samo na sela Srbije ili uopšte na sela cele bivše Jugoslavije. Ova činjenica je veoma važna jer svedoči da su hrtovi postojali i bili u lovnoj upotrebi osamdesetih godina XX veka. Lov sa hrtovima bio je zabranjen, a oni koji su ih koristili za lov bili su kažnjavani. Popović (1957) svedoči da se hrtovi u FNR Jugoslaviji malo koriste jer su zakonom zabranjeni, ali da se i dalje koriste u Bosanskoj Posavini. Pored toga, lovci iz Bosanske Posavine, kada su koristili hrtove u lovu, redovno su kažnjavani.

- U zakonu o lovu R. Hrvatske, u članu 63. stav 6, zabranjuje se upotreba hrtova (Zakon o lovu, narodne novine, broj 10/94, član 63: “Zabranjeno je loviti divljač hrtovima i ostalim psima koji nisu lovački, te lovačkim psima koji nemaju položen radni ispit”. To nije bio slučaj u prethodnom zakonodavstvu u Hrvatskoj. U knjizi „Hrvatski lovac“ Josipa Ettingera iz 1897. godine, objavljen je „Zakon o lovu za Kraljevinu Hrvatsku i Slavoniju“ iz 1893. godine, koji ne propisuje nikakvu zabranu lova sa hrtovima. Član 18 naglašava da su sve lovačke rase dozvoljene za lov. S obzirom na to da je knjiga objavljena 4 godine nakon objavljivanja Zakona o lovu, nema sumnje da u to vreme nije postojala zabrana krivolova jer autor objavljuje zapis o tome kako se krivolov sa hrtovima praktikovao u Hrvatskoj.
- U Zakonu o lovu R. Crne Gore, član 66. stav 4, takođe je zabranjena upotreba hrtova za lov. (Zakon o divljači lovstvu, član 66, “Divljač je zabranjeno loviti hrtovima, poluhrtovima, nerasnim i neobučanim psima”).
- Zakon o lovu Federacije Bosne i Hercegovine, član 57. stav 6, takođe zabranjuje lov sa hrtovima (Zakon o lovstvu, član 57 – “Divljač je zabranjeno uznemiravati i loviti: hrtovima i nerasnim psima”).
- Republika Srbija u svom zakonu nema zabranu lova sa hrtovima, ali je ta zabrana postojala u prethodnom srpskom zakonodavstvu. Zakon o lovstvu Narodne Republike Srbije u opštim odredbama, član 7. propisuje tu zabranu. U knjizi „Lovački almanah“ iz 1953. godine, u celosti je objavljen „Zakon o lovstvu NR Srbije“ u kome je nedvosmisleno izrečena zabrana lova sa hrtovima.
- U Zakonu o lovu i R. Makedonija propisuje zabranu lova sa hrtovima (Zakon za lovstvo, Služben vesnik na RM, broj 26 od 24.02.2009. godine, član 54: “zabraneto e lovenje diveč so kučinja rtovi i lovečki kučinja koi ne se registrirani kaj nadležnata kinološka organizacija vo zemjata ili vo stranstvo”).

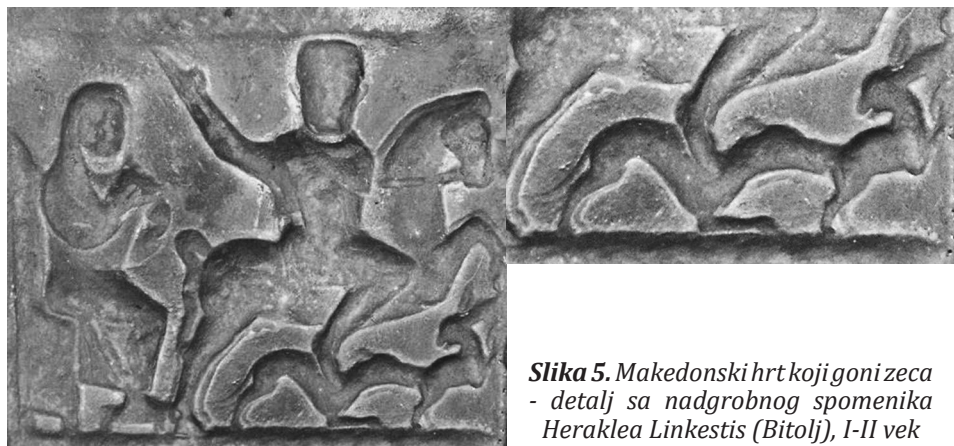


Slika 3. Autohtoni hrtoliki psi snimljeni u Tetovu i Skoplju (foto V. Kostovski)

U takvim pravnim okolnostima, postaje jasno zbog čega su autohtoni hrto-
vi izumrli na Balkanu - zbog zabrane njihove upotrebe. Potreba za njima se
izgubila i postepeno su, nekontrolisanim parenjem, postali neprepoznatljivi,
gubeći se time kao rase. Čini se da su apsurdni suviše česti na Balkanu.



Slika 4. Hrtoliki pas snimljen u Bitolju, 19.11.1916. godine dok je srpska vojska išla na front u Prvom svetskom ratu



Slika 5. Makedonski hrt koji goni zeca - detalj sa nadgrobnog spomenika Heraklea Linkestis (Bitolj), I-II vek

Mijačko ovčarsko kuče

Mijački pastirski pas je autohtona pastirska rasa koju makedonski stočari gaje već dugi niz vekova, pre svega na području Mijaka. Zbog polunomadskog uzgoja ove makedonske etničke grupe Mijaci, od zimskih do letnjih pašnjaka i obrnuto, ovaj pas je danas viđen u celoj etničkoj Makedoniji. Prikazan je na ikonostasu u manastiru Svetog Jovana Bigorskog koji potiče iz XIX veka.

Zbog svojih kvaliteta zaštitnika stada, ovaj pas je najčešći na makedonskim ovčarnicama (bačijama). Čvrste je, kompaktne građe i proporcionalnog tela, otporan na bolesti, veoma mobilan i izoštrjenih čula. Mužjaci su krupniji i imaju veću glavu, a ženke su elegantnije. Vezan je za vlasnike i osim kao zaštitnik stada, koristi se i kao čuvar imovine.

Telo je pravougaonog oblika. Dužina tela kod mužjaka je za 9-12 procenata a kod ženki za 11-14 veća od visine u grebenu. Dubina grudnog koša je oko 36-39 procenata visine grebena. Odnos njuške i lobanje kod mužjaka je oko 39:61 procenta, a kod ženke oko 40:60. Glava je velika, u obliku kruške, snažno pričvršćena za vrat. Glava je mezocefalna i srednje široka. Stop je vidljiv, ali nije jako izražen. Oči imaju bademasti oblik, a boja im je od svetlo pšenične do tamno kestenjaste. Uši su priljubljene uz glavu i u formi latiničnog slova "V". Gornja linija tela je ravna i postepeno se podiže ka korenu repa. Noge imaju pravilan stav, zagriz je makazast, a dužina dlake na grebenu je od 8 do 11 cm. Boja dlake je tigrasta, od najsvetlijih do najtamnijih nijansi (siva, crna, smeđa, oker). Najpoželjnije je da tigrasta boja bude naglašena (ne bleđa) i da ta tigrovost bude izraženija na glavi. Belina je dozvoljena na grudima i na nogama do laktova. Mužjaci su visoki 64-72 cm, a ženke 57-65 cm. Mužjaci imaju masu tela od 38 do 47 kg, a ženke od 34 do 42 kg. Svako odstupanje od predloženog standarda treba kažnjavati ocenom srazmerno stepenu izraženosti.

U 2014. godini izvršeno je merenje 36 jedinki. Od toga je 25 pasa bilo iz bačila na području Mijaka i 11 iz drugih regiona u Makedoniji. Od ukupno 36



Slika 6. Mijački pastirski psi (foto V. Kostovski)

izmerenih pasa, 23 su bili mužjaci a 13 ženke. Na osnovu dobijenih podataka, pripremili smo nacrt standarda za mijačkog pastirskog psa koji je objavljen 2015. godine u knjizi „Mijački pastirski pas“.

LITERATURA

1. Ettinger J, 1897. Prvi hrvatski lovđžija – priručnik za lovce, šumare i sve prijatelje lova. Tisak i naklada knjižare Lav, Hartmana, Zagreb.
2. Kostovski M, Kostovski V, 2015. Mijački pastirski pas. Sopstveno izdanje, Skoplje.
3. Kostovski M, Kostovski V, 2019. Makedonski paničar. Sopstveno izdanje, Skoplje.
4. Kostovski V, Kostovski M, 2015. Makedonski hrt. Sopstveno izdanje, Skoplje.
5. Kostovski V, Kostovski M, 2015. Karaman - mitski pas drevnih Makedonaca. Sopstveno izdanje, Skoplje.
6. Popović N, 1957. Osnovi lovne privrede, Naučna knjiga, Beograd.
7. Šušteršič M, 1953. Naš lov, 2. deo. Lovska sveza LRS, Ljubljana.
8. Tomašević B, Radosavljević L, Šelmić V, Jakšić B, Rapajić Ž i sar, 1976. Lovački priručnik. Lovački savez SR Srbije, Beograd.
9. Tuturov M, 1953. Lovački almanah. Izdavačko preduzeće “Bratstvo-jedinstvo”, Novi Sad.

2. ODRŽIVI UZGOJ I OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

PODSTICAJNA SREDSTVA ZA ŽIVOTINJSKE GENETIČKE RESURSE – ISKUSTVA EVROPSKIH ZEMALJA*

FINANCIAL INCENTIVES FOR ANIMAL GENETIC RESOURCES – EXPERIENCES OF EUROPEAN COUNTRIES

Srđan Stojanović¹, Danijela Bojkovski²

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Nemanjina 22-26, Beograd

²Univerzitet u Ljubljani, Biotehnički fakultet, Jamnikarjeva 101, Ljubljana

Kratak sadržaj

Svaka zemlja ima svoje politike, strategije i programe za očuvanje, održivo korišćenje i upravljanje lokalnim rasama. Finansijska podrška poljoprivrednicima, za očuvanje lokalnih rasa je obično deo nacionalnih Programa ruralnog razvoja (PRR). Ova podrška uključuje direktnu finansijsku podršku po grlu za očuvanje životinjskih genetičkih resursa (AnGR), kao i druge mere, koje indirektno pomažu u očuvanju AnGR (npr. plaćanja za očuvanje pašnjaka velike vrednosti kroz ispašu ili organsku proizvodnju). Ovaj rad prikazuje mere podrške za očuvanje lokalnih rasa širom Evrope, koje su obično ugrožene. Lokalne rase nisu samo izvor genetske raznovrsnosti u poljoprivredi i stočarstvu, već one predstavljaju nacionalno nasleđe i pružaju identitet lokalnoj zajednici. Prioriteti mera podrške su osmišljeni i prilagođeni svakoj zemlji na osnovu nacionalnih prioriteta i specifičnih karakteristika životne sredine zemlje, kao što su kvalitet tla, održivost farmi, korišćenje prirodnih resursa i planinskih područja.

Ključne reči: animalni genetički resursi, lokalne rase, podrška

Summary

Each country has its own policies, strategies and programs for the conservation, sustainable use and management of local breeds. Financial support for farmers maintaining local breeds is usually part of the national Rural Development Programs (RDP). This support includes both direct per capita financial support for the conservation of animal genetic resources (AnGR) and other measures that indirectly contribute to the conservation of AnGR (e.g. payments for maintaining high quality pastures through grazing or organic production). This

**Predavanje po pozivu*

paper highlights support measures for the conservation of local breeds across Europe, most of which are threatened with extinction. Local breeds are not only a source of genetic diversity in agriculture and livestock, they also represent a national heritage and provide identity for the local community. Priorities for support measures are designed and adapted for each country on the basis of national priorities and the country's specific environmental characteristics, such as soil quality, agricultural sustainability, use of natural resources and mountain areas.

Key words: *animal genetic resources, local breeds, support*

UVOD

Čovečanstvo je nasledilo veliko bogatstvo i raznovrsnost životinjskih genetičkih resursa (AnGR). Stočarska proizvodnja je hiljadama godina doprinosila obezbeđenju hrane našim precima i ekonomskom razvoju društva. Prilagođavanje širokom spektru surovih uslova životne sredine dovelo je do razvoja brojnih lokalnih rasa značajnih za poljoprivredu. Ove rase daju brojne proizvode, kako za lokalnu i domaću potrošnju, tako i za međunarodno tržište. Genetska raznovrsnost, između i unutar rasa, je ključni element koji će u budućnosti omogućiti prilagođavanje promenama u proizvodnim sistemima, klimi ili zahtevima potrošača. Proizvodni sistemi u stočarstvu suočavaju se sa mnogim izazovima, a klimatske promene, nove bolesti, ograničenja u pristupu prirodnim resursima i promene zahteva tržišta zahtevaće prisustvo raznovrsnih AnGR. Uloga i vrednost lokalnih rasa je naročito izražena u siromašnim zajednicama, kojima pružaju ekonomsku stabilnost. Procenu pretnji po diverzitet AnGR treba unaprediti i preduzeti efikasne mere za sprečavanje erozije ovih resursa. Sprečavanje gubitka AnGR predstavljalo bi poštovanje, kako prema prethodnim tako i prema budućim generacijama. U mnogim Evropskim zemljama su razvijeni programi za direktnu finansijsku podršku držaocima ugroženih autohtonih rasa. Osim direktne podrške putem plaćanja po uslovnom grlu (UG), u pojedinim zemljama se sprovode i druge agro-ekološke mere koje indirektno pomažu očuvanju AnGR (npr. plaćanja za očuvanje visokovrednih pašnjaka putem ispaše ili organske proizvodnje).

Prepoznajući potrebu za razvijanjem efikasnog načina upravljanja AnGR, a samim tim i za rešavanje pretnji od genetske erozije, međunarodna zajednica je usvojila Globalni akcioni plan (GPA) za AnGR, čiju implementaciju koordinira Organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO). To podrazumeva efikasno upravljanje AnGR na nacionalnom, regionalnom i međunarodnom nivou, kao i sprovođenje mera podrške za očuvanje ugroženih lokalnih rasa. Evropska unija je razvila različite pravne akte i politike za upravljanje i očuvanje AnGR,

a uobičajeno je da svaka zemlja osmišljava i prilagođava svoje mere podrške na osnovu sopstvenih prioriteta i specifičnih karakteristika (brojno stanje životinja, održivost farmi, upotreba prirodnih resursa i planinskih područja). U zemljama Evropske unije je, donošenjem Uredbe o ruralnom razvoju, data mogućnost da države finansijski podrže poljoprivrednike koji uzgajaju lokalne rase. Takođe, data je mogućnost da države samostalno izdvoje finansijska sredstva u nacionalnim budžetima za dodatnu pomoć, ukoliko smatraju da je to potrebno.

U ovom radu smo prikazali iskustva pojedinih Evropskih zemalja sa merama direktne podrške odgajivačima ugroženih lokalnih rasa, kao i iskustva sa ostalim merama podrške za očuvanje AnGR. Ukupno su prikazana iskustva 11 zemalja i to: Češke, Grčke, Holandije, Islanda, Letonije, Nemačke, Slovenije, Srbije, Švajcarske, Švedske i Ukrajine.

ISKUSTVA POJEDINIH EVROPSKIH ZEMALJA

1. Iskustva Češke Republike

U Češkoj Republici postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivrede i odgajivačkim organizacijama. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje određene aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa, ali su one ograničene. Finansijska podrška za očuvanje AnGR postoji (tabela 1).

Tabela 1. Iznos podsticaja za lokalne rase u Republici Češkoj

Vrsta	Rasa	Broj m. grla	€/po grlu	Broj ž. grla	€/po grlu
Goveda	<i>Ceska cervinka</i>	5	640	130	280-744
	<i>Ceska straka</i>	-	-	27	400
Svinje	<i>Presticke cernostrakate</i>	45	360	415	136
Ovce	<i>Sumavska</i>	-	-	2223	14-28
	<i>Valasska</i>	-	-	987	28
Koze	<i>Bila kratkosrsta</i>	-	-	2038	28
	<i>Hneda kratkoststa</i>	-	-	995	30
Konji	<i>Starokladrubsky</i>	3	720	24	340-480
	<i>Hucul</i>	1	560	50	320-480
	<i>Slezsky norik</i>	1	720	107	340-480
	<i>Ceskomoravsky belgik</i>	1	720	93	340-480
Živina	<i>Ceska slepice zlata kropenata</i>	24	20	184	20
	<i>Husa bila</i>	75	30	127	30

Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, ali u okviru Programa za ruralni razvoj postoje druge mere podrške koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su utvrđene metodologijama ili principima. Na primer, u slučaju odgajivača ceske cervinke, mora da se kontroliše prinos mesa ili mleka. S druge strane, životinje ceske strakate moraju biti u kontroli proizvodnje mleka. Kod svinja se mora registrovati jedno čisto leglo na godišnjem nivou, a kod konja moraju biti urađeni performans testovi.

2. Iskustva Grčke

U Grčkoj postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu za ruralni razvoj i ishranu i regionalnim centrima za AnGR. Nacionalni program za AnGR postoji i delimično sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji (tabela 2).

Tabela 2. Iznos podsticaja za lokalne rase u Grčkoj

Vrsta	1 m. grlo na 15 ž. priplodnih grla	€ 1 m. grlo na 15 ž. priplodnih grla
	€ / m. UG	€ / ž. UG
Bovide	333	310
Ovce i koze	232	209
Svinje	215	192
Konji	350	350

Privatne kompanije podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a postoje i druge mere podrške u okviru Programa za ruralni razvoj, koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase su takođe uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su: da čuvaju životinje na svom gazdinstvu najmanje pet godina, pri čemu je moguće zameniti životinje grlima iste rase pod uslovom da ukupan broj grla tokom petogodišnjeg perioda ostane nepromenjen, da omoguće sprovođenje kontrole od strane nadležnih državnih organa, da su sve životinje obeležene u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom i da se sprovedu uputstva i sugestije relevantnog Centra za AnGR u cilju vođenja matičnih knjiga.

3. Iskustva Holandije

U Holandiji postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivrede, prirode i kvaliteta hrane i Centru za genetičke resurse. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji (tabela 3).

Tabela 3. Iznos podsticaja za lokalne rase u Holandiji

Vrsta	Rasa	€ / m. i ž. grla
Goveda	<i>Brandrode rund, Fries Hollands (incl Roodbont Friesvee), Lakenvelder, Groninger Blaarkop, Kleurslagen dubbeldoel (Baggerbont, Blauwbont, Vaal, Vaalbont, Witrik)</i>	Maks. 150

Privatne kompanije podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a postoje i druge mere podrške u okviru Programa za ruralni razvoj koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveza odgajivača koji primaju finansijsku pomoć je da registruju retke rase goveda u nacionalnoj bazi podataka, pri čemu se podsticajna sredstva isplaćuju samo za muzne krave.

4. Iskustva Islanda

Na Islandu postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu industrije i inovacija i Komitetu za genetičke resurse. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji (tabela 4).

Tabela 4. Iznos podsticaja za lokalne rase na Islandu

Vrsta	Rasa	Broj m. grla	Broj ž. grla	€ / po m. i ž. grlu
Koze	<i>Iceland goat</i>	200	1 300	50

Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a ne postoje ni druge mere podrške koje pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su da obezbede da životinje

moraju biti upisane u matične knjige i da budu registrovani kao poljoprivredno gazdinstvo. Podaci iz klanica moraju biti povezani sa matičnim knjigama.

5. Iskustva Letonije

U Letoniji postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivrede i Asocijacijama odgajivača. Nacionalni program za AnGR postoji, ali ne sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Ne postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji (tabela 5).

Tabela 5. Iznos podsticaja za lokalne rase na Islandu

Vrsta	Rasa	Broj životinja	€ / po grlu
Goveda	<i>Latvian Brown cow</i>	163	155
	<i>Latvian Blue cow</i>	318	200
Svinje	<i>Latvian White pig</i>	39	160
Ovce	<i>Latvian Dark-headed sheep</i>	549	75
Koze	<i>Latvian Native goat</i>	56	75
Konji	<i>Latvian horse draught type</i>	161	200

Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a ne postoje ni druge mere podrške koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć: životinje moraju biti registrovane u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom i moraju ih držati na svom gazdinstvu u periodu od pet godina.

6. Iskustva Nemačke

U Nemačkoj postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Federalnom ministarstvu za ishranu i poljoprivredu i federalnim regionima. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji i razlikuje se od regiona do regiona. Privatne kompanije podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a postoje i druge mere podrške koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne

rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su da: moraju održati dogovoreni minimalni broj priplodnih životinja upisanih u matičnu knjigu najmanje 5 godina, moraju da omoguće odgajivačkoj organizaciji sve relevantne podatke o uzgoju životinja i da genetski materijal priplodnih životinja učine dostupnim nemačkoj banci gena.

7. Iskustva Slovenije

U Sloveniji postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i ishrane. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji (tabela 6).

Tabela 6. Iznos podsticaja za lokalne rase u Sloveniji

Vrsta	Rasa	Broj životinja	€ / po UG
Sve	Sve	Min. 3	193,97

Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, ali postoje druge mere podrške koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su da: moraju imati najmanje 1ha poljoprivrednog zemljišta, farma mora biti registrovana u sistemu poljoprivrednih registara, moraju imati najmanje 4h obrazovanja o različitim poljoprivrednim, ekološkim i klimatskim pitanjima, farma mora imati pripremljen plan aktivnosti, odgajivači moraju u prve 3 godine najmanje jednom koristiti poljoprivrednu savetodavnu službu, gde će biti informisani o uslovima Programa ruralnog razvoja i pravilnoj primeni agro-ekoloških klimatskih mera, odgajivači moraju da vode evidenciju svih poslova izvedenih u okviru Programa ruralnog razvoja, odgajivač ne sme na svom gazdinstvu da koristi mulj iz kanalizacije i mora da drži najmanje 30 kokoši lokalne rase i 3 životinje ugroženih rasa, a za ostale po jedno uslovno grlo.

8. Iskustva Srbije

U Srbiji postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i Glavnim odga-

jivačkim organizacijama. Nacionalni program za AnGR ne postoji, ali postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Finansijska podrška za konzervaciju AnGR postoji. Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, ali postoje druge mere podrške koje indirektno pomažu konzervaciju AnGR. Ugrožene lokalne rase su uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju. Obaveze odgajivača koji primaju finansijsku pomoć su sledeće: moraju biti registrovani u Registar poljoprivrednih gazdinstava i moraju biti u aktivnom statusu, moraju biti upisani u Registar odgajivača autohtonih rasa, moraju da drže životinje u tekućoj godini za koju su dobili podsticaje, a životinje je moguće zameniti životinjama iste rase, životinje moraju biti registrovane u odgovarajućim registrima, moraju da sprovode smernice i savete relevantnih stručnih službi u vezi sa unapređenjem proizvodnje i dobrobiti životinja.

9. Iskustva Švajcarske

U Švajcarskoj postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Federalnoj kancelariji za poljoprivredu. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Ne postoji finansijska podrška za konzervaciju AnGR, koja se isplaćuje po uslovnom grlu. Privatne kompanije podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a postoje i druge mere podrške. Ugrožene lokalne rase su uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju.

10. Iskustva Švedske

U Švedskoj ne postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu za preduzetništvo i inovacije i Švedskom odboru za poljoprivredu. Nacionalni program za AnGR postoji i sadrži strateške prioritete FAO Globalnog plana akcije za AnGR. Ne postoje aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Postoji finansijska podrška za konzervaciju AnGR (tabela 7).

Tabela 7. Iznos podsticaja za lokalne rase u Švedskoj

Vrsta	Rasa	€ muška i ženska UG*
Goveda	> 6 meseci	145
Ovce i koze		145
Svinje		205

*minimalni iznos koji se može isplatiti je 96 €.

Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, ali postoje druge mere podrške. Ugrožene lokalne rase su uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju.

11. Iskustva Ukrajine

U Ukrajini postoji pravni okvir za konzervaciju i održivo korišćenje AnGR. Odgovornost za upravljanje AnGR i implementaciju konzervacionih programa je na Ministarstvu poljoprivredne politike i Nacionalnoj akademiji za poljoprivredne nauke. Nacionalni program za AnGR ne postoji, kao ni aktivnosti na podizanju javne svesti i promociji očuvanja ugroženih lokalnih rasa. Takođe, ne postoji finansijska podrška odgajivačima za konzervaciju AnGR. Privatne kompanije ne podržavaju konzervaciju ugroženih lokalnih rasa, a ne postoje ni druge mere podrške za AnGR. Ugrožene lokalne rase nisu uključene u sistem podsticaja za organsku proizvodnju.

ZAKLJUČAK

U prošlosti, zbog potrebe farmera da povećaju proizvodnju i bez mera za njihovu podršku, bilo je nekontrolisanog parenja i ukrštanja sa egzotičnim rasama što je dovodilo do izumiranja lokalnih rasa. Takođe, uzgoj mnogih lokalnih rasa je bio napušten, jer nije bilo ekonomskog interesa a uzgajale su se samo profitabilne rase. Šta bi se danas dogodilo bez podsticajnih sredstava za AnGR? Može se zaključiti da bi bez direktne ili indirektna finansijske podrške za očuvanje AnGR neminovno došlo do smanjenja populacija ugroženih lokalnih rasa, što bi povećalo rizik da ove rase nestanu a samim tim se gubi i njihov genetski potencijal. Veliki broj odgajivača koji drže lokalne rase iz hobija, verovatno bi nestao. Nema sumnje da su podsticajna sredstva spas dok rasa ne postane održiva, razvojem proizvoda i marketingom. Za određene rase, maksimalni iznos koji dozvoljava Evropska unija bi trebalo povećati kako bi se na adekvatan način nadoknadila izgubljena dobit. Usled nestanka lokalnih rasa, došlo bi do degradacije geografskih područja sa rizikom pogoršanja ekosistema u celini i poremećaja ekološke ravnoteže. Polako bi nestajali tradicionalni proizvodni sistemi, kao i ruralno stanovništvo, koje ima veliku ulogu u očuvanju održive upotrebe resursa životne sredine. Povećala bi se invazija egzotičnih rasa i genetskog materijala iz trećih zemalja, sa očiglednim rizikom od pojave bolesti, usled nedostatka otpornosti i adaptacije na proizvodno okruženje. Sve ovo bi moglo da izazove ozbiljne poteškoće u stočarskoj proizvodnji uz pogoršanje ekonomskog statusa ruralne populacije.

LITERATURA

1. FAO, 2007, Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and Interlaken Declaration, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture, Rome, 38.
2. ERFP project report, 2014, Overview and assessment of support measures for endangered livestock breeds subspecies, Edited by: Drago Kompan, Marija Klopčič, Elzbieta Martyniuk, 262.
3. Preparatory action EU plant and animal genetic resources, <https://www.geneticresources.eu/the-study/>
4. Regulation (EU) 848/2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848>
5. Regulation (EU) 808/2014, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32014R0808>
6. Regulation (EU) 1305/2013, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32013R1305>
7. Regulation (EU) 2016/1012, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1012&from=EN>
8. <https://tgrdeu.genres.de/foerderung/bundeslaender>

INTEGRISANO OČUVANJE AGRO I BIODIVERZITETA KROZ JAČANJE VREDNOSNIH LANACA U TURIZMU*

INTEGRATED PRESERVATION OF AGRO AND BIODIVERSITY THROUGH STRENGTHENING VALUE CHAINS IN TOURISM

Suzana Đorđević-Milošević¹, Jelena Milovanović¹, Slađana Đorđević²,
Ervin Zečević³

¹Studijski program životna sredina i održivi razvoj, Univerziteta Singidunum,
Beograd, Srbija

²Natura Balkanika, Dimitrovgrad, Serbia

³Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

Kratak sadržaj

Očuvanje agrodiverziteta, nakon kraćeg uzgona na krilima "globalne brige" o biodiverzitetu, već deceniju ima sve odlike "Dana mrmota"¹. Naizgled sjajna rešenja za konzervaciju i održivo korišćenje agrodiverziteta, ostaju da tavore u senci mantre o njegovom značaju. I dok se nauka, struka i mediji utrkuju u hiper (re)produkciji ove mantre, držaoci kolekcija "ginu" da im iznova obezbede podršku, računajući da će ova promocija, kad tad, doneti čudesna, održiva rešenja. Živeći od budžeta do budžeta u "Danima mrmota", oni iznova preispitaju svoju svrhu i tuđe prioritete.

Otkuda to, da posle decenija napora da se zaustavi degradacija agrodiverziteta iznova gledamo u početnu tačku? Ruralni turizam i agrodiverzitet odavno se viđaju po šljivicima i zabranima Balkana, obećavajući dobar brak iz računa, ali veza ostaje jalova, kao posledica suštinskog nerazumevanja multifunkcionalnosti agrodiverziteta. Ovaj rad je prvenstveno pokušaj da se kroz "value chain approach" sumiraju naučene lekcije, kao i da se zarad uspešnije konzervacije agrodiverziteta omogući bolja ekonomska valorizacija u turizmu. U radu ćemo identifikovati ključne tačke za jačanje vrednosnih lanaca u turizmu, koje koncept "use it or lose it" mogu učiniti uspešnim.

Ključne reči: agrodiverzitet, konzervacija, ruralni turizam, vrednosni lanci

*Predavanje po pozivu

Summary

Preservation of agrodiversity, after a short buoyancy on the wings of the “global concern” for biodiversity, has had all the characteristics of “Groundhog Day”¹ for a decade. Seemingly, great solutions for conservation and sustainable use of agrodiversity, remain in the shadow of the mantra about its importance. And while science, the profession and the media are racing in the hyper (re) production of this mantra, the holders of the collections are dying to provide them with support again and again, counting that this promotion will eventually bring miraculous, sustainable solutions. Living from budget to budget in their version of “Groundhog Day,” they rethink their purpose and priorities of others.

How is it that, after decades of efforts to stop the degradation of agrodiversity, we are looking at the starting point again? Rural tourism and agrodiversity have long been seeing each other in the plums and bosks of the Balkans, promising a good marriage of convenience, but the relationship remains barren, as a result of a fundamental misunderstanding of the agrodiversity multifunctionality. This paper is primarily an attempt to summarize the lessons learned through the “value chain approach”, as well as to enable better economic valorization in tourism for the sake of more successful conservation of agrodiversity. In this paper, we will identify key points for strengthening value chains in tourism, which can make the concept of “use it or lose it” successful.

Key words: *agrodiversity, conservation, rural tourism, value chains*

¹(engl. Groundhog Day) je američka komedija sa elementima fantastike u kojoj je glavni junak primoran da iznova preživaljava isti dan u krug

**PRESERVATION OF AUTOCHTHONOUS ANIMAL BREEDS
THROUGH SUSTAINABLE PRODUCTION AND AMBIENTAL
PROTECTION***

*OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA KROZ
ODRŽIVU PROIZVODNJU I ZAŠTITU AMBIJENTA*

Ružica Trailović, Mila Savić

Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade

Summary

The growth of livestock production and consumption of animal products is increasing during the last decades, worldwide. Upon the FAO data (2004), global meat consumption increased by over 30%, primarily due to increased consumption. At the same time urban population is growing, while rural settlements are undergoing depopulation trends. Conventional - intensive livestock production is intensified through specialized industrial breeding of certain highly productive breeds in controlled conditions, in aim to obtain large production and to increase profit. At the same time domestic animals unsuitable for intensive production are becoming rare and many breeds and types became endangered and extinct. Unfortunately, intensive agriculture became the most important factor that led to the loss of biodiversity, increase of environmental pollution and loss of biodiversity. Due to the pronounced negative effect of intensive animal production on the environment, the Paris Climate Agreement (2015), described methods that could mitigate climate change.

The possibilities to preserve animal resources through utilization and to allow sustainable development of rural communities in Serbia in aim to preserve environment, agrobiodiversity, animal genetic resources and to create opportunity for rural and eco-tourism in Serbia are presented in the paper.

Key words: AnGR preservation, rural development, Serbia, sustainable livestock production

*Invited lecture

Kratak sadržaj

Rast stočarske proizvodnje i potrošnja životinjskih proizvoda se tokom poslednjih decenija, povećavaju širom sveta. Prema podacima FAO (2004), globalna potrošnja mesa je porasla za preko 30 procenta, pre svega zbog povećane potrošnje. Istovremeno, gradsko stanovništvo raste, dok selo prolazi kroz trend depopulacije. Konvencionalna – intenzivna stočarska proizvodnja se razvija kroz specijalizovani industrijski uzgoj određenih visoko-produktivnih rasa u kontrolisanim uslovima zatvorenog držanja, u cilju postizanja velike proizvodnje i povećanja prihoda na tržištu. Istovremeno, domaće životinje, neprikladne za intenzivnu proizvodnju postaju retke i mnoge rase i vrste postaju ugrožene i izumiru. Nažalost, intenzivna poljoprivreda je postala najvažniji faktor koji je doveo do povećanja zagađenja životne sredine i gubitka biodiverziteta. Zbog izraženog negativnog efekta intenzivne životinjske proizvodnje na životnu sredinu, Pariski klimatski sporazum (2015), je opisao metode koje bi mogle da ublaže klimatske promene.

U radu su predstavljene mogućnosti za očuvanje životinjskih resursa kroz uzgoj za tržište i omogućavanje održivog razvoja ruralnih zajednica u Srbiji u cilju očuvanja životne sredine, agrobiodiverziteta, životinjskih genetičkih resursa i stvaranja mogućnosti za ruralni i eko-turizam u Srbiji.

Ključne reči: *očuvanje AnGR, održiva stočarska proizvodnja, ruralni razvoj, Srbija*

During the last decades, the growth of livestock production in the world accelerated, which is a consequence of increasing meat consumption. Thus, at the beginning of the millennium, global meat consumption increased by over 30%, primarily due to increased consumption in developing countries (FAO, 2004). Furthermore, the United Nations estimated that two thirds of the global population would live in cities before 2050. The expected decline of the rural populations will increase the demand for agricultural products in a situation where resources such as available land and water are a major obstacle to further growth of animal production. Thus, the concept of sustainability, i.e., sustainable production has become increasingly important due to the multidimensional approach to agriculture/animal production as it combines economic, environmental, social and institutional aspects of rural development.

The concept of sustainable livestock production emerged in the early twentieth century (King, 1911), and gained attention in the 1980s when it became

apparent that the accelerated intensification of agriculture led to the irreversible loss of a significant part of natural resources. The idea of sustainability began to infiltrate all human activities at the end of the twentieth century, when agriculture, including livestock production as a field of the most significant direct impact on the environment, came into focus because of increasing pollution from agriculture. Sustainability of conventional livestock production is primarily achieved by intensification through specialized industrial breeding of restricted number of highly productive breeds in controlled conditions. Due to the pronounced negative effect of intensive animal production on the environment, the Paris Climate Agreement described methods that could mitigate climate change in accordance with the Conclusions of the Convention on Biodiversity. Agriculture, and especially livestock production, is considered one of the most important sources of greenhouse gases, contributing to global warming, melting of the polar caps, and climate change on Earth (FAO 2008).

There are about 390 definitions of the term sustainability in the world (Rigby and Caceres, 2001) and the interest in sustainable domestic animal breeding that allows establishment of balance between farm production, natural environment, sociological and cultural traditions and economic results is growing. In practice, sustainability of the production is the most demanding task in any agroecosystem, allowing both intensification and animal genetic resources preservation within the habitat.

Sustainability of individual systems of domestic animal breeding is possible only if the intensity and production are adjusted to the local conditions, meaning that if livestock production is intensified through self-renewing ecosystem capacity, serious negative effects of pollution from agriculture and livestock can be controlled. This means that it is necessary to select and encourage farm systems which, if they do not improve the environment, must not pollute the ecosystem (Nardone et al., 2004).

A holistic and ecological approach in the organic farming system provides conditions for sustainable development of agriculture while respecting natural cycles and preserving the environment used for the production of high-quality food. The animals are raised in a system based on a diet available in the habitat natural with supplementation from certified sources, and that the breeding system focuses on maintaining good health to reduce stress and improve well-being in conditions of limited conventional treatment, which is regulated by the Law on Organic production (2010) in accordance with the EU Directive (EC 889/2008). Due to specific limitations, primarily in terms of health care, nutrition, as well as population density, highly demanding an-

imals of highly selected breeds that favor conventional breeding systems are considered unsuitable in an organic farm that relies on resistant and locally adapted - indigenous breeds. Apart from the huge contribution to agrobiodiversity conservation programs, organic farming focused on ruminant and equine breeding, is in line with bioclimatic conditions in mountain regions of Serbia and represents the only legal possibility for rural development in protected areas. The holistic approach to organic farming also allows sustainable AnGR conservation through utilization.

The aspect of preserving animal resources, rural tradition and settlements within the natural habitat through utilization can allow development of rural community and niche organic production of livestock.

Sustainable production of domesticated ruminants

Domestic animals: cattle, sheep, goats, pigs, etc. are a significant source of food for people of different traditional and religious beliefs.

Therefore, domestic ruminants are a significant source of animal proteins (milk and meat) in human nutrition and also consume fibrous plant nutrients that are not suitable for human and other farm animal (pigs and poultry) consumption. The growing needs of the growing human population, mainly in cities, for meat, milk and dairy products pose a huge challenge to modern cattle, sheep and goat farming, primarily due to the need to increase production, then ensure both economic and environmental sustainability required by global a strategic approach that will ensure the intensification of ruminant farming while preserving product quality, animal welfare, ecosystem preservation, biodiversity and environmental health. Meat production is increasingly based on intensive fattening of poultry and then pigs, while the production of ruminants, both cattle and sheep and goats, is less promoted (FAO, 2011). Breeding of domestic ruminants is extremely important because they feed on fibrous plants on pastures, they are adapted to almost all environmental conditions, and the income from ruminant breeding is significant in underdeveloped parts of the world, even in regions affected by desertification.

It is considered that for the preservation and development of the rural community in mountainous regions it is necessary to strategically encourage production systems that suit small farms and limited arable land with the existence of natural meadows. Therefore, an increasing number of developed countries provide conditions for the development of so-called production niches, i.e., a holistic approach allowing sustainable development and preservation of traditional rural community. So, sustainable organic production

is very suitable for hilly and mountainous regions and development of organic production enables the survival not only of mountain villages but also contributes to the well-being of the rural population and environment. The grazing animals are very suitable for breeding in nature protected areas, since controlled grazing can be considered as a tool for preservation of the landscape. Extensive livestock farming, based on the exploitation of natural green areas, so that farms are in dynamic relation to habitat conditions, is a foundation of a traditional mountain village in the entire Mediterranean (Eichhorn et al., 2006; Moreno and Pulido, 2009).

The main problem of organic production in the conditions of a mountain village is the economic viability to the extent that would enable the renewal and stability of human communities in this area. The economic viability of organic livestock production relies on proper animal selection. Due to the natural conditions in the habitat, it is considered that the cultivation of herbivores, primarily cattle, sheep and goats, and to a lesser extent pigs and poultry in order to obtain high quality organic milk and meat is a suitable choice for mountain units. Equine breeding for transport, tourist rides and drives and production of milk is a bonus. Breeding of the locally adapted, autochthonous and indigenous breeds resistant to climate stress and local pathogens and parasites, adopted to use available food in their natural habitat, implies organization of mountain farms with simultaneous breeding of several species of domestic animals and controlled grazing through rotation and pasture rest (Van Diepen et al., 2007).

Sustainability of cattle, sheep and goat genetic resource breeding is based on the assessment of factors that positively contribute to production and defining the risks. Factors that promote production are:

- proper selection of resistant animals – autochthonous, indigenous and locally adapted breeds and types of cattle, sheep and goats in order to minimize the risk of disease outbreaks;
- reliance on local and available sources of organically certified food – natural grassland;
- encourages the development and preservation of traditional processing of cow, sheep and goat milk, meat and other products on the farm and in the rural community. Also introducing the geographic certification of animal products which provides conditions for the promotion of small traditional production, market niche formation and development of rural tourism;
- providing employment and income for the entire rural community; and

- economic stimuli for organic production, for breeders of autochthonous breeds, and for grazing on public grassland, etc., increase the interest of the rural community for organic production which significantly contributes to the development of eco-tourism and preservation of agrobiodiversity.

Risk factors that endanger sustainability, AnGR and biodiversity conservation, and rural development are:

- lack of human resources due to pronounced negative population trends in the vulnerable mountain villages;
- abandonment of livestock breeding tradition, i.e., grazing of cattle, sheep and goats, as well as traditional processing of animal products on the farm;
- small, vulnerable endangered populations of autochthonous and indigenous breeds of domestic animals limit wide spreading of sustainable rural development together with small and limited productivity of autochthonous and indigenous animals combined with insufficiently developed market for organic products and for small craft products;
- low income of the urban population which does not ensure adequate market prices of products from organic farming;

The problems faced by organic and traditional production and preservation of animal genetic resources that have been identified in Serbia were also described in developed European countries (Nardone et al., 2004; Escribano et al., 2016. Savić et al., 2014).

Specific bioclimatic characteristics such as steppe-continental climate, mountain climate, but also extreme subpolar climate of Alpine type, as well as the expansion of the Sub-Mediterranean area in the extreme southeast of Serbia represent the condition that allows recommendation of locally adapted autochthonous breeds for free-ranging, extensive and semi-extensive and organic farming. Unfortunately, autochthonous farm animals were not selected in order to increase production, so they are unattractive for intensive production and therefore became endangered, so the plans for conservation of animal genetic resources in Serbia is in action. Therefore, animal resources appropriate for sustainable organic breeding and conservation of agrobiodiversity are insufficient for massive production.

The most interesting cattle breeds for agroecological/organic breeding in Serbia would be Busha and Podolian gray, both resistant, with modest requirements in terms of care and keeping, and perfectly adapted to the climat-

ic and orographic characteristics of the mountain and lowland area, respectively. In addition to autochthonous cattle breeds, the traditional breeding of Balkan and Carpathian Buffalo types has become rare and should be renewed and two traits: milk and meat production should be promoted, and also the use of buffalos as working animals can supplement tourism in the region.

Grazing rotation systems enable the use of the same green areas by large and small ruminants, equines and wild fauna. Therefore, the holistic approach led to the promotion of breeding of autochthonous sheep and goat breeds, helping the conservation of autochthonous Zackel (Sr: pramenka) types, native Balkan goat, and autochthonous pigs and poultry. The status of autochthonous Zackel types and Tzigai sheep in Vojvodina is endangered, but populations of some Zackel types are vulnerable and threatened. Most endangered Zackel in Serbia are Pirot sheep, Karakachan sheep, Krivovirska sheep, Lipska sheep, Bardoka, Ratzka (Sr: Vlaška vitoroga) sheep. Svrljishka and Sjenicka ovca are undergoing uncontrolled outbreeding, while types from Kosovo are under threat of extinction and there are no transboundary conservation programs concerning these animals. Tzigai sheep types in Vojvodina are also endangered due to intensification of agriculture and loss of grazing land. Sustainable rural economy depends on small stakeholders and can be achieved only by preservation of traditional production of meat and processed meat, woolen carpets and clothing, sheep and goat milk cheese processing and promotion of production on farms.

Goat breeding is reviving and Balkan goat breeding became a conservational challenge in Serbia. Milk and meat of these extensively bred goats is highly valued in the convalescent diet, while health, while long, colorful coat attracts curious tourists.

Pig breeding

Throughout the history of pig breeding, this animal has been kept on the waste and remnants of the human table and has been domesticated and bred as a “garbage can” kept in small numbers in households. The way pigs are produced has undergone radical changes over the last 50 years, so that modern pig breeding is based on densely populated closed facilities. The goal of this production is to get pork at the lowest possible price. At the beginning of the 21st century, the consumers began to develop dissatisfaction towards the industrial technology of pig production (Oborn et al., 2002). Public concern about welfare of animals in modern pig production has grown especially in Western European countries (Kanis et al., 2003). The general conclusion is that the market of Western Europe requires that the production of domestic

animals, especially pigs, be more sustainable and animal friendly, and that the low price of pork must not be the only goal of pig breeding.

The highest consumer support in spite production price of pork was achieved in an open pig breeding system dedicated to animal welfare. The well controlled open pig breeding, especially the pasture breeding is favored by animal welfare activists. By the end of the twentieth century one of the basic goals in pig production was defined as switching to open system (Sather et al., 1997). Free-range pig meat is considered tastier than intensively reared pig meat and has beneficial effects on human health due to the increased content of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids (PUFA), neutral fats and vitamins.

Today, the alternative: "Free-range" pig breeding system, which is the only acceptable in the case of organic pig production, is increasing in North America and Europe. The organization is based on the use of simple and prefabricated shelters and fenced pasture / forest area for pigs. Pig keeping in the open system and organic breeding, demands breeding of locally adapted pigs and promotes conservation of autochthonous pig breeds (Miao et al. 2004). These farms should be located in regions with limited atmospheric precipitation, the slopes should be relatively flat, with light soil that has good drainage characteristics, with trees and shelters protecting pigs from excessive insolation and burns, i.e., from heat stress. If nutrition and satisfactory level of behavioral needs for pigs is appropriate and animals are relocated in aim to prevent degradation of pastures, main differences in comparison to confined pig breeding is slow, season depending growth of animals and prolonged fattening mostly due to late-growing of indigenous pigs and to lower intensity of the diet. In principle, free-range pigs are calm and there are no aggressive outbursts and they move significantly more. Of course, the parasitic load is a very significant problem in the open breeding system, which is a risk that can negatively impact the idea of the absolute safety of free-range pig meat. Diseases can be controlled to some extent by rotations with ruminants and equines, with mandatory pasture rest. In order to reduce nitrogen load of the soil and soil pollution, it is necessary to limit the population density very carefully. All food that is additionally supplied usually comes from local sources, which provides good conditions for organic certification. In our country, Mangalitza, and to a lesser extent Moravka and Resavka are used for open system pig breeding.

Sustainable poultry breeding and preservation of poultry resources

Sustainable poultry breeding has been developed in intensive, industrial confined system, where densely kept domestic birds were exploited for fast

production of meat and sometimes eggs. So, intensive poultry farming systems for meat are more or less very similar, regardless of the type of bird raised (chickens, turkeys or ducks). In contrast, commercial egg producing farming has undergone tremendous changes, especially in the developing countries, due to the growing need to ensure the welfare of egg-laying birds. Species that were not suitable for confined, dense keeping throughout the life span have been marginized, so, the populations of gees, guinea fowl, e.tc., decreased around the globe.

At the end of the twentieth century, awareness began to develop about non-economic indicators of sustainability: bird welfare, specialization and loss of biodiversity in poultry, reduced resistance of highly productive poultry to diseases, pollution from conventional production and other potential risks for poultry production were recognized. These non-economic components of sustainability have been studied and it has been established that without the consumption of energy resources, as well as without precisely implemented health protection measures, it is impossible to maintain conventional production and provide quality, palatable and healthy products without drug residues and growth stimulants.

Semi-extensive and extensive breeding systems of all domestic birds have shown that there is a need for preservation of high-value farming that is not intensified. Geese, guinea fowl, and other domestic birds breeding within established, holistic farming system allows production of more resistant birds that preserved the ability to adapt to natural conditions. So free-range farming with cohabitant domestic animal species was recognized as welfare acceptable farming if conditions like careful nutrition and good health care were met.

At the end of the twentieth century, alternative breeding and production in poultry based on the experiences of semi-extensive and extensive breeding tradition, began to develop. Free-range farming, organic farming, turkey egg production, quail (eggs, meat), partridge, eggs with reduced cholesterol content, etc., were promoted as niche poultry production systems designed in aim to obtain high-quality food. Free-range products and organic products are highly valued in developed markets, both because of the standards of welfare and nutrition of birds, and because of the general attitude of consumers that quality of the products is significantly better. The promotion of alternative breeding opened the space for preservation of the biodiversity of domestic birds, as well as the integrity of villages and rural communities. In the developed world where there is an awareness of the ecological sustainability of poultry production, the importance of rural traditions for society is pro-

moted, and the idea of natural food production opened the market niche for alternative poultry farming. The sustainability of alternative poultry farming, including organic production, is endangered only from the aspect of economic parameters, and only in the conditions of insufficiently informed breeders and consumers.

Open breeding systems and organic poultry breeding, demands careful selection of birds based on the characteristics important for adaptation to external conditions and resistance to pathogens and parasites. The most suitable birds for organic and alternative farms are locally adapted breeds and strains of chicken, turkeys, geese, and free range and organic hybrids. For example, it is considered impossible to breed geese in a confined intensive system so, all geese breeds are suitable for organic/free range system.

Of course, the fact that the population density of poultry shelters, the need for rotation on pastures, providing special conditions, such as water surfaces for geese and floats, increased risk of disease when kept poultry outdoors, as well as the fact that alternative productions in poultry farming is basically small and increases the price of the obtained products demands the promotion of free-range and/or organic poultry products on the market in aim to establish sustainability of alternative production.

CONCLUSIONS

Animal breeding is a key activity of the rural population, important for the conservation of agroecosystems and the villages, especially in mountain and in protected areas both globally (Bernues et al, 2011) and in our country,

As the availability of labor and arable land is limited, the intensification of agricultural production is restricted in the mountain villages, so, the income is small and producers are dependent on state aid. The benefits of controlled, ecological agriculture are huge in terms of preserving biodiversity, preserving tradition, maintaining the landscape and creating conditions for the development of eco-tourism and the promotion of the country at the international level.

Bioclimatic and biogeographical conditions in the mountain region of Serbia with characteristic wide spread grassland and forests allowed the development of the tradition of sheep, goats and, to a lesser extent, cattle and buffalo breeding. This tradition resulted in the traditional processing of milk, meat, wool and other products, with attractiveness of manufactured, traditional products such as Sjenica cheese, Kraljevo kaymack, Pirot kachkavaj, and

other products with clear geographical determination on the market. Due to adaptation and resistance to environmental conditions and pathogens, the production process based on traditional, autochthonous breeds is of crucial importance, especially if the fact that Serbia is among of countries affected by climate change is considered.

Due to limited production resources and the fact that autochthonous animal products deviate from international quality standards, economic self-sustainability of small rural farms in Serbia can be achieved only by promoting geographical and organic certification of the local production. The formation of a market niche for these products outside the borders of our country, in more developed and richer markets is possible only through promotion of ecotourism and rural tourism. In order to preserve and revive villages, as well as natural environment of global importance, economic support is needed for production through conservation of autochthonous breeds of cattle, buffalo, sheep, goats, pigs and poultry, and equines. Also, economic support for grazing in public areas is necessary in aim to provide conditions for maintenance of the landscape. In addition, assistance and support is needed during geographical and organic certification.

Acknowledgement:

The study was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract number 451-03-9/2021-14/200143).

REFERENCES

1. Bernues A, Ruiz R, Olaizola A, Villalba D, Casasus I, 2011. Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science*, 139, 44-57.
2. Commission Regulation (EC) No. 889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Commission Regulation (EC) No. 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control.
3. Eichhorn MP, Paris P, Herzog F, Incoll LD, Liagre F et al, 2006. Silvoarable agriculture in Europe-past, present and future prospects. *Agroforest Systems*, 67, 29-50
4. Escribano AJ, Mesias FJ, Gaspar P, Escribano M, 2016. The role of the level of intensification, productive orientation and self/-reliance in extensive beef cattle farms. *Livestock Science*, 193.8/19. DOI: 10. 1016/j.livsci.2016.09006
5. FAO 2004. FAOSTAT, www.faostat.fao.org (September 2004)
6. FAO, 2008. Climate change and food security: a framework document. Rome. <http://www.fao.org/forestry/15538-079b31d45081fe9c3dbc6ff34de4807e4.pdf>

7. FAO 2011. Mapping supply and demand for animal-source foods to 2030. In Robinson TS, Pozzi F, editors. Animal Production and Health Working Paper. N 2, Rome, FAO
8. Kanis E, Groen A, Greef K, 2003. Societal concerns about pork and pork production and their relationship to the production system. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 16, 137-62.
9. King FH, 1911. Farmers for forty centuries or permanent agriculture in China, Korea and Japan, Private publication, Mrs FH King Medison, 1911.
10. Miao YH, Glatz PC, Ru YJ, 2004. Review of Production, Husbandry and Sustainability of Free-range Pig Production Systems. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 17, 11, 1615-34.
11. Moreno G, Pulido FJ, 2009. The functioning, management and persistence of Dehesas. In: Rigueiro-Rodríguez A, McAdam J, Mosquera-Losada M (eds): *Agroforestry in Europe: current status and future prospects*. Springer Science + Business Media B.V., Dordrecht, 127-60.
12. Nardone A, Zervas G, Ronchi B, 2004. Sustainability of small ruminant production. *Livestock Production Science*, 90, 27-39.
13. Öborn I, Sonesson U, Stern S, Berg C, Gunnarsson S, Lagerkvist CJ, 2002. Uthållighetsbrister i livsmedelskedjan – en interjувundersökning (Where are the weak links in a sustainable food chain? - an interview survey). (In Swedish, with English summary) MAT21 Rapport no. 6/2002. Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7051, SE-75007 Uppsala, Sweden
14. Rigby D, Caceres D, 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 68, 21-40.
15. Sather APS, Jones DM, Schaefer AL, Colyn J, Robertson WM, 1997. Feedlot performance, carcass composition and meat quality of free-range reared pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 77, 225-32.
16. Savić M, Dimitrijević V, Trailović R, Vegara M, Dimitrijević B et al, 2014. Seleksijski kriterijumi u organskom stočarstvu. *Veterinarski glasnik*, 68, 5-6, 363-9.
17. Šeremešić S, Vojnov B, Milošev D, Ugrenović V, Filipović V, Babec B, 2017. Letopis Naučnih radova / *Annals of Agronomy*, 41, 51-60.
18. Van Diepen P, McLean B, Frost D, 2007. *Livestock breeds and organic farming systems*, ADAS Pwllpeiran, 2007. <http://orgprints.org/10822/1/breeds07.pdf>
19. Zakon o organskoj proizvodnji, 2010. Službeni glasnik Republike Srbije, 62/06

OČUVANJE AUTOHTONIH VRSTA I RASA KOPITARA I NJIHOV ZNAČAJ U PROIZVODNJI BIOLOŠKI VREDNE HRANE

PRESERVATION OF INDIGENOUS SPECIES AND BREEDS OF EQUIDAE AND THEIR IMPORTANCE IN THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY VALUABLE FOOD

Vladan Đermanović¹, Srđan Stojanović²

¹Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Nemanjina 6,
11080 Beograd – Zemun;

²Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije,
Nemanjina 22-26, 11000 Beograd

Kratak sadržaj

Genetske rezerve domaćih životinja obuhvataju pojedine vrste, rase, sojeve i linije koji se čuvaju u vidu minimalnog broja životinja, doza sperme, jajnih ćelija ili embriona, u skladu sa zakonskim propisima. Populaciju autohtonih kopitara u našoj zemlji je još uvek teško proceniti jer se gaji značajan broj grla koja nisu obeležena i registrovana u matičnim knjigama. Razlozi ugroženosti izvornih rasa su različiti, a proizlaze iz promena u ljudskoj okolini i njegovim zahtevima. Ocena ugroženosti pojedinih rasa i populacija domaćih životinja je jedan od bitnih elementa planiranja i upravljanja procesom očuvanja genetičkih resursa. Jedan od primarnih zadataka u realizaciji programa očuvanja autohtonih vrsta i rasa kopitara je da se pokuša iskoristiti njihova privredna prednost i da se iz reda nekonkurentnih ili slabo konkurentnih prevedu u konkurentne, kao i da se izvrše promocija i valorizacija proizvoda koji su proizvedeni po tradicionalnoj tehnologiji i koji kao takvi mogu da ostvare veću cenu na tržištu.

Ključne reči: autohtone vrste i rase, kopitari, očuvanje

Summary

Genetic reserves of domestic animals include certain species, breeds, strains and lines that are kept in the form of a minimal number of animals, doses of sperm cells, eggs or embryos in accordance with legal regulations. The population of indigenous equidae in our country is still difficult to estimate because a signi-

ficant number of animals, that are being bred, are not marked and registered in the registry books. The reasons for the endangerment of the original races are different, and they arise from changes in the human environment and its requirements. Assessing the endangerment of certain breeds and populations of domestic animals is one of the important elements of planning and managing the process of conservation of genetic resources. One of the primary tasks in the implementation of programs for the conservation of indigenous species and breeds of equidae is to try to take advantage of their economic benefits and to move them from non-competitive or weakly competitive to competitive, as well as to promote and valorize products produced by traditional technology which can, as such, fetch a higher price at the market.

Key words: *conservation, equidae, indigenous species and breeds*

UVOD

Zahvaljujući raznovrsnim ekološkim i geografskim uslovima, kroz duži vremenski period, na području Srbije su se gajile različite vrste i rase domaćih životinja od kojih su neke sačuvane i do danas, a neke su zauvek izgubljene. Kopitari su se vekovima gajili i koristili na području naše zemlje prilagođavali se okolnim uslovima, poprimajući određena fenotipska, ali i genetska svojstva. Planinski i krševiti tereni, usitnjenost obradivih površina, loša infrastruktura, zastupljenost biljnih kultura koje iziskuju tradicionalni način obrade, kao i nedostatak kvalitetne krme nametnuli su kopitare kao najprimerenije radne životinje u takvim krajevima, posebno zbog njihove skromnosti, otpornosti i izdržljivosti.

Genetske rezerve domaćih životinja obuhvataju pojedine vrste, rase, sojeve i linije koji se čuvaju u vidu minimalnog broja životinja, doza sperme, jajnih ćelija ili embriona u skladu sa zakonskim propisima. Budućnost stočarstva zavisi od korišćenja autohtonih životinjskih genetičkih resursa, te je neophodno omogućiti velikom potencijalu ovog bogatstva da se razvije, kako bi ga mogli dobro koristiti. Životinjski resursi su, od početka XX veka, pa do danas, intenzivno unapređivani preko mera selekcije u pravcu sve veće i kvalitetnije proizvodnje hrane. Sve to je dovelo do smanjivanja broja i nestajanja autohtonih rasa, biranjem i favorizovanjem samo pojedinih linija produktivnijih rasa, koje služe kao izvor genetskog materijala. Autohtone rase imaju nisku produkciju, ali su one čuvari jedinstvenih i neponovljivih kombinacija gena, koje mogu služiti kao izvor za buduća ukrštanja. Takođe, one se odlikuju izuzetnom otpornošću na uslove sredine u poređenju sa ekstenzivnim rasama (FAO, 1998).

1. Očuvanje autohtonih vrsta i rasa domaćih životinja

Tokom proteklih decenija, vladao je neznatan, pa čak i nije postojao, istraživački interes za autohtone vrste domaćih životinja što je rezultiralo izostankom istraživanja i određenih proizvodnih rezultata (Petrujković i sar., 2011), kao i njihovim eksterijernim i reproduktivnim karakteristikama na ovim terenima u prošlosti (Trailović i sar., 2011). Međutim, Mitrović i sar. (2011) i Đermanović i sar. (2010; 2012a; 2012b; 2014) navode da gajenje kopitara u našoj zemlji karakteriše izražena varijabilnost u pogledu eksterijernih i proizvodno – reproduktivnih karakteristika što obezbeđuje uslove za unapređenje kvaliteta grla i njihovih proizvodno – reproduktivnih osobina primenom odgovarajućih metoda selekcije.

Jedna od najčešće uočenih pojava u intenzivnom gajenju domaćih životinja je slabljenje konstitucije. Procesi koji su doveli do slabljenja opšte i specifične otpornosti, adaptacionih i aklimatizacionih moći su diktirani od strane odgajivača i selekcionera koji su vekovima sledeći jednostran cilj, “izvukli” domaće životinje iz prirodnog ambijenta, ili ih gajili u modifikovanoj sredini u odsustvu prirodnih selekcionih vektora kao što su predatori, ciklusi ishrane u zavisnosti od sezone i klimatskih ciklusa, delovanje patogenih mikro i makroorganizama i drugi (Savić i sar., 2014).

Mnoge autohtone rase domaćih životinja se smatraju vrlo ugroženim zbog malog broja stanovništva u pojedinim predelima (Ivanov, 2007; Trailović, 2009; Đermanović i sar., 2010; Trailović i sar., 1998; 2003; 2011; 2012; Bunevski i sar., 2019). Takođe, ovi autori ističu da je pravilno genetičko upravljanje takvim populacijama presudno za njihov opstanak i iziskuje dva glavna pravca u cilju njihovog očuvanja. Prvi pravac podrazumeva izbor grla kojima će biti dozvoljeno da ostave potomstvo, a drugi podrazumeva donošenje odgovarajućeg plana parenja. Međutim, za sprovođenje navedenih koraka, neophodno je da fenotipska i genetska raznolikost (inbriding i nivo heterozis efekta) budu ispitane (Druml i sar., 2009; Matiuti i sar., 2011; Mitrović i sar., 2011).

Populaciju autohtonih kopitara u Srbiji je još uvek teško proceniti jer se gaji značajan broj grla koja nisu obeležena i registrovana u matičnim knjigama (Mitrović i sar., 2011), ali se sasvim sigurno zna da su ove vrste životinja dovedene do ivice postojanja u našoj zemlji (Ivanov, 2007; Trailović i sar., 2011; Rabat i Đermanović, 2019). Shodno navedenom, može se konstatovati da su pojedine vrste i rase kopitara u našoj zemlji ugrožene, u pogledu očuvanja genotipa. Da bi se sprečila nepovratna erozija genetskog diverziteta i agrodiverziteta uopšte, Glavnim odgajivačkim programom kod kopitara (2019),

predviđeno je da se ulože dodatni napori za identifikaciju i obeležavanje grla, uvođenje informacionog sistema za njihovo praćenje, kao i veća podrška aktivnostima očuvanja autohtonih rasa putem seoskog turizma, primenom marketinga i većom valorizacijom njihovih proizvoda.

Da su autohtone rase domaćih životinja veoma malo zastupljene i da se gotovo sve mogu svrstati u grupu ugroženih rasa ističu Brka i sar. (2007). Autori ukazuju da su do ovakve situacije dovele dugogodišnje sistematske promene u stočarskoj proizvodnji u cilju povećanja produktivnosti, uz malu ili nikakvu brigu o autohtonim rasama skromnijih produktivnih sposobnosti. Ovako loša situacija i potreba očuvanja biološke raznovrsnosti, pojačavaju potrebu za preduzimanjem hitnih mera za očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja. Genetički resursi su jedna od strateški najvažnijih rezervi svake države, te su stoga autohtone vrste i rase domaćih životinja veoma značajne u budućem razvoju poljoprivredne proizvodnje.

Postoji više razloga zbog kojih je očuvanje i održivo korišćenje genetičkih resursa u stočarstvu neophodno, a najvažniji su: 1. društveno - ekonomski, 2. agro - ekološki, 3. kulturno - istorijski i 4. naučno - istraživački.

Na značaj očuvanja i povećanja brojnosti autohtonih rasa domaćih životinja, pa i konja, ukazuju Benac i Bobetko-Majstorović (2007) koji ističu da su travnjačke površine, livade i pašnjaci, namenjene ekstenzivnom stočarstvu jedno od najugroženijih staništa. Ove površine su u prošlosti bile značajne za poljoprivrednu proizvodnju, ali razvojem tehnologije i prelaskom na intenzivni način poljoprivredne proizvodnje, u današnje doba gube na značaju. Glavna opasnost za održanje ovih staništa je njihovo zapuštanje i zarastanje ili prenamena u druge oblike korišćenja zemljišta (oranice, šume).

Primer jedne od klasifikacija stepena ugroženosti, koja je sačinjena i preporučena od strane FAO (1992), delom modifikovana 2007. godine, a bazira se na broju ženskih priplodnih grla u populaciji dat je u tabeli 1. Međutim, svaka država može, uvažavajući svoje interese i potrebe, da propiše skalu za klasifikaciju nivoa ugroženosti i minimalnog broja grla neophodnih za njihovo očuvanje.

Na osnovu preporučene klasifikacije o stepenu ugroženosti rasa domaćih životinja, svaka zemlja, prema odgovarajućim pokazateljima o stanju pojedinih populacija, može doneti svoju kategorizaciju. Shodno tome, u našoj zemlji se, u odnosu na stepen ugroženosti, sve rase svrstavaju u četiri grupe (tabela 2) sa jasno definisanom efektivnom veličinom populacije i ukupnim brojem reproduktivno sposobnih jedinki: I (kritično ugrožena), II (visoko ugrožena), III (potencijalno ugrožena) i IV (nije ugrožena).

Tabela 1. Klasifikacija stepena ugroženosti i stanja populacije (FAO, 1992)

Kategorija ugroženosti	Stanje populacije
Nestala rasa	Rasa je potpuno nestala, tj. nema živih ni ženskih ni muških priplodnih grla, niti konzerviranog semena, jajnih ćelija ili embriona
Kritično stanje	Rasa čiji je ukupan broj ženskih priplodnih grla manji od 100, a ekvivalentno tome broj muških priplodnih grla manji od 5, ili Rasa čija je ukupna populacija neznatno preko 100 grla, gde je 80 procenata grla u čistoj rasi i u opadanju je.
Ugrožena rasa	Rasa ili populacija sa brojem ženskih priplodnih grla između 100 i 1 000 ili ekvivalentno tome brojem muških priplodnih grla između 5 i 20, ili Ukupna populacija je neznatno preko 1 000 grla, gde je učešće grla u čistoj rasi oko 80 procenata i populacija je u opadanju.
Osetljiva - ranjiva rasa	Rasa ili populacija sa brojem ženskih priplodnih grla između 1 000 i 5 000 ili ekvivalentno tome brojem muških priplodnih grla između 20 i 100, ili Ukupna populacija je neznatno preko 5 000 grla, gde je učešće grla u čistoj rasi oko 80% i populacija je u opadanju.
Polustabilna populacija	Rasa ili populacija sa brojem ženskih priplodnih grla između 5000 i 10000 ili ekvivalentno tome brojem muških priplodnih grla između 100 i 500.
Nije ugrožena, ali je treba posmatrati	Rasa ili populacija sa brojem ženskih priplodnih grla većim od 10 000.

Tabela 2. Klasifikacija stepena ugroženosti i stanja populacije u Republici Srbiji

Kategorija ugroženosti	Stanje populacije
I grupa (kritično ugrožena)	Rasa je kritično ugrožena ukoliko je $N_e \leq 50$.
II grupa (visoko ugrožena)	Rasa je visoko ugrožena ukoliko je $N > 50$ i $N_e \leq 200$.
III grupa (potencijalno ugrožena)	Rasa je potencijalno ugrožena ukoliko je $N > 200$ i $N_e \leq 1000$.
IV grupa (nije ugrožena)	Rasa nije ugrožena ukoliko je $N > 1000$.

Razlozi ugroženosti izvornih rasa su različiti, a proizlaze pre svega iz promena u ljudskoj okolini i u njenim zahtevima. Potrošačko društvo zahteva sve veću količinu brzo proizvedene hrane, bez obzira na njen kvalitet. Današnje potrošačko društvo traži brzo snabdevanje, dok je kvalitet proizvoda pao u drugi plan. Ovakvi zahtevi su doveli do toga da su se u stočarstvu i poljo-

priverdi pojavile nove rase domaćih životinja koje su bile više prilagođene intenzivnim uslovima gajenja u zatvorenom prostoru (Stojanović, 2019; Trailović i Savić, 2019). Zbog toga, razloge treba tražiti i u promeni samog načina držanja domaćih životinja. Nekada su životinje držane na otvorenom i tako, prepuštene vremenskim prilikama, održavale izuzetnu otpornost prema klimatskim uslovima. Međutim, u današnjem intenzivnom načinu gajenja životinja ovakve osobine nisu toliko izražene i značajne.

Ocena ugroženosti ili stanja rizika pojedinih rasa i populacija domaćih životinja je jedan od bitnih elementa planiranja i upravljanja procesom očuvanja genetičkih resursa. Ova ocena preliminarno ukazuje na stepen urgentnosti preduzimanja budućih akcija. Stoga je neophodno jasno sagledavanje veličine populacije i na osnovu toga, ocene stanja rizika.

Definisanje statusa ugroženosti rasa zavisi od brojnih činilaca, i to: broja reproduktivno sposobnih muških i ženskih jedinki, nivoa gajenja u srodstvu, efekata reprodukcije i trendova populacije. Izračunavanje efektivne veličine populacije (N_e) se vrši po formuli:

$$N_e = 4 \times N_m \times N_f / N$$

(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, 2017), gde je:

N_e – efektivna veličina populacije; N_m – broj reproduktivno sposobnih muških jedinki; N_f – broj reproduktivno sposobnih ženskih jedinki; N – ukupan broj reproduktivno sposobnih jedinki.

Osim efektivne veličine populacije (N_e), prilikom kategorizacije rase, u odnosu na stepen ugroženosti, mogu se uvažavati i drugi parametri: stepen gajenja u srodstvu, trend populacije, geografska rasprostranjenost populacije, potencijalni rizik od pojava epidemija, postojanje programa održivog korišćenja, zainteresovanost javnog mnjenja za određenu rasu.

Ekonomskim korišćenjem adaptiranih domaćih životinja postiže se očuvanje diverziteta domesticiranih vrsta životinja za selekzione zahvate i izvor genofonda koji može da se suoči sa nepredvidivim poznatim ili nepoznatim imunskim izazovom u bliskoj ili dalekoj budućnosti.

U cilju realizacije strateških prioriteta očuvanja i održivog korišćenja genetičkih resursa, a koji su u skladu sa globalnom strategijom očuvanja životinjskih genetičkih resursa (ŽGR), implementacija plana očuvanja treba da se odvija kroz nekoliko setova mera ili aktivnosti kao što su:

1. Inventarizacija i karakterizacija ŽGR;
2. Mere očuvanja i podrške očuvanju ŽGR;
3. Mere održivog upravljanja i korišćenja ŽGR;

4. Uspostavljanje zakonodavnog i institucionalnog okvira.

1.1. Inventarizacija i karakterizacija ŽGR

Inventarizacija rasa i sojeva predstavlja polaznu aktivnost programa očuvanja. Njen cilj je da se prikupe informacije o:

- veličini i strukturi populacija pojedinih rasa, odnosno sojeva,
- geografskoj distribuciji i
- prisutnim trendovima u populaciji (da li se populacija smanjuje ili raste).

Na osnovu tako utvrđene veličine i strukture pojedinih populacija, neophodno je da se odrede efektivna veličina i stepen ugroženosti, potom da se definišu odgajivačke metode za dostizanje ili održavanje zadovoljavajuće veličine populacije i željene samoodrživosti u privrednom korišćenju.

Utvrđivanjem najvažnijih morfoloških i proizvodnih osobina sagledava se i ocenjuje stanje varijabilnosti populacija ugroženih vrsta i rasa, kao i mogućnost njihovog privrednog korišćenja u budućnosti, bilo gajenjem u čistoj rasi ili korišćenjem za ukrštanje sa drugim rasama. Sa otpočinjanjem inventarizacije i karakterizacije, uspostavlja se vođenje osnovne evidencije za posmatrana grla, što podrazumeva i obavezno obeležavanje za one vrste koje nisu obuhvaćene zvaničnim sistemom obeležavanja. Sve navedeno, predstavlja polaznu osnovu za formiranje nacionalne baze podataka.

Primenom tehnika molekularno-genetičkih analiza vrši se analiza genetske strukture, tj genetska karakterizacija rasa i sojeva različitih vrsta domaćih životinja. Osnovni cilj je da se utvrdi genetička originalnost, odnosno stvarni identitet pojedinih rasa, filogenetska srodnost između pojedinih rasa i sl. Utvrđivanje genetske strukture se vrši na proteinskom i DNA nivou (polimorfizam proteina, određivanje krvnih grupa, genetskih markera, sekvenciranje DNK).

1.2. Mere očuvanja – konzervacije ŽGR

Na osnovu podataka prikupljenih implementiranjem navedenih mera moguće je, ali i neophodno, pripremiti nacionalnu bazu podataka i pristupiti kreiranju odgajivačkih programa za pojedine vrste i rase. Implementacija programa i mera očuvanja odvija se na dva načina: *in situ* i *ex situ* konzervacijom. Kombinacija *in situ* i *ex situ* načina konzervacije je najpouzdaniji i najefikasniji način očuvanja.

Monitoring predstavlja veoma važan integralni deo procedure očuvanja, čija realizacija otpočinje odmah po sprovođenju procedure inventarizacije i karakterizacije. Kvalitetnim sprovođenjem monitoringa obezbeđuju se redovne

i pouzdane informacije o oceni stepena ugroženosti populacije, nastalim promenama, potencijalnim izvorima rizika i uzrocima eventualnog gubitka genetičke varijabilnosti. Na osnovu podataka monitoringa, vrši se usklađivanje programa upravljanja genetičkim resursima, kao i ažuriranje baza podataka.

Procedura monitoringa se sprovodi najmanje jednom u dve godine, posebno za populacije koje su klasifikovane kao kritične ili potencijalno kritične, odnosno ugrožene. Monitoring se samo u nekim slučajevima (populacije nisu ugrožene, stabilne su ili postojanje nekog ograničavajućeg faktora) može vršiti jednom u toku života jedne generacije određene vrste životinja.

Kako je procedura monitoringa veoma skupa, u njegovu realizaciju bi potencijalno moglo biti uključeno više subjekata: odgajivači (farmeri) za prikupljanje odgovarajućih proizvodnih parametara, institucija odgovorna za genetičke resurse (kompletna inventarizacija, ocena rezultata implementacije programa očuvanja i akcionog plana, definisanje prioriteta), a zatim terenske stručne službe i administracija.

1.3. Mere podrške programu in situ konzervacije ŽGR

Gajenjem autohtonih rasa, koje su niskoproduktivne i u konkurenciji sa produktivnim rasama ne mogu osigurati zadovoljavajući nivo prihoda, što predstavlja glavni razlog opadanja brojnog stanja, njihovo gajenje je neophodno materijalno podsticati.

Nivo materijalne podrške treba da bude takav da omogući podizanje konkurentnosti gajenja autohtonih vrsta i rasa, ali ne toliki da destimuliše druge aktivnosti u pogledu profitne valorizacije proizvoda tih rasa. Osim neposredne podrške gajenju, agrarna politika treba da osigura sredstva kojima će se podstaći i zainteresovati novi odgajivači. To se posebno odnosi na vrste i rase koje su u kritičnom stanju ili su vrlo ugrožene, a način podrške se može sprovesti kupovinom grla i ugovornim ustupanjem grla na korišćenje.

1.4. Održivo upravljanje i iskorišćavanje ŽGR

Uspostavljanje sistema održivog privrednog i drugih vidova iskorišćavanja autohtonih vrsta i rasa, predstavlja najbolji način njihovog očuvanja. Sa aspekta nivoa privrednog korišćenja i konkurentnosti, autohtone vrste i rase se uslovno mogu podeliti u dve grupe:

- privredno konkurentne rase koje u odnosu na visoko-produktivne plemene rase, u uslovima oštih planinskih zima i korišćenja nisko-produktivnih pašnjaka ispoljavaju bolje proizvodne rezultate, a po pravilu su boljeg zdravlja i životne sposobnosti;

- privredno nekonkurentne rase koje zbog relativno skromne proizvodnje gube trku sa produktivnijim rasama i zatim rase, koje zbog sve veće upotrebe mehanizacije, gube svoj ekonomski značaj.

Zbog toga je jedan od prvih zadataka u realizaciji programa očuvanja autohtonih vrsta i rasa da se pokuša iskorišćavanje njihove privredne prednosti (otpornost, izdržljivost, plodnost, radna sposobnost) i da se iz reda nekonkurentnih ili slabo konkurentnih vrsta i rasa, one prevedu u konkurentne, odnosno samoodržive.

Drugi način boljeg korišćenja, posebno manje konkurentnih rasa, je valorizacija proizvoda autohtonih vrsta i rasa, koji su uglavnom proizvedeni po tradicionalnoj tehnologiji i kao takvi mogu da ostvare veću cenu na tržištu. U tom pogledu je neophodno posvetiti veću pažnju brendiranju i geografskoj zaštiti takvih proizvoda. Većina ovakvih proizvoda se može bez većih poteškoća, umesto na konvencionalan način, proizvoditi po principima organske proizvodnje, što pruža dodatnu mogućnost za bolju valorizaciju. U ovom lancu treba da se uspostavi vertikalna povezanost većeg broja subjekata: farmer - proizvođač, klanična i mesna industrija, pogoni za preradu mleka, lanci trgovina, ugostiteljski objekti, turističke agencije, naučne i stručne institucije i nadležna ministarstva.

2. Proizvodnja biloški vredne hrane

Danas je držanje i gajenje kopitara, pre svega konja, postalo luksuz, te stoga samo pojedinci mogu sebi priuštiti veći broj grla. Prestankom upotrebe konja kao radnih i transportnih životinja, oni su počeli sve više da se koriste u jahaće i sportske svrhe. Pored korišćenja u sportu, povećava se upotreba konja i drugih vrsta kopitara u proizvodnji mesa i mleka, pri čemu potražnja za ovim proizvodima u Evropi i svetu kontinuirano raste. Iako nema specijalizovanih rasa konja namenjenih isključivo proizvodnji mesa, teške hladnokrvne rase se smatraju najprikkladnijim za ovaj vid proizvodnje.

U pogledu mlečnih proizvoda, postoje neka specifična pitanja koja se odnose na potražnju mlečne industrije za određenim vrstama mleka, zavisno od konvencionalne prerade ili tradicionalnih proizvoda. Ovo svakako utiče na favorizovanje pojedinih vrsta i rasa domaćih životinja u određenim regionima.

2.1. Proizvodnja mesa kopitara

Proizvodnja, a samim tim i potrošnja, mesa kopitara zavisi od odgajivačkih ciljeva, rasnog sastava, područja gajenja, navika potrošača i dostupnih količina. Za razliku od drugih vrsta domaćih životinja, kod kopitara ne postoje

specijalizovane rase za tov. Današnja proizvodnja, prvenstveno konjskog mesa, se zasniva na gajenju teških hladnokrvnih rasa ili grla dobijenih njihovim ukrštanjem sa drugim rasama. Nasuprot konjima, kod magaraca je još manje izražena genetska predispozicija u pogledu rasa pogodnih za tov, te se za proizvodnju magarećeg mesa koriste sve raspoložive rase. Konzumiranje konjskog i magarećeg mesa, kao i mesnih proizvoda postaje sve zanimljivije za domaće tržište, ali isključivo u velikim gradovima zbog toga što je ovaj zahtev usko povezan sa standardom stanovništva.

U našim uslovima gajenja, proizvodnja mesa kopitara nema organizovan karakter već je posledica klanja životinja iz nužde. Meso kopitara se uglavnom dobija od grla koja se iz različitih razloga izlučuju ili neće biti upotrebljena za primarnu svrhu svog odgajivanja (Teodorović i sar., 1996). Potrošnja ove biološki vredne namirnice, takođe ispoljava određene sezonske pravilnosti. Ona se uglavnom podudara sa periodom odbijanja podmlatka, te je najveća u zimskom periodu, a najmanja u letnjem (Manfredini i Badiani, 1993).

Osnovu proizvodnje mesa kopitara, bez obzira na sistem gajenja, predstavlja pravovremena organizacija reproduktivnog ciklusa. Po pravilu, opasivanje ženki, zavisno od vrste životinja, treba da se obavi tokom proleća kako bi ždrebljenje usledilo krajem zimskog i početkom prolećnog perioda. Na ovaj način, ženke bi se poslednja dva meseca bremenitosti i prvog meseca laktacije hranile u objektu, pri čemu bi se izbegli eventualni gubici. Nakon navedenog perioda, ženke sa podmlatkom se izvode na pašne površine što im obezbeđuje dovoljne količine kvalitetne hrane za rast i razvoj, kao i za obnavljanje telesnih rezervi majki. Ovo je posebno važno za ženke jer im normalna telesna kondicija osigurava redovan ulazak u novi polni ciklus, kao i da nakon laktacije uspešno prođu kroz delimičnu pothranjenost, posebno tokom jesenje i zimske ishrane.

Imajući u vidu da kod kopitara ne postoje rase koje su specijalizovane za proizvodnju mesa, ova proizvodnja je ipak uslovljena genetskim (vrsta životinja, tip i rasa) i negenetskim faktorima (starost, pol, ishrana, stepen utovljenosti, prethodna upotreba grla i drugo). Zbog činjenice da nema specijalizovanih rasa različitih vrsta kopitara za proizvodnju mesa, danas se mogu pronaći brojni slični ili oprečni rezultati različitih istraživanja u pogledu prinosa, kvalitativnih osobina i hranljive vrednosti mesa kopitara različitih vrsta i kategorija (Martin-Rosset, 2001; Aganga i sar., 2003; Polidori i sar., 2008; Nwokwa, 2011; Akwetey i sar., 2015).

Randman mesa kod kopitara je u direktnoj proporcionalnoj zavisnosti od uzrasta životinje, tako da sa povećanjem starosti dolazi do blagog povećanja randmana i udela mesa bez kostiju u polutkama. Uopšteno je prihvaćeno da

se randman kreće od 45 procenata kod mršavih, radom iscrpljenih grla lakših rasa pa sve do 55 procenata i više, kod dobro uhranjenih grla težih rasa. Kako se intenzivni porast kopitara završava između 2 i 2,5 godine, kada se kod pravilno gajenih i hranjenih životinja dostižu visoki prinosi mišićnog i masnog tkiva, to bi navedeni uzrast bio najpovoljniji za njihovo iskorišćavanje na liniji klanja.

Pored uticaja na klanični randman, uzrast grla utiče na povećanje udela masti u mesu, a smanjenje udela vode i proteina, dok zastupljenost holesterola ostaje ista. Povećanje udela masnog tkiva u trupu je, takođe, povezano sa uzrastom grla. Ovo se posebno ogleda u povećanju udela supkutane masti i masnog tkiva zastupljenog u telesnim dupljama, dok se udeo intramuskularne u ukupnoj masti smanjuje. Pored toga se, udeo gvožđa, kao jednog od najzastupljenijih mikroelemenata u mesu kopitara, povećava sa uzrastom životinja.

Poznato je da kod različitih vrsta domaćih životinja, pa i kod kopitara, pol životinje utiče na postizanje završne telesne mase, ali i vrednosti klaničnog randmana. Pravilnim gajenjem i ishranom kopitara, može se uočiti da muška grla u odnosu na ženska ostvaruju veću telesnu masu, ali niže vrednosti klaničnog randmana. Na ovo utiče manji udeo masnog, a veći udeo mišićnog tkiva kod muških grla u odnosu na ženska grla. Međutim, za razliku od drugih vrsta domaćih životinja, kod kojih je uticaj pola na klanične vrednosti značajan, rezultati većine istraživanja kod kopitara ukazuju da pol ne utiče značajno na navedene tovnje i klanične osobine.

Ishrana životinja predstavlja važan faktor pri proizvodnji mesa. Već je navedeno da su kopitari specifični u anatomsko – fiziološkom pogledu, u odnosu na druge vrste životinja, kao i da su individualne životinje, u pogledu ishrane. Takođe, lepeza hraniva koja se mogu koristiti u ishrani kopitara je veoma široka, ali zavisno od proizvodnog usmerenja, hraniva treba da budu pravilno odabrana. Ishranom kopitara na paši ili senom u zimskom periodu u kombinaciji sa koncentrovanim delom, postižu se optimalna kondicija i prirast grla, sa zadovoljavajućim kvantitativnim i kvalitativnim svojstvima mesa. Međutim, ishrana životinja silažom u kombinaciji sa koncentrovanim delom obroka uslovljava veću utovljenost i lošiju kondiciju grla zbog povećanja udela masti, a smanjenja udela proteina u trupu, odnosno mesu.

Meso kopitara sadrži visok udeo vode, belančevina, glikogena, minerala, kao i vitamina rastvorljivih u vodi, a manje masti, u odnosu na meso drugih vrsta životinja što ga čini posebno vrednom namirnicom. Visok udeo mišićnih vlakana i manji udeo vode daju mesu kopitara poseban dijetetski karakter.

2.2. *Proizvodnja mleka kopitara*

Slično proizvodnji mesa, kod kopitara ne postoje rase koje su specijalizovane za proizvodnju mleka, ali je ova proizvodnja uslovljena kako genetskim (vrsta životinja, tip i rasa), tako i negenetskim faktorima (starost, ishrana, zdravstveno stanje grla i drugo). Shodno tome, sastav mleka može biti promenljiv u zavisnosti od navedenih činioca: vrste, rase, zdravstvenog stanja životinje, uzrasta grla, telesne mase, stadijuma laktacije, godišnjeg doba, načina ishrane i vrste hrane. Uvažavajući navedene faktore, a posebno uticaj godišnjeg doba i ishrane, najveće varijacije se ogledaju u sadržaju masti, a najmanje u sadržaju laktoze (Clayes i sar., 2014).

Mleko kopitara sadrži visok udeo ugljenih hidrata, a manje masti, u odnosu na mleko drugih vrsta životinja što ga čini posebno vrednim. Energetska vrednost mleka je usko povezana sa sadržajem masti zbog čega najveću energetsku vrednost imaju ovčije i bivolje mleko, a najnižu humano, kobilje i mleko magarice (Dozet i Milanović, 1996; Guo i sar., 2007; Gubić, 2016).

Pri proizvodnji mleka kopitara, jedan od značajnih faktora je svakako muž. Shodno anatomskoj građi i fiziologiji vimena ženki kopitara, specifičnost otpuštanja mleka je uslovljena i primenu različitih tehnika muže. Anatomsko – fiziološke karakteristike vimena i sekrecija mleka u pojedinim fazama laktacije iziskuju da se vime ženki kopitara prazni više puta u toku dana (5 do 7 puta) uz muzne intervale od dva do tri sata.

2.2.1. *Proizvodnja kobiljeg mleka*

Pored mesa, tržištu postaje sve zanimljivije i kobilje mleko koje se u prošlosti koristilo prvenstveno u ishrani ljudi, a danas sve više u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji.

Već je navedeno da laktacija kobile počinje neposredno pred ili odmah nakon ždrebljenja. Trajanje laktacionog perioda je varijabilno i kod kobilja, a laktacija prirodno traje nešto manje od 11 meseci. Međutim, pod uticajem odgajivača, usled muže, zasušenje se obavlja najkasnije dve nedelje pre ždrebljenja, a kod kobilja drugih upotrebnih pravaca odbijanje podmlatka se vrši u uzrastu od 6 meseci.

Prve tri nedelje laktacije, zbog promene režima ishrane, predstavljaju prelazni period nakon koga dolazi do stabilizacije u sastavu mleka. Maksimum, odnosno pik laktacije se dostiže dva meseca nakon ždrebljenja, a neretko i nekoliko nedelja kasnije. Količina izlučenog mleka u prvih 12 nedelja laktacije iznosi približno 3 procenata telesne mase kobile, a zatim se u narednih 12 nedelja smanjuje na oko 2 procenata, zavisno od rasne pripadnosti i ishrane

grla (Pieszka i sar., 2016; Jastrzębska i sar., 2017). Kobile doje svoj podmladak između 5 i 8 meseci, pri čemu procenjena proizvodnja mleka iznosi između 2 000 i 3 000 l po laktaciji (Salamon i sar., 2009).

Pri proizvodnji kobiljeg mleka, jedan od važnih faktora je prisustvo ždrebeta u njenom vidnom polju. Ovo se posebno odnosi na sisajući period podmlatka zbog lučenja hormona oksitocina koji uslovljava izlučivanje mleka (Amirante i sar., 2004). Pod uticajem navedenog načina držanja kobile i ždrebeta, proizvodnja mleka se može nastaviti i nakon sisajućeg perioda, pod uticajem muže, ali udeo suve materije u mleku opada.

Količina proizvedenog mleka i njegov sastav zavise od više faktora među kojima su najznačajniji: faza laktacije, starost kobile i ishrana koja je u našim proizvodnim uslovima usko povezana sa godišnjim dobom. Kobilje mleko se karakteriše visokim sadržajem vode i niskom energetsom vrednošću, pri čemu se sastav mleka menja u toku laktacije (Markiewicz-Kęszycka i sar., 2013). Tako se tokom prvih 25 dana laktacije udeo suve materije i proteina smanjuje, nakon čega dolazi do stabilizacije sastava mleka (Pecka i sar., 2012). Na kraju laktacije, udeo proteina se neznatno smanjuje, dok se udeo suve materije i masti blago povećava ili ostaje isti. Najvažnije svojstvo ovog mleka je da ima nizak udeo mlečne masti, ali i visok udeo višestruko nezasićenih masnih kiselina (čak do 28 procenata), od kojih se zatim sintetišu omega-6 i omega-3 masne kiseline.

2.2.2. Proizvodnja magarećeg mleka

Kao kod konja, pored mesa, tržištu postaje sve zanimljivije i magareće mleko koje se u prošlosti koristilo prvenstveno u ishrani ljudi, a danas sve više u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Međutim, mleko magarica u ukupnoj proizvodnji učestvuje sa svega oko 0,1 procenata od ukupne količine proizvedenog mleka u svetu.

Proizvodnja mleka magarice se znatno razlikuje u odnosu na druge vrste muznih životinja posebno u pogledu količine (Aspri i sar., 2016). Prosečna količina namuženog mleka varira između 350 i 850 ml po muži (Savić Radovanović i sar., 2018). Ovako izražena varijabilnost je uslovljena mnogim faktorima kao što su individualne sposobnosti, starost grla, faza laktacije, postupak muže, telesna masa grla, kondicija grla i ishrana, dok u pogledu genotipa razlike u količini izlučenog mleka nisu utvrđene (Ivanković i sar., 2009; 2014; Martini i sar., 2015; Gubić, 2016; Polidori i Vincenzetti, 2017).

Kao i kod kobilja, količina proizvedenog mleka i njegov sastav zavise od više faktora među kojima su najznačajniji: faza laktacije, starost magarice i ishra-

na, koja je u našim proizvodnim uslovima usko povezana sa godišnjim dobom. Shodno tome, ukoliko magarica ne uđe u redovni polni ciklus, a nastavi se sa njenom mužom, u periodu od 4. do 6. meseca laktacije, dolazi do smanjenja količine mleka po jednoj muži. Nakon tog perioda pa do 11. meseca laktacije dolazi do stabilizacije produkcije mleka u pogledu količine.

Mleko magarica se smatra pogodnim medijumom za rast i razvoj bakterija mlečne kiseline, dok se u njemu retko nalaze nepoželjne bakterije. Ovo svojstvo magarećeg mleka je uslovljeno prisustvom lizozima. Pored toga, mleko magarica sadrži mali broj somatskih ćelija i ukupnih bakterija. Sadržaj vitamina, minerala i polinezasićenih masnih kiselina je visok. Zbog navedenih činjenica i hemijskog sastava, mleko magarica se smatra vrednom biološkom namirnicom koju mogu koristiti sve starosne kategorije ljudi, ali i vrednom biološkom sirovinom u kozmetičkoj industriji. Zagrevanje utiče na inaktivaciju mnogih hranljivih materija, posebno biološki vrednih, koje su karakteristične za mleko magarice. Zbog toga je magareće mleko najbolje koristiti sveže, odnosno sirovo, pod uslovom da su tokom muže, sakupljanja i skladištenja mleka, sprovedene sve higijenske mere.

ZAKLJUČAK

U poslednjih nekoliko godina, veličina populacije autohtonih vrsta i rasa kopitara, kako u pojedinim regionima, tako i u centralnoj Srbiji, je znatno uvećana i kod domaćeg brdskog konja iznosi preko 500 grla svih kategorija. Za razliku od domaćeg brdskog konja, veličina populacije balkanskog magarca je znatno manja, ali sa tendencijom intenzivnog povećanja. Takođe, pored sporog i skromnog povećanja navedenih populacija, jedan od osnovnih problema predstavlja i neproporcionalni odnos muških i ženskih priplodnih grla, što svakako utiče na reprodukciju ovih vrsta domaćih životinja.

Na osnovu svega navedenog i dosadašnjih rezultata, može se konstatovati da su autohtone vrste i rase kopitara u statusu ugroženih. Imajući u vidu značaj njihovog gajenja, a u cilju zaštite neophodno je preduzeti odgovarajuće mere, kao što su:

- strogo sprovođenje odgovarajućeg odgajivačkog programa,
- unapređenje odgovarajuće matične evidencije,
- kontinuirani nadzor nad određenim populacijama,
- nastavak aktivnosti na identifikaciji grla, kontroli i evidentiranju njihovih proizvodnih i reproduktivnih osobina,
- razvijanje programa očuvanja kroz nepoljoprivredne aktivnosti,

- razvijanje programa očuvanja integracijom sa programima očuvanja biodiverziteta u zaštićenim područjima,
- osnivanje i održavanje nukleus stada,
- sprovođenje istraživačkih aktivnosti,
- uvođenje molekularno – genetičke tipizacije,
- osnivanje banke gena i obezbeđenje kontinuiranog skladištenja genetskog materijala i
- promocija kvaliteta i značaja upotrebe mesa i mleka kopitara u ishrani.

LITERATURA

1. Aganga AA, Aganga AO, Thema T, Obocheleng KO, 2003. Carcass Analysis and Meat Composition of the Donkey. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2, 3, 138-47.
2. Akwetey WY, Atawalna J, Amankwah NK, 2015. Eating Characteristics of Donkey Meat Franfurters. *Journal of Animal Science Advances*, 5, 8, 1386-91.
3. Amirante P, De Angelis M, Di Cagno R, Faccia M, Gallo G et al., 2004. Uses of mares' milk in manufacture of fermented milks. *International Dairy Journal*, 9, 767-75.
4. Aspri M, Economou N, Papademas P, 2016. Donkey milk: An overview on functionality, technology and future prospects. *Food Reviews International*, 32, 316-33.
5. Benac K, Bobetko-Majstorović B, 2007. Autohtone pasmine konja posavskih pašnjaka središnje Hrvatske. *Conference on Native Breeds and Varieties as part of Natural and Cultural Heritage*, 22-23, Šibenik.
6. Brka M, Muhamedagić S, Ivanković S, Vegara M, Rahmanović A, Dokso A, Zečević E, 2007. Autohtone pasmine domaćih životinja u Bosni i Hercegovini. *Conference on Native Breeds and Varieties as part of Natural and Cultural Heritage*, 35-37, Šibenik.
7. Bunevski Gj, Nikitović J, Prishenk J, Janzeković M, Mergedush A, Sekovska B, Stojanovski S, Trajkovski B, 2019. Defining the breed standards and breeding goals for Domestic mountain horse. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 73, 1, 51-9.
8. Dozet N, Milanović Z, 1996- Kobilje mleko – sastav, svojstva i korišćenje. *Program razvoja konjarstva Jugoslavije, Zobnatica*, 87-90.
9. Druml T, Telalbasic R, Curik I, 2009, Body shape analysis of Bosnian mountain horses using Procrustes statistics. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 3, 131-3.
10. Đermanović V, Mitrović S, Ivanov S, Novaković M, Stanišić G, 2012a, Varijabilnost telesnih mera omadi balkanskog magarca gajenog u južnoj Srbiji. *Zbornik naučnih radova*, 18, 3-4, 139-45.
11. Đermanović V, Mitrović S, Novaković M, Đorđević N, Ivanov S, Topolac M, 2010. Kvalitativna svojstva kopitara gajenih u centralnoj Srbiji. *Zbornik naučnih radova*, 16, 3-4, 179-88.
12. Đermanović V, Mitrović S, Trailović R, Trailović D, Ivanov S, 2014. Phenotype variability and relations between basic parameters of morphological development in young balkan donkeys. *Veterinarski glasnik*, 68, 3-4, 207-14.
13. Đermanović V, Mitrović S, Trailović R, Trailović D, Ivanov S, 2012b, Phenotype variability and correlation of body and preservation of body frame in Balkan donkey. *Proceedings of the Third Regional Symposium of Equine Breeding, Reproduc-*

- tion and Health Protection: Horsville – Science and Profession. Novi Sad, 27-30, September, 154-62.
14. FAO, 1992, The State of Food and Agriculture. FAO Agriculture Series, № 25.
 15. Glavni odgajivački program kod kopitara, 2019, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
 16. Gubić J, 2016, Profil proteina i sastav masnih kiselina mleka magarice balkanske rase tokom perioda laktacije. Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
 17. Guo HY, Pang K, Zhang XY, Zhao L, Chen SW et al., 2007. Composition, physiological properties, nitrogen fraction distribution and amino acid profile of donkey milk. *Journal of Dairy Science*, 90, 1635-43.
 18. Ivanković A, Ramljak J, Potočnik K, Baban M, Stručić D, 2014. Milking characteristics of istrian and littoral dinaric donkey breeds. *Proceedings of the International Symposium on Animal Science*, Belgrade, 119-23.
 19. Ivanković A, Ramljak J, Štulina I, Antunac N, Bašić I, Kelava N, Konjačić M, 2009. Odlike laktacije, kemijskog sastava i higijenske kvalitete mlijeka primorsko-dinarskih magarica. *Mljekarstvo*, 59, 2, 107-13.
 20. Ivanov S, 2007, Indigenous breeds conservation efforts in the Stara Planina Mt. area. Conference on Native Breeds and Varieties as part of Natural and Cultural Heritage, Book of Abstracts, 113-4, Sibenik.
 21. Jastrzębska E, Wadas E, Daszkiewicz T, Pietrzak-Fiećko R, 2017. Nutritional Value and Health-Promoting Properties of Mare's Milk – a Review. *Czech Journal of Animal Science*, 62, 12, 511-8.
 22. Markiewicz-Kęszycka M, Wójtowski J, Kuczyńska B, Puppel K, Czyżak-Runowska G et al., 2013. Chemical composition and whey protein fraction of late lactation mare milk. *International Dairy Journal*, 31, 62-4.
 23. Manfredini M, Badiani A, 1993. Il cavallo e la produzione di carne. *Proceedings Convegno Nazionale Parliamo di Carni Complementari*, 63-77.
 24. Martin-Rosset W, 2001. Horse meat production and characteristics. 52nd Annual Meeting EAAP, 26.-29.08., Budapest, Hungary.
 25. Martini M, Altomonte I, Manica E, Salari F, 2015. Changes in donkey milk lipids in relation to season and lactation. *Journal of Food Composition and Analysis*, 41, 30-4.
 26. Matiuti M, Matiuti C.L, Dronca D, Nistor E, Mot T, 2011. Research on Donkey Populations (Equus Asinus) in Banat. *Animal Science and Biotechnologies*, 44, 1, 286-90.
 27. Mitrović S, Đermanović V, Trailović R, Trailović D, 2011, Stanje i perspektive selekcije kopitara u Srbiji. *Zbornik ishrana i patologija konja*, 2. Međunarodni sajam konjarstva, 47-54.
 28. Nwokwa MC, 2011. Determination of nutritional value of donkey meat sold at Nkwo Ngbo Ebonyi State. *Continental Journal of Food Science and Technology*, 5, 2, 1-5.
 29. Pecka E, Dobrzański Z, Zachwieja A, Szulc T, Czyż K, 2012. Studies on composition and major protein level in milk and colostrum of mares. *Animal Science Journal*, 83, 162-8.
 30. Petrujkić T, Trailović D, Petrujkić B, Magaš V, Ljeskovac N, Simić S, 2011. Reprodukcijska i zdravstveno stanje domaćeg magarca u rezervatu Zasavica. *Zbornik ishrana i patologija konja*, 2. Međunarodni sajam konjarstva, 188-93.

Napomena: Spisak referenci od broja 31 do 47 je dostupan kod prvog autora.
E mail: djermanovic@agrif.bg.ac.rs

MOGUĆNOSTI OPLEMENJIVANJA DOMAĆEG BIVOLA U CILJU POBOLJŠANJA MLEČNOSTI

POSSIBILITIES OF BREEDING DOMESTIC BUFFALO IN ORDER TO IMPROVE MILK TRAITS

Stefan Stepić¹, Predrag Perišić¹, Dragan Stanojević¹, Srđan Stojanović²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Odsek za Zootehniku.

²Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Odeljenje za ruralni razvoj.

Kratak sadržaj

Populacija bivola u svetu broji preko 204 miliona jedinki. Konstantno se povećava broj bivola i na globalnom nivou je primećen rast populacije bivola od 2 procenta godišnje u prethodnih 20 godina. Mleko bivola zauzima oko 13 procenta svetske proizvodnje, što ga stavlja na drugo mesto, odmah iza proizvodnje kravljeg mleka. Ono sadrži veći procenat proteina i mlečne masti u poređenju sa kravljim mlekom, što ga čini pogodnim za preradu i proizvodnju specijalizovanih mlečnih proizvoda sa povoljnijim randmanima. Za razliku od nekih zemalja u regionu, kod nas se bivoli i dalje gaje na ekstenzivan način. Životinje imaju nisku proizvodnju i gotovo da nema selekcije. Primenom selekcije i upotrebom modernih biotehničkih metoda moguće je unaprediti proizvodnju kod bivola. U mnogim zemljama se velika pažnja pridaje genomskoj selekciji i ona dobija na značaju i kod bivola. Danas je poznato 19 gena kandidata sa 47 mutacija koji su povezani sa osobinama za proizvodnju mleka kod bivola i oni se mogu koristiti za selekciju i za unapređenje proizvodnje.

Ključne reči: bivoli u Srbiji, proizvodnja mleka

Summary

The buffalo population in the world numbers over 204 million individuals. The number of buffaloes is constantly increasing and a global buffalo population growth of 2% per year has been observed in the previous 20 years. Buffalo milk occupies about 13% of world production, which puts it in second place just behind the production of cow's milk. It contains a higher percentage of protein

and milk fat compared to cow's milk, which makes it suitable for processing and production of specialized dairy products with more favorable yields. Different from some countries in the region, buffaloes are still farmed extensively. The animals have low production and almost no selection. By applying selection and using modern biotechnical methods, it is possible to improve the production of buffalo. In many countries, great attention is paid to genomic selection and it is gaining importance in buffalo as well. Today, 19 candidate genes with 47 mutations are known to be associated with trait milk production traits and can be used for selection and production enhancement.

Key words: buffalo in Serbia, milk production

Poreklo i osnovne karakteristike domaćeg bivola

Prema različitim podacima, bivoli su pripitomljeni 3 000 do 6 000 godina pre nove ere i od tada se koriste za proizvodnju mleka, mesa i kao životinje za rad. Postoje dve podvrste bivola koje su poznate pod nazivima: močvarni i rečni bivo. Oni se razlikuju i u pogledu broja hromozoma. Rečni bivo ima 50 hromozoma, a močvarni 48 (Williams i sar., 2017). Iako se njihov broj hromozoma razlikuje, ove dve podvrste pri ukrštanju mogu da proizvedu plodno potomstvo koje nasleđuje 49 hromozoma, ali je kod takvih potomaka smanjena reproduktivna sposobnost (Pineda i sar., 2021). Prema Cockrill-u (1981), a koga citiraju Pineda i saradnici (2021), močvarni i rečni bivoli imaju zajedničkog pretka, a to je Azijski ili Indijski divlji bivo – arni (*Bubalus bubalis*). Rodovi *Bubalus* i *Bos* se značajno razlikuju u morfološkim osobinama i ne postoji međusobno razmnožavanje, što predstavlja dokaz njihove biološke udaljenosti. Bivoli se svrstavaju među najudaljenije srodnike domaćih goveda (Mitić i sar., 1987). Kao divlje životinje, mogu se naći u Aziji i Africi, a kao domaće ili gajene u Aziji, Africi, Evropi i Australiji. Prema većini istraživača i prema različitim kriterijumima za podelu bivola, oni se dele na Azijske i Afričke. Domaći bivoli su prvenstveno životinje regiona Azije i Afrike, jer im pogoduje topla i vlažna klima. Na tim prostorima, goveda koja vode poreklo od tura ne mogu uspešno da se gaje. Domaći bivoli zauzimaju značajno mesto u poljoprivrednoj proizvodnji Azije, mediteranskih zemalja i nekih zemalja Afrike. Oni se koriste za proizvodnju mleka, mesa i kože. Koriste se i za poljoprivredne radove (istočna Azija), naročito tamo gde se gaji pirinač jer mogu da rade na močvarnim terenima gde ima dosta vode i mulja (zahvaljujući širokim papcima). Mogu se koristiti i kao vučne životinje, jer imaju za 50 procenata jaču vučnu snagu u odnosu na goveda iste telesne mase i starosti.

Bivoli su životinje koje vole močvare, potoke i reke. Vole da provode vreme u blatu, jer im blato omogućava zaštitu od ektoparazita. Gledajući na glo-

balnom nivou, primećen je rast populacije bivola od 2 procenta godišnje u prethodnih 20 godina. Bivolje mleko sadrži manju količinu vode i ima veći sadržaj masti, proteina, minerala i laktoze u poređenju sa kravljim mlekom. U mleku bivolica je udeo nezasićenih masnih kiselina veći, a ima nešto manje fosfolipida i holesterola u odnosu na kravlje mleko. S obzirom na ove podatke, mleko bivola ima veću hranljivu vrednost u odnosu na kravlje mleko i kao takvo spada među najpovoljnije sirovine za proizvodnju mlečnih proizvoda. Pri proizvodnji nekih vrsta sireva, od mleka bivola je moguće ostvariti veći randman i za 50 procenata u poređenju sa kravljim mlekom (Sales i sar., 2019). Bivolje mleko ima veću koncentraciju vitamina C, E, selena, cinka, cisteina, a antioksidativna aktivnost ovih hemijskih sastojaka je odavno naučno utvrđena. Katalaza takođe poseduje antioksidativnu aktivnost, a aktivnost katalaze je 2– 4 puta veća u bivoljem mleku u poređenju sa kravljim mlekom. Ovo bi moglo biti opravdanje za veći ukupni antioksidativni kapacitet bivoljeg mleka u poređenju sa kravljim (Khan i sar., 2017). Studije, koje su sprovedene u Brazilu, dokazale su da sastav bivoljeg mela uključuje i konjugovane linolne kiseline, koje se smatraju antikancerogenim jedinjenjima i za koje je utvrđeno da imaju blagotvorno dejstvo na neke zdravstvene probleme, kao što su gojaznost, arteroskleroza i dijabetes (Zava i Sansinena, 2017).

Meso bivola ima niži sadržaj holesterola i masti u odnosu na meso goveda, tako da se smatra pogodnijim za ishranu (Rehman i sar., 2021). Bivoli se smatraju otpornijim od goveda na mastitise, ali i neke druge bolesti. Međutim, kao i goveda, bivoli mogu oboleti od bruceloze, tuberkuloze, piroplazmoze i drugih bolesti. Životinje koje borave na otvorenom su otpornije na neke bolesti koje prenose ektoparaziti jer, ako bivoli imaju dostupne močvare, provode dosta vremena u blatu i na taj način se štite od ovih parazita i bolesti koje oni prenose.

S obzirom da se domaći bivoli, u zavisnosti od regije gde se gaje, mogu koristiti u različite svrhe, nastale su i različite rase bivola namenjene određenom tipu proizvodnje. Izvesne rase imaju karakteristike tela mlečnog tipa, druge radnog tipa, a takođe postoje rase bivola koje imaju karakteristike tela mesnatog tipa. Kao domaće životinje, bivoli se najviše gaje u Aziji, a manje u Africi i Evropi. Nešto više od 100 godina bivoli se gaje i u Australiji. S obzirom da se u Indiji gaji više od 100 miliona bivola, jasno je da u ovoj zemlji postoji i najviše rasa. Najpoznatije rase bivola u Indiji su: murah, jaffarabadi, kundhi, mehsana, magpuri, nili ravaja i deli. U Evropi su bivoli vrlo malo zastupljeni, a gaje se na jugu Evrope i to u Bugarskoj, Rumuniji, Grčkoj, Albaniji, Makedoniji, Crnoj Gori, Italiji, Mađarskoj i u našoj zemlji. Danas se bivoli gaje još u Nemačkoj i Velikoj Britaniji. Na teritoriji Evrope gaji se Mediteranski bivo.

Mediteranski ili Evropski bivo potiče od Indijskog – *Arni bivola*. Na teritoriju Evrope je došao u VI i VII veku. Bivoli Evrope su uglavnom slične građe i proizvodnih karakteristika, iako se gaje u različitim zemljama. Boja im je crna, crno smeđa, do siva. Mogu imati bele oznake na glavi i repu. Kompaktne su građe, sa širokim i dubokim grudima. Vime je dobro razvijeno, sa pravilnim četvrtima, a sise su cilindričnog izgleda. Tamo gde se primenjuje mašinska muža (najviše u Italiji) vimena su bolje razvijena i skladnije su građe.

Rumunski bivo se gaji za proizvodnju mleka i mesa, po principu organske proizvodnje i za tradicionalan način uzgajanja. U Rumuniji postoje tri različita tipa bivola: karpatski tip, podunavski bivo i onaj koji se poboljšava indijskom murah rasom. Najzastupljeniji je karpatski tip, koji je dobro prilagođen hladnoj klimi za bivole. Borghese (2013) navodi da je u Rumuniji prosečna proizvodnja mleka po grlu 1 800 l za laktaciju od 274 dana, sa 5,2 do 6,2 procenta mlečne masti i 3,5 do 3,9 procenta proteina. Jedna bivolica, šampionka je u jednoj laktaciji proizvela 3 290 l mleka. Prvi partus je sa oko 36 meseci starosti, a međutelidbeni interval iznosi oko 485 dana. Telesna masa odraslih jedinki u Rumuniji je od 487 do 565 kilograma, Bugarskoj oko 569 kilograma, a u Italiji 550 do 650 kilograma (Presicce, 2017). Visina grebena kod rumunskih bivola se kreće oko 140 – 142 cm, a kod bivolica oko 131 – 133 cm (Coroian, 2011).

Bugarski bivo – šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog veka, vršen je uvoz bivola iz Indije (murah rasa) i Pakistana (nili ravaja rasa), tako da su rase životinja iz azijskih zemalja imale veliki uticaj na izgled današnjih bivola u Bugarskoj. Populacija bivola u Bugarskoj je tada dobila povećanje telesne mase (550 do 600 kg) i visine grebena, kao i veću mlečnost. To je bio početak stvaranja bugarske murah rase, koja je imala genetski potencijal za proizvodnju mleka od 2 000 l sa 7,5 procenta mlečne masti. Dokaz visokog genetskog potencijala za proizvodnju mleka bugarskih bivolica ispoljila su grla u proizvodnji koja su imala mlečnost iznad 2 500 i 3 000 l, a neka grla čak i preko 4 500 l. Prema podacima Peeva i Ilieva (2007), citiranim od strane Borghe-se-a (2013a), šampionka populacije bivolica u Bugarskoj je proizvela 5 349 l mleka za 305 dana laktacije, sa 6,64 procenta mlečne masti. Tokom 2009. godine, vršen je uvoz semena mediteranskog bivola iz Italije. Svrha tog uvoza je bila povećanje genetske raznolikosti u populaciji, smanjivanje inbridinga, poboljšanje konformacije trupa i povećanje produktivnosti. Prvi partus je u intervalu od 32 do 40 meseci, a međutelidbeni interval je iznosio 436 do 505 dana. Visina grebena bugarskih bivola i bivolica se kreće od 135 do 143 cm.

Bivoli u Italiji imaju visinu grebena od 135 do 150 cm, a telesna masa može ići i do 800 kg. Bremenitost traje oko 316 dana, a prvi partus je između 36 i 38

meseci. U zavisnosti od ishrane, dnevna proizvodnja mleka može da se kreće od 3 – 4 l pa do 15 l. Laktacija traje oko 270 dana. Ukupna proizvodnja mleka je u velikom rasponu, od 900 pa do 4 000 kg mleka, sa 8 procenata mlečne masti i 4,2 do 4,6 procenata proteina (Borghese, 2012). Bivolice koje se gaje u Italiji su mlečnije, u odnosu na sve ostale mediteranske bivole koji se gaje u drugim evropskim zemljama. To je postignuto zahvaljujući strogoj selekciji i poboljšanjem uslova gajenja. Ozbiljnije selekcionarne aktivnosti na bivolima u Italiji započete su još 80-ih godina XX veka (Borghese, 2009). Prosečna proizvodnja mleka bivolica u Italiji iznosi oko 2 200 l mleka sa 8,24 procenata mlečne masti i 4,66 procenata proteina. Postoje grla koja proizvode i preko 5 000 l mleka tokom laktacije koja traje 270 dana.

Brojno stanje bivola u svetu i njihova proizvodnja mleka i mesa

Gledajući na globalnom nivou, konstantno se iz godine u godinu povećava broj bivola. Trenutno se u svetu gaji više od 204 miliona jedinki. Prema podacima FAO, za period od 10 godina (2009-2019) ukupan broj bivola se u svetu povećao za 5,2 procenata, a najveće povećanje broja bivola je zabeleženo na američkom kontinentu – za više od 73 procenata. U ovom periodu je zabeležen porast broja bivola i na drugim kontinentima: u Evropi za nešto više od 26 procenata, Okeaniji za 20 i Aziji više od 5. Jedino je na afričkom kontinentu primećeno smanjenje broja bivola za oko 9 procenata.

Tabela 1. Brojno stanje bivola u pojedinim državama

Godina	Država							
	Indija	Italija	Bugarska	Grčka	Turska	Nemačka	Egipat	Brazil
2009	106693000	344007	9222	1764	86297	/	3838721	1135191
2010	107375000	365086	8311	1785	87207	4200	3818236	1184511
2011	108063000	354402	9241	1847	84726	4574	3983167	1278075
2012	108702122	348861	9887	2137	97632	4975	4164928	1261922
2013	109400000	402659	9212	2167	107435	5475	3915247	1332284
2014	110000000	369352	9964	2339	117591	6507	3949262	1319478
2015	110313638	374458	9555	5200	121826	7972	3701559	1370488
2016	110174947	385121	10843	4533	133736	7972	3436816	1371089
2017	110180508	400792	12273	4583	142073	8674	3432581	1375168
2018	110140128	400790	15630	4000	161439	9610	3445177	1389873
2019	109851678	402290	16730	4000	178397	10110	3476396	1434141

Tabela 2. Proizvodnja mleka i mesa bivola (u tonama) po pojedinim državama

Godina	Država											
	Bugarska		Turska		Indija		Italija		Egipat			
	meso	mleko	meso	mleko	meso	mleko	meso	mleko	meso	mleko		
2009	119	7022	1005	32443	1462662	59758000	5742	174875	381000	2696662		
2010	199	7933	3387	35487	1545600	62350000	6433	177458	398353	2653242		
2011	105	8868	1615	40372	1559400	65352000	10644	192540	395801	2568139		
2012	307	8081	1736	46989	1573200	67675432	23873	192455	384933	2564643		
2013	259	8728	336	51947	1610000	70442617	11858	194893	389707	2522832		
2014	422	8867	526	54803	1614033	74709900	14793	194513	380000	2923025		
2015	118	9472	326	62761	1583108	76459000	16510	195270	407119	2394158		
2016	169	9478	351	63085	1579333	81266300	18372	199160	375293	2334293		
2017	260	10375	1339	69401	1568970	86261680	16591	208960	369296	2351119		
2018	/	11750	402	75742	1650559	91817140	22328	244790	370131	2211511		
2019	/	13200	73	79341	1616853	92000000	21277	249450	365588	2109253		

www.fao.org

Posmatrano po pojedinim državama, najveći porast broja bivola je zabeležen u Nemačkoj, gde je za period od devet godina broj bivola povećan za 140 procenata. Sličan procenat porasta je zabeležen i u Grčkoj (126) i Turskoj (106). U Bugarskoj je broj bivola za period od 2009 do 2019. godine povećan za 81, u Brazilu za 26, Italiji za nešto više od 16, a u Indiji za 3 procenta. Smanjenje broja bivola na Afričkom kontinentu je uzrokovano smanjenjem broja bivola u Egiptu, tako da je za već navedeni period u ovoj zemlji smanjena populacija bivola za 9 procenata. Podaci o brojnosti bivola za Mađarsku i Rumuniju su dostupni samo za 2018. i 2019. godinu. U Mađarskoj je primećen pad broja bivola i u toku 2018. godine, na teritoriji Mađarske se gajilo 7 000 jedinki bivola, a u 2019. godini 6 000 jedinki. Kada je reč o Rumuniji, kod njih je primećen porast broja bivola. Rumunija je u 2018. godini, imala 18 900 bivola, a u 2019. godini 19 000. Proizvodnja mleka u Rumuniji, je u toku 2018. godine iznosila 16 200 tona, a 2019. godine 14 500 tona.

U poređenju sa drugim vrstama, mleko bivola zauzima drugo mesto posle kravljeg mleka, jer obezbeđuje oko 13 procenata od ukupne svetske proizvodnje mleka. U toku 2019. godine, ukupna svetska proizvodnja mleka bivola je iznosila 133 752 296 000 l mleka. Prateći proizvodnju na globalnom nivou u periodu od 2009. do 2019. godine može se primetiti konstantno povećanje proizvodnje mleka bivola za oko 5 procenata na godišnjem nivou. Proizvodnja mleka bivola u Evropi u 2009. godini iznosila je 182 013 000 l, a u 2019. godini bila je 279 963 000 kg, što predstavlja proizvodnju veću za preko 53 procenta.

Konstantno se povećava proizvodnja mesa bivola i prema poslednjim podacima, kojima raspolaže FAO, u 2019. godini je proizvedeno 4 290 212 t mesa bivola. Prateći proizvodnju mesa bivola na svetskom nivou, 2019. godine je proizvedeno za 14 procenata više mesa u odnosu na proizvodnju 2009. godine. U Evropi je 2009. godine proizvedeno 6 028 t mesa bivola, a 2019. godine 21 277 t mesa, što predstavlja veću proizvodnju mesa bivola za više od 250 procenata (FAO).

Bivoli u Srbiji

Bivoli u Srbiji, kao i bivoli Evrope, potiču od azijskog bivola. Odlikuju se uzanom i dugačkom glavom sa jakim rogovima koji su povijeni u stranu i unazad, pa se pružaju na gore. Vrat je srednje dužine i uzan. Visina grebena je od 106 do 136 cm (Stepić i sar., 2019). Trup je snažan, kvadratastog izgleda. Dubina grudi je izražena, dok su širine grudi i trupa slabo izražene. Naš domaći bivo ima razvijeniji prednji deo tela. Leđna linija se spušta prema sapima. Sapi su široke u prednjem delu (bedrene kosti), a uske u predelu sednjačnih kostiju,

a uz to su kratke i oborene. Koren repa je nisko nasađen. Sapi su slabo obrasle muskulaturom, a „gladne jame“ su izražene. Kostu nogu su snažne, sa širokim papcima. Vime je kod bivolica slabo razvijeno, sa četiri mamarna kompleksa kao kod krava. Mlečnost bivolica se kreće od 700 do 1 300 l, sa prosečnih 7 do 8 procenata mlečne masti. Koža je debela i crno pigmentisana, takođe na vimenu i sisama. Boja pokrovnih dlaka je tamnopenjeljasta do crna, s tim što se mogu sresti grla sa belim oznakama na glavi (cvetasti bivoli), nogama i u predelu korena repa. Pokrovne dlake mogu biti različito zastupljene i uglavnom zavise od uslova u kojima se gaje. U hladnijim uslovima i kod podhranjenih grla, dlaka je duga, gruba i gusta. Kada je letnji period, dlaka je retka, kao i kod veoma uhranjenih grla sa velikim naslagama potkožnog masnog tkiva. Kada se govori o telesnoj masi domaćih bivola, slobodno se može reći da ona prvenstveno zavisi od uslova gajenja, posebno u periodu ranog uzrasta. Ako u tom periodu ishrana bude nepovoljna, to se može negativno odraziti na format i telesnu masu odraslih grla. Masa bivolčadi na rođenju iznosi 25 do 40 kg. Telesna masa bivolica koje se gaje na našim prostorima se najčešće kreće od 450 do 600 kg, mada se na terenu mogu naći i bivolice sa znatno većom telesnom masom. Neujednačenost u telesnoj masi se može objasniti neadekvatnim i neujednačenim uslovima ishrane i nege u kojima se gaje ove životinje (Perišić, 2013).

U Republici Srbiji se gaji oko 1 400 grla različitih kategorija bivola, s tim da se u Raškoj oblasti, gde pripada područje Peštera (Novi Pazar, Sjenica i Tutin), gaji oko 1 200 grla. Gaje se i na području Kosova, a poslednjih godina se formiraju populacije i na prostoru Vojvodine. Populacija bivola u Srbiji već duži niz godina ima tendenciju smanjenja, zbog čega se u poslednjih 10 godina sprovode mere njenog očuvanja. Domaći bivo se nalazi na listi genetskih rezervi domaćih životinja, a na području Peštera se gaji u zapatima koji predstavljaju *In situ* oblik konzervacije bivola. Domaći bivoli se na području Peštera gaje na ekstenzivan način. Bivoli se najčešće drže zajedno sa govedima. Nakon partusa, posle kolostralnog perioda, bivolice se muzu, a telad – bivolčad se hrane kravljim mlekom. Ovo se primenjuje jer bivolice imaju malu proizvodnju mleka, a na ovaj način se iskorišćava veća količina njihovog mleka. Gaji se prvenstveno zbog proizvodnje mleka, a manje zbog proizvodnje mesa. Mleko služi za proizvodnju maslaca, koji se koristi umesto svinjske masti u kulinarstvu. Proizvode se i drugi mlečni proizvodi (kajmak) koji se prodaju po višim cenama u odnosu na iste proizvode od kravljeg mleka. Životinje se tokom zimskog perioda drže u stajama koje moraju biti dobro toplotno izolovane, jer domaći bivo ne podnosi hladnoću. U proleće se izvode na pašu i tamo su tokom celog vegetacionog perioda. Muža je uglavnom ručna, ali vrši se i mašinska muža, tako da se grla koja se muzu uglavnom nalaze bliže stajama. Bivolice su znat-

no otpornije prema mastitisu u odnosu na krave, ali se i kod njih dešava da dođe do zapaljenja mlečne žlezde. Naš domaći bivo je otporan prema oboljenjima i ne zahteva posebne uslove nege i ishrane. Estrus traje 2 – 3 dana i praćen je jasnim i izraženim spoljašnjim znacima. Bremenitost traje 10 do 11 meseci. Za razliku od nekih drugih zemalja, u našoj zemlji se ne sprovodi veštačko osemenjavanje bivolica, već se primenjuje pripust. Uglavnom nema povadañanja, a prvi partus se javlja sa nešto više od 30 meseci uzrasta. Životni vek bivolica koje se koriste za proizvodnju mleka može biti 15 godina, a ponegde se mogu naći grla koja su stara 20 godina. Broj muških jedinki je znatno manji i ima ih u onolikom broju koliko je neophodno za parenje. Nakon rođenja, muška telad se posle par meseci iskorišćavaju kroz meso, a ženska se uglavnom ostavljaju za priplod.

Mogućnosti oplemenjivanja domaćeg bivola

U Srbiji se decenijama unazad nije pridavala značajnija pažnja gajenju bivola. Za razliku od nekih zemalja u regionu, kod nas se bivoli i dalje gaje na ekstenzivan način. Prvenstveno je neophodno obezbediti povoljnije uslove u kojima životinje borave, a to su staje sa optimalnom mikroklimom. Jedan od razloga zašto bivoli u Srbiji imaju nižu produkciju u odnosu na druge zemlje u Evropi je taj, što se ne posvećuje dovoljno pažnje ishrani, jer se bivoli u našoj zemlji uglavnom drže na pašnjacima (često lošeg kvaliteta) što dovodi do niže proizvodnje mleka. Poboljšanjem ishrane i formiranjem adekvatnih obroka, može se obezbediti veća produkcija mleka bivolica. Ovo su primarne stvari kojima se treba posvetiti. Sledeći korak bi bila primena ozbiljnije selekcije kod životinja i odabir odgovarajućih životinja za priplod. U populaciji bivola u našoj zemlji je primećena pojava inbridinga, a na taj način se povećava verovatnoća ispoljavanja semiletalnih i letalnih gena. Razlog za to je mali broj mužjaka koji se koriste za parenje. Praktikuje se prirodni pripust koji povećava mogućnost prenošenja polno prenosivih bolesti. Takođe, ti bivoli koji se koriste za pripust ne prolaze nikakve testove (performans, biološki, progeni) što predstavlja ozbiljan problem. Jednostavno rešenje za ovaj problem je primena veštačkog osemenjavanja upotrebom semena iz centara za reprodukciju bivola koji se nalaze u Italiji. Italija, kao nama najbliža zemlja sa najozbiljnijom proizvodnjom i odgajivačkim ciljevima vezanim za bivole, može poslužiti kao primer za unapređenje uzgoja bivola u našoj zemlji. Među najznačajnijim biotehnološkim postupcima za unapređenje proizvodnje mleka, spada veštačko osemenjavanje (VO). Cilj VO je da se gajenjem i korišćenjem odabranih muških životinja unaprede genetska svojstva sledećih generacija (Vuković i Perković, 2012). Kod bivola se VO primenjuje decenijama unazad. U Indiji je, 1976. godine, osemenjeno oko milion bivolica, u Turskoj oko 3 700 (1978) i

u Egiptu (1978) 15 300 (Miljković, 1996). S obzirom na primenu veštačkog osemenjavanja kod bivola, formiran je veliki broj centara za reprodukciju. U centrima gde se drže mužjaci, od kojih se uzima seme za veštačko osemenjavanje, postojali su bikovi (*Ciripicchio* i *Jesce Sole*) čije su kćeri proizvedile preko 4 000 l mleka po laktaciji (Borghese i sar., 2011). Centar za veštačko osemenjavanje (COFA) u Italiji, ima visoko kvalitetne bikove među kojima se nalazi i bik *Zerbio*. Tokom progenog testa, zabeležena je proizvodnja njegove kćeri od 6 353 l mleka sa 7,9 procenata mlečne masti i 4,5 procenta proteina. Prema podacima Nacionalnog udruženja odgajivača bivola u Italiji (ANASB), tokom redovne kontrole mlečnosti, prosečna proizvodnja mleka po grlu za 2020. godinu je iznosila 2 368 kg mleka, sa 7,77 procenta mlečne masti i 4,64 procenata proteina. Na najboljim farmama bivolice su proizvedile i preko 3 700 l mleka. U Italiji su formirani novi indeksi za genetsko unapređenje populacije bivola u toj zemlji. Taj indeks ima naziv IBMI (*Italian Mediterranean Buffalo Index*) i on ima za cilj unapređenje proizvodnje mleka i mesa kod bivola. Ciljevi današnje selekcije su dobijanje plodnih i dugovečnih životinja sa visokom i konstantnom proizvodnjom. Morfološke osobine bivola su veoma važne jer jake, zdrave, dobro i skladno građene životinje mogu obezbediti visoku proizvodnju duži niz godina. Kako bi se ovo obezbedilo, u ukupnoj oceni za eksterijer bivola od 0 do 100 procenata, napravljena je sledeća podela: 40 procenata vime, 25 noge i papci, 20 proizvodni potencijal i 15 osobine fitnesa (ANASB). Svi ovi podaci nam mogu koristiti za planiranje i realizaciju unapređenja proizvodnje bivola u našoj zemlji.

U prethodnoj deceniji je izvršeno sekvencioniranje genoma bivola. Danas su poznati geni koji određuju proizvodnju mleka, sadržaj mlečne masti, proteina mleka i druge osobine kod bivola. U mnogim zemljama se velika pažnja pridaje genomskoj selekciji i ona sve više poprima značaj i kod odgajivanja i selekcije bivola. Genomske regije koje se mogu koristiti u selekciji bivola analizirane su kod močvarnih i rečnih bivola. Genetske varijacije u genima kao što su DGAT1, MUC1, INSIG2 i GHR kod rečnih i močvarnih bivola povezane su sa komponentama mleka, mlečnošću i rezistencijom na mastitis i smatraju se potencijalnim kandidat genima za primenu genomске selekcije (Pineda, 2021). Prema Du i sar. (2019) postoji 19 gena kandidata sa 47 mutacija koji su povezani sa osobinama za proizvodnju mleka kod različitih rasa domaćeg bivola. Ovih 19 gena se mogu svrstati u četiri grupe (proizvodnja mleka, sadržaj masti, procenat masti, procenat proteina u mleku) mada i unutar samih grupa postoje preklapanja. Na osnovu ovih gena kandidata mogu se odabirati poželjna grla koja obezbeđuju rentabilniju proizvodnju i dobijanje mleka i mlečnih proizvoda koji su kvalitetniji za ishranu ljudi.

ZAKLJUČAK

Na teritoriji Republike Srbije se gaji mediteranski bivo, kao i u drugim zemljama Evrope. Bivoli na našim prostorima imaju znatno nižu proizvodnju mleka u odnosu na mediteranskog bivola u drugim zemljama. S obzirom da se u zemljama u okruženju ostvaruju mnogo veći prinosi mleka po jednom grlu, neophodno je unaprediti proizvodnju i kod nas. Intenziviranje proizvodnje bivola bi kod nas prvenstveno obuhvatilo poboljšanje ishrane i uslova u kojima životinje proizvode, zatim primenu selekcije i veštačkog osemenjavanja. Treba koristiti seme bivola iz zemalja koje imaju centre za veštačko osemenjavanje bivola (Italija) i gde su bivoli od kojih se uzima seme testirani. Ovo su prvi koraci koje treba preduzeti kako bi se oplemenili bivoli u našoj zemlji i kako bi se povećala njihova produktivnost.

LITERATURA

1. Borghese A, 2009. Situation and perspectives of buffalo in the World, Europe and Macedonia. *Macedonian Journal of Animal Science*, 1, 2, 281-96, ISSN 1857 - 7709 UDC: 636.2 (4) 636.2 (497.7).
2. Borghese A, Terzano MG, Mazzi M, 2011. Buffalo Breeding Development in Italy. *Perkembangan Program Pemuliaan Kerbau di Italia*. Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau.
3. Borghese A, 2012. Buffalo Livestock and Products in Europe and in Egypt. General Secretary International Buffalo Federation. Coordinator FAO-SCORENA. Buffalo Network. Chapter 3.
4. Borghese A, 2013. Buffalo Livestock and Products in Europe. General Secretary International Buffalo Federation. Coordinator FAO-SCORENA. Buffalo Network. Monterotondo. Rome. Italy. *Buffalo Bulletin*, 32 (Special Issue 1), 50-74.
5. Coroian A, Coroian OC, Vodnar CD, Trif M, Mireşan V et al, 2011. Study on some milk production indices of Romanian buffalo. *Animal Biology & Animal Husbandry*. International Journal of the Bioflux Society. Volume 3, Issue 1.
6. Du C, Deng T, Zhou Y, Ye T, Zhou Z et al, 2019. Systematic analyses for candidate genes of milk production traits in water buffalo (*Bubalus Bubalis*). *Animal genetics*.
7. Khan TI, Nadeem M, Imran M, Ayaz M, Ajmal M et al, 2017. Antioxidant capacity and fatty acids characterization of heat treated cow and buffalo milk. *Journal List Lipids in Health and Disease*, 16, 2017PMC5571557. doi: 10.1186/s12944-017-0553-z
8. Miljković SV, 1996. Veštačko osemenjavanje životinja. Udžbenik. Univerzitet u Beogradu. Fakultet veterinarske medicine. Beograd.
9. Mitić N, Ferčej J, Zeremski D, Lazarević LJ, 1987. *Govedarstvo*. Monografsko delo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd.
10. Perišić P, 2013. *Praktikum iz Govedarstva*. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet. Zemun.
11. Pineda SP, Flores BE, Herrera VJR, Low YW, 2021. Opportunities and Challenges for Improving the Productivity of Swamp Buffaloes in Southeastern Asia. *Frontiers in Genetics*, 22 March 2021 | <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.629861>

12. Presicce AG, 2017. The Buffalo (*Bubalus bubalis*) – Production and Research. Bentham Science Publishers – Sharjah. eISBN 978-1-68108-417-6.
13. Rehman S, Hassan F, Luo X, Li Z, Liu Q, 2021. Whole-Genome Sequencing and Characterization of Buffalo Genetic Resources: Recent Advances and Future Challenges. *Animals*, 2021, 11(3), 904; <https://doi.org/10.3390/ani11030904>
14. Sales CD, Rangel AHN, Urbano SA, Tonhati H, Galvão Júnior JGB et al, 2018. Buffalo milk composition, processing factors, whey constituents recovery and yield in manufacturing Mozzarella cheese. *Food Science Technology, Campinas*, 38(2): 328-334, Apr.-June 2018. ISSN 1678-457X (Online). DDOI: <https://doi.org/10.1590/1678-457X.04317>
15. Stepić S, Perišić P, Stanojević D, Stojanović S, 2019. Stanje populacije i parametri kvaliteta mleka domaćeg bivola u Srbiji. Drugi simpozijum: „Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja“, 28–30. jun 2019, Dimitrovgrad.
16. Vuković D, Perković S, 2012. Veštačko osemenjavanje, plodnost i neplodnost goveda. Udžbenik. Univerzitet u Beogradu. Fakultet veterinarske medicine. Beograd.
17. Zava MA, Sansiñena M, 2017. Buffalo milk characteristics and by-products [en línea]. En: *The buffalo (*Bubalus bubalis*): production and research* / Giorgio A. Presicce (ed.). Bentham Science, 2017. <http://dx.doi.org/10.2174/97816810841761170101>
18. Williams LJ, Iamartino H, Pruitt DK, Sonstegard T, Smith PL et al., 2017. Genome assembly and transcriptome resource for river buffalo, *Bubalus bubalis* (2n = 50). *GigaScience*, Volume 6, Issue 10, October 2017, gix088, <https://doi.org/10.1093/gigascience/gix088>
19. ANASB, Associazione Nazionale Allevatori Specie Bufalina. <https://www.anasb.it/> , poseta sajta maj 2021.
20. FAO, www.fao.org. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, poseta sajta – maj 2021.

3. BIODIVERZITET FLORE I FAUNE STARE PLANINE

BIRD DIVERSITY AND ITS THREATS IN DIMITROVGRAD, EASTERN SERBIA*

*STANJE DIVERZITETA I PRETNJE PO DIVERZITET PTICA
NA PODRUČJU DIMITROVGRADA, ISTOČNA SRBIJA*

Florian Knaus

Department of Environmental System Sciences, Ecosystem Management Group,
ETH Zürich, Switzerland

Summary

Dimitrovgrad is a peripheral municipality in the Republic of Serbia with only little data about its bird diversity. This article indicates observed breeding and non-breeding bird species that were collected in a non-systematical manner over the past 10 years in this municipality. In total, 120 species were observed, out of which 96 are considered breeding. Given that the observations do not cover the whole area, Dimitrovgrad can be considered a bird hotspot for Serbia. This hotspot is currently threatened by land abandonment, rapid land-use changes by emerging EU-type farming and widespread corruption. Safeguarding the current biodiversity would include a slow and steady development that focuses on small-scale farming and nature-based tourism.

Keywords: biodiversity, birds, Serbia, threats

Kratak sadržaj

Dimitrovgrad je periferna opština u Republici Srbiji sa samo malo podataka o raznolikosti ptica. Ovaj članak ukazuje na uočene ptice gnjezdalice i ptice selice koje su nesistematski sakupljane u proteklih 10 godina u ovoj opštini. Ukupno je uočeno 119 vrsta, od kojih se 96 smatra gnjezdalicama. S obzirom da zapažanja ne pokrivaju celo područje opštine, Dimitrovgrad se može smatrati žarištem ptica za Srbiju. Ovoj žarišnoj tački trenutno preči napuštanje zemljišta, brze

*Invited lecture

promene i upotreba zemljišta rastućim poljoprivrednim EU principima i široko rasprostranjena korupcija. Zaštita trenutne biološke raznolikosti uključivala bi spor i stalan razvoj koji se fokusira na malu poljoprivredu i turizam zasnovan na prirodi.

Ključne reči: *biodiverzitet, pretnje, ptice, Srbija*

1. INTRODUCTION

Dimitrovgrad is the most Eastern municipality of the Republic of Serbia (Figure 1), holding a size of 483km². Dimitrovgrad offers a high geological, geomorphological and ecological diversity resulting in a vast diversity of habitats within a relatively small area. Starting in the south, the calcareous parts of the Suva Mountains can be found featuring rough rocks, soft ridges and various plateaus. They are divided by the deep gorge of the Jerma River with its intact floodplains and wet riparian forests. Going towards north, the main valley follows, extending a few kilometres over flat fertile grounds that include the main settlements. Further north, the Stara Planina mountain range starts

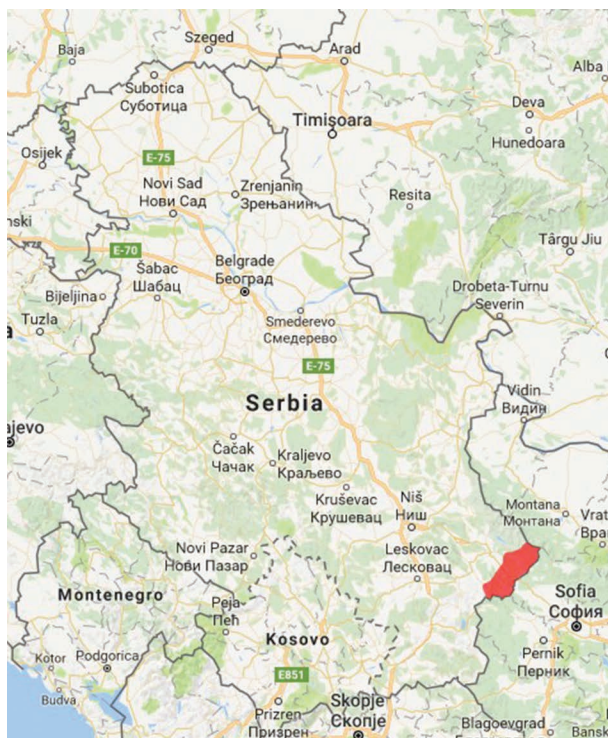


Figure 1. Location of Dimitrovgrad (red) in Serbia. Source: *maps.google.com*

with its first ridge that is followed by the plateau with the two Smilovci lakes and a considerable wetland area in the valley sink. Going further north leads over the next ridge into the highest plateau that is fairly remote and inhabited only by few people.

Dimitrovgrad has undergone pronounced depopulation processes since the 1950ies, in many rural villages of several 100 inhabitants in the past, less than 10 remain (SORS 2011). The depopulation stems from active governmental enforcement during communist times and from the desolate general state of the economy nowadays in Serbia (Lukic et al. 2012), which originates itself in political instability, an overly complicated bureaucracy, no access to finances and corruption (Milovanovic 2007, WEF 2015). Dimitrovgrad, as a peripheral region, is strongly affected by these unfavourable framework conditions. It is considered as an economically underdeveloped area suffering from very low average income and high unemployment rates (Tosic 2009). Besides a large administration, a considerable restaurant-related tourism relying on Bulgarian guests and some small and medium sized enterprises exist. Most of the agricultural activities in the region, however, are restricted to self-subsistence farming (Bogdanov 2007). This land-use type in combination with the general economic and social conditions in the region are determining the landscape characteristics and habitat types currently found in Dimitrovgrad: It offers a very diverse mosaic of small land parcels with varying land use and different stages of succession. This situation is the fundament of a very diverse bird biodiversity.

2. METHODS

During the past 10 years, the author has been conducting bird observations during spring, summer, autumn and winter in Dimitrovgrad. The observations were not done in a systematic manner. Some observations are originating from several hours birding trips, others from coincidental observations during other activities. Not all the areas of the Municipality of Dimitrovgrad are covered equally: The highest mountain peaks are not covered at all, the forests are highly underrepresented. Most observations were done in the agricultural land which holds an enormous diversity and abundance of species compared to the author's place of origin (Switzerland), where most of these species are extinct. The following text describes the main landscape types and the birds observed within. There is no claim of completeness given the non-systematic procedure, however, it is meant to illustrate the species found and serve as a basis for comparisons for later investigations.

3. RESULTS

Prevalent landscape types and bird species

3.1. Traditional agricultural landscapes

The farming activities in Dimitrovgrad are mostly low in their intensity and with a few exceptions restrained to small parcels. Since all households use the fields slightly differently and many fields are not used every year or are even undergoing succession after complete abandonment, the agricultural landscapes are composed of a rich mosaic of diverse habitats. These mosaics are different in their composition: In the plains and plateaus, they are crop dominated but interspersed with hedgerows, groves, ruderal areas and bushland (Type 1, Figure 2). In the centers of the larger valleys, there are considerable areas with wetlands, reeds and wet meadows (Type 2, Figure 3). Finally, in the more inclined areas, these landscapes are grassland-dominated but interspersed with hedgerows, ruderal areas, some crop acres, bushlands and forests (Type 3, Figure 4). These three types cannot be discerned in an absolute way since they are superposed, intermixed and occur themselves in different varieties. The differentiation was used here in order to further structure dominant land-use categories and the birds observed within.



Figure 2. Traditional, crop dominated agricultural landscape in Radejna.

In Type 1, a large variety of birds can be found that show decreasing worldwide trends (table 1). These species usually show considerable populations in Dimitrovgrad. Out of them, highlights such as *Perdix perdix*, *Crex crex* and *Emberiza hortulana* offer large populations. The populations of *Streptopelia turtur* and *Sylvia nisoria* are of outstanding densities, probably even for the European context. Some singular *Emberiza melanocephala* occur in the lowest parts of these areas. In some bush dominated, stony areas, where shrubs

encroach after land abandonment, *Poecile lugubris* can be observed. Type 2 offers additional habitats for *Saxicola rubetra* and *Acrocephalus palustris*. For Type 3, an interesting additional species is *Lanius minor*. Furtheron, *Buteo rufinus* has been identified several times in the surroundings of Izatovci, in spring and summer. The birds always showed the typical light whitish breast color while sitting and a light brown tail with whitish upperparts towards the rump.



Figure 3. Traditional agricultural landscape with a wetland in the valley sink, Vlkovija.



Figure 4. Traditional, grassland-dominated agricultural landscape between Smilovci and Mazgoš.

Table 1. Bird species observed in the traditional agricultural landscapes
of Dimitrovgrad

English name	Latin name	international trend ¹
Barred Warbler	<i>Sylvia nisoria</i>	stable
Black-headed Bunting	<i>Emberiza melanocephala</i>	decreasing
Cirl Bunting	<i>Emberiza cirlus</i>	decreasing
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	decreasing
Common Nightingale	<i>Luscinia megarhynchos</i>	stable
Common Quail	<i>Coturnix coturnix</i>	decreasing
Common Stonechat	<i>Saxicola torquata</i>	stable
Common Whitethroat	<i>Sylvia communis</i>	increasing
Corn Bunting	<i>Emberiza calandra</i>	decreasing
Corn Crane	<i>Crex crex</i>	stable
Eurasian Hoopoe	<i>Upupa epops</i>	decreasing
Eurasian Linnet	<i>Carduelis cannabina</i>	decreasing
Eurasian Skylark	<i>Alauda arvensis</i>	decreasing
Eurasian Wryneck	<i>Jynx torquilla</i>	decreasing
European Bee-eater	<i>Merops apiaster</i>	stable
European Goldfinch	<i>Carduelis carduelis</i>	stable
European Green Woodpecker	<i>Picus viridis</i>	stable
European Turtle Dove	<i>Streptopelia turtur</i>	decreasing ²
Grey Partridge	<i>Perdix perdix</i>	decreasing
Lesser Grey Shrike	<i>Lanius minor</i>	decreasing
Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>	stable
Little Owl	<i>Athene noctua</i>	stable
Long-legged Buzzard	<i>Buteo rufinus</i>	stable
Ortolan Bunting	<i>Emberiza hortulana</i>	decreasing
Red-backed Shrike	<i>Lanius collurio</i>	decreasing
Red-rumped Swallow	<i>Cecropis daurica</i>	stable
Sombre Tit	<i>Poecile lugubris</i>	unknown
Tree Pipit	<i>Anthus trivialis</i>	decreasing
Western Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	decreasing
Whinchat	<i>Saxicola rubetra</i>	decreasing
Woodchat Shrike	<i>Lanius senator</i>	decreasing
Woodlark	<i>Lullula arborea</i>	stable
Yellowhammer	<i>Emberiza citrinella</i>	decreasing

3.2 Forests and Groves

The forests in the lower parts of Dimitrovgrad are mostly coppice forest stands dominated by various drought- and cut-resistant *Quercus*, *Carpinus*, *Tilia* and other species (Figure 5). Along the rivers, *Populus*, *Betula*, *Alnus* and other species form intact floodplain forests. In the higher and remote parts of Stara Planina, some *Fagus*- and *Picea*-forests remain. Some *Pinus*-plantations from the communist times are interspersed in these more natural forests. Besides fairly common species (table 2), two are noteworthy in the forests and groves: First, *Oriolus oriolus*, that can be observed in practically all groves in the lowlands, forming very high densities. Second, *Ciconia nigra*, of which an adult has been observed in summer 2011 in the Jerma Canyon, possibly indicating a breeding-site for Dimitrovgrad.

Table 2. Bird species observed in forests and groves of Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Black Stork	<i>Ciconia nigra</i>	unknown
Black Woodpecker	<i>Dryocopus martius</i>	stable
Common Chaffinch	<i>Fringilla coelebs</i>	stable
Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>	increasing
Common Wood Pigeon	<i>Columba palumbus</i>	increasing
European Robin	<i>Erithacus rubecula</i>	increasing
Eurasian Bullfinch	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	decreasing
Eurasian Golden Oriole	<i>Oriolus oriolus</i>	stable
Eurasian Jay	<i>Garrulus glandarius</i>	stable
Eurasian Nuthatch	<i>Sitta europaea</i>	stable
Eurasian Wren	<i>Troglodytes troglodytes</i>	increasing
Great Spotted Woodpecker	<i>Dendrocopos major</i>	increasing
Long-tailed Tit	<i>Aegithalos caudatus</i>	stable
Short-toed Treecreeper	<i>Certhia brachydactyla</i>	increasing
Song Thrush	<i>Turdus philomelos</i>	increasing
Spotted Flycatcher	<i>Muscicapa striata</i>	decreasing
Syrian Woodpecker	<i>Dendrocopos syriacus</i>	increasing



Figure 5. Drought-tolerant forests in coppice are covering large shares of Dimitrovgrad

3.3 Wetlands

Despite the low precipitation (ca. 650 mm/y) and hot temperatures in Summer, Dimitrovgrad holds creeks, rivers, lakes, wet meadows, fens and reeds (Figure 6). These areas are usually found in the sinks of the valleys and plateaus. The streams are in a quite natural state indicated by abundant *Motacilla cinerea* and *Alcedo atthis* such as in the Jerma area. The two artificial lakes of Simlovci are used for fishing, some of the fens in the surroundings are used for hay and litter production, the reeds are generally not used. The wetlands attract many migratory birds (see section 3.7) but also represent a small but very valuable habitat for breeding wetland birds such as *Ixobrychus minutus*. The rather small areas of these habitats keeps the number of breeding birds rather low (table 3). Despite this, it may be that *Circus aeruginosus* is breeding in the wetland area around Smilovci: Males or females were observed over several years during the summer months.



Figure 6. Wetland vegetation around the Smilovci Lakes in Dimitrovgrad

Table 3. Bird species observed in wetlands of Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	unknown
Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i>	stable
Common Reed Bunting	<i>Emberiza schoeniclus</i>	decreasing
Eurasian Coot	<i>Fulica atra</i>	decreasing
Eurasian Reed Warbler	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	stable
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	unknown
Great Reed Warbler	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	decreasing
Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	unknown
Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	stable
Lesser Spotted Woodpecker	<i>Dendrocopos minor</i>	decreasing
Little Bittern	<i>Ixobrychus minutus</i>	decreasing
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	decreasing
Marsh tit	<i>Poecile palustris</i>	decreasing
Marsh Warbler	<i>Acrocephalus palustris</i>	stable
Water rail	<i>Rallus aquaticus</i>	stable
Western Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	increasing
White Stork	<i>Ciconia ciconia</i>	increasing

3.4 Rocky landscapes

Both in the Suva and Stara Planina Mountains there are several cliffs and steep terrain with rocky areas. These areas can be interspersed with pastures and shrubland and offer habitats for a few specialized species (table 4), which include *Caprimulgus europaeus* or *Emberiza cia*, for example in the surroundings of Lukavica. *Aquila chrysaetos* nests in the surroundings of Greben Mountain while *Cicaetus gallicus* was observed in the surroundings of Gradi-nje and Dimitrovgrad.

Table 4. Bird species observed in rocky landscapes of Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Eurasian Crag Martin	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	stable
European Nightjar	<i>Caprimulgus europaeus</i>	decreasing
Golden Eagle	<i>Aquila chrysaetos</i>	stable
Rock Bunting	<i>Emberiza cia</i>	increasing
Short-toed Snake Eagle	<i>Circaetus gallicus</i>	stable

3.5 Settlements

The settlements of Dimitrovgrad are diverse in their shape and state. In the remote villages, many houses are falling apart offering undisturbed breeding sites for swallows and martins (Figure 7). The city area of Dimitrovgrad has larger buildings and many family houses that also serve as breeding grounds. The swallows and martins are generally well accepted, their nests not removed. The high resulting breeding opportunities in the city and the villages together with the high insect abundances and commonness of dirt roads leads to enormous densities especially of *Delichon urbicum* which can form large flocks in late summer (Figure 8). On the unfinished building areas and inside of settlements, *Galerida cristata* is found too. Both of these species are strongly decreasing in Central Europe (table 5).



Figure 7. Village picture with traditional clay houses in Brajčevci, Dimitrovgrad



Figure 8. Late summer *Delichon urbicum* flock with more than 100 individuals in Kamenica

Table 5. Bird species observed in settlements of Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	decreasing
Common House Martin	<i>Delichon urbicum</i>	decreasing
Common Swift	<i>Apus apus</i>	stable
Crested Lark	<i>Galerida cristata</i>	decreasing
Eurasian Collared Dove	<i>Streptopelia decaocto</i>	increasing

3.6 Other landscapes

The remaining observations were made in various other landscapes or include generalist bird species that can be found in various different habitats (table 6). The only noteworthy observation here is the high density of *Cuculus canorus* that benefits from the general high bird densities offering many breeding opportunities.

Table 6. Bird species observed in various landscape types of Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Black Redstart	<i>Phoenicurus ochruos</i>	increasing
Carrion Crow	<i>Corvus cornix</i>	increasing
Common Buzzard	<i>Buteo buteo</i>	stable
Common Cuckoo	<i>Cuculus canorus</i>	decreasing
Common Starling	<i>Sturnus vulgaris</i>	decreasing
Eurasian Blackbird	<i>Turdus merula</i>	stable
Eurasian Blackcap	<i>Sylvia atricapilla</i>	increasing
Eurasian Blue Tit	<i>Cyanistes caeruleus</i>	increasing
Eurasian Magpie	<i>Pica Pica</i>	stable
Eurasian Siskin	<i>Carduelis spinus</i>	stable
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>	stable
Eurasian Tree Sparrow	<i>Passer montanus</i>	stable
European Greenfinch	<i>Carduelis chloris</i>	increasing
European Serin	<i>Serinus serinus</i>	decreasing
Great Tit	<i>Parus major</i>	increasing
House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	decreasing
Northern Raven	<i>Corvus corax</i>	increasing
Spanish Sparrow	<i>Passer hispaniolensis</i>	stable
White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	stable

3.7 Migratory birds

The wetlands and water bodies in the sinks of the mountain valleys offer feeding and resting sites for migrating birds in spring and autumn. The Smilovci lakes and the surrounding wetlands have been identified as a special hot-spot during migration seasons. Various wetland species including waders, herons, terns and gulls have been observed there during this time (table 7).

Table 7. Bird species observed during migration season in Dimitrovgrad

English name	Latin name	International trend
Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	decreasing
Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	increasing
Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	stable
Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	decreasing
Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	decreasing
Great Grey Shrike	<i>Lanius excubitor</i>	stable
Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	stable
Hawfinch	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	stable
Hen Harrier	<i>Circus cyaneus</i>	decreasing
Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	increasing
Little Gull	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	increasing
Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	stable
Montagu's Harrier	<i>Circus pygargus</i>	decreasing
Northern Wheatear	<i>Oenanthe oenanthe</i>	decreasing
Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	increasing
Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	decreasing
Pygmy Cormorant	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	increasing
Red-footed Falcon	<i>Falco vespertinus</i>	decreasing
Rough-legged Buzzard	<i>Buteo lagopus</i>	stable
Sedge warbler	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	stable
Squacco Heron	<i>Ardeola ralloides</i>	decreasing
Tawny Pipit	<i>Anthus campestris</i>	stable
White-winged Tern	<i>Chlidonias leucopterus</i>	stable
Black-headed Gull	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	decreasing

¹The international trend is taken from IUCN: www.iucnredlist.org

²*Streptopelia turtur* is the only breeding species listed in the international Red List; *current status is vulnerable*.

4. DISCUSSION

Regional qualities and their threats

During the 10 years, 120 bird species were observed in Dimitrovgrad out of which 96 are considered breeding species. In whole Serbia, the number of observed birds is 352 while 249 species are recorded to be breeding (Šćiban et al. 2015). Hence, these observations shown here indicate that Dimitrovgrad hosts around 40% of the breeding bird species of Serbia. Using a more systematic observation approach to cover more habitats would provoke further species to be observed. Given these aspects, it can be concluded that Dimitrovgrad represents a bird hotspot for Serbia.

The landscape, habitats and hence the bird diversity underwent certain changes in the past decades mostly related to land abandonment. Many former acres have been converted to grassland while grassland has been converted to shrub- and bushland. Many of these abandoned lands still hold conservation value but will ultimately turn into forests which would be detrimental for the currently observed high levels of biodiversity. Bringing back livestock to the villages would alleviate this problem but is very difficult to realize as farming and especially sheep herding have bad reputations (Gulan 2013). Many projects have been undertaken to reverse the trends of the past years, none of which have been successful in counteracting this multi-faceted problem. Hence, a first threat for the preservation of the current bird diversity is the abandonment of existing land-uses.

In the areas closer to the city, an inverse development has been observed: Some areas have been converted from the small mosaic to large, uniform areas on which fodder for cattle (corn, alfa-alfa, artificial grassland, etc.) is cultivated. These areas rely on high fertilizer inputs and are not integrated in the farm's nutrient circle, as some of these farmers are not acquainted with proper farming practices. The manure from cattle is sometimes not used but flows untreated into water bodies, e.g. into the lower Smilovci lake. Hence, a second threat to bird diversity results from unprofessional large scale EU-type farming with large cattle flocks.

Despite being aware of the manure-spill into the Smilovci lake, the responsables in the municipality of Dimitrovgrad do not react since years. Similar processes happen in the area of forestry where wood is cut despite a strict national protection status, in hunting, where illegal poaching of birds and other game species is observed but hardly anybody punished or in tourism infrastructure that is being built in strictly protected areas. A third strong threat to bird-diversity results from these processes of corruption that have

direct impacts on bird populations. Despite being problematic, corruption also prevented Dimitrovgrad from obtaining a flourishing economy. Hence, one can assume that corruption also had positive outcomes for bird-biodiversity so far.

For the long-term conservation of the currently still high bird-biodiversity, one main strategy is to initiate a positive development in farming combined with building up small and middle sized businesses in this field (dairies, butchers, etc.). Given that national and municipal policies do not contribute to reaching this goal (Pejanovic et al. 2013, Volk 2012), it requires guided bottom up approaches. These processes should be accompanied with strong educational activities in order to safeguard the landscape assets, i.e. the rich and diverse mosaic of habitats. These current landscape assets and the bird hotspot can also be used to attract nature-oriented tourists, an expanding business worldwide (Steven et al. 2015).

5. CONCLUSION

Dimitrovgrad's bird biodiversity is impressive, and it is not strongly threatened, at least in the near future. However, corruption allows for unforeseeable large land-use changes that might put this diversity at risk. Over the longer term, succession in abandoned farmland leads to gradual and slow changes in habitats, ultimately also leading to biodiversity decline. Adopting a steady, well-grounded, bottom-up development trajectory with a main focus on farming and its related businesses would alleviate most problems and safeguard this bird hotspot in a sustainable way.

Corresponding author: florian.knaus@usys.ethz.ch; +41446323987

REFERENCES

1. Bogdanov N, 2007. Small rural households in Serbia and rural non-farm economy. UN-DP Serbia, Belgrade, Serbia.
2. Gulan B, 2013. Perspectives of rural areas in Serbia. Proceedings of the IV International Symposium "Agrosym", Jahorin, Bosnia and Herzegovina, 1200-5.
3. Lukic T, Stojsavljevic R, Durdev B, Nad I, Dercan B, 2012. Depopulation in the Western Balkan countries. *European Journal of Geography*, 3, 2, 6-23.
4. Milovanovic M, 2007. Property rights, liberty and corruption in Serbia. *The Independent Review*, XII, 2, 213-34.
5. Pejanovic R, Glavas-Tribic D, Tomas-Simin M, 2013. About the causes of agriculture crisis in the Republic of Serbia. *Economics of Agriculture*, 2, 253-63.

6. Šćiban M, Rajković D, Radišić D, Vasić V, Pantović U, 2015. Birds of Serbia – critical list of species. Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province and Bird Protection and Study Society of Serbia, Novi Sad.
7. SORS 2011: 2011 Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Serbia. Comparative Overview of the number of population in 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 and 2011. Statistical Office of the Republic of Serbia, Belgrade.
8. Steven R, Morrison C, Castley JG, 2015. Birdwatching and avitourism: a global review of research into its participant markets, distribution and impacts, highlighting future research priorities to inform sustainable avitourism management. *Journal of Sustainable Tourism*, 23, 1257-76.
9. Tosić B, Lukić V, Čirković M, 2009. Settlements of undeveloped areas of Serbia. *Geographical Institute Jovan Cvijić Sasa*, 59, 2, 59-77.
10. Volk T, Rednak M, Erjavec E, 2012, Western Balkans agriculture and European integration: unused potential and policy failures? *Post-Communist Economies*, 24, 1, 111-23.
11. WEF 2015: The global competitiveness report 2014-2015. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.

PRIMENA RECIRKULACIONIH AKVATIČNIH SISTEMA (RAS) U PORIBLJAVANJU AUTOHTONIM VRSTAMA RIBA

APPLICATION OF RECIRCULATING AQUATIC SYSTEM (RAS) IN RESTOCKING WITH AUTOCHTHONOUS FISH SPECIES

Miroslav I. Urošević¹, Jasna Grabić¹, Nikolina Novakov¹,
Aleksandra Komarnicki-Ćirlić², Nemanja Ivanović³

¹Poljoprivredni Fakultet, Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad,
Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

²JP „Srbijašume“, Bulevar Mihajla Pupina 113, Beograd

³Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine AP Vojvodine,
Bulevar Mihajla Pupina 16, Novi Sad

Kratak sadržaj

*U radu su prikazane osnovne tehnološke karakteristike Recirkulacionih Akvatičnih Sistema (RAS) kao najsavremenije tehnologije u akvakulturi. Uz to, opisane su glavne biološke i ekološke karakteristike autohtonih vrsta riba, kao potencijala za poribljavanje i to: strogo zaštićene vrste: linjak (*Tinca tinca*) i crnka (*Umbra krameri*), kao i zaštićene vrste: smuđ (*Sander lucioperca*), grgeč (*Perca fluviatilis*), manić (*Lota lota*) i som (*Silurus glanis*). Dati su i zakonski preduslovi za poribljavanje ovim vrstama u Srbiji, kao i iskustva iz drugih zemalja. Navedeni su i primeri Programa upravljanja ribarskih i zaštićenih područja u Srbiji, koje obuhvataju i planove poribljavanja. U tom kontekstu su dati konstruktivni predlozi za poboljšanje trenutnog stanja ribljeg fonda, kao i uloga RAS u odnosu na planirane aktivnosti. Zaključeno je da postoji veliki potencijal za poribljavanje navedenim vrstama riba, uz prethodno gajenje u RAS-u, tako što bi se realizovao pilot-projekat u saradnji sa nadležnim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, upravljačima ribarskih područja, kao i udruženjima ribolovaca.*

Ključne reči: akvakultura, ribarstvo, Srbija, zatvoreni sistemi

Summary

The paper presents basic technological characteristics of Recirculating Aquatic Systems (RAS) as the most modern technology in aquaculture. In addition,

*the main biological and ecological characteristics of autochthonous fish species are described, as potential for restocking, as follows: strictly protected species: tench (*Tinca tinca*) and the European mudminnow (*Umbra krameri*), as well as protected species: pike perch (*Sander lucioperca*), eurasian perch (*Perca fluviatilis*), burbot (*Lota lota*) and catfish (*Silurus glanis*). Also, the legal preconditions for stocking these species of fish in Serbia are given, as well as experiences from other countries. Examples of the Management Program for Fisheries and Protected Areas in Serbia, which include restocking plans, are also described. In this context, constructive proposals were made to improve the current state of the fish stock, as well as the role of RAS in relation to the planned activities. It was concluded that there is great potential for restocking with these species of fish, with previous breeding in RAS, so that a pilot project would be implemented in cooperation with the competent Ministry of Environmental Protection, fisheries managers and fishermen's associations.*

Keywords: *aquaculture, closed systems, fisheries, Serbia*

Poribljavanje

Poribljavanje se može definisati kao veštačko obnavljanje populacije riba u jednoj sredini tako što se privremeno ubacuje riblja mlađ iz veštačkih mrestitišta ili divlje ribe, sa ciljem da se uveća brojnost osiromašenih populacija brže nego što bi se to postiglo prirodnim oporavkom (Philippart, 1995). Gajenje matičnih primeraka i veštački mrest ugroženih vrsta riba, u objektima akvakulture, omogućava poribljavanje ribolovnih voda radi povećanja njihove brojnosti, ponovnog naseljavanja (repopulacije) voda u kojima im je opala brojnost, unošenja u vode iz kojih su nestale (reintrodukcija) ili daljeg uzgoja u *ex-situ* uslovima (Marković i sar., 2018).

Da bi se bolje razumeo pojam poribljavanja u R. Srbiji, potrebno je navesti određena objašnjenja propisana Zakonom o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda (2018). Poribljavanje se tako definiše kao plansko unošenje jedinki ribe i oplodene ikre u ribolovne vode u skladu sa programom upravljanja ribarskim područjem. Ribarsko područje je prirodna ili veštačka ribolovna voda, ili njen deo, koji čini hidrološku, biološku i ekonomsku celinu za zaštitu i održivo korišćenje ribljeg fonda, a ustanovljava ga ministar nadležan za poslove zaštite životne sredine. Poslove poribljavanja ribolovnih voda vrši korisnik ribarskog područja u skladu sa Programom upravljanja ribarskim područjem koji se donosi za period od deset godina. Ovaj program, između ostalog, sadrži podatke o ribljim vrstama u vodama ribarskog područja, procenu njihove biomase i godišnje produkcije, sa posebnim osvrtom na pro-

gram poribljavanja po vrstama i količini riba, kao i vremenu, odnosno mestu poribljavanja. Korisnik ribarskog područja snosi i troškove poribljavanja, koje se po pravilu vrši autohtonim vrstama riba. Ribolovne vode se mogu poribljavati samo materijalom za poribljavanje proizvedenim u organizaciji sa posebnim ovlašćenjima (mrestilište) koja je registrovana za gajenje matica riba, riblje mladi i oplodene ikre u skladu sa Zakonom o stočarstvu (2019). Poribljavanje se vrši u prisustvu veterinarskog inspektora uz potvrdu o zdravstvenom stanju materijala kojim se vrši poribljavanje.

Recirkulacioni akvatični sistemi

Uprkos kontinuiranom rastu obima proizvodnje u akvakulturi (FAO, 2020) i dalje postoji izazov kako prehraniti sve veću svetsku populaciju, za koju se predviđa da će do 2050. godine dostići 9,7 milijardi ljudi, što predstavlja realnu situaciju koja je glavna tema u globalnim političkim i naučnim raspravama. Uzimajući u obzir zabrinutost za očuvanje životne sredine, osetljivost na efekte klimatskih promena i druge ekološke faktore, koji utiču na proizvodnju ribe u tradicionalnoj akvakulturi, jedno od potencijalnih i sve aktuelnijih rešenja je primena Recirkulacionih Akvatičnih Sistema (RAS). RAS zapravo omogućava gajenje ribe u zatvorenom i kontrolisanom okruženju na kopnu, kako bi se smanjila direktna interakcija između proizvodnog procesa i životne sredine.

Prednosti primene RAS-a su brojne, a pre svega se ističe štedljiva upotreba vode, što se obezbeđuje kroz sistem recirkulacije. Naime, ovi sistemi prečišćavaju i ponovo koriste vodu iz uzgojnih prostora (tankova) i tako značajno smanjuju potrebu za izmenom vode (maksimalne potrošnje 10 procenata na dan), a zahtevaju mnogo manje prostora od tradicionalnih načina uzgoja u ribnjacima. Kontrolisani uslovi omogućavaju održavanje optimalne uzgojne sredine prilagođene određenoj vrsti ribe tokom celog proizvodnog procesa i skraćenje proizvodnog ciklusa u odnosu na otvorene "nekontrolisane" sisteme (Gavrilović i Jug-Dujaković, 2019). Time se postiže bolja konverzija hrane, što znači da manje otpada, nastalog ishranom ribe, odlazi u spoljnu sredinu. Tako nastaju male količine koncentrisane otpadne vode koja se može relativno jeftino preraditi, a čvrsti otpad u obliku mulja se može dalje koristiti za đubrenje poljoprivrednog zemljišta.

Ovi sistemi mogu biti različitih veličina, uključujući male, srednje i velike do proizvodnje 400 do 500 t ribe godišnje, pa i više. Prema dostupnoj naučnoj literaturi, gustine naseljenosti riba u RAS-u se kreću od 70 do 120 kg/m³ vode sa konverzijom hrane u rasponu od 0,8 do 1,1/kg ribe.

Gajenje autohtonih vrsta riba u RAS-u

Poslednjih godina postoji veći broj rezultata istraživanja o uspešnom gajenju i reprodukciji različitih autohtonih vrsta riba u RAS-u, kao što su linjak (*Tinca tinca*) od strane Lujčić i sar. (2017) i crnka (*Umbra krameri*) od strane Kucska i sar. (2016) u Mađarskoj, kao i manića (*Lota lota*) u Kini (Yang i sar., 2021). Zanimljive su i studije iz Poljske o gajenju zlatnog karaša (*Carassius carassius*) od strane Łączynska i sar. (2016) i smuđa (*Sander lucioperca*) koje su sproveli Źarski i sar. (2020) ili uzgoju grgeča (*Perca fluviatilis*) u Nemačkoj (Bochert, 2020).

Ipak, bez obzira na sve prednosti RAS tehnologija, one su u našoj zemlji još uvek u povoju. Pored toga, javlja se problem nedostatka mlađi autohtonih vrsta koja bi se koristila za poribljavanje vodenih staništa, uključujući i ona koja su zaštićena zakonom. Naime, u tom slučaju bi mlađ trebala da bude poreklom iz kontrolisanog uzgoja što se može realizovati u saradnji sa gore navedenim istraživačima u Evropi, koji su spremni za zajedničke istraživačke projekte. U tom slučaju bi primena RAS-a imala svoje puno opravdanje, te je cilj ovog rada da ukaže na mogućnosti primene takvog načina proizvodnje pri poribljavanju autohtonim vrstama ribe.

Autohtone i zaštićene vrste riba u Srbiji

Vrste koje su izvorno prisutne na nekom prostoru u potpunosti su prilagođene na njegove specifičnosti, bilo da su u pitanju abiotički faktori (klima, kvalitet podloge i vode u površinskim vodnim telima), ili biotički faktori (pozicija u lancu ishrane, interspecijski odnosi i dr.) predstavljaju autohtone vrste. U Srbiji je fauna riba prilagođena na uslove života u nizijskim sporotekućim vodotocima, ili brdsko-planinskim rekama i potocima, ali i stajaćim vodama. Pored toga što su ribe izvorno prilagođene životu u sredini koju nastanjuju, prekomeran izlov, zagađenje vode, uzurpiranje mrestilišta i drugi činioci utiču na smanjenje brojnosti populacija pojedinih autohtonih vrsta. Zbog toga se primenjuje poribljavanje kao neophodna mera. Faunu riba Srbije čini blizu 100 vrsta, ali od tog broja 29 vrsta su prepoznate kao retke i prema Pravilniku o zaštićenim vrstama biljaka, životinja i gljiva (2011) imaju status zaštićene vrste. Vrste riba koje se bi se mogle koristiti pri poribljavanju su: linjak (*Tinca tinca*), crnka (*Umbra krameri*), smuđ (*Sander lucioperca*), grgeč (*Perca fluviatilis*), manić (*Lota lota*) i som (*Silurus glanis*). Njihove osnovne karakteristike su prikazane u tabeli 1.

Tabela 1. Osnovne odlike zaštićenih vrsta riba u Srbiji (Simonović, 2001) koje se razmatraju za poribljavanje

Naziv vrste	Staništa	ishrana	Mrest	Značaj
linjak (<i>Tinca tinca</i>)	mirni delovi reka, razlivni, nizijska jezera i bare	mekušci, račići i larve insekata	od maja do jula	II kvalitetna grupa privredno-ribolovna vrsta; sportski ribolov
crnka (<i>Umbra krameri</i>)	močvarne i zabarene vode, vegetacijom bogate delove voda zamuljenog dna	larve insekata, račići i mekušci dna, kao i insekti koji padnu na površinu vode	u proleće	ugrožena vrsta i pod najstrožim je režimom zaštite
smuđ (<i>Sander lucioperca</i>)	tvrd, šljunkovito dno	larve insekata, sitni mekušci i crvi	od aprila do juna	izuzetno cenjena vrsta ribe kao pripadnik I kvalitetne grupe
grgeč (<i>Perca fluviatilis</i>)	reke, bare i jezerima, a zalazi i u oslađene delove mora	mladi se hrane beskičmenjacima dna, a odrasli primerci ribom i krupnim beskičmenjacima	od marta	spada u III kvalitetnu grupu ribe; cenjena sportsko-ribolovna vrsta
manić (<i>Lota lota</i>)	žive u blizini dna ili na samom dnu,	rakovi i sitna riba	tokom zime	značaj u sportskom ribolovu
som (<i>Silurus glanis</i>)	reke i jezera	rakovi, ribe, vodozemci, vodene ptice i sisari	od maja do jula	veoma značajna riba za komercijalni i sportski ribolov

Primeri planova poribljavanja u Srbiji

Kako bi ilustrovali sadašnje stanje sa poribljavanjem prikazani su planovi poribljavanja autohtonim vrstama pod upravom JP „Vojvodinašume“ i JP „Srbijašume“ kao deo Programa upravljanja ribarskim područjima. Na osnovu navedene zakonske regulative, upravljač svakog ribolovnog područja je dužan da sačini godišnji program upravljanja, u kome se daje presek trenutnog stanja, ali i mere za poboljšanje strukture ribljeg fonda. Naime, ukoliko eksperti iz domena ribarstva, zaduženi za izradu Programa procene da je to potrebno, u programima upravljanja se daju smernice za poribljavanje koje obuhvataju vrste i količine ribe, kao vreme i mesta poribljavanja.

Zanimljiv primer je Program upravljanja ribarskim područjem od strane JP „Vojvodinašume“ u okviru Specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit“ za period 2011-2019. godine (Miljanović i sar., 2011). Predviđeno je da se svake godine vrši poribljavanje zlatnim karašom (*Carassius carassius*) i linjakom (*Tinca tinca*) i to na sledeći način: unošenjem po 100 kg jedinki zlatnog karaša i linjaka. Pored toga, svake godine je planirano i postavljanje po 10 smuđevih gnezda u cilju podsticanja prirodnog mresta. Navodi se da uprkos planu, poribljavanje navedenim autohtonim vrstama u 2011. godini nije realizovano zbog deficita ovih vrsta na tržištu ribe, te ukoliko se ovakav trend nastavi, moguća je promena plana poribljavanja po vrsti i količini ribe, u zavisnosti od hidroloških uslova i kvalitativnog i kvantitativnog sastava ihtiofaune. Prema Programu upravljanja (Miljanović i sar., 2011), preporuka je da se poribljavanje vrši u proleće, ili na jesen tekuće godine. Međutim, prema raspoloživim podacima, planirano poribljavanje ni jedne godine nije urađeno navedenim vrstama, već samo i isključivo šaranom (*Cyprinus carpio*).

Drugi primer plana poribljavanja se odnosi na ribolovne vode Parka prirode „Stara planina“ u skladu sa Programom upravljanja ribolovnog područja (Simić i Simić, 2019) od strane JP Srbijašume. Tu se, između ostalog, tokom i od 2019. godine planira poribljavanje Zavojskog jezera šaranom i to onom uzrasnom klasom mlađi koja je dostupna na tržištu, (0+ ili 1+). Ova poribljavanja će se vršiti u prolećnom (maj) i/ili u jesenjem periodu u godinama kada su poribljavanja predviđena u vreme stabilnih vremenskih prilika.

Izazovi upotrebe RAS u Srbiji

Registracija i korišćenje RAS tehnologije je samo delimično obuhvaćena zakonskim propisima u Srbiji. Tako je u Zakonu o stočarstvu (2016) navedeno da: „drugi objekti za gajenje riba su bazeni za gajenje riba izgrađeni od različitih materijala, različitih oblika koji služe za gajenje riba“. Ovo nije u potpunosti usaglašeno sa zakonodavstvom Evropske unije. U skladu sa Uredbom

EU br. 304/2011 „RAS“ je definisan kao „zatvoreni objekat za akvakulturu“. On se definiše kao kopneni objekat gde se akvakultura realizuje u vodenoj sredini koja uključuje recirkulaciju vode. Ispuštanje vode ne sme biti povezano sa otvorenim vodama, jer je obavezna prehodna kontrola i filtriranje (tretman). Ovo je neophodno u cilju sprečavanja ispuštanja čvrstog otpada u vodenu sredinu i „bekstva“ uzgajanih i stranih (alohtonih) vrsta iz zatvorenog objekta u spoljnu sredinu, gde mogu da prežive i razmnožavaju se. Sa veterinarskog aspekta je važno da se sve to u navedenoj regulativi definiše i da ovi objekti treba da sprečavaju gubitak uzgajanih jedinki ili stranih vrsta, kao i drugog biološkog materijala, uključujući patogene, usled spoljnih faktora kao što su predatori ili poplave. Iako u Srbiji trenutno postoji nekoliko „RAS“ objekata, navedene odrednice EU propisa nisu zastupljene u našoj regulativi. Zato je potrebno uskladiti navedene specifičnosti u zakonskim propisima u Srbiji u cilju obezbeđenja biosigurnosnih mera u ovim objektima.

ZAKLJUČAK

Nesumnjivo je da RAS ima veliki potencijal kao najsavremeniji tehnološki proces za uzgoj autohtonih vrsta riba u veštačkim uslovima. Međutim, da bi ovaj sistem bio održiv u Srbiji, očekuje se da on funkcioniše u zakonskim okvirima, koji su za sada neprecizni. To predstavlja problem, ne samo u komercijalnom smislu proizvodnje ribe, već i sa aspekta biosigurnosnih mera u cilju sprečavanja prenošenja brojnih zaraznih i parazitskih bolesti riba prilikom poribljavanja.

Kao što se iz navedenih podataka može videti, u R. Srbiji zaista postoji potreba za planskim poribljavanjem autohtonim vrstama riba. Opisane vrste su važne, kako sa hidroekološkog aspekta (bidiverzitet), tako i komercijalnog i to važi za one kod kojih je dozvoljen privredni ili sportski ribolov. U tom kontekstu postoji potreba da se uspostavi bolja komunikacija između brojnih udruženja ribolovaca, upravljača ribarskih područja, ministarstva i sekretarijata AP Vojvodine nadležnih za zaštitu životne sredine, nadležnih zavoda za zaštitu prirode i naučno-istraživačkih institucija. Sve u cilju razmene mišljenja i pronalaska izvodljivih rešenja na nivou države uključujući i potrebu izrade strategije razvoja održivog ribolova. Jedna od mogućnosti je i formiranje međunarodnog konzorcijuma u cilju konkurisanja se pilot-projektom za upotrebu RAS-a kod brojnih naučnih, inovacionih i razvojnih fondova Evropske Unije iz oblasti zaštite životne sredine.

Zahvalnica: Sredstva za realizaciju rezultata ovog istraživanja su obezbeđena od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Srbije na

osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini (Ugovor br. 451-03-9/2021-14/200117)

LITERATURA

1. Bochert R, 2020. Comparative performance, biochemical composition, and fatty acid analysis of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) during grow-out in RAS fed different commercial diets. *Journal of Applied Aquaculture*, 4, 1-5.
2. EU Uredba (2011): br. 304/2011 Evropskog Parlamenta i Veća od 9. marta 2011. o izmeni Uredbe Veća (EZ) br. 708/2007 o korišćenju stranih i lokalno neprisutnih vrsta u akvakulturi.
3. Gavrilović A, Jug-Dujaković J, 2019. Izazovi razvoja održive akvakulture: Primjena novih tehnologija. Zbornik radova, 54. hrvatski i 14. međunarodni simpozij agronoma, 17.-22.02.2019. Vodice, Hrvatska.
4. Łączynska B, Palinska-Żarska K, Nowosad J, Bilas M, Krejszef S et al, 2016. Effect of age, size and digestive tract development on weaning effectiveness in crucian carp, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758). *Journal of Applied Ichthyology*, 32, 5, 866-72.
5. Lujic J, Bernath G, Marinović Z, Radojković N, Simić V et al, 2017. Fertilizing capacity and motility of tench *Tinca tinca* (L., 1758) sperm following cryopreservation. *Aquaculture Research*, 48, 1, 102-10.
6. Marković Z, Stanković M, Rašković B, Sekulić N, Poleksić V, 2018. Akvakultura u službi zaštite ugroženih vrsta riba u Srbiji. Zbornik radova sa naučnog skupa „Ekološki i ekonomski značaj faune Srbije“, Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, 17.11.2016, Beograd, 173-97.
7. Miljanović B, Simeunović J, Pogrmić S, Mijić I, Šipoš Š, Pankov N, 2011. Program upravljanja ribarskim područjem Koviljsko-Petrovaradinski rit u okviru granica Specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-Petrovaradinski rit“ za 2010-2019. godinu.
8. Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, 2011. “Službeni glasnik RS”, br. 5/2010 i 47/2011.
9. Philippart JC, 1995. Is captive breeding an effective solution for the preservation of endemic species? *Biological Conservation*, 72, 281-95.
10. Simić V, Simić S, 2019. Izmene i dopune programa upravljanja ribarskim područjem “Stara planina” za period 2013-2022.godine (Monitoring 2019.godine). Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac i JP „Srbijašume“, Beograd.
11. Simonovic P, 2001. Riba Srbije. Editor: Olga Milicic. NNK International, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Bioloski fakultet, Univerziteta u Beogradu. ISBN: 86-7078-025-9
12. Zakon o stočarstvu (2016), “Službeni glasnik RS”, br. 41/2009, 93/2012 i 14/2016.
13. Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda (2018), “Službeni glasnik RS”, br. 128/2014 i 95/2018 - drugi zakon.
14. Żarski D, Ammar IB, Bernáth G, Baekelandt S, Bokor Z et al, 2020. Repeated hormonal induction of spermiation affects the stress but not the immune response in pikeperch (*Sander lucioperca*). *Fish & shellfish immunology*. 1 (101), 143 - 51.
15. Yang T, Zhang Y, Meng W, Zhong X, Shan Y, Gao T, 2021. Comparative transcriptomic analysis brings new insights into the response to acute temperature acclimation in burbot (*Lota lota lota*). *Aquaculture Reports*, 20, 100657.

NEGATIVAN UTICAJ MINI HIDROELEKTRANA NA BIODIVERZITET

THE NEGATIVE IMPACT OF SMALL HIDROPLANTS ON BIODIVERSITY

Radomir Mandić, Mirjana Bartula, Slobodan Stefanović, Nevena Milošević

Fakultet za primenjenu ekologiju "Futura". Bulevar Vojvode Mišića 37, Beograd

Kratak sadržaj

U radu je prikazano bogatstvo biodiverziteta Srbije i značaj očuvanja prirode Srbije prema međunarodnim normama i konvencijama. Na primeru Parka prirode "Stara planina" prikazano je bogatstvo endemičnih, retkih i zaštićenih vrsta gljiva, biljaka i životinja, kao i opasnost po njihov nestanak koji donosi izgradnja mini hidroelektrana, kako na području Srbije, tako i na području Stare planine.

Ključne reči: biodiverzitet, mini hidroelektrane, Stara planina

Summary

The paper presents the richness of Serbia's biodiversity and the importance of preserving the nature of Serbia according to international norms and conventions. The example of the Nature Park "Stara Planina" shows the richness of endemic, rare and protected species of fungi, plants and animals and the danger of their extinction brought by the construction of small hydropower plants in Serbia and in the area of Stara planina.

Key words: biodiversity, small hydropower plants, Stara planina

UVOD

Očuvanje biološke raznovrsnosti je danas globalni – planetarni problem, s obzirom na činjenicu da godišnje nestaje 27 000 organskih vrsta sa Planete ili čak 74 vrste dnevno (Radović, 2005). Područje Srbije je veoma značajno sa aspekta očuvanja biodiverziteta i to na svetskom i evropskom nivou, a tu obavezu Srbija je preuzela potpisivanjem najvažnijih međunarodnih konven-

cija i direktiva u oblasti zaštite prirode i biodiverziteta. Na teritoriji Srbije, koja čini samo 2,1 procenta od ukupnog kopna Evrope, nalazi se 39 procenata vaskularne flore Evrope ili 3 730 taksona (Tomović, 2007), 51 procenat faune riba (bez morskih vrsta) ili 98 vrsta, 49 procenata faune vodozemaca i gmizavaca ili 46 vrsta, 74 procenata ptica Evrope ili 360 vrsta i 67 procenata faune sisara (bez morskih vrsta) ili 94 vrste (Strategija biološke raznovrsnosti Republike Srbije, 2011).

Jedan od značajnih faktora koji ugrožavaju biodiverzitet je izgradnja mini hidroelektrana. Prema podacima koje je dao Schwarz (2020), u studiji "Hidroelektrane na balkanskim rekama" na Balkanu se planira izgradnja 3 161 mini hidroelektrana. Trenutno je već u izgradnji 101, dok je 1 324 u funkciji. Čak 45 procenata mini hidroelektrana je planirano ili već izgrađeno u zaštićenim područjima. Na području Srbije, planirano je za izgradnju čak 856 mini hidroelektrana, uglavnom u brdsko planinskim područjima (www.katastar.mini.hidroelektrana.u.Srbiji), koja su ujedno i područja najbogatija endemičnim, retkim i zaštićenim organskim vrstama.

Biološka raznovrsnost Srbije

Srbija je važan centar biološke raznovrsnosti, kako na nacionalnom tako i na evropskom i svetskom nivou (jedan od 153 centra svetskog biodiverziteta, jedan od 6 centara evropske raznovrsnosti prema Strategiji biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period od 2011–2018. i jedan od 25 svet-skih centara vrućih tačaka biodiverziteta – endemizma, prema Myers-u i sar, 2000). Na osnovu važećih zakonskih propisa, površina zaštićenih područja u Srbiji trenutno iznosi 678 237 ha, odnosno 7,66 procenata teritorije Srbije. Pod zaštitom se nalazi 471 zaštićeno područje: 5 nacionalnih parkova, 18 parkova prirode, 21 predeo izuzetnih odlika, 70 rezervata prirode, 6 zaštićeni staništa, 315 spomenika prirode, 36 područja od kulturnog i istorijskog značaja, kao i 1 784 strogo zaštićenih divljih vrsta i 860 zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (www.zzps.rs).

S obzirom na izuzetan značaj područja Srbije za očuvanje biodiverziteta, dva područja su stavljena pod zaštitu kao rezervati biosfere (*MaB – Man and the Biosphere*) kod UNESCO-a:

- Park prirode Golija-Studenica, ukupne površine 53 804 ha, upisan 2001. godine i
- Park prirode Bačko Podunavlje, površine 176 635 ha, upisan 2017. godine (www.pzzp.rs).

U okviru Akcionog plana *Parks for life* (program IUCN i Europarc), Srbija je nominovala 9 prekograničnih područja.

Pored navedenih, Srbija je pod zaštitu stavila mnoga područja u skladu sa međunarodnim konvencijama koje je potpisala. Tako je u skladu sa Ramsarskom konvencijom (konvencija o vlažnim staništima od međunarodnog značaja naročito kao staništa ptica močvarica – *Convention on Wetlands*) do sada u Srbiji zaštićeno 10 područja ukupne površine 63 919 ha, odnosno 0,72 procenata teritorije Srbije (Mijović i sar., 2012), a Zavod za zaštitu prirode Srbije sačinio je preliminarnu listu od ukupno 68 potencijalnih ramsarskih područja (www.zzps.rs). Međunarodno značajna područja za biljke (*Important Plant Areas-IPAs*) predstavljaju najvažnija područja u svetu za očuvanje diverziteta biljaka i gljiva. Srbija je izdvojila 61 IPA područje sa površinom od 8 procenata teritorije Srbije (Stevanović i Šinžar-Sekulić, 2009; Mijović i sar., 2012). Kao međunarodno značajna područja za ptice (*Important Bird Areas-IBAs*), u Srbiji su evidentirana 42 područja koja obuhvataju 1 259 624 ha ili 14,25 procenata teritorije Srbije (Puzović i sar., 2009). Kao međunarodno značajna područja za dnevne leptire (*Prime Butterfly Areas – PBA*), u Srbiji je izdvojeno 40 područja (www.zzps.rs), što je veoma bitno ako se zna da su u Srbiji registrovane 193 vrste dnevnih leptira, od 441 koliko ih ima u Evropi, odnosno, Srbija ima 44 procenat evropskih dnevnih leptira (Jakšić, 2008). Uspostavljanje i dalje razvijanje ekološke mreže zaštićenih prirodnih dobara je način očuvanja biodiverziteta Srbije (Mandić, 2000).

Sva područja, stavljena pod zaštitu prirode u Srbiji, kao i područja od međunarodnog značaja, čine Ekološku mrežu Srbije (Uredba o ekološkoj mreži, Službeni glasnik RS, br. 102/10). Ekološku mrežu u Srbiji, koja još uvek nije kompletna, gradi 101 ekološki značajno područje površine 1 849 201 ha ili 20,49 procenata teritorije Srbije. Savet Evrope je 1998. godine, pokrenuo inicijativu, za formiranje ekološke mreže – Emerald mreže staništa i područja prirode koja su nacionalno i međunarodno značajna. Ova mreža je pokrenuta u sklopu inicijative za sprovođenje međunarodne Bernske konvencije – konvencije o zaštiti divlje flore i faune i njihovih staništa u Evropi, usvojenoj 1979. godine, koju je Srbija ratifikovala 2007. godine. U okviru ovih aktivnosti, Savet Evrope je 2005. godine, započeo akciju implementacije Emerald mreže u zemljama jugoistočne Evrope. Za Emerald mrežu u Srbiji je izdvojeno 61 područje kao posebno značajno za očuvanje i zaštitu divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa. Površina ovih područja je 1 019 269 ha ili 11,54 procenata teritorije Srbije (Sekulić i Šinžar-Sekulić, 2010).

Srbija je siromašna vodama. Od ukupnih voda, sa područja susednih država čak 92 procenta dolazi u Srbiju, dok je domicilnih voda svega 8 procenata

(Grujić, 2018). Tih 8 procenata domicilnih voda su uglavnom brdsko planinski potoci i rečice, koje prati specifična flora i fauna, najčešće karakteristična samo za naša područja. Prema Katastru mini hidroelektrana (MHE), u Srbiji iz 1989. godine (www.katastar-mini-hidroelektrana-u-srbiji), planirana je izgradnja 856 mini hidroelektrana, uglavnom u brdsko-planinskom području na rekama i rečicama domicilnog porekla.

Ristić i saradnici (2018), konstatuju kako je Srbija kao najsiromašnija zemlja na Balkanu, autohtonim (domicilnim) vodama, baš na tim svojim vodama započela izgradnju MHE, uglavnom derivacionog tipa. To su vode koje se većinom nalaze u zaštićenim prirodnim dobrima. Isti autori dalje navode primer SAD-a gde su od 1993 do 2017. godine, vlasti uklonile oko 1 000 MHE, zbog malog energetskeg doprinosa, a sa druge strane, ogromnih ekoloških posledica po prirodu i biodiverzitet tih područja, te da se slični procesi odvijaju u Francuskoj, Španiji, Nemačkoj i Švedskoj. Pogubne efekte MHE, dokazaćemo na primeru zaštićenog prirodnog dobra-Parka prirode "Stara planina".

Uticaj mini hidroelektrana na biološku raznovrsnost Stare planine

Park prirode "Stara planina" je prvi put stavljen pod zaštitu Uredbom Vlade Republike Srbije (Službeni glasnik RS, br. 19/97), dok je sada na snazi nova Uredba o zaštiti Parka prirode (Službeni glasnik RS, br. 23/09). Ukupna površina Parka prirode je 114 332 ha i to u režimu I stepena zaštite 3 680 ha ili 3,23 procenta, u režimu II stepena zaštite 20 159 ha ili 17,63 procenta i u režimu III stepena zaštite 90 493 ha ili 79,14 procenta teritorije.

Prema podacima navedenim u Elaboratu Park prirode "Stara planina" – Predlog za zaštitu, koji je sačinio Zavod za zaštitu prirode Srbije 2007. godine, na ovom području je zabeleženo: 1 195 taksona vaskularne flore i 51 vrsta mahovina, što u odnosu na nacionalnu floru čini 34 procenta od ukupnog broja zabeleženih vrsta; ekosistemski diverzitet čine 52 biljne zajednice raspoređene u 10 klasa, 18 redova i 26 sveza; fauna dnevnih leptira čini 60 procenata svih poznatih vrsta u Srbiji, od kojih su 22 novoutvrđene, a 6 predstavljaju glacialne relikte; herpetofaunu čini 18 vrsta, od čega 6 vrsta pripada klasi vodozemaca a 12 vrsta klasi gmizavaca; ihtiofaunu čini 26 vrsta; ptice su predstavljene sa 205 vrsta što predstavlja najveći diverzitet ptica bilo koje planine u Srbiji; fauna sisara je zastupljena sa 30 vrsta. Od 116 vrsta makromiceta, zabeleženih na Staroj planini, 3 vrste se nalaze na Evropskoj crvenoj listi, a 8 vrsta na nacionalnoj Crvenoj listi (Ivančević i sar., 2007).

Flora mahovina (briofita) na Staroj planini beleži 344 vrste od kojih je 8 vrsta zaštićeno Bernskom konvencijom ili Konvencijom EU o staništima, dok

su prema istim autorima (Ivančević i sar., 2007), zabeležena 1 742 taksona vaskularne flore, što je za preko 500 taksona više nego što je zabeleženo u Elaboratu Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Od ovog broja vaskularne flore Stare planine, 160 vrsta je endemično ili subendemično i to 10 vrsta su lokalni endemiti (vezani samo za područje Stare planine), 9 vrsta su regionalni endemiti, 71 vrsta su endemiti Balkana, 70 vrsta Balkanski subendemiti, 9 vrsta su sa svetskim statusom ugroženosti (po IUCN-u), 42 vrste su na Evropskoj crvenoj listi, 2 vrste su na listi Bernske konvencije, 3 vrste na listi Evropske direktive o staništima, 35 vrsta je na listi CITES konvencije, 179 vrsta ima regionalni status ugroženosti po IUCN-u, 14 vrsta se nalazi u nacionalnoj Crvenoj knjizi, a 153 vrste su zaštićene kao prirodne retkosti po nacionalnom zakonodavstvu.

Kad su ribe u pitanju, Simić i Simić (2019) navode da su vrste: peš (*Cottus gobio*) i balkanski vijun (*Sabanejewia balcanica*) strogo zaštićene vrste, prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva.

Od 205 vrsta ptica Stare planine, 154 su gnezdarice ovog područja (Mandić i Puzović, 1988; Puzović i Grubač, 1999), što je izuzetan diverzitet ptica i Staru planinu čini posebno značajnim područjem za ptice.

Kada je u pitanju promena staništa, kako navode Jovanović i sar. (2007), direktno je ugroženo (preti im nestanak), čak 182 taksona svih grupa biljaka i životinja. Oni dalje navode 4 ekološko biogeografske celine, najznačajnije za zaštitu na području Stare planine. Jednu od njih čine kanjoni, rečne doline i izvorišni delovi planinskih reka: Crnovrške reke, Dobrodolske reke, Toplodolske reke, Dojkinačke reke, Jelovičke reke, Visočice i Temštice.

U pogledu geonasleđa, Stara planina predstavlja izuzetan region geodiverziteta, a izdvojeno je čak 16 posebnih geo područja. Zbog bogatstva bio i geo diverziteta Stara planina je međunarodno značajno područje po više osnova:

- uključena je u registar područja od međunarodnog značaja za ptice Evrope – IBA (*International birds areas*) (Grimmett & Jones, 1989) (RS04IBA) sa površinom od 44 000 ha;
- međunarodno značajno područje za biljke (IPA);
- međunarodno odabrano područje za dnevne leptire (PBA36);
- predložena je za rezervat biosfere (MaB), odnosno Program “Čovek i biosfera” – UNESCO;
- predloženo za projekat prekogranične saradnje sa Bugarskom i nalazi se u skupu projekata Pakta za stabilnost jugoistočne Evrope ReREP, na za-

jednički predlog – Ministarstava životne sredine Republike Bugarske i Republike Srbije, ali isto tako i kao koncept “Park mira” u cilju zajedničkog učešća u evropskoj inicijativi «Parkovi za život» (*Parks for Life*) i u Pan-evropskoj strategiji o biološkoj i predeonj raznovrsnosti;

- međunarodno značajno područje geo nasleđa po Programu ProGEO, nominovan za GEO-park, jedan od programa UNESCO-a.

Baš na području Parka prirode „Stara planina“, predviđena je izgradnja 58 mini hidroelektrana derivacionog tipa (Prema Katastru mini hidroelektrana, 1989), što bi dovelo do presušivanja i obezvodnjavanja, ne samo rečica na kojima bi se gradile, nego i šireg područja, odnosno dovelo bi do gubitka staništa za vrste riba, vodozemaca i mnogih prethodno pobrojanih endemičnih i zaštićenih vrsta gljiva, biljaka i životinja, zaštićenih međunarodnim konvencijama, ali i domaćem zakonodavstvu. To bi dalje vodilo do gubitka statusa zaštićenog područja ne samo u Srbiji, nego i u međunarodnim okvirima. Treba li dozvoliti da pojedine interesne grupe koje zarad ličnog profita, gradnjom mini hidroelektrana koje imaju gotovo zanemarljiv doprinos elektroenergetskom sistemu Srbije (Ristić i sar., 2018), uništavaju i degradiraju najvrednije delove prirode Srbije i uništavaju njen biodiverzitet, čiji je značaj prepoznat na međunarodnom nivou?

ZAKLJUČAK

Srbija je važan centar biološke raznovrsnosti, kako na nacionalnom tako i na evropskom i svetskom nivou i jedan je od 153 centra svetskog biodiverziteta, jedan od 6 centara evropske raznovrsnosti i jedan od 25 svetskih centara „vrućih tačaka“ biodiverziteta – endemizma.

Na osnovu važećih zakonskih propisa, površina zaštićenih područja u Srbiji trenutno iznosi 678 237 ha, odnosno 7,66 procenata teritorije Srbije. Srbija je pod zaštitu stavila mnoga područja u skladu sa međunarodnim konvencijama koje je potpisala (rezervati biosfere, ramsarska područja IBA, IPA, PBA, Parks for Life, ProGeo, Emerald mreža).

Srbija je siromašna vodama. Od ukupnih voda sa područja susednih država čak 92 procenta dolazi u Srbiju, dok je domicilnih voda svega 8 procenata. Tih 8 procenata domicilnih voda su uglavnom brdsko-planinski potoci i rečice, koje prati specifična flora i fauna, najčešće karakteristična samo za naša područja.

Park prirode “Stara planina” je veoma važan centar biodiverziteta na nivou Srbije. On obiluje bogatstvom endemičnih, retkih i ugroženih vrsta gljiva,

biljaka i životinja, od kojih se mnoge nalaze na listama međunarodnih konvencija koje je Srbija potpisala ili pripadaju svetskim i evropskim Crvenim listama. Izgradnja 58 mini hidroelektrana derivacionog tipa, dovela bi do presušivanja i obezvodnjavanja, ne samo rečica na kojima bi se gradile, nego i šireg područja, odnosno dovela bi do gubitka staništa za vrste riba, vodozemaca i mnogih endemičnih, retkih i zaštićenih vrsta gljiva, biljaka i životinja, zaštićenih međunarodnim konvencijama, ali i domaćim zakonodavstvom. To bi dalje vodilo do gubitka statusa zaštićenog područja, ne samo u Srbiji, nego i u međunarodnim okvirima.

LITERATURA

1. Grujić G, 2018. Vodni resursi Republike Srbije – analiza stanja (elektronski izvor). Oaza – Beograd.
2. Grupa autora, 2007. Elaborat Park prirode “Stara planina” – Predlog za zaštitu. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
3. Ivančević B, Savić S, Randelović V, Sabovljević M, Lakušić D i sar, 2007. Diverzitet vrsta Stare planine. U: Lakušić D, Četković A (eds), Biodiverzitet Stare planine u Srbiji – Rezultati projekta: “Prekogranična saradnja kroz upravljanje zajedničkim prirodnim resursima – Promocija umrežavanja i saradnje između zemalja Jugoistočne Evrope”, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u Srbiji, Beograd, 79–94.
4. Jakšić P, 2008. Odabrana područja za dnevne leptire u Srbiji, HabiProt, Beograd.
5. Jovanović S, Lakušić D, Četković A, 2007. Ugroženost biodiverziteta Stare planine. U: Lakušić D, Četković A (eds), Biodiverzitet Stare planine u Srbiji – Rezultati projekta: “Prekogranična saradnja kroz upravljanje zajedničkim prirodnim resursima – Promocija umrežavanja i saradnje između zemalja Jugoistočne Evrope”, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u Srbiji, Beograd, 101–10.
6. Mandić R, 2000. Zaštita prirode i faune kičmenjaka u Srbiji, Biblioteka Academia, Zadužbina Andrejević, Beograd, 102.
7. Mandić R, Puzović S, 1988. Prilog za faunu ptica Stare planine. Prvih 10 godina BID „Josif Pančić“, Beograd, 107–24.
8. Mijović A, Sekulić N, Popović S, Stavretović N, Radović I, 2012. Biodiverzitet Srbije – stanje i perspektive, monografija, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
9. Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J, 2000. Biodiversity hot spots for conservation priorities, *Nature*, 403, 853–8.
10. Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Službeni glasnik RS, br.: 5/2010-46, 47/2011-134, 32/2016-59, 98/2016-97).
11. Puzović S, Grubač B, 1999. Ptice Stare planine i Vidliča. Elaborat, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 31.
12. Puzović S, Sekulić G, Stojnić N, Grubač B, Tucakov M, 2009. Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Beograd.

13. Radović I, 2005. Razvoj ideje o značaju i potrebi zaštite biodiverziteta. U: Anđelković M (ed), Biodiverzitet na početku novog milenijuma", SANU, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Zbornik radova sa naučnog skupa, Beograd.
14. Schwarz U, 2020. Hydropower Projects on Balkan Rivers – 2020, Update. RiverWatch & EuroNatur, Vienna/Radolfzell, 33.
15. Sekulić N, Šinžar-Sekulić J, 2010. Emerald ekološka mreža u Srbiji. Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
16. Simić V, Simić S, 2019. Izmene i dopune Programa upravljanja ribarskim područjem "Stara planina" za period 2013–2022, (Monitoring 2019). Prirodno matematički fakultet Kragujevac.
17. Statistički godišnjak Republike Srbije, 2020.
18. Stevanović V, Šinžar-Sekulić J, 2009. Conserving Important Plant Areas: investing in the Green Gold of South East Europa. In: Radford EA, Ode B, eds, Plantlife International, Salisbury.
19. Strategija biološke raznovrsnosti Srbije sa Akcionim planom 2011–2018. (Službeni glasnik RS, br. 13/11).
20. Tomović G, 2007. Fitogeografska pripadnost, rasprostranjenje i centri diverziteta Balkanske endemične flore, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet.
21. Uredba o ekološkoj mreži, Službeni glasnik RS, br. 102/10
22. Uredba o zaštiti Parka prirode "Stara planina", Službeni glasnik Republike Srbije, br. 19/97.
23. Uredba o zaštiti Parka prirode "Stara planina", Službeni glasnik Republike Srbije, br. 23/09.

Internet izvori

1. <https://www.zzps.rs>
2. <https://www.pzzp.rs>
3. <https://www.katastar-mini-hidroelektrana-u-srbiji>

**PROSTORNE I HRANIDBENE POTREBE EVROPSKOG BIZONA
(*Bison b. bonasus* L. 1758) – ZUBRA**

*ENVIRONMENTAL AND FEED REQUIREMENTS OF EUROPEAN BISON
(*Bison b. bonasus* L. 1758)*

Milivoje Urošević¹, Radomir Mandić², Goran Stanišić³, Natalija Grittner²

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd - Zemun

²Fakultet za primenjenu ekologiju «Futura» Beograd

³Visoka poljoprivredna škola Šabac

Kratak sadržaj

Usled gubitka staništa, smanjivanja površina pod šumama i nedostatka hrane, došlo je do nestajanja populacija zubrova u Evropi. Mali broj primeraka, sačuvanih u zoovrtovima i privatnim kolekcijama, predstavljao je osnovu za njihovu reintrodukciju. Zubrovi su veoma zahtevni u pogledu prostora i hrane. Na 1 000 ha maksimalna gustina je 6-7 grla. Tokom letnjeg perioda, u potrazi za hranom - travom, migriraju i do 10 km u krug od mesta boravka. Inače, na jednom mestu zadržavaju se 1-3 dana, kada se premeštaju na drugu lokaciju, a na prethodnu se vraćaju posle 10-14 dana. Jedno stado "drži" teritoriju 30 000 - 40 000 ha. U Nemačkoj, čija je površina 4 puta veća od Srbije, zakonom je zabranjeno držati zubrove na otvorenom, već moraju biti u ograđenom prostoru. Zubr je životinja koja puno jede. Odrasla jedinka za 24 časa pojede 40 - 60 kg zelene mase. U potrazi za hranom, a i čuvajući postojeću travu na mestu boravka, zubrovi se mnogo kreću. Dnevno prevaljuju velika rastojanja i tokom dana zubrovi prelaze od 2 do 14 km, a prosečno 7,5 km. U savremenim uslovima, u poluzatvorenom prostoru, zubrovima se zimi iznosi hrana i to: seno, detelina, zob, repa i obavezno so. Količina hrane po grlu kreće se od 0,3 do 0,8 t. Gajenje i izdržavanje zubrova je veoma zahtevno i složeno zbog potrebe za velikim prostorom i obilnom ishranom.

Ključne reči: evropski zubrovi, hrana, prostor, reintrodukcija

Summary

Due to the habitat loss, deforestation and food shortages, bison populations in Europe have disappeared. The small number of animals are preserved in zoos and private collections and were the basis for its reintroduction. Bison is very demanding in terms of space and feed. At 1 000 ha, the maximum density is 6-7 heads. During the summer period, in search for food - grass, they migrate up to 10 km in a circle from their place of residence. Otherwise, they stay in one place for 1-3 days, then they move to another location, and return to the previous one after 10-14 days. One herd "holds" a territory of 30 000-40 000 ha. In Germany, whose area is 4 times larger than that of Serbia, it is forbidden by law to keep bison outdoor and they must be in a fenced area. The bison is an animal that eats a lot. An adult eats 40 - 60 kg of green mass in 24 hours. In search for food and keeping the existing grass at the place of being, the bison move a lot. They cover great distances every day, during the day the bison move from 2 km to 14 km, and on average 7.5 km. Nowadays, in a semi-closed space, feed is given to the bison in winter and comprises of: hay, clover, oats, beets and of course, salt. The amount of feed per head ranges from 0.3 - 0.8 t. Growing and maintaining bison is very demanding and complex, due to need for a large space and extensive food.

Keywords: *feed, European bison, reintroduction, space*

UVOD

Ove nezgrapne ali simpatične životinje bile su, nekada, prilično rasprostranjene. O njihovom današnjem bitisanju može se govoriti zahvaljujući nekim slučajnostima i zubr je bio na samoj ivici istrebljenja. U slobodnoj prirodi nije ga više bilo, a samo nekoliko primeraka sačuvanih u zoološkim vrtovima i kod nekih privatnika predstavljalo je osnovu za obnavljanje vrste.

Kao životinja kojoj je potreban priličan prostor, odnosno odsustvo konkurenata u upotrebi hrane, zubr je teško izdržavao nalet civilizacije, seče šuma, povećanje broja domaćih životinja, pre svega krava. I kako to uvek biva, priroda gubi bitku. Smanjuju se površine sa šumom, smanjuju se površine sa dostupnom hranom i zubr je počeo da se povlači. Pored problema sa hranom, ogroman problem je bio i nekontrolisan lov.

Životni prostori zubra su se intenzivno smanjivali, odnosno nestajali, tako da je u 14. veku zubr imao na raspolaganju prilično mali izbor teritorija za obitavanje. Već u 18. veku, moglo se govoriti o postojanju samo nekoliko odvojenih populacija (Kozlo i Bunević, 2011). Ovi autori smatraju da su sa Balkana

zubrovi otišli još u staro doba. Interesantno je da su se na Karpatima zadržali prilično dugo, sve do 1762. godine.

MATERIJAL I METODE

U radu su analizirane potrebe evropskog zubra *Bison bison bonasus*, L., za prostorom i hranom na osnovu dosadašnjih iskustava u reintrodukciji zubrova u pojedinim evropskim zemljama, kako bi se definisali osnovni uslovi za njihovo gajenje i održavanje.

REZULTATI I DISKUSIJA

Potreban prostor

Zubrovi pripadaju životinjama sa velikim prostornim zahtevima. Kako navode Kozlo i Bunevič (2011), na 1 000 ha maksimalna gustina je 6 - 7 grla, a poželjnija je i manja. Ipak, ima populacija čija gustina dostiže i 12 grla na 1 000 ha. U odnosu na smeštaj i gajenje zubrova razlikuju se tri načina. To su: a) nevoljni način – u zoološkim vrtovima gde im je ograničena sloboda kretanja, b) poluvoljni – kada imaju priličnu mogućnost kretanja, ali je prostor u kome žive, ipak ograđen, c) voljni sistem – kada imaju potpunu slobodu kretanja i gde ne postoje ograde.



Slika 1. Poluvoljni sistem gajenja. Ograđen je prostor od 800 ha.
Voden - Iri Hisar, Bugarska, Foto: M.Urošević

Tokom zime, u Beloveškoj šumi, jednom biku pripada 10,7 km², a kravi 7,9 km². Tokom letnjeg perioda, u potrazi za hranom - travom, migriraju i do 10 km u krug od mesta boravka. Inače, na jednom mestu se zadržavaju 1-3

dana, kada se premeštaju na drugu lokaciju, a na prethodnu se vraćaju posle 10-14 dana. Jedno stado „drži” teritoriju od 30 000 do 40 000 ha.

Proučavajući kretanje zubrova tokom godine, na istočnom delu Karpata u Slovačkoj, Bielik i sar. (2018) su uočili da su zubrovi zaposedali 540 mesta. Tokom proleća bili su u 39,3 procenata slučajeva na istočnim delovima, 23,6 na zapadnim, 20,2 južnim i 16,9 na severnim predelima. Tokom leta je došlo do promene učestalosti boravka na pojedinim delovima. Tako su najčešće bili na zapadnim terenima (28,0 procenata), zatim južnim sa 27,2 istočnim sa 26,4 i severnim sa 18,4. Tokom jeseni najčešće su bili na zapadnim terenima (29,7 procenata), zatim istočnim sa 26,6, južnim (25,9) i severnim sa 17,7. Tokom zimskog perioda zubrovi su najčešće zaposedali istočne predele (45,5 procenata), zatim zapadne (28,7), južne (15,7) i najmanje su boravili na severnim terenima (10,1).



Slika 2. Zubr u parku prirode – ZOO, u Dobriču, Bugarska.
Foto: M. Urošević

Ovo istraživanje je ukazalo da tokom proleća stado silazi na niže nivoe, a potom se penje na više terene.

Nemačka je bila jedina zemlja u zapadnoj Evropi gde su zubrovi živeli slobodno. Međutim i to ima određene negativne posledice. Zubrovima je dobro, mogu slobodno da se kreću, ali pri tome prelaze lokalne puteve i već su zabeleženi saobraćajni udesi gde su zubrovi bili učesnici. U tom slučaju, udarena kola imaju značajna oštećenja, a dobro je ako putnici u kolima ne zadobiju ozbiljnije povrede.



Slika 3. Deo ograde oko prostora gde su smešteni zubrovi, jedan bik i dve krave, u Parku prirode – ZOO u Dobriču. Sa unutrašnje strane je električni pastir.
Foto: M. Urošević

Prisustvo slobodno živećih zubrova uzburkalo je javnost i protivnici su bili veoma glasni. Pokrenuli su čitav niz tužbi i pravnih akcija da se u Nemačkoj zabrani slobodno držanje zubrova. Spor je stigao do najviših instanci kao što je Vrhovni sud, koji je 16.11.2018. odlučio da evropski bizoni - zubrovi, ne mogu slobodno živeti u Nemačkoj. „Nemačka je mala da bi oni živeli u slobodnoj prirodi“. Nemačka ima površinu od 357 168 km² i tačno je četiri puta veća od teritorije Srbije, ali bez obzira na veličinu raspoloživog prostora, on mora biti ograđen.

Ishrana

Zubr je životinja koja puno jede. Odrasla jedinka za 24 časa pojede 40 - 60 kg zelene mase (Morozov i sar. 2015). Ovi utori su utvrdili da, tokom leta, u njihovom obroku 70 - 80 procenata čini travna masa, a 20-30 drvenasta masa (grančice). U slučaju da tokom zime nema prihrane i da sami moraju nalaziti hranu u prirodi, zubrovi jedu suhu travu, lišajeve, mahovinu, izdanke i grane.

Tražeci hranu, a i čuvajući postojeću travu na mestu boravka, zubr je veoma pokretan. Dnevno prevaljuje velika rastojanja i kako navodi Klara Peštova (2011), tokom dana zubr prelazi od 2 do 14 km, a prosečno 7,5 km. Tokom leta, kada su temperature visoke, na pašu izlaze rano ujutro i u večernjim satima.

Ove životinje imaju dnevni i noćni ritam. Ukupno posmatrano, 30 procenata vremena provedu jedući, 60 procenata vremena se odmaraju (preživaju) i 10 procenata vremena su u pokretu. Ova raspodela dnevnih aktivnosti, naravno, može imati i značajne promene. Pre svega, reč je o potrebi traženja hrane. Ako je ponuda prirodne hrane zadovoljavajuća, smanjuje se vreme njenog traženja, a povećava vreme odmora i obrnuto (Gaisler i sar. 1997, cit. Klara Peštova 2011).



Slika 4. *Jedan od slobodno živućih zubrova u Bugarskoj (Studen Kladenec)
Foto: M.Urošević*

Tokom zime situacija se menja i dolazi do znatne promene ponašanja zubrova. Kada visina snežnog pokrivača dostigne 10 - 20 cm, ove životinje postaju značajno mirnije. U savremenim uslovima ne moraju da traže hranu već je dobijaju na hranilištima. U tom slučaju ne traže mnogo prostora i tokom zime može se, kao dovoljnim, smatrati 1 ha po glavi (Tereškin, 1966).



Slika 5. *Početak decembra (2.12.) u Beloveškoj šumi, zubrovi na hranilištu,
tako svaki dan do marta*

Kako saopštavaju Samojlik i sar. (2019) prihranjivanje zubrova počelo je prilično davno. Tako je u periodu od 1795 do 1859. godine zubrovima prosečno godišnje iznošeno 197 ± 13 t sena. To je činilo 0,3 t po glavi zubra. U tom periodu su, tokom godina, bivale iznošene na hranilišta različite količine sena. Količina se kretala od 89 do 409 t. U drugom periodu, a on je bio od 1860. do 1888. godine, prosečna godišnja količina sena je bila 306 ± 18 t, odnosno 0,59 t po glavi. U tom periodu, količina sena je varirala od 75 t do 470 t. U trećem periodu posmatranja, a to je od 1889. do 1915. prosečna godišnja količina sena koju su zubrovi dobijala bila je 490 ± 28 t, što je prosečno činilo 0,73 t po glavi. Godišnje su se količine sena kretale u granicama od 167 t do 713 t. Treba istaći da su u periodu od 1898. do 1915. zubrovi osim sena dobijali i druga hraniva: detelinu, zob i repu. Prosečna godišnja količina je iznosila 551 t, sa varijacijama od 123 t do 855 t. Po jednom zubru to je prosečno činilo 0,81 t

U slučaju da hrana, seno i koncentrat nisu stalno dostupni svakodnevno se donose na hranilište. Tokom zime hrana se daje u 8 i 16 časova, a leti u 7 i 19 časova.

Tokom boravka na paši, kao i hranjenja na hranilištu jasno je vidljiva hijerarhijska distanca. Na paši je rastojanje među grlima nekoliko metara, a na hranilištu je vidljiva podela po grupama. Jednu grupu čine majke sa podmlatkom, druga grupa su mladi mužjaci od jedne do tri godine i treću, najmanju, grupu čine mužjaci od tri i više godina koji se pripremaju da napuste matično krdo i formiraju svoje.



Slika 6. Hranilište u delu Beloveške šume u Poljskoj, nekoliko dana pre "zatvaranja" (mstream.pl)

Na hranilištu obavezno mora biti postavljena i odgovarajuća kamena so koju zubrovi mogu lizati po želji. Zubr pripada grupi životinja koja je veoma osetljiva na nedostatak soli (Peštova, 2011). Kada se hranilište "zatvori", odnosno

kada se uklone hranilice za koncentrat i ukloni seno, zbog navike i potrebe se ostavlja "solište". So mora biti stalno dostupna i veoma je teško uhvatiti ritam po kome zubrovi dolaze do solišta. Seno, koje dobijaju tokom zimskog perioda, treba da bide dobrog kvaliteta, a sastav sena, naravno, zavisi od sastava trava na pašnjaku sa kojih se kosi.

Gajenje i izdržavanje zubrova, uz svu atraktivnost je sve, samo ne lako i jednostavno.

ZAKLJUČAK

Zubrovi zahtevaju veoma velike prostore za održavanje i jedno krdo od 6 do 7 jedinki, zahteva prostor od 1 000 ha. Tokom letnjeg perioda, u potrazi za hranom i travom, oni migriraju i do 10 km u krug od mesta boravka. Jedno stado "drži" teritoriju 30 000-40 000 ha. U Nemačkoj čija je površina 4 puta veća od površine Srbije, zakonom je zabranjeno držati zubrove na otvorenom, već moraju biti u ograđenom prostoru. Zubr je životinja koja puno jede i odrasla jedinka za 24 časa pojede 40 do 60 kg zelene mase. U savremenim uslovima, u poluzatvorenom prostoru, zubrovima se zimi iznosi hrana i to: seno, detelina, zob, repa i obavezno so. Količina hrane po grlu kreće se od 0,3 - 0,8 t. Reintrodukcija, gajenje i održavanje zubrova u evropskim zemljama, se pokazalo kao veoma zahtevan postupak koji podrazumeva velika prostranstva sa puno hrane i obaveznu zimsku dohranu.

LITERATURA

1. Bielik M, Janiga M, Ballova Z, 2018. Spatio-temporal distribution of European bison (*Bison bonasus* L) in Poloniny National Park, East Carpathians, Slovakia. *Oecologia Montana*, 27, 1 - 6.
2. Kozlo GP, Bunevič AN, 2011, *Зубр в Беларуси*. Минск.
3. Morozov AV, Lah Jug, Vostokov EK, 2015. Роль сельскохозяйственных культур в структуре рациона охотничьих животных на фоне осиповичской субпопуляции зубров в Беларуси. *Животноводство и Ветеринарная медицина*, 3, 18, 20-2.
4. Peštova K, 2011. Chov zubra evropskeho ve farmovem chovu. Diplomova prace. Jihočeska Univerzity v Českých Budejovicích, Zemedelska fakulta.
5. Samojlik T, Fedotova A, Borowik T, Kowalczyk R, 2019. Historical data on European bison management in Białowieża Primeval Forest can contribute to a better contemporary conservation of the species. *Mammal Research*. Published online: 13. June 2019.
6. Tereškin IS, 1966. Первые итоги работы по разведению и содержанию зубров в Мордовском заповеднике. Труды Мордовского государственного заповедника им. П.Г Смиловича. 3, 126-57.

MOGUĆI MODEL GAZDOVANJA POPULACIJAMA VUKA I ŠAKALA NA STAROJ PLANINI

A POSSIBLE MODEL FOR MANAGING WOLF AND JACKAL POPULATIONS ON STARA PLANINA

Branislav Živković¹, Milivoje Urošević²

¹LU „Jovan Šerbanović“, Žagubica

²Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd – Zemun

Kratak sadržaj

Srbija je ruralna zemlja i spada u red najagrarnijih zemalja u Evropi. Kao takva, tokom poslednjih 40-50 godina pogođena je intenzivnim migratornim kretanjima stanovništva iz ruralnih regija ka velikim gradovima i zemljama EU. Malobrojno stanovništvo koje je ostalo na svojim vekovnim ognjištima, osim očigledno teškog života koji je dobrim delom uzrokovano nedostatkom adekvatne agrarne politike, izloženo je i pritisku od strane krupnih zveri koje pričinjavaju ozbiljne štete na stočnom fondu.

Ovaj rad ima za cilj da ponudi moguća rešenja i održivi model gazdovanja populacijama krupnih zveri na Staroj planini u cilju iznalaženja kompromisa između ekonomskih i emotivnih interesa lokalnog stanovništva sa jedne strane i gole borbe za egzistenciju krupnih zveri, sa druge.

Ključne reči: održivi razvoj, ruralne regije, stanovništvo, šakal, vuk

Summary

Serbia is a rural country and one of the most agrarian countries in Europe. As such, during the last 40-50 years, it has been affected by intensive migratory movements of the human population from rural regions to large cities and EU countries. The small population that remained at their centuries-old hearths, apart from the obviously difficult life which was largely caused by the absence of an adequate agrarian policy, was also exposed to pressure from large beasts that cause serious damage to livestock.

This paper aims to offer possible solutions and a sustainable management model for large carnivore populations on Stara Planina in order to compromise between the economic and emotional interests of the local population, on the one hand and the bare struggle for large carnivores, on the other.

Key words: *human population, jackal, rural regions, sustainable development, wolf*

UVOD

Srbija je zemlja ruralnog karaktera i spada u red najagrarnijih zemalja Evrope. Na 85 procenata njene teritorije, koju čine ruralna područja, živi 55 procenata ukupnog stanovništva Srbije. U ruralnim područjima, još uvek dominira naturalna poljoprivreda, čiji je prevashodni zadatak da obezbedi dovoljne količine hrane za stanovništvo. Naturalna poljoprivredna proizvodnja predstavlja i deo „skrivenih“ vrednosti sistema poljoprivredne proizvodnje visoke prirodne vrednosti kojim se u Srbiji održava biološka raznovrsnost (Keenleyside i sar., 2010). Zahvaljujući ovoj činjenici, Srbija je dobrim delom uspela i da očuva svoj biljni i životinjski svet.

Stara planina, visokoplaninski masiv, spada u grupu venčanih planina. Glavni venac je dugačak oko 530 kilometara i proteže se od Zaječara na severu, do Crnog mora na jugu. Deo ovog venca označava i prirodnu granicu između Srbije i Bugarske. Stara planina nosi i drugo ime – Balkan, tako da je Balkansko poluostrvo dobilo naziv po ovoj planini. Najviši vrh Stare planine je Botev (2 376 m) koji se nalazi u Bugarskoj, a najviša tačka u Srbiji je Midžor, na nadmorskoj visini od 2 169 m. Deo Stare planine, koji se proteže kroz Srbiju pripada opštinama Zaječar, Knjaževac, Pirot i Dimitrovgrad. Površina masiva Stare planine, koji zahvata Srbiju, je 1 802 km². Stara planina je od Beograda udaljena 330 km.

Od krupnih predatora, na Staroj planini, u delu koji se nalazi na teritoriji Srbije, svoj dom su našli vuk, šakal i postoje ozbiljne indicije da se polako vraća i medved. Na delu planine koji pripada Bugarskoj, obitavaju pored vuka i šakala, takođe i ris i medved. Sa jedne strane, neizmerno bogatsvo faune predatora je od izuzetnog značaja za očuvanje biodiverziteta Stare planine, a sa druge strane, izvor ozbiljnih problema za uzgoj divljih papkara, kao i za lokalno stočarstvo. Ekonomski racionalno gazdovanje divljim papkarima i krupnim zverima, uz efikasno balansiranje interesa, pre svega vuka i šakala sa jedne strane i čoveka sa druge, bez narušavanja prirodne ravnoteže na području Stare planine, predstavlja izuzetno težak zadatak. Poseban problem predstavlja činjenica da je Stara planina masiv koji dele Srbija i Bugarska.

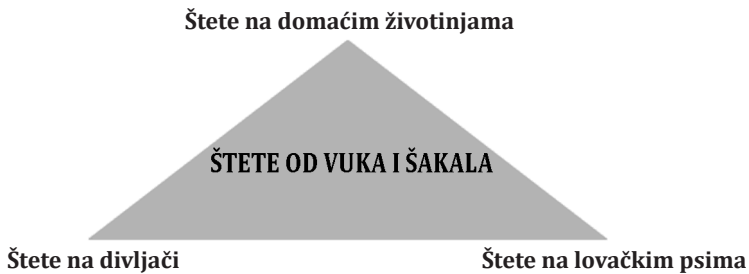
Samim tim se, u startu, nameće problem prekogranične saradnje oličen u različitim stavovima, principima ponašanja i razlici u suštinskom pristupu ovoj problematici.

Osim toga, nikako ne treba smetnuti sa uma da se Stara planina prostire na području četiri opštine Zaječar, Knjaževac, Pirot i Dimitrovgrad. Ovo takođe zahteva usaglašavanje stavova lokalnih samouprava u cilju zajedničkog delovanja po pitanju održivog korišćenja biodiverziteta i upravljanja populacijama vuka i šakala u ovom delu Srbije.

U tim i takvim uslovima, nameće se kao realno pitanje, na koji i kakav način gazdovati sa vukom kao izrazito predatorskom vrstom sa jedne strane i šakalom, kao izrazito oportunom vrstom koja tokom poslednje decenije doživljava pravi bum na prostorima Srbije. Gotovo da nema dela države u kome šakal kao vrsta nije prisutan.

Uzroci sukoba na relaciji čovek – vuk – šakal

Specifičnost odnosa čovek – vuk – šakal na području Stare planine treba sagledavati kroz tri oblika štete koju vuk i šakal pričinjavaju, a koje direktno utiču na čovekov interes i to su: štete na domaćim životinjama, štete na divljači i štete na lovačkim psima.



***Slika 1.** Temeljni sukobi na relaciji čovek, vuk, šakal*

Stočari su prinuđeni da dele područje Stare planine sa vukom, dominantnim predatorom ovog prostora. Borba za golu egzistenciju na Staroj planini nikada nije bila ni laka ni jednostavna, a vuk sve to dodatno otežava. Zašto je to tako? Razloge treba tražiti pre svega u karakteru vuka kao predatora i ako je u prilici da ubije više nego što mu treba on će to bezpogovorno i uraditi. Danas je najveći problem zapravo starost stočara i ovčarstvom se uglavnom bave starije osobe, ne retko starije od 70 godina, koje u većini slučajeva nisu u stanju da na adekvatan način brinu o domaćim životinjama. Ovce, koze, svinje, konji, magarci i goveda su vrlo često ostavljeni na samopasu bez nadzora

čoveka i kao takvi su vrlo često laka meta gladnih zveri. Čak i kada se pored stada nalazi pastir, vukovima ne predstavlja poseban problem da izvrše napad, ako procene da im ne preti opasnost tokom napada. Vukovi imaju posebnu sklonost prema ždrebadi i magarcima. Kada je šakal u pitanju, za razliku od vuka koji napade izvodi tokom celog dana, on napada uglavnom tokom večeri, noći i ranog jutra. Meta mogu biti ovce, koze, živina, prasadi, a retko napadaju odrasle domaće svinje. Nisu zabeleženi napadi šakala na goveda, konje i magarce. Država ne vrši nadoknadu štete seoskim domaćinstvima koja su pretrpela štete od vuka i šakala, što još više „gura“ seoska domaćinstva dublje u problem.

Drugi segment sukoba na relaciji čovek – vuk, su štete na lovačkim psima. Stanovništvo istočne Srbije je tradicionalno lovački orjentisano. Jedno od najstarijih svedočanstava i potvrde ove tvrdnje je svakako skulptura tračkog konjanika koji sa psom lovi divljeg vepra, pronađena na lokaciji rimske carske palate Feliks Romulijana kod Gamzigrada.



Slika 2. Skulptura – motiv lova, lokacija Feliks Romulijana

U brdsko-planinskim područjima, lov bez lovačkih pasa goniča je apsolutno nezamisliv. Emotivna veza na relaciji lovac – gonič je izuzetno jaka. Zapravo, gonič je deo lovčeve porodice i to član porodice sa svim mogućim i nemogućim pravima i jednom jedinom obavezom da bude veran lovčev pomoćnik. Nažalost, vukovi su smrtni neprijatelji lovačkih pasa goniča. Susret lovačkog psa sa vukom u velikom broju slučajeva se završava kobno po lovačkog psa, gde gonič biva pojeđen.

Treći segment sukoba na relaciji čovek – vuk – šakal su štete na divljači. Ovaj sukob datira još iz perioda kada je čovek pre svega bio lovac koji je, sebi i svojoj porodici, egzistenciju obezbeđivao lovom. Vuk i šakal su mu, u tom periodu razvoja ljudske zajednice, bili direktni konkurenti za hranu. Danas su vuk i šakal čoveku, kada je plemenita divljač u pitanju, pre svega glavni uzročnici ozbiljnih finansijskih šteta koje trpi kao korisnik lovišta.

Štete na divljači od vuka i šakala su izuzetno teško dokazive u uslovima brdsko-planinskog područja. Neprohodan, nepregledan teren, ispresecan dubokim klisurama i klancima, kakva je većim delom teritorija Stare planine, onemogućava jasan uvid u realni obim štete koju vuk i šakal prčinjavaju na plemenitoj divljači. Uglavnom se štete identifikuju kontinuiranim praćenjem stanja u lovištu i pri tome se uočava odsustvo jedinki ili čitavih krda plemenite divljači iz pojedinih delova lovišta. Takođe, na blatu, snegu ili prašini, mogu se uočiti tragovi vukova koji prate plemenitu divljač radi lova. Vrlo često je upornim praćenjem moguće naići i na ostatke plemenite divljači koja je postala vučji plen. Isto tako, s obzirom da se vuk u većini slučajeva, kreće po lovištu šumskim putevima, moguće je naći izmet i njegovim pregledom utvrditi način ishrane vukova i dominantnost pojedinih vrsta divljači u njihovoj ishrani. Odgovornim pristupom gazdovanju vučjom populacijom, moguće je utvrditi ozbiljnost štete koju vuk uzrokuje na plemenitoj divljači, pre svega divljim svinjama, srnećoj i jelenskoj divljači. Te štete mogu da uzrokuju dovođenje određenih populacija plemenite divljači i do ivice opstanka u pojedinim delovima lovišta ili čak i u celim lovištima. Smanjenje populacija plemenite divljači uzrokuje i smanjenje populacije vukova.

Kada je šakal u pitanju, još je teže pratiti štete koje on prčinjava na plemenitoj divljači, pre svega zbog toga što on uglavnom lovi sitniju divljač i pustoši gnezda jarebica i fazanske divljači. Lovi i mlade primerke krupne divljači, pre svega lanad, divlju prasad ili jelensku telad. Šakal je oportuna vrsta koja se po potrebi hrani i voćem, povrćem, žitaricama i kukuruzom. Prisustvo šakala se identifikuje pre svega smanjenjem brojnosti sitne divljači u delu gde on egzistira, a zatim i smanjenjem broja, pre svega, srneće divljači.

Subjekti čije je delovanje strateški vezano za korišćenje prirodnih resursa Stare planine

Tokom sprovedenog istraživanja uočene su specifične grupe subjekata. To su subjekti čiji su strateški poslovni pa i životni interesi što direktno, što indirektno, vezani za korišćenje aktuelnih i trenutno raspoloživih prirodnih resursa na području Stare planine. Skup zainteresovanih subjekata sastoji se od sledećih grupa:

Aktuelni i potencijalni korisnici trenutno raspoloživih lovnih resursa. Ovo je grupa čiji interesi i očekivanja, na veoma jasan i direktan način, utiču na formulisanje modela održivog gazdovanja populacijom vuka i šakala. Interes ovih subjekata se dominantno ogleda u potrebi održivog gazdovnja lovištima koja se nalaze na području Stare planine, pri čemu je osnovni cilj očuvanje i unapređenje stanja populacija divljači koja obitava na tom području. Kada su u pitanju potencijalni korisnici lovnih resursa, pod ovim se pre svega misli na lovce turiste, ljubitelje foto safarija kao i ekoturizma kojima je vitalni interes poseta lovno-turističkim destinacijama gde će biti u poziciji da upražnjavaju svoj hobi, pri čemu želja za utapanjem u prirodu, lokalnu zajednicu i postavljanjem njenog dela dominira kod ove grupe korisnika. Sve navedeno nedvosmisleno ukazuje na to da je ovo jedna od ključnih interesnih grupa, koja što direktno, što indirektno, nameće svoja pravila ponašanja ostalim zainteresovanim grupama.

Lokalno stanovništvo. Stanovništvo jednog područja predstavlja izuzetno bitan i respektivan faktor, koji je potrebno neizostavno uzeti u obzir prilikom formulisanja modela održivog gazdovanja populacijom vuka i šakala. Posebno su interesi stanovništva u oblasti poljoprivrede-stočarstva naglašeni kada je nedvosmisleno jasno da su opštine koje se prostiru na području Stare planine generalno gledano ekonomski slabo razvijene. U njima su jasno izražena migratorna kretanja stanovništva sa sela prema gradovima i zemljama EU. Postoji veliki broj staračkih domaćinstava, na velikim područjima ruralnih sredina, koja su ekonomski gotovo potpuno uništena. Pri tome, vuk i šakal kao vrste predstavljaju oportuni faktor aktivnostima, uglavnom staračkog stanovništva, po pitanju stočarstva. Poseban problem je kontinuirana sve prisutnija, potencijalna opasnost od trovanja predatora, što vrlo često stočari samoinicijativno preduzimaju u cilju smanjenja pritiska predatorskih vrsta na stočni fond. Pri tome dolazi do ozbiljnog, zapravo najbrutalnijeg narušavanja kompletnog biodiverziteta, gde se na udaru hemikalija ne nalaze samo predatori već i čitav niz drugih životinjskih vrsta u čijoj se ishrani potencijalno nalaze lešine. Nažalost, pored ozbiljnih zakonskih sankcija kojima je zaprećeno za preduzimanje ovakvih aktivnosti to se dešava gotovo svake godine.

Lokalne samouprave. Nedvosmisleno je da je jedan od glavnih interesa lokalnih samouprava pre svega očuvanje zdrave životne sredine, bar deklarativno. Sa druge strane, privredni rast i razvoj opština i potezi koji mogu potencijalno da budu izvedeni u narednom periodu, radi pospešivanja tog razvoja, potencijalno mogu da imaju negativne posledice po očuvanje zdrave životne sredine. Svedoci smo izgradnje mini hidrocentrala gotovo na svakom iole ozbiljnijem vodotoku u brdsko planinskim područjima Srbije, pa tako i Stare planine.

To je tokom proteklih meseci dovelo do samoorganizovanja stanovništva u cilju sprečavanja njihove izgradnje i očuvanja vodotokova na ovom području.

Vlada Republike Srbije sa resornim ministarstvima. Vlada Republike Srbije sa svojim resornim ministarstvima ima zadatak da pre svega štiti jedan region od potencijalnog degradiranja. Posebnu obavezu predstavlja i to, da dugoročne strateške planove razvoja prilagodi realnim situacijama u pojedinih regijama i na taj način ih uspešno implementira u tim regijama.

Privatni preduzetnici, javna preduzeća, kompanije. Tokom proteklog perioda, pripadnici navedenih grupa su sprovodili svoje aktivnosti i obavljali svoje delatnosti oportuno, kada je u pitanju biodiverzitet Stare planine. Devastacija šuma usled prekomerne seče, erodiranje tla usled prekomerne seče, izazivanje mikroklimatskih promena usled prekomerne seče, izmena reljefa usled eksploatacije kamena, devastacija tla usled izvođenja istražnih geoloških radova i zagađenje bukom usled sprovođenja prethodno nabrojanih aktivnosti, imaju nesagledive negativne posledice na biljni i životinjski svet Stare planine. Pri tome se, sve ovo, u krajnjem izhodištu odražava na najnegativniji način i na kvalitet života lokalnog stanovništva. Takođe i stihijsko ponašanje pri korišćenju turističkih potencijala vrlo ozbiljno može da naruši biodiverzitet. Očigledno je da potenciranje iskorišćavanja turističkih resursa kroz praksu prevaziđenog i odbačenog koncepta masovnog turizma, koji sam po sebi nosi brojne negativne posledice u vidu zagađenja, vodi u devastiranje turističkog područja. Nažalost, kod ovih subjekata je ozbiljno zanemaren koncept ekoturizma.

Udruženja građana. Tokom poslednjih godina došlo je do formiranja više udruženja građana čije je delovanje vezano za očuvanje biodiverziteta Stare planine. Poseban okidač za to je bila izgradnja mini hidrocentrala na vodotokovima Stare planine, čime je najbrutalnije narušen biljni i životinjski svet oko tih vodotokova kao i sami vodotokovi. Svi ovi subjekti imaju zajednički interes a to je očuvanje biodiverziteta Stare planine kao i održivo korišćenje njenih prirodnih resursa.

Iz navedenog može jasno da se vidi, da postoje različite grupe subjekata koje imaju izražene različite i najčešće međusobno suprotstavljene interese po pitanju korišćenja prirodnih resursa. U tim i takvim okolnostima, nije ni malo lako sprovesti principe održivog gazdovanja lovištima, a samim tim i sprovesti održivo gazdovanje populacijom vuka i šakala.

ZAKLJUČAK

Održivo gazdovanje populacijama vuka i šakala na području Stare planine pretpostavlja promenu dosadašnjeg načina korišćenja prirodnih, ljudskih, finansijskih i ostalih resursa bitnih za očuvanje biodiverziteta. Imajući u vidu očigledno ograničene resurse, izuzetno je važno pronaći takav model gazdovanja populacijom vuka i šakala koji bi uskladio dugoročnu viziju i razvojni koncept područja Stare planine sa kratkoročnim i dugoročnim interesima različitih subjekata i izbegao potencijalni konflikt na relaciji čovek – vuk – šakal. Stoga se u pronalaženju optimalnog modela održivog gazdovanja populacijom vuka i šakala mora obratiti posebna pažnja na interese postojećih i potencijalnih subjekata koji svoje poslovne i egzistencijalne aktivnosti vezuju ili imaju nameru da ih u budućem periodu vežu za korišćenje prirodnih resursa Stare planine.

Ovim radom utemeljene su odrednice modela održivog gazdovanja populacijom vuka i šakala na području Stare planine koje se ogledaju u sledećem:

1. Sprečavanje usitnjavanja staništa vuka i šakala kao i smanjenje poremećaja vezanih za razvoj infrastrukture.
2. Smanjenje šteta koje vuk i šakal uzrokuju na divljači pre svega krupnim papkarima, jelenu, divljim svinjama, srnećoj divljači, smanjenje šteta na domaćim životinjama prilikom letnje ispaše, kao i lovačkim psima. Ovo bi se postiglo kontinuiranom prihranom zveri na unapred pripremljenim hranilištima. Ujedno, ova hranilišta bi se mogla koristiti u cilju redukovanja broja jedinki vuka i šakala na području koje pokrivaju hranilišta kroz lovni turizam.
3. Edukacija lokalnog stanovništva o načinima zaštite domaćih životinja od vuka i šakala, kao i o značaju uloge krupnih zveri u biodiverzitetu.
4. Procena socijalnih i ekonomskih uticaja vuka i šakala na lokalnu zajednicu.
5. Uspostavljanje aktivne prekogranične saradnje radi razmene iskustava i unapređenja upravljanja vukom i šakalom.
6. Saradnja sa relevantnim naučnim institucijama i organizacijama iz oblasti očuvanja i zaštite životne sredine i ruralnog razvoja.
7. Definisane kurseva, seminara, edukativnih radionica, namenjenih učenicima, studentima, prosvetnim radnicima, radnicima u šumarstvu, radnicima u lovstvu, zaposlenima u lokalnim samoupravama, gde bi osnovni cilj bio pojašnjenje potrebe suživota sa vukom i šakalom kao i značaj očuvanja i unapređenja njihovih populacija.

8. Kontinuirano praćenje stanja populacija vuka i šakala u cilju sticanja novih saznanja o zakonitostima koje vladaju u prirodi po pitanju ovih vrsta a sve u cilju očuvanja i unapređenja njihovih populacija.
9. Upravljanje psima lutalicama kako bi se izbegla hibridizacija sa vukom i šakalom kao i štete koje psi lualice i potencijalni bastardi mogu da pričine na populacijama gajenih vrsta divljači.
10. Razvijanje najbolje prakse za eko-turizam zasnovan na održivom broju zveri.
11. Izdavanje brošura, biltena i letaka o vuku i šakalu namenjenih različitim interesnim grupacijama i različitim nivoima obrazovanja ciljnih grupa.
12. Sprovođenje različitih naučno-istraživačkih aktivnosti u cilju bolje spoznaje populacija vuka i šakala.
13. Izrada planova i studija o sprečavanju sukoba na relaciji lokalno stanovništvo – vuk i šakal.
14. Ukazivanje na značaj uključivanja lokalnih samouprava u proces očuvanja zveri kao i upoznavanje zaposlenih u lokalnim samoupravama sa benefitima obitavanja zveri na području kojim lokalna samouprava upravlja.
15. Sprovođenje kontinuiranog praćenja zdravlja i genetike populacija vuka i šakala na zadatom području.
16. Očuvanje staništa i procene uticaja na životnu sredinu.
17. Procena uticaja vuka i šakala na praksu upravljanja krupnim papkarima na području Stare planine.

Iz svega što je navedeno, jasno je da se model održivog gazdovanja populacijom vuka i šakala bazira na principima korišćenja multidisciplinarnih znanja prilikom upravljanja koje mora biti u skladu sa fundamentalnim odrednicama održivog korišćenja prirodnih resursa. Pri tome mora biti jasno naznačena vizija održivog razvoja područja. Ovako formulisan model održivog upravljanja populacijama vuka i šakala, moguće je primeniti i u drugim područjima gde egzistiraju ove zveri.

LITERATURA

1. Keenleyside C, Đorđević-Milošević S, Hart K, Ivanov S ET AL, 2010. Developing a national agri-environment programme for Serbia, IUCN Gland Switzerland.
2. Živković B, 2012. Perspektive održivog razvoja turizma opštine Žagubica, Kulturno prosvetni centar „Jovan Šerbanović“, Žagubica, 53.
3. Živković B, Đorđević-Milošević S, 2018. Vuk i Homolje, Kulturno prosvetni centar „Jovan Šerbanović“, Žagubica, 46.

4. AKTUELNA PATOLOGIJA I REPRODUKCIJA AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

ASISTIRANA REPRODUKCIJA KOPITARA, STANJA, IZAZOVI I MOGUĆNOSTI U HRVATSKOJ PRE I POSLE ULASKA U EU*

*ASISSTED REPRODUCTION IN HORSES, CHALLENGES, CURRENT
STATUS AND UP TO DATE IN CROATIA BEFORE AND AFTER JOINING EU*

Nikica Prvanović Babić, Iva Getz, Silvijo Vince, Branimira Ževrnja,
Martina Lojkić, Marko Samardžija

Klinika za porodništvo i reprodukciju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Heinzelova 55, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Asistirana reprodukcija kopitara predstavlja niz biotehnoških postupaka za unapređenje konjogojstva, očuvanje autohtonih pasmina i stvaranje banke gena te dragocjenu pomoć u rasplodivanju smanjeno plodnih, pa čak i trenutno neplodnih kopitara. Od svih metoda asistirane reprodukcije, u Hrvatskoj se trenutno najviše koristi umjetno osjemenjivanje. Na polju nacionalnog zakonodavstva, poduzeti su važni koraci u usklađivanju sa zakonodavstvom EU. Donešeni su i u planu su donošenja mnogi pravilnici, pa ni na tom polju nema zapreka za razvoj metode asistirane reprodukcije kao što je UO. Uvođenje umjetnog osjemenjivanja, a potom i ostalih metoda asistirane reprodukcije omogućiti će zaštitu i očuvanje hrvatskih autohtonih pasmina konja. Isto tako, njihova primjena dovest će do poboljšanja kvalitete uzgoja sportskih konja jer će pojednostavniti i pojeftiniti uvoz kvalitetnog genetskog materijala iz inozemstva. Ostale, naprednije metode asistirane reprodukcije, poput embriotransfera te pohrane konjskih zametaka i jajnih stanica u tekućem dušiku za sada nisu zaživjele u RH. Stoga je od velikog značaja međunarodno, a naročito regionalno povezivanje i znanstveno-stručna suradnja kako bi se uvele nove metode, stvorile regionalne banke gena i podigla konkurentnost i kompetitivnost uzgoja konja u svim uključenim zemljama

Ključne riječi: *asistirana reprodukcija, autohtone pasmine, konji, umjetno osjemenjivanje*

*Predavanje po pozivu

Summary

Assisted reproduction techniques are practical and important tool for improved breeding management, conservation of autochthonous breeds and reproduction of problem or even otherwise infertile stallions and mares. Artificial insemination of mares is superior to natural mating and insufficiently used as such, in Croatian horsebreeding. It should be used in majority of Croatian studfarms as a method of choice. If applied correctly, combined with expert veterinary supervision, it should increase general fertility rate and decrease incidence of sexually transmitted diseases with consequently better preservation of Croatian autochthonous and sport breeds. Croatia already has all important legislation laws to support such technology. It also enables import of genetically valuable semen of sport and commercial breeds, in order to improve performances of sport horses originated from Croatia. Although other ART methods are still not commercially present in Croatia, their future development is promising, especially if applied through international and regional collaborative expert and scientific projects.

Key words: artificial insemination, assisted reproduction, autochthonous breeds, horses,

UVOD

Konjogojstvo u našoj domovini nezaustavljivo galopira naprijed. Interes i broj uzgajivača i držatelja konja, naročito sportskih grla raste, no na osnovi godišnjih izvješća Odjela za konjogojstvo Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske očito je da je plodnost konja svih pasmina u Hrvatskoj nezadovoljavajuća, a broj ždrebadi prema broju kobila daleko je ispod europskog prosjeka na što stručna javnost upozorava već dulji niz godina (Cergolj i Samardžija 2006, Cvetnić i sur. 1997, Cvetnić i sur. 2002, Geceg i sur.1996, Korabi i sur. 2011, Prvanović i sur. 2003., Sukalić i sur. 1999). Republika Hrvatska, kao članica EU u kojoj postoji vrlo dobro organiziran sustav praćenja potencijalnih problema sa slabijom plodnošću, odnosno neplodnošću, spolno prenosivim bolestima, pobačajima i slično, trebala bi itekako pridavati više pažnje prevenciji smanjene plodnosti, odnosno neplodnosti, te zakonski osigurati i regulirati bolju provedbu mjera kontrole plodnosti konja. U razvijenom je svijetu navedeni problem uspješno riješen uvođenjem asistiranе reprodukcije, prvenstveno umjetnog osjemenjivanja. Stoga bi upravo poticanje primjene umjetnog osjemenjivanja na većem broju kobila, direktno i indirektno, pridonijelo postizanju bolje plodnosti konja i dostizanju rezultata drugih zemalja, članica EU u kojima postotak kobila na kojima se provodi UO iznosi 40-60

procenata (Youngquist i sur., 2007., Samper 2009, McKinnon i sur., 2011). Umjetno osjemenjivanje predstavlja postupak kojim se polučeni ejakulat pastuha (razrijeđen ili nerazrijeđen) polaže u maternicu kobile u estrusu s ciljem da ostane gravidna. Na taj način, jedan ejakulat je dovoljan da se osjemeni više kobila, a ejakulacija je odvojena od osjemenjivanja. U svijetu se UO kobila provodi već godinama. Neke konjogojske udruge, dozvoljavaju osjemenjivanje samo sa svježom razrijeđenom spermom na mjestu polučivanja ejakulata, dok druge dozvoljavaju i uporabu svježeg transportiranog sjemena te duboko smrznutog sjemena. Pojedine elitne udruge, primjerice engleskih punokrvnjaka, uopće ne dozvoljavaju UO čak niti kada je to medicinski indicirano, npr. kod stečenih malformacija vanjskih genitalija (Samper, 2009). Idu čak do takvih mjera da ždrjebad dobivenu postupkom umjetnog osjemenjivanja odbijaju registrirati. Stoga je vrlo bitno da svi vlasnici i uzgajivači konja na samom početku znaju kakav je stav njihove uzgojne organizacije prema asistiranju reprodukciji.

Usporedba plodnosti kobila prilikom prirodnog pripusta i umjetnog osjemenjivanja

Na osnovi dosadašnjih saznanja na polju asistirane reprodukcije u razvijenim zemljama, tehnikom umjetnog osjemenjivanja, očigledno je kako je takav način interveniranja u selekcijski rad na polju reprodukcije konja vrlo značajan i unosi mnoge prednosti i poboljšanja u odnosu na tradicionalni prirodni pripust. Osim toga, UO kobila sjemenom kvalitetnog rasplodnjaka ostavlja se veći trag i oplemenjuje određena pasmina u puno kraćem vremenskom roku. U RH je postupak umjetnog osjemenjivanja zakonski reguliran člankom 30. i 31. Zakona o veterinarstvu, koji govore kako rasplodna grla, sjeme za umjetno osjemenjivanje i oplodene jajne stanice moraju biti slobodni od zaraznih i nametničkih bolesti, a sjeme za umjetno osjemenjivanje i oplodene jajne stanice moraju udovoljavati propisanim uvjetima glede polučivanja, pripreme i razrijeđivanja, zdravstvene ispravnosti i biološke kakvoće te biti označeni na propisani način. Objekti za poslovanje s reprodukcijskim materijalom moraju udovoljavati propisanim veterinarsko-zdravstvenim uvjetima. Ukoliko se poštuju navedeni pozitivni zakonski propisi, mogućnost prijenosa bolesti preko sperme smatramo zanemarivom. Nadalje, kobile prilikom postupka umjetnog osjemenjivanja traže dodatni veterinarski stručni nadzor što dovodi do pravovremenog otkrivanja i liječenja nezaraznih uzroka neplodnosti što također utječe na bolju uspješnost rasplodivanja. Ukoliko je kobila prije osjemenjivanja pravilno pripremljena, postotak koncepcije iznosi preko 75, jednako kao i kod prirodnog pripusta (Prvanović i sur. 2012). Osim toga, vlasnicima kobila je praktičnije i jednostavnije da se kobile osjemenju-

ju, nego da se pripuštaju, neovisno o tome da li imaju ili nemaju pastuha u svom uzgoju. Naime, ukoliko nemaju pastuha, tada se uvođenjem umjetnog osjemenjivanja uklanja potreba prijevoza kobile na prirodni pripust, jer se osjemenjivanje sa svježom i rashlađenom spermom može provesti u štali vlasnika. Ukoliko pak imaju pastuha koji treba oploditi veći broj kobila, tada je moguće iskoristiti neku od kobila kao fantom te uz pomoć umjetne vagine polučiti ejakulat koji će se koristiti za osjemenjivanje više kobila koje se istodobno tjeraju. Na taj se način štedi pastuha i smanjuje rizik od pripusnih ozljeda. Istina je da umjetno osjemenjivanje traži veću zdravstvenu kontrolu nad kobilama i pastusima te veći angažman veterinarara, no oni su tom poslu dorasli i sposobni su preuzeti vođenje rasplodivanja nad populacijom konja na jednak način kako to rutinski već desetljećima rade i sa drugim vrstama domaćih životinja. U tom smislu je potrebno sprovesti edukaciju veterinarara kojima taj dio posla ne spada u rutinsku praksu, ali je uz minimalan period prilagodbe i edukacije itekako moguće uvesti umjetno osjemenjivanje kobila u sve važnije uzgoje kopitara u zemlji. Ukoliko se svi postupci umjetnog osjemenjivanja sa svježom i rashlađenom spermom provedu stručno i savjesno, postotak koncepcije kobila je čak i veći nego kod prirodnog pripusta jer se ranije uoče i izliječe potencijalni uzroci neplodnosti, embrionalne smrtnosti i pobačaji (Makek i sur., 2009).

Nedostatak osjemenjivanja sa svježom i rashlađenom spermom je u tome što se mora čuvati u posebnim uvjetima i upotrebljiva je samo 48 h, pa se može dogoditi da ne stigne na vrijeme ili da pak propadne ako kobilu bude spremna za oplodnju nešto ranije ili kasnije nego što je bilo planirano. Navedeni problem, može se vrlo efikasno riješiti primjenom umjetnog osjemenjivanja s duboko smrznutom spermom. Ona se u tekućem dušiku može čuvati neograničeno vremenski razdoblje i upotrebljiva je i više desetaka godina nakon što je pastuh od kojeg potječe odavno mrtav ili se pak nalazi na drugom kontinentu. Nedostatak duboko smrznute sperme je što ima vrlo kratak oplodni život i što traži hospitalizaciju kobile i svakodnevne višekratne ginekološke preglede tijekom čitavog estrusa. Osjemenjivanje se provodi apliciranjem sperme u reproduktivni sustav kobile u estrusu i to najranije 12 sati prije, a najkasnije 6 sati nakon ovulacije, pri čemu se bimanualnom tehnikom nastoji uvesti kateter što bliže vrhu roga s one strane s koje je kobilu ovulirala, odnosno ima predovulatorni folikul. Za uspješnost osjemenjivanja, pri korištenju zamrznutih ejakulata, pokazalo se da je dob kobila presudna u postotku koncepcije. U kobila mlađih od 8 godina, postotak iznosi 45, za kobile do 13 godina starosti iznosi 36, a preko 13 godina starosti je svega 29. Nadalje, postoji velika individualna varijabilnost između pastuha s obzirom na spo-

sobnost ejakulata da bude konzerviran. Različite tehnike nisu primjenjive na sve pastuhe i određeni postotci ejakulata pastuha ne podnose hlađenje ili zamrzavanje. Postoji također i određeni broj pastuha koji su slabije plodni ili sterilni. Nadalje, pri osjemenjivanju sa DSS potrebno je učestalo pratiti folikularni razvoj s obzirom da je broj doza koje su dostupne za korištenje obično ograničen. Postotak preživljavanja spermija prilikom hlađenja smanjuje se zbog iscrpljivanja tijekom pohrane. Tada naime dolazi do korištenja vlastitih metaboličkih rezervi spermatozoida te do dezintegracije membrane (počinju se stvarati kristali leda i sam osmotski tlak medija se promijeni) zbog temperaturnog šoka do kojeg dolazi prilikom pada temperature između 15 i 9 °C. Osjemenjivanje, neposredno po polučivanju, je postupak koji ostvaruje najbolje rezultate. Koristiti ohlađene ili duboko smrznute ejakulate ima opravdanje samo kod transporta ili kad su u pitanju neke druge otegotne okolnosti.

Trenutni status primjene asistirane reprodukcije konja u Hrvatskoj

Do sada se sakupljanje i skladištenje sjemena pastuha sprovodilo samo u Centru za reprodukciju u stočarstvu RH u Križevcima, koji je uspostavio suradnju s raznim udrugama toplokrvnjaka čiji su pastusi, također iz usluge, boravili u Križevcima. U budućnosti, većina udruga uzgajivača uz poticaj Ministarstva poljoprivrede i Državnog savjeta za konjogojstvo, planira povećati broj takvih centara koji će polučivati ejakulate pastuha i distribuirati doze sjemena za UO, dok će koordinaciju, edukaciju i stručnu potporu pružati Klinika za porođništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Jednako tako, u tijeku je uvođenje umjetnog osjemenjivanja na Državnu ergelu lipicanaca Đakovo i Lipik, koji također planiraju polučivati i distribuirati spermiju pastuha na način kako to provode slične ergelne zemalje u okruženju. Umjetno osjemenjivanje sa svježom i rashlađenom te duboko smrznutom spermom iz uvoza, već dulji niz godina, uspješno se provodi na Klinici za reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao i u manjem broju privatnih veterinarskih stanica i ambulanti, primjerice u Karlovcu, Vrbovcu i Sv. Petru u Šumi. Značajno je pri tome napomenuti da se UO kobila u Hrvatskoj u svim nabrojanim veterinarskim institucijama i organizacijama provodi s uspjehom usporedivim onome iz ostalih zemalja EU i SAD. Naime, postotak plodnosti se podudara i iznosi do 70, a uvelike ovisi o dobi kobile koju se osjemenjuje. Nadalje, u svrhu pretraživanja pastuha na kliconoštvu virusnog arteritisa provodi se polučivanje ejakulata pastuha na svim većim ergelama (Državna ergela Đakovo i Lipik, Alkarska ergela) što je preduvjet za uvođenje umjetnog osjemenjivanja na navedenim uzgojima konja. Nadalje, velika većina veterinarskih stanica posjeduje ultrazvučne aparate i provodi ginekološke i transrektalne ultrazvučne preglede kobila. Stoga bi, uz minimalnu edukaciju, lako

mogli na sebe preuzeti umjetno osjemenjivanje kobila nad kojima su i do sada vršili stručni nadzor rasplodivanja. Pri tome prvenstveno mislimo na rashlađenu spermiju koja bi bila polučena od pastuha na hrvatskim pastuharnama, dok bi za UO s duboko smrznutom spermom kobile ipak trebalo dovesti u specijalizirane ustanove, poput Klinika Veterinarskog fakulteta ili Centra za reprodukciju u Križevcima jer je sam postupak bitno složeniji i iziskuje hospitalizaciju kobile i veću razinu stručnog znanja.

Razvoj asistirane reprodukcije u RH, može se usmjeravati u dva osnovna smjera. Jedan od njih je uvoz sperme kvalitetnih rasplodnih pastuha određenih pasmina konja čime bi se doprinijelo na oplemenjivanju i osvježavanju krvi naših rasplodnih kobila pojedinih pasmina i time stvorila dobra baza za kvalitetnije jedinke, kako u smislu daljnjeg rasploda, tako u smislu boljih rezultata na natjecanjima.

Drugi smjer je stvaranje «banke sperme» naših autohtonih pasmina (hrvatski posavac, hrvatski hladnokrvnjak, međimurski konj i lipicanca kao zaštićene pasmine) koja bi svojim postojanjem bolje kontrolirala sjeme kvalitetnih pastuha i povećala dostupnost kvalitetnog sjemena u svim dijelovima RH, ali i u izvozu u treće zemlje i u zemlje EU. U tom smislu, u okviru Ministarstva poljoprivrede RH i Agencije za ruralni razvoj Istre, već postoji interdisciplinarni tim stručnjaka koji je osmislio plan i strategiju pohrane gentskog materijala hrvatskih autohtonih pasmina svih domaćih životinja pa tako i konja. Također, u svrhu kvalitetne primjene i uvođenja umjetnog osjemenjivanja u uzgoje kopitara u Republici Hrvatskoj nužna je i edukacija svih uključenih strana od uzgajivača, stočarske selekcijske službe pa do samih veterinarima zaduženih za uvođenje i primjenu umjetnog osjemenjivanja.

Ostale, naprednije metode asistirane reprodukcije, poput embriotransfera te pohrane konjskih zametaka i jajnih stanica u tekućem dušiku zasad nisu zaživjele u RH. Iako su u tijeku procesi akreditacije laboratorija koji bi omogućili pohranu konjskih zametaka i jajnih stanica u našem laboratoriju, te je klasični embriotransfer kao metoda isproban u edukativne i znanstvene svrhe. On još nije dio komercijalne prakse na svakodnevnoj osnovi. Stoga je od velikog značaja međunarodno, a naročito regionalno povezivanje i znanstveno-stručna suradnja kako bi se u sklopu pristupnih i predpristupnih fondova EU, zajedno sa zemljama u okruženju RH uvele nove metode, stvorile regionalne banke gena i podigla konkurentnost i kompetitivnost uzgoja konja u svim uključenim zemljama.

Adresa za korespondenciju: nikica@vef.hr

LITERATURA

1. Cergolj M, Samardžija M, 2006. Veterinarska andrologija. Veterinarski fakultet, Zagreb.
2. Csik G, Makek Z, Dobranić T, Samardžija M, Prvanović N i sur, 2007. Dijagnostika gravidnosti kobila transrektalnom ultrazvučnom pretragom. Veterinarska stanica, 38, 5, 289-96.
3. Cvetnić S, 1997. Virusne bolesti životinja. Školska knjiga, Zagreb.
4. Cvetnić S, 2002. Kontagiozni metritis kobila. U: Bakterijske i gljivične bolesti životinja. Medicinska naklada Zagreb, 232-4.
5. Geceg I, Šimundža S, Makek Z, Getz I, Premzl B, 1996. Primjena ginekološke pretrage i ehografije u dijagnostici početka i trajanja ždrebećeg estrusa u ergeli konja hrvatski hladnokrvnjak. Prvi hrvatski veterinarski kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Cavtat, 2-5.1996. Zbornik radova Zagreb, 327-30.
6. Ivanković A, 2004. Konjogojstvo. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
7. Korabi N, Tadić D, Kolarić S, Kolarić M, Žubrinić D i sur, 2011. Godišnje izvješće konjogojstva u Republici Hrvatskoj 2010. sa registrom ždrebljenja, Hrvatski Centar za konjogojstvo, Lipik.
8. Makek Z, Getz I, Prvanović N, Tomašković A, Grizelj J, 2009. Rasplodivanje konja. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Makek Z, Herak M, Cergolj M, Tomaković A, Getz I i sur, 1998. Primjena ultrazvuka u ginekološkoj dijagnostici u kobila. Znanstveno-stručno savjetovanje s međunarodnim sudjelovanjem. Rovinj, Zbornik radova, 241-5.
10. McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD, 2011, Reproduction of donkeys in Equine Reproduction. Vol. 2, 2302 – 2838.
11. Prvanović N, Alagić D, Tomašković A, Cergolj M, Makek Z et al, 2003. Zwillingsfähigkeit bei Holstinerstuten und deren Einfluss auf den Ausgang der Gravidität. Tierärztl. Umschau 58, 419-22.
12. Prvanović N, 2012, Rasplod i porodništvo: porođaj kobila i upravljanje rasplodom kobila. U: Veterinarski priručnik, 1848-63. Medicinska naklada, Zagreb.
13. Samper JC, 2009. Equine breeding Management and Artificial Insemination, Second edition, SAUNDERS.
14. Sukalić M, Makek Z, Sukalić T, 1999, Mogućnosti predviđanja kasnih pobačaja u kobila kliničkim pretragama s primjerima. Veterinarska stanica, 30, 4, 203-8.
15. Youngquist JR, Threlfall WR, 2007. Current therapy in large animal Theriogenology, Saunders 2007, reizdanje iz 1997.

EPIZOOTIOLOŠKE DETERMINANTE REGIONA STARA PLANINA (SRBIJA) I NJIHOV UTICAJ NA PROCENU RIZIKA OD POJAVE EPIZOOTIJA

EPIZOOTIOLOGICAL DETERMINANTS OF THE STARA PLANINA REGION (SERBIA) AND THEIR INFLUENCE TO THE EVALUATION OF THE EPIZOOTIES OCCURRENCE

Miroslav Valčić, Sonja Radojičić, Nataša Stević

Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela,
Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu

Kratak sadržaj

Epizootiološke determinante predstavljaju osnov za poznavanje epizootioloških karakteristika pojedinih zaraznih i parazitskih oboljenja, kao i poremećaje zdravlja nezarazne i neparazitske etiologije. U osnovi, radi se o tri determiante, a to su:

- 1. Prijemčiva vrsta,*
- 2. Uzočni faktor i*
- 3. Spoljašnji faktor.*

Region Srbije u kome se nalazi Stara planina je izuzetno interesantan sa epizootiološkog aspekta. To se naročito odnosi na površinu koju zahvata opština Dimitrovgad, koja obuhvata delove Stare planine i urbanu sredinu, u čijoj neposrednoj blizini se nalazi jedan od najznačajnijih puteva koji spajaju Evropu sa Istokom kao i na bogatstvo flore i faune kakvo se retko gde sreće u regionu.

U odnosu na prijemčive vrste, radi se o regionu u kome se nalazi veći broj vrsta domaćih životinja čija tehnologija uzgoja značajno varira. U odnosu na uzočni faktor, preliminarna ispitivanja su dokazala da na izgled izolovan region, može da predstavlja značajan rezervoar mikroorganizama koji mogu da izazovu epizootije. Istovremeno, a u sadejstvu sa spoljašnjim faktorom, naročito prometom između regiona sveta gde se još uvek pojavljuju egzotične zarazne bolesti životinja, postoji rizik od unosa uzročnika zaraznih bolesti koje se smatraju egzotičnim za našu zemlju i Evropu.

Raznovrsnost i variranje elemenata spoljašnje sredine kao epizootiološkog faktora, čine da je procena epizootiološke situacije u regionu Stare planine teška, a analiza rizika od pojave epizootija relativno kompleksna.

Ključne reči: *Dimitrovgrad, epizootiologija, Stara planina*

Summary

Epizootiological determinants are the basis for infectious and parasitic disease, as well as all other non-infectious and non-parasitic health disorders analysis. In essence there are three determinants:

- 1. Susceptible species,*
- 2. Causal factor and*
- 3. Environment.*

Stara Planina is the region in Serbia that is extremely interesting from the epizootiological point of view, especially the region of the Dimitrovgrad municipality. That region, encompass parts of Stara Planina mountain and urban environment and in the close vicinity, there is one of the most important road that connects Europe and East. Richness of the flora and fauna of Stara Planina, one can hardly see in other localities of the region.

Stara Planina is the region where plenty of domestic animals species are kept, under different and variable farm technologies. As for causative agent, preliminary research show that this relatively small region can serve as an important reservoir for different epizooties. At the same time, in accordance with environmental factors, especially transport and movement between regions where some exotic disease still occur, there is a risk of introduction of microorganisms that are exotic for Serbia and Europe.

Due to variations and complexity of environmental determinant, analysis of the epizootiological situation in Stara Planina region is difficult and risk analysis of the epizootias is relatively complex.

Key words: *Dimitrovgrad, epizootiology, Stara Planina*

UVOD

Stara planina, tj. onaj (manji) deo koji se nalazi u Srbiji, pripada sistemu Balkanskih planina koji se pruža od Crnog mora na istoku pa do Vrške čuke na zapadu, dužine 530 km. Nalazi se na krajnjem istoku Srbije, 70 km udaljena od Niša i 50 km od Knjaževca i Pirota. Od Beograda je udaljena 330 km. U Srbiji, njena najviša tačka je Midžor (2 169 m).

Stara planina je deo planinskog venca koji nosi naziv Karpatsko-balkanski planinski luk. U Srbiji, Stara planina je omeđena dolinama Belog i Trgoviškog Timoka i reke Visočice. Na istoku, državna granica sa Bugarskom predstavlja među Stare planine u Srbiji.

Regionalno, Stara planina pripada Istočnoj Srbiji. Administrativno, prostire se na teritorijama četiri opštine: Zaječar, Knjaževac, Pirot i Dimitrovgrad.

Na teritoriji Stare planine, nalaze se manje ili više poznate klisure: Vlaški Do, Vratanička klisura, klisure reka Tornjokameničke i Temšice, klisura Vladikine ploče i klisura Rosomačke reke.

Stara planina je bogata rečnim tokovima, ima razgranatu hidrografiju pa stoga i raznovrsnu floru i faunu. U dolinama, koje se dižu uz svaki vrh u okviru Stare planine, nastaju mali potoci koji spajanjem daju veće potoke i na kraju formiraju reke. Radi se o vodenim tokovima bujičnog tipa koji sobom nose velike količine materijala. Stara planina je poznata i po brojnim vodopadima.

Stara planina se nalazi u regionu sa kontinentalnom klimom koja se karakteriše toplim i sušnim letima, hladnim zimama sa puno snega uz slabije izražena prelazna godišnja doba. Najzastupljeniji vetrovi na Staroj planini su košava, koja donosi hladno vreme i etezija koja je povezana sa toplim i suvim vremenom. Sneg se na Staroj planini zadržava u zimskom periodu, od 3 do 5 meseci.

Stočarenje je u regionu Stare planine, po tehnologiji uzgoja domaćih vrsta životinja, raznovrsno. Prisutne su organizovane i moderne farme, ali se i dalje praktikuje mada retko, nomadski način uzgoja.

Opština Dimitrovgrad

Opština Dimitrovgrad se prostire na 481 km², između 22°32' i 23°00' istočne geografske dužine, i 42°42' i 43°12' severne geografske širine. Administrativno pripada Pirotskom okrugu, obuhvatajući istočni i jugoistočni deo ovog okruga. Graniči se sa opštinama Pirot i Babušnica, dok se istočnim delom graniči sa Republikom Bugarskom. Dimitrovgrad je udaljen od Beograda 360 km, od Niša 96 km i od Sofije 60 km. Kroz Dimitrovgrad prolazi drumski i železnički magistralni koridor 10, Beograd-Niš-Dimitrovgrad-Sofija koji povezuje Evropu sa Azijom, a na 5 km istočno od Dimitrovgrada se nalazi najveći granični prelaz sa Republikom Bugarskom – Gradina.

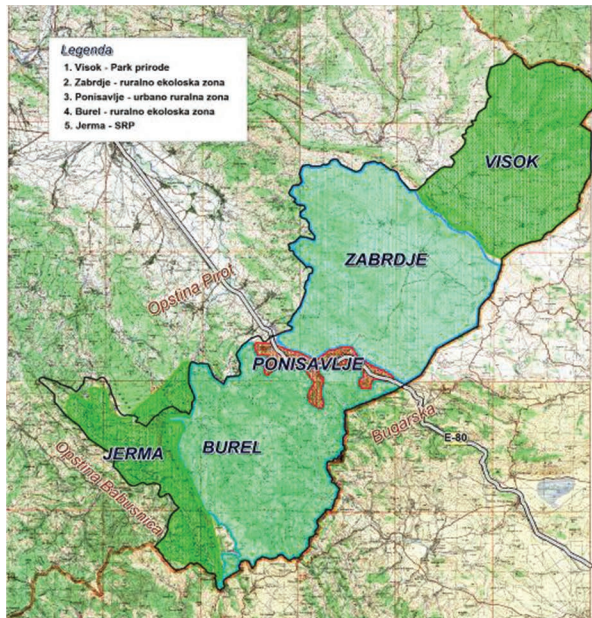
Teritorija opštine Dimitrovgrad pripada planinskom tipu reljefa. Brdsko-planinski predeo je delom prosečen dolinom reke Nišave. Reljefna podela opštine se, prema stručnoj literaturi, vrši na Ponišavlje, Visok, Zabrdje, Burel i Derekul (dolina reke Jerme).

Od Ponišavlja, koje predstavlja dolinu reke Nišave, u pravcu severoistoka pružaju se Zabrđe i Visok. Jugozapadno od doline Nišave, dominira brdsko-plainsko zemljište poznato kao Burel i Derekul, koje je na istoku ograničeno dolinom reke Lukavice, a na zapadu prosečeno klisurom Jerme.



Jugoistočno Ponišavlje predstavlja dolinu Nišave koja je smeštena između Zabrđa na severu i Burela na jugu. Nalazi se na nadmorskoj visini od 470 do 500 m. Površine je 16,65 km². U dolini je skoncentrisan najveći deo stanovništva, infrastrukture i privrede, uključujući i grad Dimitrovgrad.

Zabrđe se prostire se na 168 km². Predstavlja razuđeni brdski prostor nadmorske visine 500-900 m, koji se diže od doline Nišave do planine Vidlič (nadmorska visina 1 100-1 200 m). Planina Vidlič predstavlja prirodnu granicu između Zabrđa i Visoka. Prostire se na oko 1 000 ha. Na planini Vidlič se nalazi Odorovsko polje koje je najveće kraško polje u Srbiji. Na jugozapadnom delu Odorovskog polja je razvijen podzemni kraški reljef koga predstavljaju ponorske pećine Odorovske reke. Najpoznatiji je svakako kompleks Petere-laške pećine za koju je Zavod za zaštitu prirode 2006. godine uradio elaborat o zaštiti i taj prostor je predložen za zaštitu u statusu Spomenika prirode I kategorije.



Visok – obuhvata južni deo zapadne oblasti Stare Planine, a u Dimitrovgradu se prostire na 113,68 km². Visok čine sela Vlkovija, Gornji i Donji Krivodol, Izatovci, Kamenica, Senokos, Boljevdol i Braćevci. Područje Stare Planine u Srbiji ima status Parka prirode, a nalazi se i kao deo turističke regije Stara Planina.

Burel – obuhvata površinu od 156 km² i prostire se uz donji sliv Lukavačke reke i Jerme. Brdski je prostor nadmorske visine oko 900 m, sa okolnim planinskim vrhovima koji su preko 1 000 m, a najviši je vrh planine Greben sa 1 388 m nadmorske visine.

Derekul – obuhvata površinu od 68 km². Predstavlja usku dolinu reke Jerme. Oblast je proglašena specijalnim rezervatom prirode (SRS, Sl. Glasnik RS br. 55/08).

Stočni fond opštine Dimitrovgrad

Goveda. U opštini ima oko 2 000 grla svih starosnih kategorija. Najveća gustina goveda je na severnom području opštine u rejonima Visok i Zabrđe. Zbog racionalnosti ispaše, veći broj odgajivača i vlasnika goveda najčešće drži životinje zajedno, na jednom prostoru. Razlog za ovakav način uzgoja je i to, što se na taj način omogućava dobijanje podsticajnih sredstava, a shodno maksimalnom broju životinja po gazdinstvu. Na teritoriji opštine Dimitrovgrad, nalaze se i četiri lokacije na kojima su farme sa više od 100 goveda: Farma

Cvetkov kod Smilovca koja ima 400 grla goveda, Farma buša kod Smilovca (oko 500), farma porodice Nikolov u selu Izatovci (oko 230) i farma buše kod Radejne (oko 100). Može da se kaže da je oko 65 procenata celokupne populacije goveda opštine Dimitrovgrad, skoncentrisano na četiri gore navedene lokacije. Osim ovih, većih gazdinstava tj. farmi, na teritoriji opštine postoji još 8 farmi sa 10 do 30 grla goveda.

Od ukupnog broja goveda, 33 procenata pripada primitivnoj rasi „buša“. Od ostalog broja, preovlađuje simentalaska rasa i melezi te rase. Manji broj grla goveda pripada holštajn-frizijskoj rasi.

Ovce i koze. Na teritoriji opštine Dimitrovgrad ima ukupno oko 2 100 grla malih preživara. Pre svega, radi se o malim stadima i samo je pet farmi sa više od 100 ovaca i koza. Najveća koncentracija malih preživara je na severnom delu opštine, u Zabrdju.

Svinje. Procena je da se na teritoriji opštine Dimitrovgrad, nalazi oko 500 svinja. Samo je jedno gazdinstvo u selu Izatovci u severnom delu opštine, sa više od 30 svinja, rase moravka.

Kopitari. Procenjuje se da se na teritoriji opštine Dimitrovgrad, nalazi oko 250 konja, svih starosnih kategorija. Postoje dve lokacije sa po više od 50 konja i to uglavnom u severnom delu opštine. U južnom delu opštine je gustina konja manja (oblast Burel). Što se rasnog sastava konja tiče, preovladava domaći brdski konj (95 procenata od ukupne populacije). Na teritoriji opštine Dimitrovgrad, nalaze se četiri registrovana odgajivača magaraca kod kojih ukupno ima 82 grla, svih starosnih kategorija. Najveći broj magaraca je u severnom delu opštine, a manje u južnom (oblast Derekul).

Bivoli. Ukupno ima oko 20 bivola koji su raspoređeni na tri gazdinstva, pre svega u severnom delu opštine Dimitrovgrad.

Tehnologija uzgoja

Autohtone rase (pre svega buša) kao i skoro cela populacija ovaca i koza, drže se u polu - ekstenzivnim sistemima koji podrazumevaju korišćenje pašnjaka tokom većeg dela godine. U zimskom periodu, stoka se hrani senom i zrnastim hranivima. Deo populacije konja, a naročito na gazdinstvima koja poseduju veći broj životinja, drži se ekstenzivno. Tokom cele godine, konji se drže na otvorenom. U slučaju dužeg zadržavanja snega, konji se uvode u zatvorene ili u poluzatvorene staje. U tom slučaju, zbog nemogućnosti napasanja, životinje se prihranjuju senom.

Na celoj površini opštine Dimitrovgrad, nalazi se samo jedan primer nomadskog načina napasanja, tj. vertikalne migracije stada. Radi se o stadu buša sa oko 500 životinja, koje provode zimu u zimovniku, u selu Smilovci. Stado se krajem maja ili početkom juna, iz oblasti Zabrđe premešta u oblast Visok, u dolinu Visočice. To je region na većoj nadmorskoj visini gde su i veća prostranstva za pašu. Tokom jula i avgusta, stado se iz doline Visočice, premešta na planinske pašnjake iznad sela Gornji Krivodol. Stado, ili ostaje na toj lokaciji više nedelja, ili se svakog dana spušta do letnjikovca u selu Gornji Krivodol. U novembru ili decembru, u zavisnosti od snežnih padavina, stado buša se iz doline Visočice, vraća u zimovnik (selo Smilovci).

Kabasta hrana za ishranu stoke se skoro isključivo proizvodi lokalno, na teritoriji opštine Dimitrovgrad. Izuzetak je silaža koja se povremeno (za jednu farmu) doprema iz susednih opština. Zrnasta hrana, kao i koncentрати i potpune smeše za ishranu stoke, dopremaju se iz različitih regiona Srbije, od različitih proizvođača.

Region opštine Dimitrovgrad pripada većem epizootiološkom regionu koji se prostire na teritoriji dve države, Srbije i Bugarske. Granična linija između dve države sa jedne strane predstavlja administrativnu, državnu granicu, ali svakako nije smetnja da se zarazne bolesti i/ili vektori koji prenose ova oboljenja, prenose iz jedne države u drugu, u oba smera. Mogućnost prenošenja zaraznih bolesti životinja je do pre nekoliko godina bila ograničena na prenos onih infektivnih bolesti koje su se uobičajeno pojavljivale u regionu i u obe države. Naime, česti su prelasci domaćih životinja (pojedinačno ili u većem broju), kako iz pravca Srbije u Bugarsku tako i obrnuto. Zabeleženi su višestruki prelazi stada bivolica u ataru sela Brebevnica (Zabrđe, severni deo opštine Dimitrovgrad) i Vrapča (južni deo opštine, Burel), kao i prelasci konja i magaraca. Ove životinje se najčešće ponovo vrata, tj. prevedu preko granice uz prethodno obaveštavanje nadležnih pograničnih službi.

Epizootije

U protekloj deceniji, na teritoriji opštine Dimitrovgrad, desile su se epizootije nekoliko zaraznih oboljenja i to: bolest plavog jezika, nodularnog (*lumpy*) dermatitisa i pastereloze goveda, afričke kuge svinja, a u nekoliko stada ovaca bilo je isključivanja iz priploda nekoliko ovnova zbog pozitivnog nalaza na *B. ovis*.

Bolest plavog jezika. Na teritoriji opštine Dimitrovgrad, bolest se pojavila po prvi put 1998. godine. Bolest plavog jezika je dokazana i u 2014. godini pri čemu, klinički, oboljenje nije bilo uočeno u stadima pirotske pramenke, kara-

kačanske ovce i bardoke, uprkos činjenici da je na istoj lokaciji, oboljenje bilo prisutno sa izraženim kliničkim simptomima kod životinja (ovaca) drugih pasmina i drugih stada. U stadima goveda simentalske rase, bili su izraženi simptomi bolesti plavog jezika za razliku od buša, gde su simptomi uočeni samo kod dve životinje.

U budućnosti, a imajući u vidu epizootiološke karakteristike bolesti plavog jezika, za očekivati je da se ova zaraza sporadično pojavljuje, sezonski ili u onim godinama kada se steknu povoljni uslovi za transmisiju putem vektora.

Nodularni (Lumpy) dermatitis. Bolest se pojavila tokom 2017. godine i to u stadu buša, koje je bilo vakcinisano. Predpostavlja se da su se simptomi pojavili kao posledica oslabljenog imuniteta. U cilju kontrole, suzbijanja i iskorenjivanja nodularnog dermatitisa, sprovedene su predviđene mere propisane pravilnikom.

Afrička kuga svinja. Afrička kuga svinja se na području opštine Dimitrovgrad pojavila 2019. godine i to kod divljih svinja. Veći broj uginulih i obolelih životinja je uočen u severnom delu opštine (Zabrđe). Trenutno se na celoj teritoriji R. Srbije, pa tako i u okviru teritorije opštine Dimitrovgrad, sprovode mere u cilju ranog otkrivanja afričke kuge svinja u populaciji domaćih rasa svinja kao i sprečavanja transmisije virusa iz populacije divljih svinja na domaće rase.

Pastereloza goveda. Ovo zarazno oboljenje se pojavljuje sporadično i to na pašnjacima koji se nalaze na većim nadmorskim visinama, od preko 1 000 m. Oboljenje je prisutno u regionu Stare planine i to kako u Pirotskom, tako i na teritoriji opštine Dimitrovgrad. Prva pojava pastereloze kod buša je uočena 2011. godine u selu Gornji Krivodol (Mali Vrtop, Crvene Lokve, Momcelj i drugi lokaliteti). Simptomi su bili uočeni kod životinja svih starosnih kategorija (stado od 150 buša), a posebno kod junadi starosti 6 do 8 meseci. Što se sezone tiče, najveća incidencija je bila u periodu avgust/septembar. Najčešći je bio perakutni tok. Uginuća su bila relativno česta i to u roku od 12 sati posle pojave prvih vidljivih simptoma. U nastanku simptoma, značajnu ulogu je, kod ovih životinja, igrao nespecifični faktor (prelazak sa jednog lokaliteta tj. doline Visočice na drugi, planinske pašnjake uz visinsku razliku od 400 m), a zatim i zasušenje krava uz smanjenu količinu mleka koje je bilo na raspolaganju junadima kao hrana. Istovremeno je u tom periodu bilo veće zahlađenje uz veliku količinu padavina.

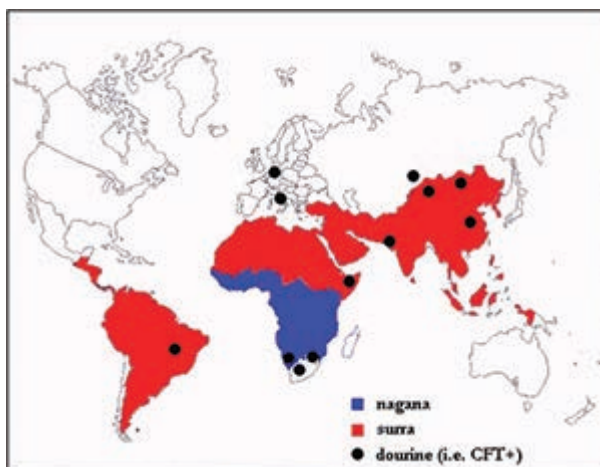
Bruceloza ovaca. Bruceloza ovaca, izazvana sa *B. ovis* je dijagnostikovana na teritoriji opštine Dimitrovgrad, pri čemu su u skladu sa pravilnikom koji se odnosi na suzbijanje ovog oboljenja, iz priploda isključene muške jedinice. Naročito se to odnosi na priplodna grla Svrljiške ovce. U jednom slučaju,

sumnje na infekciju sa *B. ovis* kod ovna karakačanske rase, nije moglo da se nedvosmisleno utvrdi postojanje infekcije s obzirom da su rezultati analize (ELISA) bili kontradiktorni.

Rizici

Od izbijanja rata u Siriji, uočavaju se neprestani ilegalni prelasci državne granice i to državljana Sirije, Iraka, Pakistana i Avganistana. Ovi prelasci se najčešće obavljaju u centralnom i severnom delu opštine, pri čemu se putevi kretanja migranata uglavnom poklapaju sa trasama duž kojih se napasaju domaće životinje. Od većeg broja zaraznih bolesti koje bi mogle da se prenesu duž trase migracija ljudi, potrebno je da se izdvoje dve koje su se praktično pojavile na teritoriji Evrope i u tim slučajevima nije bilo moguće epizootiološkim analizama ustanoviti put prenošenja. Radi se o sakagiji i durini.

Sakagija. Pojava ovog oboljenja je 2014. godine iznenadila veterinarske infektologe. Obolio konj je oždrebljen 2008. godine u Nemačkoj, a 2014. godine je analizom (PCR) uzorka kože, posle žrtvovanja, ustanovljen genetski materijal *B. mallei*. Mere su sprovedene u odnosu na sve životinje na istoj lokaciji (tridesetak), a zaključeno je da se radi o izolovanom slučaju. Međutim, uprkos značajnim naporima (testirano je hiljade uzoraka poreklom od konja) da se otkrije put ulaska *B. mallei* u populaciju kopitara u Nemačkoj, nije bilo nedvosmislenog odgovora o transmisiji sakagije u tom slučaju. Treba da se napomene da se radi o ozbiljnoj zoonози pri čemu se kod ljudi sreće i hronična forma koja može da traje mesecima, a da su u tom periodu simptomi nejasni i nespecifični.

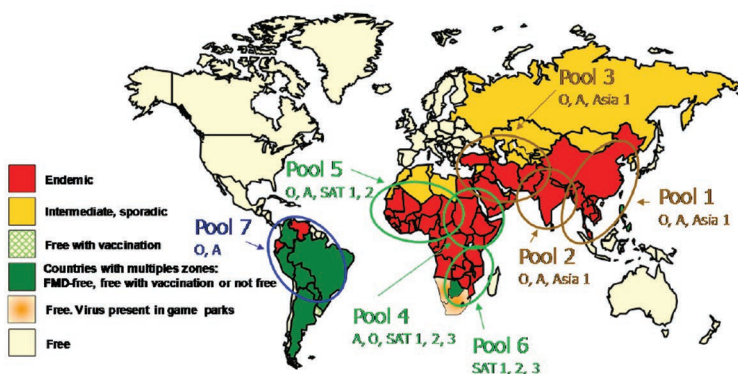


Globalna distribucija oboljenja kopitara izazvanih sa Trypanosomatidae

Sakagija je prisutna u zemljama bliskog i srednjeg istoka pa postoji rizik od prenošenja zaraze i na region opštine Dimitrovgrad, pre svega kao posledica transporta živih životinja.

Durina. U novije vreme, infekcije parazitima iz familije *Trypanosomatidae* (*T. equiperdum*, *T. evansi*) se sreću u onim regionima sveta iz kojih migranti dolaze na teritoriju Evrope.

Kod obe navedene zarazne bolesti, rizik je posebno izražen ako se u obzir uzme činjenica da se ova oboljenja kopitara nisu pojavljivala decenijama i da iskustvo i znanje veterinara i vlasnika životinja, nije na nivou na kome bi se očekivao. ako sakagija i durina budu „uobičajene“ zarazne bolesti kopitara.



Regioni sveta u kojima postoje potencijalni rezervoari različitih serotipova virusa Slinavke i šapa

Od ostalih zaraznih bolesti koje bi mogle da se putem migracija ljudi ili vektorima, prenesu i preko teritorije opštine Dimitrovgrad odnosno Stare planine treba spomenuti Slinavku i šap, boginje ovaca i Afričku kugu konja.

Poseban epizootiološki aspekt predstavlja vremenski period koji počinje u prvom kvartalu 2020. godine i koji još traje, a odnosi se na povećano interesovanje turista za boravak na teritoriji opštine Dimitrovgrad i uopšte, na Staroj planini. Naime, shodno ograničenjima koja su propisana, a koja se odnose na epidemiološke mere za sprečavanje transmisije korona virusa (Covid-19) kod ljudi, uočavaju se promene u načinu kako se provodi slobodno vreme tokom odmora. Sve je više turista koji žele da provedu odmor u izolovanim i slabo naseljenim regionima pri čemu se uočava promena navika u odnosu na aktivnosti tokom dana i to u smislu dugih šetnji ili vožnje biciklom. Epizootiološki značaj ovog fenomena je kako u odnosu na povećanu frekvenciju i promet ljudi na teritoriji Stare planine, a time i u okviru teritorije koja pripada opštini Dimitrovgrad, tako i u odnosu na promet namirnica životinj-

skog porekla. Naime, zbog povećane tražnje ovih namirnica (mleko i mlečni proizvodi, meso i proizvodi od mesa) u lokalnu, neophodno je da se njihova kontrola obavlja u skladu sa pravilnicima koji važe za proizvode iz seoskih domaćinstava i malih proizvodnih pogona.

Postoje oboljenja koja su značajnija za epidemiologiju ali koja bi trebala da budu i predmet praćenja epizootiologa. Radi se pre svega o oboljenjima koja izazivaju arbovirusi: Krimen/Kongo hemoragična groznica i infekcija Toskana virusom, a već je dokazano prisustvo i virusa izazivača groznice zapadnog Nila i krpeljskog encefalitisa. Prikazane su teritorije u okviru jugoistoka Evrope, na kojima se beleže incidencije navedenih zaraznih oboljenja. Dužim boravkom u prirodi, ljudi će svakako dolaziti u kontakt sa vektorima ovih zaraznih bolesti. U tim okolnostima, pažnja treba da se posveti praćenju incidencije i prevalencije infekcija ovim virusima, i to ne samo kod ljudi, već i u rezervoarima ovih virusa u prirodi.



Regionalna distribucija Krimen/Kongo hemoragične groznice ljudi. U prirodi, su rezervoari ovog virusa mali sisari i ptice. Krpelji (*Ixodes*), hraneći se na njima, bivaju inficirani i prenose virus ka papkarima (ovce, koze, goveda) i čoveku.

Regionalna distribucija krpeljskog encefalitisa ljudi. Ovaj se virus prenosi tzv. tvrdim (*Ixodes*) krpeljima. U prirodi, rezervoari virusa mogu da budu brojne životinjske vrste (divlje i domaće) pri čemu su od naročitog značaja za transmisiju infekcije ka ljudima, preživari i psi.





Regionalna distribucija Toskana virusa. Vektor ovog virusa su peščene mušice (*Phlebotomus* spp). Radi se o relativno novo-otkrivenom virusu pri čemu se još ne zna koje vrste u prirodi služe kao rezervoari.



Regionalna distribucija groznice Zapadnog Nila. Oboljenje je prisutno u regionu u kome se nalazi Stara planina. Veći broj životinjskih vrsta (domaćih i divljih) su rezervoari, a transmisija ka ljudima je putem komaraca.

Zahvalnica: Rad je ostvaren zahvaljujući finansijskoj podršci Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja, R. Srbije, Broj projekta TR 37015.

LITERATURA

1. Centers for disease control and prevention (CDC): <http://www.cdc.gov/glanders/>
2. Domenech J, 2011. Implementation of a Global Strategy for FMD control. World Organization for animal health (OIE), Paris, 22-27 May, 79 SG/10.
3. eMedicine.GlandersandMeloidosis:<http://emedicine.medscape.com/article/830235-overview>
4. Gordis L, 2014. Epidemiology, 5th edition, Elsevier-Saunders
5. Horby P, Koopmans M, 2014. Mermaids-Arbo-Arboviral compatible febrile illnesses, Prepare-Platform for European Preparedness Against (Re-) emerging Epidemics.
6. Khan I et al, 2013. Glanders in animals: a review on epidemiology, clinical presentation, diagnosis and countermeasures. Transboundary Emergency Diseases, 60, 3, 204-21.

7. Martin WS et al, 1987. Veterinary epidemiology – principles and methods. Iowa State University, Ames, USA.
8. OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animal: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>
9. OIE Members official CBPP status map – Update 2020.
10. OIE Members official AHS status map – Asia and Pacific – Update 2020.
11. OIE Terrestrial Animal Health Code: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>
12. OIE/FAO (2012) The global foot and mouth disease control strategy – strengthening animal health systems through improved control of major diseases.
13. Opština Dimitrovgrad - Plan ruralnog razvoja za period od 2012 do 2022, 2011.Strategija razvoja turizma opštine Dimitrovgrad – drugi fazni izveštaj (2008), Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, rukovodilac projekta Dr. Bojan Zečević
14. Thrusfield M, 2005. Veterinary epidemiology, 3rd edition, Blackwell Science Ltd.
15. World Organization for animal Health (OIE): <http://www.oie.int/>

OSNOVNI PRINCIPI KONTROLE I SUZBIJANJA PARAZITSKIH BOLESTI ŽIVOTINJA U POLUSLOBODNOM SISTEMU DRŽANJA NA PLANINSKIM PAŠNJACIMA*

BASIC PRINCIPLES OF CONTROL OF PARASITIC DISEASES OF ANIMALS IN A SEMI-FREE HOLDING SYSTEM ON MOUNTAIN PASTURES

Ivan Pavlović¹, Slavica Živković², Bojana Mijatović², Slobodan Stanojević¹,
Natalija Kostić², Jasmina Mehić², Oliver Radanović¹,
Ljiljana Paunović-Stanković²

¹Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

²Poljoprivredna škola PKB, Krnjača – Beogard

Kratak sadržaj

Parazitske infekcije predstavljaju stalnog pratioca stočarske proizvodnje koji je naročito izražen u poluslobodnom i slobodnom načinu držanja životinja. One izazivaju velike zdravstvene probleme i velike ekonomske gubitke u stočarskoj proizvodnji, tako da se njihovoj kontroli mora osvetiti značajna pažnja. Suzbijanju i preventivi parazitskih infekcija, u poluslobodnom sistemu držanja na planinskim pašnjacima, mora se prići sa dva aspekta – eradicacije pašnjaka i zdravstvene kontrole životinja koje borave na njima. U prvom slučaju se vrši presecanje puteva infekcije tokom pašne sezone i oslobađaju pašnjaci od kontaminenata na kraće ili duže vreme. Zdravstvena zaštita ima dva osnovna cilja: prevenciju kontaminacije pašnjaka a zatim lečenje i kontrolu parazitskih infekcija u stadima. Obe komponente su nezaobilazne u pravilnoj kontroli i suzbijanju parazitskih infekcija, posebno u poluslobodnom držanju životinja na planinskim, ali i svim drugim pašnjacima.

Ključne reči: kontrola, parazitske infekcije, pašnjaci

Summary

Parasitic infections are constantly present in livestock production, which is especially pronounced in the semi-free and free way of keeping animals. They

*Predavanje po pozivu

cause great health problems and great economic losses to livestock production, so significant attention must be paid to their control. The control and prevention of parasitic infections in the semi-free system of keeping on mountain pastures must be approached from two aspects – eradication of pastures and health control of animals that live on them. In the first case, the infection is being cut during the grazing season and the pastures are freed from contaminants for shorter or longer periods. Health care has two basic goals: preventing pasture contamination and then treating and controlling parasitic infections in herds. Both components are indispensable in the proper control and suppression of parasitic infections, especially in the semi-free keeping of animals on mountain and all other pastures.

Key words: control, parasitic infections, pastures

Parazitske infekcije su stalni pratioci stočarske proizvodnje, prisutne su širom sveta i nezavisno od načina držanja. Od njih nije pošteđena ni jedna starosna kategorija životinja, a zavisno od higijene držanja, preventivnih mera i redovnosti kontrole, zavise njihova incidenca i morbiditet. Naročito su prisutne u poluslobodnom sistemu pašnog načina držanja, koji je za mnoge vrste proizvodnih životinja, posebno velike i male preživre, a zatim i kopitare, primaran način odgoja. Kako su najčešće zastupljene helmintoze, u ovom radu je dat prikaz kontrole helmintoza u poluslobodnom držanju na brdskim pašnjacima.

Pašnjaci su zemljišne površine koje se koriste za prehranu i uzgoj stoke ispašom. Oni su važni izvori stočne hrane za proizvodnju zelene mase za ispašu i spravljanje sena, a sve više i za proizvodnju kvalitetne silaže i senaže, naročito u brdskom i planinskom području. U vegetacijskom smislu, u Srbiji se pašnjaci mogu koristiti u periodu od prve polovine maja do sredine oktobra, a u povoljnim vremenskim uslovima i do sredine novembra (Pavlović i sar, 2019). U prvoj polovini leta, regeneracija pašnjaka traje od 18-24 dana između turnusa napasanja, dok se u drugoj polovini leta, zbog manjih padavina, regeneracija obavlja sporije i razmak se pomera na 30 dana, a od septembra i na 40 dana. U pogledu zootehničkih normi, držanje na paši ima neuporedivo povoljniji uticaj na organizam jedinki. Kretanje na svežem vazduhu prilikom ispaše vrlo povoljno utiče na pravilni razvoj kostura, mišića i tetiva, kao i na razvitak unutrašnjih organa – posebno srca i pluća. Uticaj svetla podstiče stvaranje crvenih krvnih zrnaca i hemoglobina, što povoljno deluje na nervni sistem i generalnu otpornost. Uticajem UV zraka se pospešuje stvaranje D vitamina, važnog za regulaciju metabolizma i povoljno iskorišćenje kalcijuma i fosfora (Marković, 2014, Ivanović i Pavlović, 2017).

Pored svih tih povoljnih uticaja, pašni način ishrane omogućava kopitarima, velikim i malim preživarima stalan kontakt sa prelaznim domaćinima, jajima i larvenim oblicima parazita, tako da skoro i ne postoji životinja koja je na paši, a koja nije inficirana makar jednom parazitskom vrstom (Roe i sar. 1959, Mendez i sar. 1984, Ash i Truong, 2003; Ivanović i Pavlović, 2017, Tarić i sar. 2016). Kod njih parazitira veliki broj parazita a najbrojniju grupu sačinjavaju želudačno crevne i plućne strongilide i metilji koji se javljaju na pašnjacima sa bujnom vegetacijom, nezavisno od nadmorske visine ili vlažnosti (Bergstrom i sar. 1978, Brown i sar. 1985).

Stalni pašnjaci predstavljaju najveću opasnost pri širenju parazitskih infekcija, posebno ako su korišćeni neplanski i dugi niz godina. Prema čuvenom citatu M. Hall-a: "Stalni pašnjaci ovekovečuju parazite", ali se to slobodno može reći i za uzročnike bakterijske i virusne etiologije koji preživljavaju u zemljištu dug niz godina, bilo u vektorima ili u slobodnoj formi (Millar i sar. 1983, Mendez i sar. 1984, Ash i Truong, 2003; Božić i sar. 2016, Ivanović i Pavlović, 2017).

Uticaj parazitskih infekcija je višestruko štetan. One ugrožavaju zdravstveno stanje životinja i nanose značajne ekonomske gubitke usled smanjenja prirasta, manje telesne mase, lošije konverzije hrane i usled odbacivanja organa kroz koje se migracija parazita obavlja ili na kojima su oni incistirani, na liniji klanja. Poseban trošak čine lekovi i antiparazitici koji se koriste po izbijanju parazitoza. Više vrsta parazita koje zatičemo u mišićima i tkivu životinja ima zoonotski karakter, a humane infekcije nastaju alimentarnim infekcijama sa nedovoljno termički obrađenim mesom i mesnim prerađevinama (Pavlović i Ivanović, 2005, Jovanović i sar., 2007, 2012).

Biosigurnosne mere za suzbijanju i preventivi parazitskih infekcija u poluslobodnom sistemu držanja

Biosigurnosne mere su namenjene sprečavanju neželjenih situacija i unapređenju poslovanja, a u suštini omogućavaju efikasnu preventivu parazitskih bolesti. To su uopštene mere koje se odnose se i na pravilan izbor lokacije za napasanje kao i za izgradnju objekata, samu građu i funkcionalnost objekta i tehnologije držanja.

Drugi važan momenat u sprečavanju unošenja i širenja infekcije u stada, se postiže zdravstvenom kontrolom novonabavljenih životinja i sprečavanjem kontakata između različitih starosnih kategorija. U sklopu ovog programa, primenjena je i međuturnusna pauza odnosno tzv. „odmor objekta“ koji je imao povoljne efekte. U svakom objektu je korišćen odgovarajući pribor za čišćenje, koji se nije smeo koristiti u drugim objektima.

Eradikacija pašnjaka

Intervencije na pašnjacima mogu predstavljati dobar preduslov u suzbijanju i preveniranju parazitskih oboljenja. Drenaža pašnjaka je izuzetno efikasna u suzbijanju pojedinih parazitoza za čiji je razvoj potrebna dovoljna količina vlage (metilji, želudačno-crevna i plućna strongilidoza). Osim toga, drenažom se značajno poboljšava vegetacija (Vlassoff, 1982; Truong i sar., 2000; Pavlović i sar., 2012c). Košenje trave ima efekat mehaničkog uklanjanja infekata čiji najveći broj uginjava tokom sušenja. Nažalost, kod jako inficiranih pašnjaka, ovakvo seno je izvor zimskih infekcija životinja (Pavlović, 2006, Velthof i sar., 2010; Pavlović i sar., 2013c, 2014).

Populacioni pritisak na pašnjaku (broj životinja po jedinici površine) i način napasanja – da li je on prigonski ili stacionaran, takođe utiču na opterećenje pašnjaka i sam stepen njegove inficiranosti. Zato je jedno od rešenja koje se uspešno koristi u vidu napasanja. Ono može biti pregonsko, mešovito a takođe se može primeniti i ograničenje broja jedinki na pašnjaku (Pavlović i sar., 2018a). Kultivisanje pašnjaka direktno zavisi od geološkog i pedološkog sastava tla, hidroloških uslova (stajace i tekuće vode) i mikroklimatskih uslova. Osnovni cilj kultivacije je dobijanje pašnjaka koji sadrži minimum infektivnih agenasa u zemljištu, koji je maksimalno oslobođen od vektora i prelaznih domaćina pojedinih oboljenja (mekušaca, artropoda), infektivnih oblika parazita i drugih infektivnih agenasa koji mogu da se nađu na travi (Vlassoff i Brunson, 1981; Vlassoff, 1976, 1982; Brown i sar., 1985; Pavlović i sar., 2010b). U isto vreme, trava mora biti optimalnog kvaliteta, gustine i nutritivne vrednosti. Uspešno kultivisanje mora biti zasnovano na realnim podacima. To znači, da se sem florističkog sastava i pedološkog sastava tla, mora uraditi parazitološka kontrola zemljišta i trave (Ash i Truong, 2003; Pavlović i sar., 2010b, 2013b).

Ranije mišljenje, da se preoravanjem stalnih pašnjaka uništavaju infektivni agensi, palo je u vodu pred činjenicom da se ovim putem (zaoravanjem) pojedini paraziti samo uspešno štite od nepovoljnih spoljnih uslova – direktne insolacije, isušivanja, pljuskova, mraza i sl. (Pavlović i sar., 2014a). Bez upotrebe pojedinih dezinfekcionih sredstava, primaran efekat ove mere je kratkotrajan (Truong & Baker 1998; Whitehead, 2000; Vellinga i sar., 2004).

Zdravstvena zaštita

Drugi vid prevencije i kontrole prazitskih bolesti životinja u poluslobodnom sistemu držanja na planinskim pašnjacima predstavlja adekvatna zdravstvena zaštita životinja koje se napasaju. Iako najveći deo godine provode na pašnjacima, u zimskom periodu one se smeštaju u staje na farmama. Tako se

aspekt zdravstvene zaštite može podeliti na: opšte mere koje se sprovede na farmama u zimskom periodu i zdravstvenu zaštitu tokom pašne sezone.

Zdravstvena zaštita u zimskom periodu (na farmama)

Osnova biosigurnosna mera, koja je ključna za adekvatnu zdravstvenu zaštitu se odnosi na higijenske mere u stajama. Tokom zimskog perioda, u njima su smeštene sve starosne kategorije životinja i potencijalna infekcija parazitima, sa starijih na mlađe jedinke je permanentno prisutna. Ovde treba posebno istaći protozoarne infekcije kojima prostirka i mikroklimat u stajama pogoduju za brz razvoj i umnožavanje infektivnih oblika (oocisti), a samim tim i infekcije mlađih kategorija. Kokcidioza, kriptosporidioza ili đardijaza su najčešće infekcije tokom zime (Pavlović i sar. 2009, 2010a, 2020b). Ova oboljenja se najlakše suzbijaju adekvatnim higijenskim merama u objektima, preventivnim parazitološkim pregledima i konačno preventivnom i kurativnom medikamentoznom kontrolom koja obuhvata celo stado u objektu.

Opšte higijenske mere podrazumevaju pre svega održavanje proizvodnih objekata u čistom stanju. Ovim merama je neophodno posvetiti posebnu pažnju. Generalno, procedura opšte dezinfekcije farmi se prvo svodi na mehaničko čišćenje koje ima za cilj da se sa podova objekta i drugih površina ukloni sva vidljiva nečistoća koju najčešće čini fekalni otpad i ostaci hrane (Ivanović i Pavlović, 2017). Kod čišćenja suvih površina, potrebno je prethodno da se isti navlaže vodom ili dezinficijensom. To je neophodno zbog toga da se prilikom čišćenja ne bi dizala prašina, a sa njom zajedno i mikroorganizmi ili jaja parazita. Sakupljeno đubre se odvozi na određeno mesto (50 metara udaljeno od farmskog objekta) i skladišti.

Po završenom mehaničkom čišćenju, pristupa se sanitarnom pranju kojim se uklanja ostatak nečistoće. Poželjno je da se u objektima to radi vodom čija temperatura prelazi 60 °C. Ovim postupkom se skida preostala nečistoća, a sa njom i znatne količine mikroorganizama. Sanitarno pranje treba naročito temeljno sprovesti na podovima, donjim delovima zidova i boksevima u stajama i na radnim površinama.

Tek nakon toga se vrši hemijska dezinfekcija ovih prostora, pri čemu se 2% rastvor NaOH pokazao, kao i uvek, najdelotvornijim za ove potrebe. Nakon završetka čišćenja objekta, čiste se sve saobraćajnice unutar ekonomskog dvorišta farme.

Sledeća faza su parazitološki pregledi koje treba uraditi pred useljavanje životinja u objekte i antiparazitska terapija na osnovu nalaza. Isti postupak treba ponoviti tokom zimskog perioda i pred izgon na pašu.

Zdravstvena zaštita tokom pašne sezone

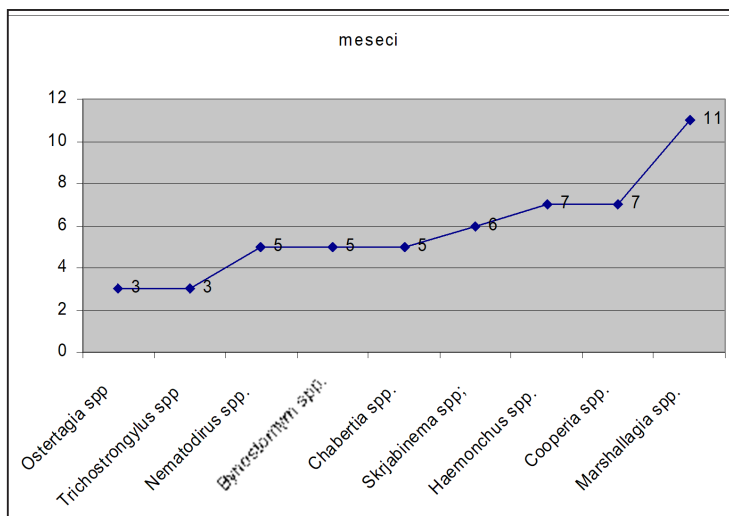
Zdravstvena zaštita životinja je kompleksan problem koji se sastoji iz nekoliko osnovnih komponenti. Prvi segment je prevencija infekcija i bolesti, a sledeći korak je lečenje obolelih životinja koja se zavisno od uzročnika sprovodi hemoterapeutičima po izbivanju obolenja.

Preventivna parazitološka kontrola i terapija pred ispuštanje na pašnjak je izuzetno važna kako bi se infektivni pritisak na pašnjak u startu smanjio na najmanji nivo. Faktori koji doprinose pojavi, održavanju i širenju parazitoza na jednom pašnjaku su mnogobrojni. Među njih spadaju: zajedničko držanje životinja različitih starosnih kategorija, zajedničko držanje životinja različitih vlasnika na istim pašnjacima, različitih vrsta životinja (papkara i kopitara zajedno). Drugi faktor su povoljni klimatski uslovi koji su neophodni za razvoj i preživljavanje preparentnih stadijuma i prelaznih domaćina parazita u spoljnoj sredini. Uslovi potrebni za razvoj pojedinih vrsta parazita variraju i reflektuju se na njihovu sezonsku distribuciju iz godine u godinu (Pavlović i sar, 2013 a,b). Optimalna temperatura razvoja za većinu vrsta helminata se kreće od 15 do 30 °C, sa tim da, od momenta kada temperatura pređe 10 °C dolazi do bržeg razvića larvi u jajima (Vlassoff, 1976; Skipp i sar., 2000). Većina larvi gastrointestinalnih parazita, dobro podnosi i niže temperature. U vegetacijskom smislu, kad nas se pašnjaci mogu koristiti u periodu od prve polovine maja do sredine oktobra, a u povoljnim vremenskim uslovima i do sredine novembra. U prvoj polovini leta, regeneracija pašnjaka traje od 18-24 dana između turnusa napasanja, dok se u drugoj polovini leta, zbog manjih padavina, regeneracija obavlja sporije i razmak se pomera na 30 dana, a od septembra i do 40 dana. Ovo daje objašnjenje za perzistenciju parazita u spoljašnjoj sredini u periodu maj-oktobar koji su generalno najpovoljniji za normalno odvijanje larvarnog razvoja parazita u jajima koja su izbačena fecesom u spoljnu sredinu (Vlassoff, 1982). Porast brojnosti populacije larvi na pašnjacima u uslovima maksimalne kontaminacije može rasti od nekoliko stotina do par hiljada larvi po hektaru dnevno, a obično se to javlja u kasno leto i u jesen (Ash i Truong, 2003; Pavlović i sar., 2010b, 2013b).

Na planinskim pašnjacima u našim geografskim i mikroklimatskim uslovima dinamika pojavljivanja je sledeća:

Kod preživara se u martu pojavljuju nematode iz rodova *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.* i *Nematodirus spp.*; u maju je zabeležena infekcija sa *Bunostomum spp.* i *Chabertia spp.* (ovina); u junu se sreće prvi nalaz *Skrjabinema spp.*; u julu su ustanovljena jaja *Haemonchus spp.* (contortus) i *Cooperia spp.* i u novembru je utvrđeno prisustvo *Marshallagia spp.* Prisustvo plućnih nematoda iz porodica *Dictiocaulinae* i *Metastrongylus* se najčešće prvi put

sreće od polovine maja do juna a potom perzistira tokom cele pašne sezone (Pavlović i sar. 2020a). Distomatoza i monezioza se poklapaju sa dinamikom populacije prelaznih domaćina i obično se sreće od maja meseca (Pavlović i Ivanović, 2018b).



Grafikon 1. Prva pojava rodova želudačno-crevnih strongilida preživara

Kod kopitara se dinamika plućnih strongilida poklapa sa sezonskom dinamikom njihove pojave kod preživara. Istraživanjima vršenim na području Stare planine, utvrđeno je da je pojavljivanje intestinalnih helminata kod konja i magaraca u opsegu od maja do oktobra (Pavlović i sar.2014 a, 2017, Božić i sar. 2016, Tarić i sar. 2016). Iz tih razloga je parazitološki tretman potreban u periodu maj-jun, a po potrebi i septembar-oktobar, zavisno od epizootiološke situacije (Živković i sar.2017, Mijatović i sar. 2019).

ZAKLJUČAK

Uspešna stočarska proizvodnja, naročito u poluslobodnom i slobodnom pašnom načinu držanju životinja zahteva primenu higijenskih i zdravstvenih mera koje imaju cilj da se prevenira, otkrije i terpira pojava parazitskih bolesti. Samo zdrave životinje mogu dati očekivane proizvodne rezultate i obezbediti zdrave namirnice. Zavisno od tehnologije i higijene držanja, preventivnih mera i redovnosti kontrole bolesti, zavisice njihova incidenca i morbiditet, kao i opšte zdravstveno stanje gajenih životinja i njihovi proizvodni rezultati.

LITERATURA

1. Ash R, Truong P, 2003. The use of vetiver grass wetland for sewerage treatment in Australia. Proc. Third International Vetiver Conf. China.
2. Božić B, Košak K, Trailović I, Mijatović B, Pavlović I, Trailović D, 2016. Prevalenca endoparazita kod balkanskih magaraca u Srbiji. Peto i šesto regionalno savetovanje Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja održanih u Novom Sadu i Ljubičevu, Zbornik radova, 129-31.
3. Bergstrom RC, Maki LR, Werner BA, 1976, Small dung studies of beetle action on trichostrongylid eggs in sheep and cattle feces. Proc. Helminthol. Soc. Wash, 43, 171-4
4. Brown TH, Ford GE, Miller DW, Beveridge I, 1985, Effect of anthelmintic dosing and stocking rate on the productivity of weaner sheep in a Mediterranean climate environment. Aust. Journal of Agricultural Research, 36, 845-55.
5. Grace ND, 1992. Prevention of trace element deficiencies in grazing ruminants: an evaluation of methods. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 54, 31-4.
6. Ivanović S, Pavlović I, 2017. Meso koza – bezbedna namirnica, NIVS Beograd
7. Jovanović L, Pešić-Mikulec D, Pavlović I, 2007. Primena HACCP u proizvodnji i distribuciji hrane. Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije "Ecologica", Beograd.
8. Jovanović L, Pešić-Mikulec D, Pavlović I, 2012. Granski standardi kvaliteta i bezbednosti u prehrambenoj industriji i primarnoj proizvodnji: upravljanje rizicima u proizvodnji i distribuciji hrane, Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije "Ecologica", Beograd.
9. Mendez M, Orta T, Fadrage M, Delgado A, Venereo A, 1983. The influence of two rotational grazing systems on the parasitic infections of pastures. Helminthology Abstracts, Ser. A, 52, 8, 445.
10. Mijatović B, Pavlović I, Trailović D, Živković S, 2019. Poročje o primeni antihelmintika u kontroli parazita kod životinja na pašnjacima. Zbornik radova simpozijuma Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja, Dimitrovgrad, 201-7,
11. Millar KR, Meads WJ, Alby AI, 1984. Slow release 'devices' for correcting trace element deficiencies in sheep, 108-109. In Trace elements in the eighties. Proceedings of the N.Z. Trace Element Group, Massey University.
12. Palić D, 2001. Bolesti koza, Grafos internacional, Pančevo
13. Pavlović I, Ivanović S, 2005, Zoonotski paraziti kontaminanti mesa. Naučni institut za veterinarstvo Srbije i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd,
14. Pavlović I, Ivanović S, Žujović M, 2009. Coccidiosis of goats and its role and importance of goat production Proceedings of IV Balkan Conference in Animal Sciences. BALNIMALCON, Stara Zagora, Bulgaria, 393-5.
15. Pavlović I, Ivanović S, Žujović M, Tomić Z, 2010a. Plućna strongilidoza koza, Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 16, 3-4, 171-7.
16. Pavlović I, 2006. Paraziti goveda – zoonotski paraziti u mesu goveda. Govedarski glasnik 2006, IV, 9, 31-2.
17. Pavlović I, Ivanović S, Žujović M, Tomić Z, 2010a, Goat cryptosporidiosis and its importance at goat production pathology. Biotechnology in Animal Husbandry, 26, 3-4, 187-92.
18. Pavlović I, Anđelić-Buzadžić G, Ivanović S, 2010b, Gastropode prelazni domaćini protostrongylida koza. Savremena poljoprivreda, 59, 502-8.

19. Pavlović I, Ivanović S, Žugić G, Jovčić D, Bojkovski J, Pajić M, 2012a, Season distribution of gastrointestinal helminths of small ruminants in spread Belgrade area Lucrări Științifice Medicină Veterinară XLV(3), Timișoara 155-60.
20. Pavlović I, Ivanović S, Žujović M, Tomić Z, Memiši N, 2012b. Studies on the endoparasites of goats in spread Belgrade area in period 2009-2010. Archiva Zootechnica 15, 4, 27-31
21. Pavlović I, Ivanović S, Jovičić D, Žugić G, Jovčevski S, Jovčevski S, 2012c. Gastrointestinal helminths of goats breeding at Stara Plana area (Serbia) Book of Abstracts V International Symposium of Livestock Production, Skopje, Macedonia, 144.
22. Pavlović I, Ivanović S, Žujović M, Tomić Z, 2012d. Influence of gastrointestinal helminths to goat health and production. Proceedings of 6th Central European Congress on Food, Novi Sad, Serbia, 1605-7.
23. Pavlović I, Ivanović S, Zujović M, 2013a, Tick fauna of goat and sheep in Belgrade area Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine. LIX, 1, 51-3.
24. Pavlović I, Ivanović S, Stokić-Nikolić S, Bojkovski J, Šekler M et al, 2013b. Season distribution of gastrointestinal helminths of goats in south-east Serbia, Lucrări Științifice Medicină Veterinară XLVI, 5, Timișoara, 138-43.
25. Pavlović I, Stokić Nikolić S, Dobrosavljević I, Ilić Z, 2013c. Parasites fauna of goat at new established farm inhabit with goats originated from various area in Serbia, Proceeding 3rd International Epizootiology Days and XV Serbian Epizootiology Days, 08-11.5.2013, Niška Banja, 241-2.
26. Pavlović I, Jovičić D, Žugić G, Jovčevski Sr, Ivanović S i sar, 2014a. Zoohigijenski tretman pašnjaka u cilju prevencije parazitskih infekcija malih preživara – XXV Savetovanje dezinfekcija, dezinsekcija i deratizacija – jedan svet jedno zdravlje sa međunarodnim učešćem, Kovačica, Zbornik radova 59-63.
27. Pavlović I, Trailović D, Živković S, Mijatović B, 2014b. Parazitske bolesti konja u Srbiji i regionu. – Peto regionalno savetovanje "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", Novi Sad, Zbornik predavanja, 41-8.
28. Pavlović I, Trailović RD, Trailović I, Vasić A, Živković S, Mijatović B, 2017. Biodiverzitet endoparazita kod konja u Srbiji i regionu Zbornik predavanja Sedmo regionalno savetovanje uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja, Ljubičevo, 88-92.
29. Pavlović I, Hadžić I, Ivanović S, Petrović PM, Caro-Petrović V i sar, 2018a. Značaj pravilnog napasanja i eradikacije pašnjaka u preventivi parazitskih infekcija malih preživara. Naučno stručni skup „Održiva primarna poljoprivredna proizvodnja u Srbiji – stanje, mogućnosti, ograničenja i šanse“, Bačka Topola, Zbornik radova 115-2.
30. Pavlović I, Ivanović S, 2018b. Influence of environmental factors on seasonal distribution of gastrointestinal strongilida of small ruminants. Book of Abstracts, International Scientific Conference on Green economy and environment protection, Beograd, 132-3.

Napomena: Spisak referenci od broja 31 do 44 je dostupan kod prvog autora.

E mail: dripavlovic@gmail.com

AFRIČKA KUGA SVINJA – EGZOTIČNA BOLEST KOJA UGROŽAVA UZGOJ AUTOHTONIH RASA SVINJA I PROIZVONJU SVINJSKOG MESA

AFRICAN SWINE FEVER - EXOTIC DISEASE THREATENING BREEDING INDIGENOUS BREEDS OF PIGS AND PORK PRODUCTION

Slobodan Stanojević¹, Božidar Savić¹, Boban Đurić², Ljubiša Veljović¹,
Slavoljub Stanojević³

¹Naučni institut za veterinarstvo Srbije

²Uprava za veterinu

³Direkcija za nacionalne referentne laboratorije

Kratak sadržaj

*Afrička svinjska kuga (ASF) je prvi put bila otkrivena 1921. godine u istočnoj Africi, kao bolest koja izaziva teške epidemije sa visokim mortalitetom kod domaćih svinja doseljenih u britansku istočnu Afriku. Ubrzo je utvrđeno da su izvor zaraze bradavičaste svinje (*Phacochoerus africanus*) (Montgomery, 1921) i da je ona domaćin, zajedno sa vrstom mekih krpelja (*Ornithodoros spp.*). Ova vrsta krpelja se hrani krvlju bradavičastih svinja i živi u njihovim brlozima. Bradavičasta, kao i neke druge afričke divlje svinje, mogu dugo biti zaražene virusom ASF bez ispoljavanja znakova bolesti (Plowright i sur., 1969.). Virus je adaptiran na bradavičaste svinje i dugo je prisutan među afričkim divljim svinjama održavajući se u prirodnom silvatičnom ciklusu kruženja virusa među divljim svinjama u istočnoj Africi. Nakon pojave 2007. godine na Kavkazu, do danas, virus ASF se raširio u populacijama domaćih i divljih svinja u celoj istočnoj Evropi i na Balkanu.*

Ključne reči: *Afrička kuga svinja, iskorenjivanje, kontrola, procena rizika, suzbijanje*

Summary

African swine fever (ASF) was first discovered in 1921 in East Africa as a disease that causes severe epidemics with high mortality in domestic immigrant pigs in

*British East Africa. It was soon established that warthogs (*Phacochoerus africanus*) were the source of the infection (Montgomery, 1921) and that pig was the host, along with a species of soft tick (*Ornithodoros spp.*). These ticks feed on the blood of warthogs and live in their dens. Warts as well as some other African wild boars can be infected with the ASF virus for a long time without showing signs of the disease (Plowright et al., 1969). The virus has adapted to warthogs and has long been present among African wild pigs by maintaining them in the natural sylvatic cycle of virus circulation among wild pigs in East Africa. After its appearance in the Caucasus in 2007, the ASF virus has spread to the populations of domestic and wild pigs throughout Eastern Europe and the Balkans.*

Keywords: African swine fever, control, eradication, risk assessment.

UVOD

Transkontinentalno širenje ASK je prvi put zabeleženo 1957. i 1960. godine (Španija i Portugalija), a odatle se bolest prenela i u druge Evropske zemlje, Južnu Ameriku i na Karibe. Sredinom 90-ih godina prošlog veka, bolest je bila iskorijenjena izvan Afrike osim na Sardiniji. Drugi transkontinentalni prenos se desio u Gruziji i na Kavkazu 2007. godine, odakle se virus proširio na susedne zemlje i dalje na Istočnu Europu. U periodu od 2007. do 2020. godine, registrovana je pojava AKS u Zakavkazju, delovima Ruske Federacije i susednim zemljama, odakle se bolest proširila na Ukrajinu (2012), Belorusiju (2013), Litvaniju, Letoniju i Poljsku (2014), Moldaviju (2016), Češku (2017), Rumuniju (2017), Mađarsku (2018), Bugarsku (2018), Belgiju (2018), Srbiju (2019) Slovačku (2019) i Nemačku (2020). AKS se najpre pojavila u Gruziji i istočnim delovima Ruske Federacije. Ova pojava i širenje predstavljaju najveći skok u istoriji pojave i širenja afričke kuge svinja do sada. Njeno dalje širenje se čini izvesnim, jer dosadašnji pokušaji uspostavljanja kontrole širenja nisu bili u potpunosti efikasni. Pojava AKS, u zemljama slobodnim od ove bolesti, ostavlja teške posledice po proizvodnju i promet svinja usled ograničenja i zabrane međunarodne trgovine i primene skupih mera kontrole.

Etiologija afričke svinjske kuge i raširenost

Virus afričke kuge svinja (AKS) je DNK virus iz porodice Asfaviride (rod Asfavirus) i njen je jedini član. Takođe, to jedini dosada poznati DNK arbovirus i sposoban je da se umnožava u ćelijama zglavkara i sisara. U vektorima krpeljima iz roda *Ornithodoros* virus se prenosi transtadijalno, tarnsovarijalno i seksualno. Spada u velike nukleo-citolazmatske DNK viruse čija se replikacija

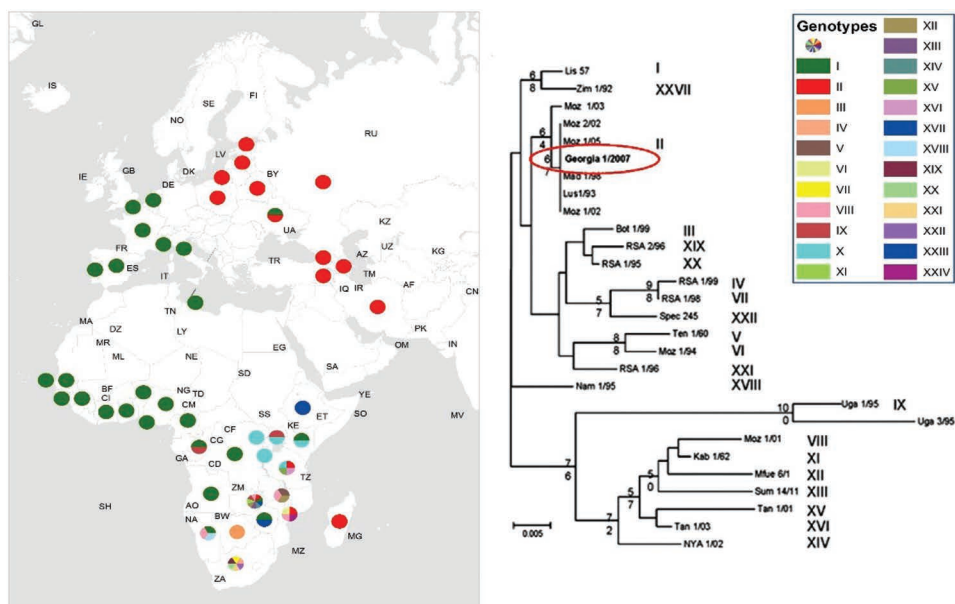
odvija u citoplazmi. Virus kodira oko 150–165 proteina, koji su važni za njegovu replikaciju, kao i za interakcije sa domaćinima. Ovo obuhvata i izbegavanje odbrane domaćina zbog toga što mnogi od kodiranih proteina inhibiraju rani urođeni imunski odgovor, uključujući interferon tipa I i apoptozu (programiranu ćelijsku smrt) (Dixon i sar., 2013).

Na osnovu gena koji kodira glavni kapsidni protein (B646L/p72) definisana su 24 različita genotipa ovog virusa (Bastos i sar., 2003; Achenbach i sar. 2016), a do sada je detaljno okarakterisano 8 antigenskih seroloških grupa. Genotip I je prisutan u Zapadnoj i Srednjoj Africi. U Evropu je unešen 1957. i 1960. godine i trenutno ga ima na Sardiniji. Genotip II je unet u Gruziju 2007. godine i proširio se preko Ruske Federacije na istočnu i centralnu Evropu (Rowlands i sar., 2008; Gallardo i sar. 2014). Sekvenciranjem je potvrđeno da su izolati koji cirkulišu Istočnom Evropom od 2007. do 2011. godine bili gotovo identični (Malogolovkini sar. 2012). Međutim, sekvenciranjem izolata virusa iz uginulih divljih svinja pronađenih u Litvaniji i Poljskoj, 2014. godine, dobijeni su izolati identični izolatima dobijenim iz Belorusije 2013, ali različiti od ruskih izolata dobijenih 2012. i Gruzije 2007. godine (Gallardo i sar. 2014; Goller i sar. 2015).

Ispitivanjem krvi divljih svinja u Ruskoj Federaciji, samo 3,7 procenata uzoraka seruma je bilo pozitivno na antitela protiv AKS, što ukazuje da je malo svinja preživelo infekciju, a to potvrđuje visoku virulenciju cirkulišućih izolata virusa (Mur i sar. 2016).

Epizootiologija

Afrička kuga svinja je zarazna bolest niske kontagioznosti od koje mogu da obole svih 16 vrsta svinja i njihovi srodnici i krpelji iz roda *Ornitodoros*. Najugroženije su domaće i divlje svinje iz roda *Suis* kao i svinje iz roda *Porcula salvania* i druge biološki ugrožene vrste svinja koje bi zbog afričke kuge, ukoliko budu njome pogođene, mogle da izumru. AKS je nastala u ekološkoj niši krpelja roda *Ornithodoros* i bradavičastih svinja (*Phacochoerus africanus*) u subsaharskoj Africi. Bradavičaste svinje se rano inficiraju ovim virusom od mekih krpelja koji nastanjuju njihove brloge i hrane se krvlju. Ovaj prirodno uspostavljeni sistem domaćin-vektor-patogen je nazvan “silvatični ciklus prenosa AKS” i može se odvijati neograničeno dugo. Ovaj način širenja je rezervisan samo za područja Afrike gde se nalaze staništa ove dve biološke vrste krpelja i bradavičastih svinja. Bradavičaste svinje su razvile rezistenciju na virus AKS i uglavnom ne oboljevaju klinički. Inficiraju se u prvim danima života i razvijaju doživotni imunitet. Uzgojem evropske domaće svinje od strane doseljenika u Africi, virus je započeo proces modifikacije načina prenosa i



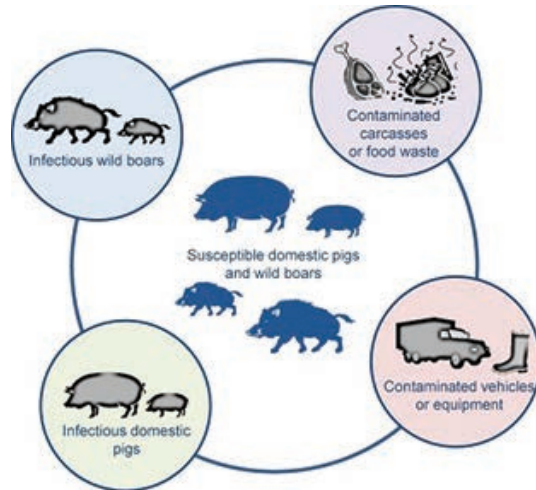
Slika 1. Raširenost genotipova AKS u svetu

Ciklusi kruženja virusa afričke kuge svinja



Slika 2. Evolucija ciklusa kruženja virusa i prilagođavanje prenosa virusa AKS novim uslovima sredine od izvornog Afričkog do Evro-Azijskih ciklusa: 1) Prirodni afrički silvatični ciklus; 2) antropogeni afrički ciklus domaće svinje koji uključuje krpelje (Afrika i Pirinejsko poluostrvo); 3) antropogeni ciklus domaće svinje (zapadna Afrika, istočna Evropa, Sardinija) i 4) ciklus staništa- Evroazijske divlje svinje (severoistočna Evropa) (Chenais et al., 2018).

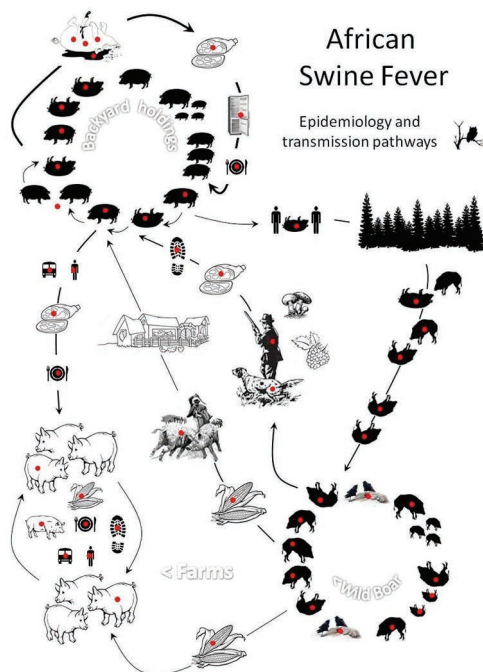
prilagođavanja novom domaćinu (*Sus scrofa domesticus*) razvijajući novi, antropogeniji ciklus (Slika 1, ciklus 2) u kome domaće svinje preuzimaju ulogu epizootičkog rezervoara virusa od bradavičaste svinje uz povremeno učešće krpelja iz roda *Ornithodoros*. Porastom brojnosti domaćih svinja, AKS se širila na područja Afrike u kojima je ranije nije bilo. U novim područjima, ciklus prenošenja virusa nije uključivao krpelje i bradavičaste svinje (Slika 1, ciklus 3). Širenje virusa u populacijama domaćih svinja je, na ovaj način, olakšavano i aktivnostima koje obavljaju ljudi. Ovde se misli na promet zaraženih životinja, njihovog mesa i proizvoda od zaraženih svinja, kao i gajenje velikog broja svinja koje se slobodno kreću. Ove aktivnosti su glavni faktori rizika u novom ciklusu. Sličan ciklus, koji uključuje samo domaće svinje, odvijao se i na Kavkazu od 2007. godine kada se AKS pojavila u Gruziji (EFSA, 2010, 2015) odakle se uglavnom proširila kroz populacije domaćih svinja u zemljama Trans-Kavkaza do Ruske Federacije, Belorusije i Ukrajine, a i dalje na zemlje istočne Evrope i druge evropske zemlje (Gogin i sar. 2013; slike 3 i 4).



Slika 3. Načini prenosa AKS u istočnoj Evropu

Poslednji korak u evoluciji biološkog ciklusa virusa i njegovog geografskog širenja se odnosi na formiranje ciklusa tzv. "divlja svinja – ciklus staništa" (slika 1, ciklus 4) koji se razvio u severnoj i istočnoj Evropi (Khomenko i sar. 2013; EFSA, 2017). Ovaj novonastali ciklus domaćin-patogen-životna sredina, se održava i širi na području Evrope zahvaljujući otpornosti virusa u spoljašnjoj sredini i leševima uginulih životinja. Ciklus karakteriše stalno prisustvo virusa u populacijama pogođenih divljih svinja. Prisustvo virusa na terenu predstavlja veliki izazov za stočarsku proizvodnju svinja kao i za

upravljanje populacijom divljih svinja i lov. Poslednjih godina, AKS je prešla u endemsku fazu u populaciji divljih svinja na velikim područjima, dok je problem eskalirao do te mere da predstavlja najveću pretnju evropskom sektoru proizvodnje svinja.



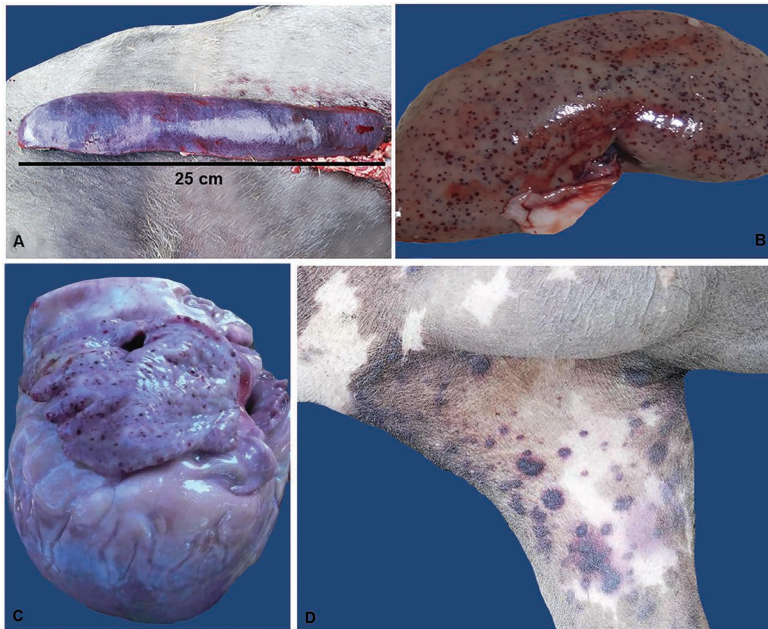
Slika 4. Povezanost epidemioloških faktora i načini prenosa virusa koji učestvuju u održavanju endemije i širenju AKS na slobodna područja istočne Evrope

Klinička slika i patogeneza

Kod domaćih svinja AKS, prema iskustvu iz Španije i Portugalije, može da ima različit tok (Gomez-Villamandos i sar., 2013). Opisani su perakutni, akutni, subakutni i hronični oblici. U perakutnom obliku, svinje uginjavaju u okviru 4 dana nakon infekcije bez izraženijih promena. Akutni oblik može dovesti do uginuća velikog broja zaraženih svinja (mortalitet 90 - 100 procenata) za 4 - 21 dana od infekcije sa karakterističnim patološkim promenama zbog vaskulitisa, uključujući eritem kože, plućni edem, hiperemičnu splenomegaliju, hemoragični limfadenitis i petehijalna krvarenja u plućima, mokraćnoj bešici i bubrezima. U subakutnom obliku, koji je uzrokovano umereno virulentnim izolatima, mortalitet je 30 - 70 procenata, periodi inkubacije su duži (svinje

uginjavaju nakon 20 dana) i klinički znaci imaju tendenciju da budu manje izraženi. Međutim, vaskularne promene, uglavnom krvarenja i edemi, su teži nego u akutnom obliku.

Hronične oblike bolesti mogu izazvati slabo virulentni izolati, koje karakteriše odsustvo vaskularnih lezija i nizak mortalitet, ali i znaci kao što su usporeni rast, mršavost, otok zglobova, čirevi na koži i lezije povezane sa sekundarnim bakterijskim infekcijama (Sanchez-Vizcaino i sar. 2015). Subklinička ili nevidljiva infekcija takođe postoji i prisutna je kod preživelih svinja, koje su zaražene ali ne ispoljavaju kliničke znake ili lezije opisane kod hronične forme bolesti. Izolati virusa slabe virulencije mogu dugo biti prisutni u tkivima ili krvi oporavljenih svinja nakon infekcije. Ovo može uticati na širenje virusa i upornu pojavu bolesti, sporadičnim unošenjem virusa AKS u slobodne zone bez bolesti (Penrith i Vosloo, 2009; Costard i sar. 2013; Gallardo i sar. 2015).



Slika 5. Splenomegalija, petehijalna krvarenja u kori bubreg, endokardu i po koži

Nedavne studije u Africi su identifikovale sekvence virusa AKS kod naizgled zdravih svinja u Ugandi (Kalenzi Atuhaire i sar. 2013) i Keniji (Thomas i sar. 2016), sugerišući da izolati sa smanjenom virulencijom kruže u ovim regionima. Postoje i izvesni eksperimentalni dokazi prenosa virusa sa uporno zaraženih, neimunih životinja, na zdrave. Međutim, značaj životinja nosača virusa,

još uvek nije razjašnjen. Predložena je moguća potencijalna uloga domaćih svinja, nosača virusa, kao izvora zaraze u Keniji i Ugandi u kojima je zabeleženo da zdrave svinje mogu biti PCR pozitivne na virus AKS iz tkiva ali i PCR negativane na virus AKS iz krvi i serološki negativne (Okoth i sar. 2013; Abvoro i sar. 2017). Takvi nosači virusa mogu igrati ulogu u održavanju virusa ASK kod svinja u proizvodnim sistemima, u kojima se često javljala klinička forma bolesti. Visok nivo koinfekcija sa drugim patogenima razmatran je kao faktor koji može uticati na pojavu latence i kašnjenja pojave virusa AKS (Abvoro i sar. 2017).

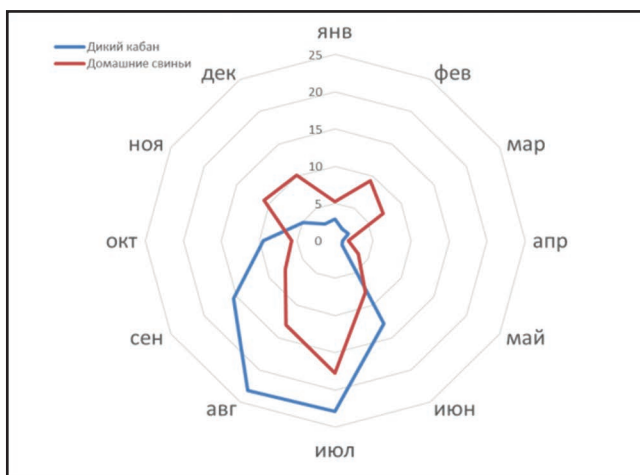
Nakon unosa genotipa II virusa AKS u Trans-Kavkasku i Rusku Federaciju u 2007. godini, većina pojava bolesti je bila akutnog toka sa velikom smrtonošću kod domaćih i divljih svinja. U Ruskoj Federaciji, od 2007. do 2014. godine, epidemije AKS kod divljih i domaćih svinja su bile nezavisne jedne od druge, dok je u Krasnodarskom kraju u regionu Tvera bila redovna pojava prenosa sa domaćih svinja na divlje svinje (Vergne i sar. 2017). Nasuprot tome, u baltičkim državama, virus AKS je rasprostranjen kod divljih svinja uz povremeni prelazak na domaće svinje. Tokom perioda ispitivanja u Estoniji, dobijeni su izveštaji za dva odvojena slučaja unošenja virusa u populaciju divljih svinja. U južnoj regiji, primećena je bolest tipična za akutnu formu, a uginula je divlja svinja koja je bila pozitivna na virus i negativna na antitela. Suprotno tome, identifikovane su klinički zdrave divlje svinje, pozitivne na antitela u severo-istočnom regionu. Jedno od mogućih objašnjenja za ovo je, da u tom regionu, kruži umereno virulentan izolat zbog čega veći broj životinja preživljava (Nurmoja i sar. 2017). Intenzivno širenje AKS kod divljih svinja u baltičkim državama je bilo bez presedana, a mehanizmi prenosa ostali su nejasni. Moglo se zaključiti da je na to uticalo stalno prisustvo zaraženih obolelih životinja prenosilaca, njihovo kretanje i izlučivanje virusa, prisustvo leševa uginulih divljih svinja i zagađenje okoline velikim količinama virusa. Sve ovo zajedno, imalo je važnu ulogu u širenju bolesti. Međutim, ne postoje jasni dokazi da su sve preživle divlje svinje nosači virusa. Širenje kod domaćih svinja može biti i rezultat preliivanja infekcije sa divljih svinja poznatim putevima koji uključuju promet svinja, svinjskog mesa i proizvoda od mesa kao i korišćenje zagađenih predmeta i stočne hrane (Guinat et al., 2016).

Sugerisanje da postoji prenos virusa od stalno zaraženih svinja nosilaca je pokušaj da se razjasni njihova uloga u održavanju dugotrajne infekcije kuge u regionima u kojima je bolest postala endemska (Sanchez-Vizcaino i sar. 2012). Dugotrajnu perzistenciju, nakon pojave zaraze svinja, ispoljavali su izolati genotipa I smanjene virulencije (Vilkinson, 1984; Carrillo i sar., 1994). Eksperimentalnom infekcijom je dokazan prenos virusa kod svinja koje su

stalno zaražene izolatom nisko virulentnog soja genotipa I (NH/P68) kod svinja u kontaktu (Gallardo i sar. 2015). Većina eksperimenata je dokazala ograničeni potencijal evropskih izolata genotipa II virusa AKS iz dosadašnjih faza epidemije da izazovu upornu infekciju i tako generišu nosače virusa (Gallardo i sar. 2017; Nurmoja i sar. 2017). Međutim, nastavljeno je praćenje virulencije izolata koji cirkulišu, radi procene mehanizama kojima se virus AKS održava u populaciji divljih svinja evropskih zemalja. Takođe je istraživano slobodno ponašanje divljih svinja prema leševima mrtvih pripadnika svoje vrste i nisu dobijeni dokazi o kanibalizmu (Probst i sar. 2017). Ova studija je takođe dokazala da trupla mogu biti kontaminirana virusom AKS u dužem vremenskom periodu (Probst i sar. 2017).

Suzbijanje i kontrola

Suzbijanje i kontrola AKS i pored činjenice da je bolest otkrivena pre jednog veka, predstavlja veliki izazov u celom svetu imajući u vidu njen veliki ekonomski uticaj i činjenicu da vakcina još uvek nije dostupna. Nakon pojave bolesti u slobodnim zemljama i regijama, jedine dostupne mere kontrole su strogi karantin i biosigurnost, ograničenja kretanja životinja i klanje obolelih i izloženih životinja kao i redukcija broja divljih svinja u regiji. Visoka smrtnost kod domaćih svinja, uvođenje masovne kampanje odstrela, ograničenje kretanja svinja i zabrana prometa proizvoda, doprinose visokom socio-ekonomskom uticaju AKS na proizvodnju svinja, globalnu trgovinu i sredstva za život ljudi. Bellini i sar. (2016) su analizirali mere za ublažavanje rizika od širenja AKS u različitim komercijalnim sistemima za proizvodnju svinja i dvo-



Slika 6. Dijagram sezonalnosti pojave AKS u Ruskoj Federaciji

rišnim gazdinstvima. Tokom ove epidemije, koja još uvek traje, došlo se do saznanja da Evropska divlja svinja (*Sus scrofa*) ima važnu ulogu u širenju i održavanju AKS u zahvaćenim područjima. U toku epidemije u Poljskoj i na Baltiku, od 2015. do 2017. godine, identifikovano je skoro 8 000 divljih svinja pozitivnih na virus AKS.

Epidemija ima izvestan sezonski karakter sa pojavom sezonskog vrhunca kod domaćih svinja, a statistički je potvrđena sezonalnost AKS i kod divljih svinja. Analizom mreže kretanja, došlo se do saznanja da srednja brzina širenja bolesti u populaciji divljih svinja iznosi između 2,9 i 11,7 km godišnje. Međutim, širenje AKS izazavano antropogenim uticajem, kod domaćih pa i divljih svinja ostalo je kao vrlo značajan put brzog geografskog prodora bolesti.

Tokom perioda bolesti, životinje izlučuju velike količine virusa (Gabriel i sar. 2011; Blome i sar. 2012) što uz njegovu sposobnost da preživi duži vremenski period u životinjskim leševima i životnoj sredinu, čak i u lošim uslovima (Penrith i Vosloo, 2009; Costard i sar. 2013), omogućava da se održavaju rezervoari virusa u prirodi. Zbog toga se, prilikom definisanja i primene mera kontrole bolesti, obolele svinje, leševi uginulih svinja, proizvodi od bolesnih životinja i zagađeni predmeti i stočna hrana moraju tretirati sa posebnom pažnjom i na odgovarajući način.

Za procenu verovatnoće širenja AKS unutar zemlje, nakon unošenja virusa, identifikovano je pet grupa potencijalno rizičnih pokazatelja koji mogu uticati na širenje AKS u zemlji:

1. Pokazatelji koji se odnose na širenje AKS u populacijama domaćih svinja (struktura svinjarske proizvodnje sa velikim brojem vlasnika malih gazdinstava u zemlji, da li je dozvoljeno hranjenje svinja pomijama i kako se ono praktikuje, prisustvo svinja koje se uzgajaju na slobodi - ili uzgajanju "žirenjem", klanje u domaćinstvima) tabela 1;
2. Pokazatelji koji se odnose na širenje AKS u **populaciji divljih svinja** (prosečna gustina populacije divljih svinja i odgovarajuća staništa divlje svinje u zemlji, kultura lova i ishrana mesom divljih svinja) tabela 2;
3. Pokazatelji koji se odnose na **povezanost unutar područja** (trgovina svinjama, svinjetinom i svinjskim proizvodima, radna snaga i turizam) tabela 3;
4. Pokazatelji koji se odnose na **društveni kontekst** (kulturne navike, konzumiranje svinjetine, svinjskih proizvoda i stopa „rizika od siromaštva“) i
5. Pokazatelji koji se odnose na aktivnosti u **pripravnosti i reagovanju** (da li postoji efikasan operativni sistem identifikacije i registracije svinja, efi-

kasan sistem pasivnog nadzora, sistem planiranja i upravljanja kriznim situacijama i laboratorijski kapacitet).

Komisija EU je preporučila procedure za kontrolu AKS kod domaćih i divljih svinja. One uključuju prijavljivanje svih sumnjivih slučajeva u farmama i pronađenih uginulih divljih svinja, kao i prikupljanje informacija od vlasnika svinja i lovaca.

Pokazatelji koji se odnose na širenje AKS u populaciji domaćih svinja

Negativni socio-ekonomski uticaj najviše pogađa seosko stanovništvo i siromašne stočare u nerazvijenim područjima i zemljama u razvoju koji gaje svinje kao dodatni izvor prihoda i za ishranu svojih porodica. Posebno su pogođene zemlje sa visokom stopom siromaštva.

Tabela 1. Struktura proizvodnje svinja u zemljama biše Jugoslavije i regiona (2018. Eurostat)

Zemlja / godina	Broj svinja (hiljade grla)	Poljo=privredno zemljište, km ²	Gustina grla svinja / km ² poljoprivrednog zemljišta	% malih gazdistava (n<10)	Broj svinja u malim gazdistvima
Albanija	180 090*	11 743	15,3		
Bosni i Hercegovina	548 000*	21 830	25,1		
Hrvatska	1 047 000	15 376	68,1	79	198 310
Grčka	758 000	77 830	11,3	28,5	1 288
Kosovo i Metohija *	41 090*	5 700	9,7	90	10
Crna Gora	25 000*	2 314	10,8	75	13 500
Severna Makedonija	196 000	12 630	15,5	78,9	8 820
Srbija	2 792 000	34 685	80,5	21	134 016
Srednja vrednost			15,5	78,9	10
Slovenija	259 130	6 166	42	85	41 460

Najizloženije zaražavanju su svinje koje se drže u malim gazdistvima u kojima ne postoje uslovi za sprovođenje mera biološke bezbednosti. Od 2007. godine, većina epidemija AKS u istočnoj Evropi i Ruskoj Federaciji kod domaćih svinja, dogodila se u malim porodičnim gazdistvima u dvorištima koja se koriste i za stanovanje. Ovo je posledica loših uslova biološke sigurnosti i drugih karakteristika ovakvog načina držanja svinja, uključujući i upotrebu pomija, ilegalno kretanje životinja, trgovinu u dvorištima, klanje u kući i držanje svinja na otvorenom što omogućava kontakte sa drugim domaćim svinja i

zaraženim divljim svinjama (Jori i Bastos, 2009; Costard i sar. 2013; Guinat i sar. 2016). Slična zapaženja su zabeležena i u Srbiji.

Nadzor nad malim poljoprivrednim gazdinstvima od strane veterinarskih vlasti je zahtevniji od nadzora nad komercijalnim farmama koje uglavnom imaju visok nivo biološke sigurnosti i dobro prate kretanje životinja i ljudi na farmi kao i nabavku stočne hrane ili usluga. Nedostatak efikasne sledljivosti na malim gazdinstvima u Rumuniji doprineo je širenju AKS u toj zemlji, mada je takav sistem uglavnom postojao na komercijalnim farmama.

Visok procenat malih gazdinstava (78,9 procenata, tabela 1) u sektoru proizvodnje domaćih svinja je veoma važan pokazatelj koji može da doprinese potencijalnom širenju AKS unutar zemlje. Iz tabele se prema dostupnim podacima o broju svinja jasno vidi da je uzgoj svinja važna stočarska proizvodnja u jugoistočnoj Europi. Procenat malih gazdinstava je visok, prosečna procentna srednja vrednost iznosi 78,9 za gazdinstava koja gaje 10 ili manje životinja po stadu. U Srbiji postoji relativno visoka gustina svinja sa oko 80,5 grla svinja u proseku po km² poljoprivrednog zemljišta. Poljoprivredni sektor Srbije karakterišu mala porodična poljoprivredna gazdinstva koja gaje stoku za prodaju, ali i za kućnu potrošnju. Ukupno samo 21 procenat stada svinja ima 10 ili manje od 10 životinja, ali je apsolutni broj svinja koje se drže u ovim malim farmama u Srbiji značajan i iznosi oko 134 016 svinja, (tabela 1). U Hrvatskoj je taj broj još veći i iznosi oko 199 310 svinja. U Grčkoj je procenat malih gazdinstava relativno nizak (28,5 procenata ima ≤ 10 životinja) u poređenju sa ostalim zemljama EU, za koje su dostupni podaci.

Slobodno držanje svinja u nekim područjima u regiji može doprineti daljem širenju AKS. Ovo se u prošlosti pokazalo važnim za pojavu drugih zaraznih bolesti, poput Aujeszky-jeve bolesti ili bruceloze. Danas su slučajevi pojave AKS na području opštine Kladovo epizootiološki dokazan način širenja AKS. Slobodan uzgoj svinja je tradicionalna stočarska praksa u većini zemalja. Autohtone rase svinja kao što su (moravska, istočno-balkanska svinja, mangulica, lasata-mangulica, crna slavonska svinja i turopoljska) obično se uzgajaju u otvorenim ili polu-otvorenim proizvodnim sistemima na otvorenom i u šumi. Ovi sistemi mogu olakšavati kontakt sa spoljašnjim svetom i kontakt sa divljim svinjama, a na taj način i sa virusom AKS (Ribani i sar. 2019). Svinje se kod nas na ovaj način gaje na području Srema, istočne i severozapadne Srbije, na Dunavskim adama, kao i u nekim drugim područjima. U nekim delovima naše zemlje razvila se i tradicija da se domaće svinje ukrštaju sa divljim radi dobijanja prasadi za prodaju koja su posebno cenjena na tržištu. Pregledom studije populacione genetike divljih svinja u Europi koja se odnosila na mapiranje ukrštanja divlje svinje sa domaćim svinjama koja je nedavno završena

došlo se do saznanja da u nekim područjima divlje svinje, u svom genomu, mogu da nose više od 10 procenata genoma domaće svinje. Ove populacije hibridnih divljih svinja se uglavnom nalaze u Austriji, Bosni i Hercegovini, Bugarskoj i Srbiji. Studija sugerise da se hibridizacija pojavila tokom dužeg razdoblja i da još traje, jer su otkriveni novi hibridi. Autori smatraju da je obrazac hibridizacije divljih svinja posledica razlika u poljoprivrednim praksama (dvorišnom ili slobodnom uzgoju) što olakšava kontakte domaćih svinja sa divljim i ukazuje na rizike po zdravlje životinja (Iacolina i sar. 2018).

Pokazatelji koji se odnose na širenje AKS u populaciji divljih svinja

Od 2014. do avgusta 2017. godine, najveći broj farmi sa epidemijom AKS bio je u Rusiji i Ukrajini, a u tom periodu je bilo relativno malo prijava pojave AKS kod divljih svinja. Sa pojavom AKS u Poljskoj 2014. godine do 2016. godine, situacija se promenila. Većina pojava se odnosila na slučajeve kod divljih svinja, dok je tek 2017. godine bilo više zabeleženih prijava kod domaćih svinja na komercijalnim farmama (sa više od 90 zaraženih farmi). U Baltičkim državama, pogođeno je relativno malo farmi (ukupno približno 60), a većina prijava se odnosila na divlje svinje. Zaraženo je samo nekoliko velikih farmi, što je rezultiralo ubijanjem i uklanjanjem znatno većeg broja svinja.

Tabela 2. Gustina naseljenosti divlje svinje (br. divljih svinja/km² pogodnog staništa)

Zemlja	% odgovarajućeg staništa divlje svinje u zemlji	Prosečan broj divljih svinja / km ²
Albanija	77,8	?
Bosna i hercegovina	86	?
Kosovo	82,5	?
Crna gora	81,9	0,20-0,33
Makedonija	84,8	0,16-0,25
Srbija	75,3	0,47-0,75
Hrvatska	72,2	2,27-3,63
Grčka	71,3	0,78-1,26
Slovenija	88,4	1,73-2,77
Srednja u eu	81,9	0,6-1,0
Bugarska	76,8	0,99-1,59
Rumunija	68,2	0,57-0,92

Značaj divljih svinja za kruženje virusa AKS i njegovo održavanje u prirodi je nesumnjiv i zbog toga se divljim svinjama mora posvetiti posebna pažnja. U nekim zemljama u Evropi, kao što su Češka, Francuska, Nemačka i Mađarska populacija divljih svinja je dostigla gornji prag biološkog kapaciteta staništa tako da se u njima ne očekuje povećanje brojnosti populacije. Nasuprot tome, u zemljama u kao što su Srbija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Rumunija, Ukrajina, Danska i Moldavija lovi se znatno manji broj divljih svinja nego što to staništa omogućavaju. Tako se u ovim zemljama može očekivati porast populacija u narednim godinama ukoliko se na tom planu ne bude značajnije intervenisalo. U našoj zemlji kao i u regionu postoje pogodna staništa za razmnožavanje divljih svinja koje su poslednje dve decenije postale divljač čija je brojnost u porastu i u geografskoj ekspanziji. Povećavaju se slobodne površine na kojima se ova vrsta naseljava i tako širi svoj areal. Nedostatak predatora i povećanje neobrađenih slobodnih poljoprivrednih površina pogoduju ovom trendu koji može povoljno uticati na širenje AKS na nezahvaćena područja i prelazak bolesti u fazu endemije.

Pokazatelji koji se odnose na povezanost unutar područja i mogu uticati na pojavu i širenje AKS

a) Trgovina živim svinjama, svinjetinom i proizvodima

Intenzitet trgovine živim svinjama i svinjetinom i proizvodima od svinjskog mesa unutar regije nije visok, ako se uporedi sa intenzitetom trgovinskih kretanja između država članica EU. Međutim, Srbija i Hrvatska su najveći proizvođači svinja u regiji i to je najvažnija stočarska proizvodnja, a njen znatan deo preradevinna se izveze u susedne zemlje. Kako nisu evidentirani svi podaci o trgovini, postoji znatna neizvesnost oko pokazatelja trgovine i verovatno je njen intezitet nešto veći nego što se čini. Trgovina između pogođenih zemalja je strogo regulisana: proizvodi se moraju tretirati i ne mogu se izvoziti životinje i sveže svinjsko meso iz pogođenih zemalja u Srbiju. Iz područja zahvaćenih sa AKS postoji zabrana trgovine živim svinjama i svinjetinom.

b) Kretanje ljudi

Postoji značajno i stalno kretanje ljudi između zemalja regiona. Kretanje ljudi od potencijalnog je značaja za širenje AKS s obzirom na navike ljudi da ilegalno prenose namirnice, svinjetinu ili proizvode od svinjetine, uključujući i lovačke trofeje, meso divljih svinja i proizvode od njih iz pogođenih područja. Razmatrana su tri različita aspekta kretanja ljudi, uključujući radnu migraciju, kretanje izbeglica, ekonomskih migranata i turizam na zapadnom Balkanu. Sve zemlje su potencijalne turističke destinacije. Pre pojavljivanja

pandemije SARS COVID19 2020. godine u poređenju sa prethodnim godinom, zabeležen je stabilan porast broja turista u svim zemljama regiona.

Pokazatelji povezani s društvenim kontekstom koji mogu uticati na pojavu i širenje AKS

Tabela 3. Gustina stanovništva, seosko stanovništvo, stopa nezaposlenosti i ljudi u riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti, 2017.

Zemlja	Gustina stanovništva (osobe po km ²) ^a	Ruralno stanovništvo, % od ukupnog stanovništva ^b	Stopa nezaposlenosti, % ^c	U riziku od siromaštva, % ^d
Albanija	105,0	41,6	13,7	25,0 *
B i H	68,7	60,6	20,7	16,9
K i M	167	62,0	30,3	?
Crna Gora	45,7	35,8	16,1	31,0
S. Makedonija	83,0	41,8	22,4	41,6
Srbija	80,7	44,3	13,6	36,7
Hrvatska	73,9	40,7	10,2	26,4
Grčka	82,2	21,7	18,0	34,8
Slovenija	102,6	50,4	8,6	17,1
Medijan roc	82,5	41,8	16,1	31,0
Bugarska	64,3	25,7	6,2	38,9
Rumunija	83,6	45,2	3,8	35,7

Jedna od posledica siromaštva u kontekstu procene rizika od širenja AKS-a je i dostupnost resursa za kontrolu bolesti. Za efikasan sistem za kontrolu bolesti životinja, presudna je dostupnost dovoljnih i odgovarajućih resursa. Osim toga, siromaštvo je povezano s slabijim poštovanjem kontrolnih mera. Siromašna domaćinstva, koja gaje nekoliko svinja u dvorištu za izdržavanje, često ne obaveste veterinare na vreme kada posumnjaju na AKS u svom gazdinstvu.

Pored toga, praksa hranjenja pomijama, ostacima hrane i otpacima je česta pojava i teško da je bilo kakava zabrana može ograničiti. Zato je siromaštvo važan činilac koji bi mogao potencijalno doprineti širenju AKS na određenom području. Procenat ukupnog stanovništva kojem pretilo siromaštvo ili socijalna isključenost je 31 (Eurostat, 2019).

Srednji rizik od siromaštva je 31,0 procenta (tabela 3). Stopa rizika od siromaštva u Grčkoj, Crnoj Gori, Severnoj Makedoniji i Srbiji iznad je tog ni-

voa. Bosna i Hercegovina i Kosovo i Metohija imaju najviši nivo ruralnog stanovništva u Europi sa vrlo visokim stopama nezaposlenosti. Tržišta rada u zemljama zapadnog Balkana (Albanija, Bosna i Hercegovina, Kosovo i Metohija, Crna Gora, Severna Makedonija i Srbija) karakterše visoka nezaposlenost. Tradicija i kultura ishrane mogu takođe uticati na širenje AKS-a, kao što je prosečna potrošnja svinjskog mesa.

Tabela 4. Potrošnja svinjskog mesa po glavi stanovnika, 2013. u regionu

Zemlja	kg	Zemlja	kg
Albanija	10,9	Grčka	28.3
BIH	9,4	Slovenija	28.2
Crna Gora	53	potrošnja eu	26,8
Srbija	32	Bugarska	9.5
Hrvatska	42,8	Rumunija	25.3

Potrošnja svinjskog mesa po glavi stanovnika, u nekim zemljama kao što su Crna Gora, Hrvatska, Srbija i Slovenija, znatno odstupa od evropskog proseka koji iznosi (26,8 kg) i značajno je veća što može pogodovati širenju AKS-a (tabela 4). Kao i tradicionalni načini pripreme svinjskog mesa sa klanjem u sopstvenim domaćinstvima, čestim klanjima mlađih kategorija životinja za razne obrede i prigodne svečanosti.

Pokazatelji povezani za pripravnost i reagovanje

Većina zemalja regiona je relativno dobro pripremljena za suočavanje sa pojavom AKS. Uspostavljeni su Planovi za slučaj vanredne situacije u ovim zemljama regiona, osim u dve. Laboratorijski kapaciteti su dobro razvijeni i dovoljni za postavljanje brze i pouzdane dijagnoze AKS u skladu s OIE standardima. sa izuzetkom jedne zemlje. Sprovode se pasivne nadzorne aktivnosti, ali je broj ispitanih životinja mali. Većina zemalja ima potrebu za poboljšanjem veterinarskih kapaciteta kako bi se izborna sa izbijanjem AKS-a. Registracija kretanja životinja nije u svim delovima regije podjednako efikasna. Zakonodavni okvir koji omogućava sprovođenje efikasnih mera kontrole postoji u svim državama. Međutim, zemlje unutar regije nisu dovoljno radile na jačanju veterinarskog sektora, prvenstveno na poboljšanju tehničkih kompetencija kao i ljudskih i finansijskih resursa za prevenciju i kontrolu AKS. Osoblje u NRL laboratorijama prošlo je obuku o dijagnostičkim metodama tokom poslednje dve godine. Većina zemalja se pridržava preporuka GF-TADS o laboratorijskoj dijagnostici. Prema raspoloživim informacijama, delimično

su ostvareni programi obuke za sve ciljne grupe. Sve zemlje unutar regiona su sprovele određeni nivo aktivnosti podizanja svesti vezane za AKS, sa usmerenjem na relevantne učesnike. Zemlje su to samo delimično uradile u skladu sa preporukama GF-TADS o komunikaciji rizikom. Nivo potrebne saradnje između nadležnih i drugih tela i susednih zemalja u skladu je sa potrebama struke. Sistem registracije i identifikacije na nacionalnom nivou postoji uglavnom u svim zemljama, osim u Bosni i Hercegovini u kojoj sistem registracije nije organizovan na državnom nivou. Sistemi za registraciju kretanja svinja ne postoje u svim zemljama unutar regiona. U Srbiji delimično postoji sistem registracije kretanja svinja, a za Bosnu i Hercegovinu nema podataka. Sistem pasivnog nadzora u Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori samo je delimično uveden.

Na zahtev Evropske komisije, EFSA je izvršila procenu rizika od širenja afričke svinjske kuge i utvrdila potencijalne činioce rizika (pokazatelje) za širenje AKS iz zemalja jugoistočne Europe (region zabrinutosti) u Uniju. Tri države članice EU (Hrvatska, Grčka i Slovenija) su bile uključene u region zbog svog geografskog položaja i statusa bez AKS. Na osnovu prikupljenih podataka o potencijalnim pokazateljima rizika, za svaku zemlju je izvršena procena verovatnoće širenja AKS unutar regiona u roku od godine dana nakon unošenja u region i ocenjena je vrlo visoko sa (66 do 100 procenata) verovatnoće. Procena je utvrđena nakon što je analizirano prisustvo velikog broja rizičnih pokazatelja u većini zemalja regiona. Ona je zasnovana i na poznatom učinku koji ti pokazatelji mogu imati na širenje AKS, a posebno oni koji se odnose na strukturu domaćeg sektora proizvodnje svinja, prisutnost divljih svinja, kao i socijalne činioce. Nivoi određenih pokazatelja variraju između zemalja. Svakoj od zemalja regiona preti scenario unošenja virusa AKS i njegovo dalje širenje. Pojedine zemlje imaju veću verovatnoću širenja virusa nakon unosa. Osim toga, verovatnoća širenja AKS iz regiona u države članice EU koje su izvan regiona u toku jedne godine nakon unošenja AKS u region, procenjena je na vrlo nisku do nisku (od 0 do 15 procenata).

UMESTO ZAKLJUČKA

1. Zbog velikog broja rizičnih pokazatelja koji su prisutni u većini zemalja regiona i njihovog poznatog učinka koji mogu imati na širenje AKS, posebno onih koji se odnose na visok procenat malih poljoprivrednih gazdinstava i rizika od siromaštva, kao i onih koji se odnose na povezanost zemalja u regionu, kretanjem ljudi i trgovinom, verovatnoća da će se AKS proširiti nakon unošenja bolesti u region je vrlo visoka (između 66 i 100 procenata).

2. Kontinuirano širenje virusa u Africi i Evropi stvara potencijal je za njegovo dalje širenje u drugim regionima sveta. Još uvek nema dovoljno podataka o biologiji virusa, njegovoj interakciji sa domaćinima, imunskom odgovoru u korelaciji sa zaštitom i kako se on može aktivirati. Razvoj vakcine protiv AKS otežava još uvek nedovoljno znanja o infekciji virusom AKS i imunitetu. Trenutne studije ukazuju da su izolati virusa koji kruže istočnom Evropom i Ruskom Federacijom vrlo virulentni i ubijaju većinu zaraženih domaći i divljih svinja. Potrebno je nastaviti praćenje pojave AKS zajedno sa eksperimentalnim infekcijama, sve do identifikacije izolata virusa promenjene virulencije. Mora se češće vršiti sekvencioniranje kompletnog genoma virusa kako bi se identifikovali dodatni genetski markeri koji se mogu koristiti za praćenje širenja virusnih izolata, kao i za identifikaciju potencijalnih markera virulencije.
3. Postoji malo podataka koji se odnose na kliničku i patomorfološku sliku kod divljih svinja, koje su u prirodi prenosioci virusa AKS. Zbog toga, one mogu da izazovu pojavu novih žarišta zaraze i na to uvek treba obratiti pažnju. Glavni mehanizmi širenja virusa, posebno kod divljih svinja u Evropi, još uvek nisu savim razjašnjeni te je potrebno kontinuirano raditi na tome.
4. Godinu dana unazad, prema dostupnim podacima NRL, za AKS Srbije, virus je dijagnostikovao u 16 opština u Srbiji u 78 slučajeva od čega se 58 slučajeva odnosilo na pojavu AKS kod divljih svinja, a u 20 slučajeva kod domaćih svinja. Dalje napredovanje i širenje AKS u unutrašnjost naše zemlje izazvaće očekivane gubitke, međutim ukoliko se ne uspostavi efikasna kontrola bolesti, gubici mogu biti vrlo veliki. Posledice jednog tokvog mogućeg scenarija razvoja događaja je teško predvideti imajući u vidu do kojih sve mogućih ekonomskih i socijalnih posledica on može dovesti.
5. Zbog ubrzanog širenja afričke kuge svinja na području Srbije, neophodno je brzo uočavanje bolesti i uspostavljanje sumnje: svaki slučaj pojave znakova bolesti, abortusa i uginuća treba smatrati za AKS. U slučaju planiranih i prinudnih klanja, pri obdukciji uginulih domaćih i divljih svinja treba obratiti posebnu pažnju na stanje slezine, bubrega, portalnih i želudačnih limfnih čvorova. Pored toga, po pravilu u slučaju AKS u perakutnim i akutnim oblicima, karakteristične kliničke i patološke promene često nisu izražene, što otežava preliminarnu dijagnozu na licu mesta. Produženje vremena do uspostavljanja konačne dijagnoze doprinosi širenju infekcije i dovodi do značajnog povećanja troškova mera za uklanjanje AKS.
6. Krajnje razmere šteta nastalih od epidemije AKS u Evropi je još uvek teško proceniti. Od 2014. do 2017. godine, gotovo 800 000 svinja je uginulo ili ubijeno zbog pojave AKS u istočnoj Evropi i Ruskoj Federaciji. Bugarske ve-

terinarske vlasti su 2019. godine procenjivale da je od 400 000 svinja jedna četvrtina (oko 100 000) zaraženo i mora biti uklonjeno. Infekcija divljih svinja ima značajan uticaj na lovnu industriju u zemljama sa razvijenom lovnom privredom ali daleko najveći uticaj i pretnju ima za farme sa komercijalnom proizvodnjom svinja i mala poljoprivredna gazdinstva. Teško je odrediti u celini visinu troškova i štetu od AKS, a samim tim i procenu gubitaka koji mogu znatno da variraju. Kao rezultat epidemije AKS, 2014. i 2015. godine je u Poljskoj, Litvaniji, Letoniji i Estoniji, vrednost izvoza svinja i svinjskih proizvoda bila smanjena za 961 milion USD, što je činilo oko polovinu izvoza. Procenjuje se da bi unos virusa AKS u Dansku mogao rezultirati direktnim gubicima od 12 miliona USD i 349 miliona USD gubitaka od izvoza (Halasa i sar., 2016). U Rusiji je 2011. godine procenjeno da je AKS koštala 267 miliona USD. Prema tome, dalje širenje AKS u Kini i jugoistočnoj Aziji moglo bi imati katastrofalne posledice, budući da se u Kini gaji polovina svetske populacije svinja što bi izazavalo velike poremećaje na svetskom tržištu svinjskog mesa.

LITERATURA

1. Abworo EO, Onzere C, Oluoch Amimo J, Riitho V, Mwangi W et al, 2017. Detection of African swine fever virus in the tissues of asymptomatic pigs in smallholder farming systems along the Kenya-Uganda border: implications for transmission in endemic areas and ASF surveillance in East Africa. *Journal of General Virology*, 98, 1806–14.
2. Achenbach JE, Gallardo C, Nieto-Pelegrin E, Rivera-Arroyo B, Degefa-Negi T et al, 2016. Identification of a new genotype of African swine fever virus in domestic pigs from Ethiopia. *Transboundary and Emerging Diseases*, 6, 1393–404.
3. Bastos AD, Penrith ML, Cruciere C, Edrich JL, Hutchings G et al, 2003. Genotyping field strains of African swine fever virus by partial p72 gene characterisation. *Archives of Virology*, 148, 693–706.
4. Bellini S, Rutili D, Guberti V, 2016. Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming systems. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58, 82.
5. Blome S, Gabriel C, Beer M, 2013. Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Research*, 173, 122–30.
6. Costard S, Mur L, Lubroth J, Sánchez-Vizcaíno JM, Pfeiffer DU, 2013. Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Research*, 173, 191–7.
7. Gabriel C, Blome S, Malogolovkin A, Parilov S, Kolbasov D et al, 2011. Characterization of African swine fever virus Caucasus isolate in European wild boars. *Emerging and Infectious Diseases*, 17, 2342
8. Gallardo C, Soler A, Nieto R, Cano C, Pelayo V et al, 2017. Experimental infection of domestic pigs with African swine fever virus Lithuania 2014 genotype II field isolate. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64, 300–4.
9. Gomez-Villamandos JC, Bautista MJ, Sanchez-Cordon PJ, Carrasco L, 2013. Pathology of African swine fever: the role of monocyte-macrophage. *Virus Research*, 173, 140–9.

10. Guinat C, Gogin A, Blome S, Keil G, Pollin R et al, 2016. Transmission routes of African swine fever to domestic pigs: current knowledge and future research directions, *Veterinary Record*, 178, 11, 262 – 7.
11. Khomenko S, Beltrán-Alcrudo D, Rozstalnyy A, Gogin A, Kolbasov D et al, 2013. African swine fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond. *Empres Watch* 28, 1–14 <http://www.fao.org/docrep/018/aq240e/aq240e.pdf> (accessed 1 January 2018).
12. Malogolovkin A, Yelsukova A, Gallardo C, Tsybanov S, Kolbasov D, 2012. Molecular characterization of African swine fever virus isolates originating from outbreaks in the Russian Federation between 2007 and 2011. *Veterinary Microbiology*, 158, 415–19.
13. Montgomery R, 1921. A form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony). *Journal of Comparative Pathology*, 34, 159–91.
14. Nurmoja I, Petrov A, Breidenstein C, Zani L, Forth JH et al, 2017. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from North-Eastern Estonia in European wild boar. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64, 2034–41.
15. Probst C, Globig A, Knoll B, Conraths FJ, Depner K, 2017. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. *Royal Society Open Science*, 4, 170054.
16. Sánchez-Cordón PJ, Montoya M, Reis AL, Dixon LK, 2018. African swine fever: A re-emerging viral disease threatetning the global pig industry. *The Veterinary Journal*, 233, 41-8.
17. Thomas LF, Bishop RP, Onzere C, McIntosh MT, Lemire KA et al, 2016. Evidence for the presence of African swine fever virus in an endemic region of Western Kenya in the absence of any reported outbreak. *BioMed Central Veterinary Research*, 12, 192.

AFRIČKA KUGA SVINJA – PUTEVI PRENOŠENJA I ŠIRENJA VIRUSA U DRŽAVAMA JUGOISTOČNE EVROPE

AFRICAN SWINE FEVER – ROUTES OF TRANSMISSION AND SPREAD OF THE VIRUS IN THE COUNTRIES OF THE SOUTH-EAST EUROPE

Jasna Prodanov-Radulović¹, Milijana Nešković², Siniša Grubač¹,
Vladimir Polaček¹, Jovan Mirčeta³

¹Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Rumenački put 20, Novi Sad

²Veterinarski specijalistički institut „Zaječar“, Izvorski put 1, Zaječar

³Javno preduzeće „Vojvodinašume“, Preradovićevo 2, Petrovaradin

Kratak sadržaj

Proteklo je više od jednog veka od kada je afrička svinjska kuga (AKS) prvi put potvrđena u Africi (Kenija). Od tada, oboljenje je enzootski prisutno na afričkom kontinentu, a od 1957. godine je utvrđeno je prenošenje infekcije i u druge regione u svetu. U novije vreme (2007), virus je potvrđen u Evropi i od 2014. godine u državama Evropske Unije (EU), kao i u regiji jugoistočne Evrope. Poslednjih godina, AKS se dijagnostikuje u Evropi na godišnjem nivou u najmanje dve države svake godine: Češka i Rumunija 2017., Mađarska, Bugarska i Belgija 2018., Slovačka i Srbija 2019. i Grčka i Nemačka 2020. U određenom broju evropskih država, enzootija se održava samo u populaciji divljih svinja. Međutim, u regionu jugoistočne Evrope, postoji direktna veza između populacija divljih i domaćih svinja. U ciklusu prenošenja infekcije, u populaciji domaćih svinja, vrlo često glavnu ulogu imaju aktivnosti ljudi. Najviši nivo rizika je upravo u populaciji domaćih svinja koja se uzgaja u seoskim dvorištima i porodičnim farmama. Uprkos svim kontrolnim merama, sprovedenim u državama u kojima je dijagnostikovana AKS, infekcija nastavlja progresivno da se širi. U radu je analizirana epizootička situacija, sa posebnim osvrtom na puteve prenošenja u državama regiona jugoistočne Evrope.

Ključne reči: *afrička kuga svinja, jugoistočna Evropa, prenošenje, širenje*

Summary

More than a century ago, African swine fever (ASF) was diagnosed in Africa (Kenya). The disease has persisted in Africa for a long time, but it was introduced, into other regions since 1957. The most recent introduction (2007), resulted in spread of the disease in the European Union (EU) in 2014, as well as in the countries of South-Eastern Europe region. In the last years, at least two new countries have become affected in Europe each year: the Czech Republic and Romania in 2017, Hungary, Bulgaria and Belgium in 2018, Slovakia and Serbia in 2019, and Greece and Germany in 2020. In many parts of Europe, the epidemic is maintained in wild pigs populations without involvement of domestic pigs. However, in South-Eastern Europe region, there is a strong association of wild pigs and domestic pig populations. In the domestic pig cycle, the drivers of ASF transmission are human activities. Disease transmission risks in the domestic pig cycle are the highest in backyards and smallholdings. Despite extensive control measures, implemented in countries affected by ASF-epidemic, the geographical expansion continues. In this paper, we summarise the epidemiological situation, with special emphasis on routes of disease transmission in the countries of South-East Europe.

Key words: african swine fever, South-East Europe, spreading, transmission

UVOD

Afrička kuga svinja (AKS) je virusno, kontagiozno oboljenje domaćih i divljih svinja svih rasa i uzrasta. Uzročnik bolesti je dvolančani DNK arbovirus, iz roda *Asfivirus*, jedini član familije *Asfaviridae* (Dixon i sar., 2020). Kao i klasična kuga svinja (KKS), AKS se nalazi na listi oboljenja međunarodne agencije za epizootije (*Office International des epizooties*, OIE) i predstavlja oboljenje od posebnog međunarodnog značaja koje podleže specifičnoj zakonskoj regulativi (Arias i sar., 2017; Prodanov-Radulović i sar., 2014). Devedesetih godina prošlog veka, države u istočnoj Evropi su se uglavom suočavale sa izbijanjem KKS i u određenom broju slučajeva planovi kontrole i eradikacije za AKS su koncipirani upravo na osnovu prethodnih iskustava u suzbijanju KKS (Prodanov-Radulović i sar., 2014; Prodanov-Radulović i sar., 2020). Međutim, razvoj epizootiološke situacije u jugoistočnoj Evropi ukazuje da AKS ima drugačiju dinamiku kada je u pitanju prenošenje i dalje širenje i stoga su otvorena brojna pitanja u epizootiologiji oboljenja (Jurado i sar., 2018; Sanchez-Cordon i sar., 2018).

Oboljenje je prvi put dijagnostikovano pre više od sto godina na afričkom kontinentu (Kenija). Od tada, infekcija je kontinuirano, enzootski prisutna u

Africi ali je u više navrata počevši od 1957. godine potvrđena i na drugim kontinentima (Mur i sar., 2016; Penrith i sar., 2019). U Evropi, uzimajući u obzir poslednjih nekoliko decenija, prisustvo bolesti je potvrđeno na Pirinejskom poluostrvu i Sardiniji (od 1978. sve do danas) (Jurado i sar., 2018; Bellini i sar., 2021). Epizootija, koja i danas traje, je počela u Gruziji (2007), pri čemu se smatra da su primarni izvor infekcije najverovatnije bile kontaminirane pomije sa međunarodnih brodova u crnomorskoj luci Poti (Dixon i sar., 2020). Ubrzo nakon toga, virus je detektovan u regiji Kavkaza i teritoriji Ruske Federacije, gde se i danas beleži enzootska infekcija virusom AKS (Gogin i sar., 2013). Oboljenje je zvanično dijagnostikovano u Ukrajini 2012. godine i nakon toga, 2013. godine, u Belorusiji (EFSA, 2019). Prvi slučajevi bolesti na istočnim granicama država članica EU su zabeleženi 2014. godine (Litvanija Poljska, Estonija) (Gogin i sar., 2013; EFSA, 2019; Lamberga i sar., 2020). Infekcija je nastavila svoje sporo, ali progresivno širenje, kako u državama članicama EU, tako i u regiji jugoistočne Evrope. Poslednjih godina, u Evropi se beleže novi slučajevi u najmanje dve nove zaražene države svake godine: Češka i Rumunija 2017., Mađarska, Bugarska i Belgija 2018., Slovačka i Srbija 2019. i Grčka i Nemačka 2020 (Penrith i sar., 2021). U mnogim delovima Evrope, epidemija se održava u populaciji divljih svinja bez aktivnog ciklusa virusa AKS u populaciji domaćih svinja (Češka, Belgija, Nemačka). Međutim, u regionu jugoistočne Evrope, drugačiji su sociološki i kulturološki faktori koji u velikoj meri definišu proizvodnu strukturu svinjarske proizvodnje i puteve prenošenja virusa. U ovoj regiji, dominiraju porodične farme svinja, kao i uzgoj domaćih svinja u seoskim gazdinstvima (EFSA, 2019). Upravo u ovom ciklusu održavanja virusa, vrlo često čovek, odnosno ljudske aktivnosti imaju centralnu ulogu prenošenju i širenju virusa AKS i u državi i regionu (Zani i sar., 2019).

Uprkos primenjenim merama kontrole i suzbijanja, koje su definisane zakonom, u državama jugoistočne Evrope u kojima je potvrđena AKS, geografsko širenje se svakim danom nastavlja. U radu je data analiza epizootiološke situacije sa aspekta širenja AKS, sa posebnim akcentom na zemlje regiona jugoistočne Evrope.

Faktori koji utiču na puteve prenošenja i širenja virusa AKS

Od trenutka prve potvrde virusa AKS na evropskom kontinentu (2007. godina, Gruzija), širenje virusa je nastavljeno sporo ali progresivno. U proteklim godinama, virus AKS je potvrđen u brojnim državama, članicama EU: Litvanija, Letonija, Estonija, Poljska (2014), Češka i Rumunija (2017), Mađarska, Bugarska, Belgija (2018), Slovačka (2019), Grčka i Nemačka (2020). Nave-

dene države su prijavile prisustvo virusa AKS uglavom u populaciji divljih, a samo pojedine u populaciji domaćih svinja (Bugarska, Rumunija) (EFSA, 2019; Boklund i sar., 2019). Infekcija je uglavnom geografski ograničena na istočni deo EU, odnosno, dominantno se održava u populaciji divljih svinja duž istočnih granica, a samo povremeno i u populaciji domaćih svinja. Međutim, u Rumuniji je tokom 2018. godine identifikovan jedan novi obrazac širenja infekcije kojim je prvenstveno ugrožena populacija domaćih svinja u seoskim gazdinstvima i porodičnim farmama, sa tek nekoliko žarišta AKS u populaciji divljih svinja (Zani i sar., 2019). Smatra se da se navedeno širenje infekcije u velikoj meri oslanja na širenje virusa zahvaljujući aktivnostima ljudi (ljudski faktor) (EFSA, 2019). Upravo zbog svega navedenog, trenutna, vrlo nepovoljna epizootiološka situacija zahteva razvoj nove strategije država EU upravo za jugoistočni region Evrope.

Na osnovu prethodnih iskustava, u kontroli i suzbijanju AKS na evropskom kontinentu, definisani su određeni faktori kao indikatori rizika koji potencijalno mogu uticati na dalje širenje virusa AKS u regionu jugoistočne Evrope ali i ugroziti države van navedenog regiona (Bellini i sar., 2016; Bellini i sar., 2021). Navedeni faktori rizika se dovode u direktnu vezu sa kulturološkim običajima, socijalnom strukturom, ali i siromaštvom, koje uslovljava ekstenzivni vid proizvodnje svinja, sa vrlo niskim nivoom primene biosigurnosnih mera. Pre svega, se misli na mala gazdinstva (porodične mini farme, seoska dvorišta), ali i na fenomen uzgoja domaćih svinja na otvorenom prostoru u šumi (Cappai i sar., 2019; EFSA, 2019).

Faktori rizika koji utiču prenošenje i širenje AKS u državama jugoistočne Evrope

Države jugoistočne Evrope su svojom zakonskom regulativom definisale sve aktivnosti i postupke koji se zabranjuju zbog neposredne opasnosti od širenja zaraznih bolesti (EFSA, 2019). Međutim, širenje AKS, pri čemu se u svakoj godini detektuju brojna nova zarišta, indirektno ukazuje da se u ekstenzivnoj proizvodnji ne poštoju sve odredbe zakona sa aspekta uzgoja i držanja domaćih svinja.

Jedan od značajnih puteva širenja i prenošenja virusa AKS, u ekstenzivnoj proizvodnji, je ishrana svinja pomijama. Primena ostataka (otpadaka) iz ljudskog lanca ishrane (pomije) je još uvek gotovo tradicionalno prisutna u ovom delu Evrope. Ishrana domaćih svinja pomijama je aktivnost prepoznata kao vrlo visoki faktor rizika kada je u pitanju širenje AKS (Bellini i sar., 2016; Chenais i Fischer, 2018). U državama članicama EU, ishrana domaćih svinja pomijama je zakonom zabranjena i na njihovoj teritoriji se strogo kontroliše (Gu-

inat i sar., 2016; Bellini i sar., 2021). Slična situacija je i u državama jugoistočne Evrope, ali postojanje proizvodnih sistema ekstenzivnog tipa (domaće svinje u seoskim dvorištima kao i uzgoj domaćih svinja u šumi) značajno otežava sprovođenje odredbi zakona na terenu (Prodanov i sar., 2009). Uzgoj domaćih svinja po ovom ekstenzivnom modelu je prisutan i kao indikator siromaštva i najčešće se drži do desetak svinja u cilju obezbeđenja, kako mesa tako i dodatnih prihoda od eventualne prodaje tovljenika i prerađevina od mesa. Međutim, primena spoljašnjih biosigurnosnih mera, kao imperativa u cilju sprečavanja širenja AKS, samo u malom broju slučajeva postoji u ovakvim gazdinstvima (De Lorenzi i sar., 2020). Nije redak slučaj da se, u cilju ostvarivanja dodatnih prihoda u okviru seoskog gazdinstva, drži i nerast za prirodni pripust. Aktivnosti koje se dovode u vezu sa prirodnim pripustom mogu se klasifikovati kao najviši nivo rizika, zbog toga što obuhvataju, kako direktne, tako i indirektne puteve prenošenja virusa AKS (Chenais i sar., 2019).

Drugi značajan faktor koji utiče na širenje i prenošenje virusa AKS je sistem uzgoja domaćih svinja na otvorenom u šumi, gde one dele habitat sa divljim svinjama. Ovakav način uzgoja domaćih svinja je prepoznat kao faktor visokog rizika, kako za širenje tako i za uspostavljanje enzooske infekcije populacije virusom AKS (Mur i sar., 2016; Zani i sar., 2019). Jedinke domaće svinje su u direktnom kontaktu sa populacijom divljih svinja, ali i sa svim potencijalnim izvorima infekcije u kontaminiranom ambijetu. Navedene jedinke često tokom proleća, leta i rane jeseni borave u šumi dok se u zimskom periodu prebacuju nazad u sela. Takođe, u šumi istovremeno borave svinje različitih vlasnika. Ekstenzivni tip uzgoja se direktno može dovesti u vezu sa siromaštvom. Jedini trošak za vlasnike je obezbeđenje male količine zrnastog hraniva (najčešće kukuruz), izgradnja najosnovnijih objekata za smeštaj svinja i pašarina za boravak svinja, koju plaćaju šumarima odnosno vlasniku, ovlašćenom korisniku šuma (Prodanov i sar., 2008; Mirčeta i sar., 2020).

Struktura proizvodnih jedinica za svinje je vrlo nepovoljna, zbog dominacije ekstenzivne, porodične proizvodnje. U regiji jugoistočne Evrope, značajan je broj manjih proizvodnih jedinica (porodične mini farme svinja). Gotovo za sve porodične farme je karakteristično da imaju veoma nizak nivo biosigurnosti (EFSA, 2019). Sa druge strane, kada je u pitanju borba protiv AKS, biosigurnost je ključni faktor za očuvanje svinjarske proizvodnje jedne države (Mur et al., 2016; Bellini i sar., 2021). Niske biosigurnosne mere su prepoznate kao faktor visokog rizika, ne samo za AKS, već i za druge brojne infektivne bolesti svinja (Sanchez-Cordon i sar., 2018). U takvim uslovima proizvodnje, rizik od uspostavljanja enzooske forme AKS i daljeg širenja infekcije, u velikoj meri zavisi od brojnosti i gustine populacije domaćih svinja koje se uzgajaju u

uslovima niskog nivoa biosigurnosnih mera. Takođe, u drzavama jugoistočne Evrope, postoji praksa, gotovo tradicija, klanja domaćih svinja u seoskim dvorištima. Ovo predstavlja odliku neprofesionalnog uzgoja domaćih svinja i značajno utiče na efikasnost primenjenih kontrolnih mera u slučaju pojave AKS (Mur et al., 2016). Pored kontaminacije neposrednog ambijenta i okruženja, nesagledivne su opasnosti i mogućnosti za dalje mehaničko prenošenje virusa (vozila, oprema, ljudi) (De Lorenzi i sar., 2020). U takvim situacijama, gotovo se i ne sprovode mere dezinfekcije i stanovništvo ih praktično ne prepoznaje kao značajne. Pored toga, uzgajivači tradicionalno, u okviru svojih domaćinstava, spravljaju različite proizvode od mesa koji podležu procesima soljenja, salamurenja i dimljenja. Poznat je tenacitet virusa AKS koji sve ove procese uspešno preživljava i na svojevrsan način se konzervira u organskoj materiji (EFSA, 2019). Stalna kontrola prometa svinja i proizvoda poreklom od domaćih svinja je suštinska mera kojom se sprečava prenošenje virusa AKS u nova nezaražena područja (Costard i sar., 2013). Poznato je da je virus AKS izuzetno otporan, kako u spoljašnjoj sredini, tako i u mesu i proizvodima od mesa poreklom od zaklanih inficiranih svinja. Upravo ova navedena osobina virusa predstavlja put njegovog prenošenja u slobodna područja, gde je čovek samo medijator i prenosilac u fizičkom smislu (Mur i sar., 2016; Sanchez-Cordon i sar., 2018).

Od prve pojave bolesti, pa sve do danas, zaključeno je da divlje svinje predstavljaju značajan faktor koji doprinosi širenju infekcije na teritoriji evropskog kontinenta. Na nivou svake drzave i regije, veoma važan je podatak koji se odnosi na prosečnu gustinu populacije divljih svinja (broj divljih svinja po km²) (Costard et al., 2013; Mirceta i sar., 2020). Od velikog je značaja i procena postojanja habitata koji odgovara ambijentalno postojećoj populaciji divljih svinja u regiji (Costard i sar., 2013; Sanchez-Cordon i sar., 2018). Tako je, na primer, poznato da u Srbiji ukupno postoji registrovano 7 359 341 ha lovne porvšine, lovišta. Jedan deo je ograđen (86 612 ha), i registrovane su 82 000 lovaca i 1 200 lovočuvara. Populacija divljih svinja je procenjena na 23 700 jedinki (Mirceta i sar., 2020). Nakon prve potvrde AKS u Srbiji, u populaciji divljih svinja su preduzete brojne mere, bazirane, kako na karakteristikama širenja infekcije, ali i prikupljanjem podataka o specifičnosti populacije divljih svinja (Milićević i sar., 2019; Mirčeta i sar., 2020).

U regiji jugoistočne Evrope, od posebnog značaja su kulturološki faktori (običaji) kao i socijalni status populacije ljudi (siromaštvo). Navedeni faktori značajno utiču na uvećanje vulnerabilnosti svinja na virusne infekcije kao što je AKS (Mur i sar., 2016). Kao primer i dokaz za navedeno, može nam poslužiti epizootioloka situacija na Sardiniji, gde je AKS enzootski prisutna u populaciji

domaćih svinja od 1978. godine (Mur i sar., 2016; Jurado i sar., 2018; Cappai i sar., 2019). Rizici od širenja i prenošenja virusa AKS su značajno veći u sredinama i zajednicama ljudi gde je postoje problem siromaštva, nizak nivo obrazovanja i visoka stopa nezaposlenosti (Cappai i sar., 2019). Ovo su upravo područja, gde dominira ekstenzivni tip uzgoja i držanje svinja na otvorenom, što je danas prepoznato kao jedan od primarnih uzroka uspostavljanja enzooske AKS infekcije u regionu (Mur i sar., 2016; Jurado i sar., 2018; Zani i sar., 2019). U ovakvom okruženju, mere biosigurnosti skoro u potpunosti izostaju (Bellini i sar., 2021). U takvom okruženju je često zastupljen i ilegalni promet svinja i proizvoda od svinjskog mesa, što može biti ključni faktor enzooske infekcije (primer za ovo je upravo Sardinija) (Mur i sar., 2016). Tokom proteklih godina, vršeno je nekoliko EU ekspertskih kontrola u Rumuniji i evidentirano je upravo nepoštovanje osnovnih odrednica za suzbijanje zaraznih bolesti odnsono AKS (EFSA, 2019).

Od posebne je važnosti i spremnost sistema državne veterinarske uprave na brzi odgovor u slučajevima kada se potvrdi infekcija virusom AKS (*stamping out*, mere kontrole, zaustavljanje prometa i praćenje kontakata), uključujući tu i aktiviranje mera pasivnog i aktivnog nadzora, epidemioloških ispitivanja i uviđaja na terenu (Chenais i sar., 2019; Lamberg i sar., 2020). Spremnost i brzina odgovora, uključujući tu strogu kontrolu prometa, imaju centralnu ulogu u uspostavljanju kontrole i sprečavanju daljeg širenja infekcije. Pored toga, identifikacija (obeležavanje) svih svinja i podaci o zdravstvenoj kontroli populacije na farmama, predstavljaju značajne kontrolne mere (Jurado et al., 2018). Iskustva iz drugih država u Evropi ukazuju da bilo kakvo kašnjenje u utvrđivanju novog slučaja infekcije (žarišta) AKS, znači i kašnjenje u primeni hitnih kontrolnih mera, što posledično dovodi do širenja infekcije u populaciji. Od suštinske važnosti za ranu detekciju je funkcionalni sistem pasivnog nadzora u populaciji divljih svinja, kao i sistem registracije svih držalaca i obavezno obeležavanje svinja uz strogu kontrolu prometa domaćih svinja (Dixon i sar., 2020; Bellini i sar., 2021). Kao specifičnosti regiona jugoistočne Evrope, od posebnog značaja su i promet svinja u regionu, kretanje ljudi i dobara, komercijalni lov odnosno lovni turizam. Svi navedeni faktori doprinose povezivanju država regiona, putem ljudi i ljudskih aktivnosti ili direktno putem trgovine u svinjarstvu (EFSA, 2019). Upravo su ovi navedeni faktori prepoznati kao faktori rizika za širenje virusa AKS iz zaraženih u slobodna područja (Bellini et al., 2016; Jurado et al., 2018).

Na žalost, u regionu jugoistočne Evrope ne postoji integrisan sistem kontrole i praćenja populacije divljih svinja među državama iako su one trenutno jedan od ključnih faktora u širenju AKS. Trenutno, svaka država evidentira po-

datke o populaciji u skladu sa svojim zakonodavnim propisima, koji se unose u odgovarajuće nacionalne baze podataka. Ovo svakako otežava poređenja i primenu svih tih podataka u odgovarajućim analizama, usled izostanka komunikacije ovog tipa (EFSA, 2019). U pojedinim državama Evrope je utvrđeno da je broj divljih svinja (gustina populacije) značajno veći nego što je prvobitno bilo pretpostavljano (Češka, Nemačka, Mađarska). Upravo su navedene države lokacije gde populacija divljih svinja dostiže gornje granice kapaciteta habitata i gde postoji svojevrsna proliferacija populacija divljih svinja. Na suprot navedenom, države kao što su Bosna i Hercegovina, Bugarska, Srbija i Rumunija, prema postojećim podacima, izlove manje divljih svinja u odnosu na godišnje lovne planove, koji kao faktor razmatraju postojanje odgovarajućeg habitata (Boklund i sar., 2019; EFSA, 2019; Mirčeta i sar., 2000). Stoga se očekuje da će se u narednom periodu, populacija divljih svinja značajno uvećati u ovom regionu, ukoliko se ne preduzmu mere usmerene na njeno smanjenje (EFSA, 2019).

Putevi prenošenja i širenja virusa AKS u Srbiji

Oboljenje je na teritoriji Republike Srbije prvi put dijagnostikovano 2019. godine u populaciji domaćih svinja u seoskim dvostištima (Milićević i sar., 2019). Pre nego što je AKS prvi put potvrđena u Srbiji, ova bolest je registrovana u okolnim državama regiona (Rumunija, Mađarska i Bugarska), a u nekim slučajevima na samo nekoliko desetina kilometara od državne granice. Afrička kuga svinja je registrovana u Srbiji, ali ne tamo gde je očekivana, na pograničnim područjima, već na teritoriji centralne Srbije. Iste godine su zabeleženi novi slučajevi pojave afričke kuge svinja na samoj rumunskoj granici (Banat), gde su primenjeni isti principi borbe protiv AKS: eutanazija svinja u zaraženom dvorištu, temeljna dezinfekcija i nadoknada štete vlasnicima po važećim tržišnim cenama (Milićević i sar., 2019). Nakon toga, krajem 2019. i početkom 2020. godine se pojavljuju novi slučajevi ove bolesti, ali ovog puta na istoku države gde je AKS prijavljena samo kod divljih svinja. Zbog sprečavanja širenja ove bolesti primenjena je preventivna depopulacija domaćih svinja u određenim mestima. Međutim, u situacijama kada se naložene mere preventivne depopulacije u nekom području ne sprovedu brzo, angažovanjem svih raspoloživih kapaciteta, vlasnici neretko pre sprovođenja mera preventivne depopulacije izvrše klanje svinja. U toku 2020. godine, virus AKS je ponovo registrovan u populaciji divljih svinja na jugu Srbije. Bolest je krajem 2020. i početkom 2021. godine dijagnostikovana i kod domaćih svinja. Analiza podataka u prethodnom, skoro dvogodišnjem periodu prisustva AKS u našoj zemlji, dokazala je da se bolest iz dana u dan sve više širi sa jugo-istoka ka severu i severo-zapadu države. Treba istaći da je na području Vojvodine

i Mačve populacija svinja najgušća i tu su najveće komercijalne farme. Zbog toga, po hitnom postupku, treba pristupiti izradi nacionalne strategije za borbu protiv AKS, sa stručno potkrepljenim i multidisciplinarnim pristupom rešavanju problema.

ZAKLJUČAK

Kretanje ljudi u regionu ima veliki značaj u širenju AKS, zbog toga što ljudi često ilegalno prenose preko granice meso i proizvode od svinjskog mesa, proizvode poreklom iz domaće proizvodnje, ali i meso poreklom od divljih svinja. Postoje tri različita aspekta kretanja ljudi u regionu jugoistočne Evrope: migracija u cilju pronalaska novog posla, kretanje migranata sa istoka različitog porekla i veroispovesti, kretanje i putovanje u turističke svrhe, poseta rodbine unutar država zapadnog Balkana (Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Severna Makedonija i Srbija) (WorldBank, 2019). Podizanje svesti, informisanje i komunikacija sa proizvođačima, farmerima i lovcima su svakako ključni faktori za prevenciju, kontrolu i eradikaciju. Dobro osmišljena strategija svake države je, u svakom slučaju, efikasan pasivni nadzor u cilju rane detekcije AKS. Države jugoistočne Evrope su pojedinačno preduzele mere u cilju podizanja svesti i informisanosti svih subjekata, pri čemu se uglavnom koriste slični načini diseminacije: poster, leci, komunikacija preko medija i internet portala. Međutim, zajednički pristup rešavanju problema, kakav postoji u EU, za sada nije na vidiku.

LITERATURA

1. Arias M, Jurado C, Gallardo C, Fernandez-Pinero J, Sanchez-Vizcaino JM, 2017. Gaps in African swine fever: Analysis and priorities. *Transboundary Emergency Disease*. 1, 65, 235–47.
2. Bellini S, Rutili D, Guberti V, 2016. Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming systems. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58, 82.
3. Bellini S, Casadei G, De Lorenzi G, Tamba M, 2021. A Review of Risk Factors of African Swine Fever Incursion in Pig Farming within the European Union Scenario. *Pathogens* 10, 84.
4. Boklund AD, Hollander S, Chesnoiu VT, Abrahantes JC, Bother A, et al, 2019. Risk factors for African swine fever incursion in Romania domestic farms during 2019. *Sci Rep*, 10, 10215.
5. Cappai S, Rolesu S, Coccollone A, Laddamada A, Loi F, 2019. Evaluation of biological and socio-economic factors related to persistence of African swine fever in Sardinia. *Preventive Veterinary Medicine*, 152, 1–11.
6. Chenais E and Fischer K, 2018. Increasing the Local Relevance of Epidemiological Research: Situated Knowledge of Cattle Disease Among Basongora Pastoralists in Uganda. *Frontiers in Veterinary Sciences*, 5, 119.

7. Chenais E, Depner K, Guberti V, Dietze K, Viltrop A, Stahl K, 2019. Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014-2018. *Porcine Health Management*, 5, 6.
8. Costard S, Mur L, Lubroth J, Sanchez-Vizcaino JM, Pfeiffer DU, 2013. Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Research*, 173, 191-7.
9. De Lorenzi G, Borella L, Alborali GL, Prodanov-Radulović J, Štukelj M, Bellini S, 2020. African Swine Fever: a review of Cleaning and Disinfection procedures in commercial pig holdings. *Research in Veterinary Sciences*, 132, 262-7.
10. Dixon LK, Stahl K, Jori F, Vial L, Pfeiffer DU, 2020. African Swine Fever Epidemiology and Control. *Annual Review of Animal Biosciences*, 8, 221-46.
11. EFSA Panel on Animal Health and Welfare, 2019. Risk assessment of African swine fever in the south-eastern countries of Europe. *EFSA Journal*, 17, 11, p. e05861.
12. Gogin A, Gerasimov V, Malogolovkin A and Kolbasov D, 2013. African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007-2012. *Virus Research*, 173, 198-203.
13. Guinat C, Gogin A, Blome S, Keil G, Pollin R et al, 2016. Transmission routes of African swine fever virus to domestic pigs: current knowledge and future research directions. *The Veterinary Record*, 178, 262-7.
14. Jurado C, Fernández-Carrión E, Mur L, Rolesu S, Laddomada A, Sánchez-Vizcaíno JM, 2018. Why is African swine fever still present in Sardinia? *Transboundary Emergency Diseases*. 65, 2, 557-66.
15. Lamberg K, Olševskis E, Seržants M, Berzinš A, Viltrop A, Depner K, 2020. African Swine Fever in Two Large Commercial Pig Farms in LATVIA-Estimation of the High Risk Period and Virus Spread within the Farm. *Veterinary Science*, 7, 105.
16. Miličević V, Kureljušić B, Maksimović Zorić J, Savić B, Stanojević S, Milakara E, 2019. First occurrence of African swine fever in Serbia. *Acta Veterinaria Beograd*, 69, 4, 443-9.
17. Mirčeta J, Prodanov-Radulovic J, Petrovic J, 2020. Preventive measures in wild boar population in the Republic of Serbia. Final international conference of the COST Action ASF-STOP - Understanding and Combating African Swine Fever in Europe, 29-30 January 2020, Brescia, Italy, 62.
18. Mur L, Atzeni M, Martinez-Lopez B, Feliziani F, Rolesu S, Sanchez-Vizcaino JM, 2016. Thirty-five-year presence of African swine fever in Sardinia: history, evolution and risk factors for disease maintenance. *Transboundary Emerging Disease*, 63, e165-e177.
19. Penrith ML, Bastos AD, Etter EMC, Beltran-Alcrudo D, 2019. Epidemiology of African swine fever in Africa today: Sylvatic cycle versus socio-economic imperatives. *Transboundary Emerging Disease*. 66, 2, 672-86.
20. Penrith ML, Bastos A, Chenais E, 2021. With or without a Vaccine-A Review of Complementary and Alternative Approaches to Managing African Swine Fever in Resource-Constrained Smallholder Settings. *Vaccines*, 9, 2, 116.
21. Prodanov J, Došen R, Pušić I, Petrović T, Orlić D et al, 2009. The control of classical swine fever virus presence in wild boars population. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25, 5-6, 879-85.
22. Prodanov-Radulović J, Radoslav D, Polaček V, Petrović T, Stojanov I et al, 2014. Classical swine fever: active immunization of piglets with subunit (E2) vaccine in the presence of different levels of colostral immunity (china strain). *Acta Veterinaria-Beograd* 64, 4, 493-509.
23. Prodanov-Radulović J, Vučićević I, Polaček V, Aleksić-Kovačević S, 2020. Current swine respiratory diseases morphology in intensive swine production in Serbia. *Acta Veterinaria Beograd*, 70, 1, 1-36.

24. Sanchez-Cordon PJ, Montoya M, Reis AL, Dixon LK, 2018. African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry. *The Veterinary Journal*, 233, 41-8.
25. Zani L, Dietze K, Dimova Z, Forth JH, Denev D et al, 2019. African Swine Fever in a Bulgarian Backyard Farm - A Case Report. *Veterinary Science*, 6, 94.
26. World Bank, 2019. Western Balkans regular economic report: Spring 2019. Available online: <https://www.worldbank.org/en/region/eca/publication/western-balkans-regular-economic-report>.

BRUCELOZA: STALNA PRETNJA ILI PRECENJENA OPASNOST

BRUCELLOSIS: A CONSTANT TREATH OR OVERESTIMATED DANGER

Nemanja Zdravković¹, Oliver Radanović¹, Jadranka Žutić¹, Dragica Vojinović¹,
Boban Đurić², Slobodan Stanojević¹

¹Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Janisa Janulisa 14, 11000 Beograd

²Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republika Srbija,
Uprava za veterinu, Omladinskih brigada 1, 11000 Beograd

Kratak sadržaj

Bruceloza predstavlja stari problem u veterinarskoj i humanoj medicini. Opisana kao zoonotski agens, predstavlja problematiku kojim se bave laboratorije u celom svetu, a osnovana je i Evropska referentna laboratorija za brucelozu. Najveći problem kod bruceloze je inaparentna klinička slika, moguća nespecifična klinička slika, a kada se pojavi u specifičnom obliku i kada se ustanovi oboljenje, velika je šansa da se zaraza već proširila. Divlje životinje predstavljaju poseban prijemčivi entitet za zarazu. Nemogućnost redovnih pregleda i kontrole daje poseban akcenat na prevenciji infekcije kod domaćih životinja, potrebu testiranja pri uvođenju novih jedinki na areal, ali i eventualne kontrole kretanja pri pojavi bolesti u susednim područjima.

Ključne reči: infekcija, lovište, mikrobiologijam zoonoza, životinje

Summary

Brucellosis is an ancient problem in veterinary and human medicine. Described as a zoonotic agent, it's a problem that laboratories around the world deal with, and the European Reference Laboratory for Brucellosis has been established. The biggest problem with brucellosis infection is the inapparent clinical picture, a possible non-specific clinical presence, and when it appears in a specific form and when the disease is diagnosed, there is a high chance that the infection has already been spread. Wild animals are a special susceptible entity to infection. The impossibility of regular examinations and control, gives a special emphasis on the prevention of infection in domestic animals, the need

for testing when introducing new individuals to the area, but also the possible control of movement in the event of disease in neighboring areas.

Key words: animals, hunting ground, infection, microbiology, zoonotic disease

Šta je to bruceloza?

Bruceloza je naziv za grupu infektivnih oboljenja koje uzrokuju bakterije roda *Brucella*, od kojih oboljevaju životinje i ljudi, a kao najznačajnije vrste u našim uslovima se izdvajaju: *B. abortus*, *B. melitensis* i *B. suis*. Druge vrste ovog roda (*B. ovis*, *B. microti*, *B. neotomae*, *B. ceti* i *B. pinnipedalis*) ne izazivaju zoonoze (OIE, 2016).

Uproščeno govoreći, infekcija brucelom se kod životinja karakteriše sa jednim ili više znakova: pobačaji u poslednjoj trećini graviditeta, zadržana posteljica, zapaljenje semenika i semenovoda, retko zapaljenje zglobova, a bakterije se izlučuju u materičnom sadržaju i u mleku. U pokušaju da se odbrani od infekcije, organizam može da formira specifični granulom. Najveći problem pri sagledavanju bruceloze je skrivenost simptoma i tzv. "talasasti" imuni odgovor usled intracelularnog opstanka bakterija.

Kako se postavlja dijagnoza?

Da bi se neko grlo proglasilo za pozitivno na brucelozu, ili mora da bude izolovana brucela na bakteriološkim podlogama ili se službeno potvrđuje prisustvo bruceloze kroz 2 različita serološka testa praćeno službenim uzorkovanjem koje je ponovo pozitivno na dva serološka testa (Sl. Glasnik RS br. 55, 2009; Sl. Glasnik RS br., 6p. 36, 2005). Kod pobačenih plodova ili ovojnica pobačenog ploda, PCR ispitivanjem se dokazuje prisustvo genoma brucela, ali samo kada ne postoje podaci o ranijim dijagnostičkim ispitivanjima majki (Sl. Glasnik RS br. 36, 2021). Za ljude su *B. abortus*, *B. melitensis* i *B. suis* visoko patogene, pa se potencijalno kontaminirana tkiva, kulture i materijali posebno obezbeđuju pri rukovanju (Shirima, 2005). Pored nabrojanih vrsta, opisana je infekcija sa *B. canis* ali je ona slabo patogena za ljude. Bruceloza ljudi se zove talasasta (undulentna) groznica ili Malteški grip i opisana u zapadnoj medicini još 1861. godine kod britanskih vojnika stacioniranih na Malti.

Širenje bolesti

Bruceloza se pojavljuje kod životinja svih uzrasnih kategorija, ali perzistira u polno zrelih mužjacima (Adams, 1998). Infekcija se unosi u zapat uvođenjem

inficirane životinje koja je gravidna, abortirala ili nakon skorijeg porođaja. Vrata infekcije obično čini peroralno unošenje bakterija sa kontaminiranih pašnjaka, vode ili drugih hranilišta. Takođe, lizanje kontaminirane placentе, pobačenih sadržaja ili genitalija obolelih životinja nakon normalnog porođaja predstavljaju aktivnosti visokog rizika (Bishop et al, 1994; Corbel, 1999). U prenosu bakterija na podmladak, veoma značajni su mleko i kolostrum. Dokazano je, da jagnjad koja potiče od inficiranih ovaca može biti perzistentno inficirana bez serokonverzije (merljive količine imunskog odgovora) do sopstvenog porođaja ili abortusa (Catlin and Sheehan, 1986). Pored peroralnog, opisani su i polni put infekcije, ali i inhalatorni, kao i preko konjunktiva (Bishop et al., 1994). U pojedinim ispitivanjima su otkrivene domaće ptice u ekstenzivnom držanju koje su razvile antitela (Kudi et al., 1997), ali značaj perinate živine u prenosu bruceloze nije apsolutno potvrđen. U SAD, u programu nadzora nad *B. abortus* goveda nađeno je da 20 procenata inficiranih krava ne pobaci, a 80 procenata pobaci samo jednom (Bishop et al, 1994).

Širenje bolesti kod ljudi

Kod ljudi je najvažniji aspekt širenja bruceloze, direktni kontakt sa obolelim životinjama i njihovim telesnim tečnostima, pa su najvećem riziku izloženi uzgajivači, veterinari, klaničari i stočarski radnici, a zabeleženi su i slučajevi inhalatornog zaražavanja ili povreda prilikom davanja živih vakcina soja S19 (Shirima, 2005).

Raširenost problema

Bolest je predstavljala problem u većini zemalja, ali se kroz mere kontrole: stroge i oštre mere higijene, ispitivanja, upućivanja na klanje, vakcinacijom, kontrolom kretanja životinja i monitoringom, značaj ove bolesti smanjio u većini razvijenih zemalja (Meldrum, 1995; O'Neal, 1996; Young, 1995). Smanjenjem pojave bruceloze kod životinja, smanjila se i pojava bruceloze kod ljudi. U zemljama u razvoju, pojava bruceloze domaćih životinja se geografski vezuje za pojedine Afričke zemlje, Južnu Ameriku, Jugoistočnu Aziju i što je za nas najbitnije, za Mediteranski region (WHO, 1997).

Bruceloza domaćih životinja

Bruceloza je najdetaljnije proučena posle eksperimentalnih infekcija domaćih životinja. Bruceloza goveda je obično bez obeležja kod mladih životinja, pa i kod negravidnih krava. Usled infekcije, kod životinje se razvija placentitis koji obično vodi pobačaju između 5. i 9. meseca gestacije. Čak i ukoliko nema po-

bačaja, bakterije se nakupljaju u placenti, fetalnim tečnostima i vaginalnom iscetku. Mlečna žlezda sa pripadajućim limfnim čvorovima ne mora, ali može biti zahvaćena procesom, a tada će se bakterije lučiti i u mleku. Posebnu prepreku u prepoznavanju ove bolesti, nosi činjenica da naredne trudnoće mogu proći normalno, bez pobačaja ili drugih znakova oboljenja, međutim infekcija materice i mlečne žlezde se vraća i tada se bakterije opet luče materičnim iscetkom i mlekom, mada u manjem broju nego pri pobačaju. Prilikom akutne infekcije, bakterije se nalaze u svim limfnim čvorovima. Polno zreli bikovi mogu oboleti od zapaljenja semenika i drugih struktura genitalnog trakta, pa zato brucela izaziva sterilitet kod oba pola. Nakupljanje tečnosti (higrom) u predelu zglobova je česta pojava u kliničkoj slici u toplim klimatskim predelima, a ponekad i jedina manifestacija bruceloze. Tečnost iz higroma često sadrži brucele.

Kod bruceloze ovaca, treba razlikovati infekciju izazvanu sa *B. melitensis* i *B. ovis*. Infekciju sa *B. melitensis* izazovaju tri biovara. Tek sporadično je zabeležena infekcija sa *B. abortus* ili *B. suis*. Pojedini delovi sveta se smatraju slobodnim od ovog oboljenja (Severna Amerika, Severni i centralni delovi Evrope, Novi Zeland i Australija), dok se zemlje Mediteranskog područja smatraju endemski ugroženim. Patogeneza i epizootološke karakteristike oboljenja su vrlo slične infekciji sa *B. abortus* goveda, pa su izvori infekcije, tkiva i tečnosti posle pobačaja, materica i semena tečnost zaraženih životinja. Bakterije su izolovane i iz limfnih čvorova, unutrašnjih organa i zglobova obolelih životinja.

Infekcija svinja je uzrokovana sa *B. suis*, uz vrlo retko otkrivanje infekcije sa *B. abortus* ili *B. melitensis*. Sama *B. suis* ima 5 biotipova, a najznačajniji su 1, 2 i 3. Oni su geografski raspodeljeni, mada ima razlika i u kliničkoj slici i u zoonotskom potencijalu. Biotip 2 je zastupljen u Evropi, od Balkana do Skandinavije dok je biotip 1 dominantan u SAD, Australiji i Okeaniji. Kod nas je biotip 2 izolovan kod ekstenzivno držanih svinja 2017. godine u Naučnom institutu za veterinarstvo Srbije Beograd (Žutić *et al.*, 2017). U opštem slučaju, prevalenca je niska, ali u regionima kao što su Južna Amerika ili jugo-istočna Azija ove bakterije ima mnogo više. *B. suis* se najčešće širi zaraženim tkivima i polnim kontaktom, a posebno zbog toga što svinje najčešće pojedu pobačeni plod. Genitalni trakt oba pola je ciljno mesto preživljavanja bakterija. Kod ženskih životinja, pobačaj se najčešće ispoljava negde između pedesetog i stotog dana gestacije. Kod muških jedinki, ukoliko uopšte postoji klinička slika, ona se ogleda u upali semenika, semevoda, prostate, semenih vrećica, bulbouretralnih žlezda i bakterija se luči semenom tečnošću. Zapaljenje je najčešće jednostrano, sa uvećanim organima (*hyperplasia*) u kojima se može stvoriti gnoj, a

ukoliko se ne leči, dolazi do skleroze i atrofije. Kod oba pola nastaje hromost ili čak paraliza usled zapaljenja tetiva ili zglobova i to na bilo kom zglobu, uključujući zglobove kičmenih pršljenova. Opisane promene se kod oba pola mogu povući za 6 meseci, ali životinja doživotno ostaje inficirana.

Bruceloza divljih životinja

Bruceloza je, međutim, ostala endemska bolest u populacijama divljih životinja i to: divljih svinja (*Sus scrofa*), američkog bizona (*Bison bison*), irvasa (*Rangifer tarandus* subspecies *platyrhynhus*) i karibua (*Rangifer tarandus* subspecies *caribou*) što je ustanovljeno u studijama rađenim u Francuskoj, Italiji, Kanadi i Švajcarskoj (OIE, 2021). Tokom monitoringa na *B. abortus* u nacionalnom parku Jelustoun u SAD, više puta je zabeleženo širenje infekcije između domaćih goveda, bizona i vapita (*Cervus canadensis*) od 1971. godine na ovamo. Iako je bruceloza iskorenjena u većem delu SAD, ona ipak periodično kruži kod navedenih životinjskih vrsta. Smatra se da prenos bolesti nastaje direktnim kontaktom prijemljivih životinja inficiranim tkivima i tkivnim tečnostima u hladnijem periodu godine. Tokom toplijeg dela godine lešinari brzo nađu pobačene i uginule životinje, a i bakterija propada u procesima truljenja (Cotterill, 2020). Među životinjske vrste ugrožene od *B. suis* spadaju: zec (*Lepus europeanus*) koji oboljeva od biovara 2, irvas (*Rangifer tarandus tarandus*) biovar 4, a biovar 5 je izolovan i kod pacova u Rusiji (Godfroid et al., 2010).

Veoma je važno razgraničiti slučajeve „stabilne infekcije“ divljih životinja i „kontaktne“ zaraze između divljih i domaćih životinja. U cilju očuvanja zdravlja ljudi i životinja, mora se sprečiti unos infekta u područja gde nema bruceloze, jer ako jednom izbije zaraza, domaće životinje se moraju češće testirati, izvode se eutanazije i vrši se sanacija terena što vodi velikim troškovima (Godfroid et al., 2010). Takvi slučajevi su već zabeleženi, kao u navedenom slučaju u Jelustoun parku u SAD (Cotterill, 2020), ali i u Francuskoj gde je *B. suis* biovar 2 unet preko divljeg vepra (Pappas et al., 2006).

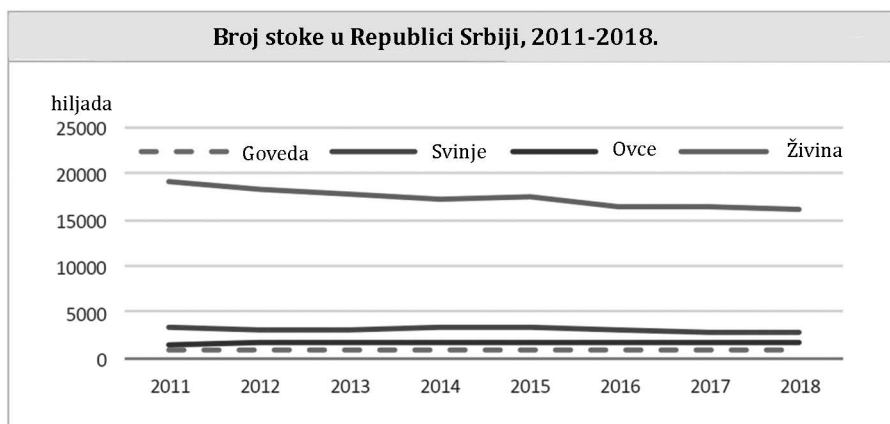
Morski sisari, kao što su beluge (*Delphinapterus leucas*) i prstenaste foke (*Phoca hispida*) su takođe podložni oboljevanju od bruceloze ali te vrste bakterija iz roda *Brucella* nisu opisane kao zoonotske (OIE, 2021).

Šta kada izbije bruceloza?

Kada se pronađu grla pozitivna na brucelozu pokreće se poseban sistem monitoringa, suzbijanja i iskorenjavanja bolesti. Predviđena su dva koraka, a prvi je suzbijanje i sprečavanje širenja bolesti što se postiže pojačanom

kontrolom, vakcinacijom i isključivanjem životinja. Drugi je totalna serološka seronegativnost i ona je znak iskorenjene bolesti. Problem pri iskorenjivanju predstavlja činjenica da antitela na druge bakterije kao što su neki sojevi *Proteus mirabilis* i *Yersinia enterocolitica*, mogu dati unakrsan imunski odgovor sa brucelom, posebno kod svinja. U Republici Srbiji je konkretno delovanje propisano pravilnicima, a svodi se na eutanaziranje kod zoonotskih brucela i isključivanje iz priploda kod *B. canis* i *B. ovis*. U drugim zemljama se može pristupiti vakcinaciji. Prilikom vakcinacije sa *B. abortus* moguće je serološki razlikovati vakcinisane od inficiranih životinja, ali kod drugih vrsta brucela to nije slučaj. Vakcinalni soj može takođe izazvati infekciju. Sa ovakvim problemima susrele su se Republike Bosna i Hercegovina, kao i Severna Makedonija u borbi sa *B. melitensis*.

Koliko ima bruceloze u Srbiji?



Grafikon 1. Broj stoke u R. Srbiji (izvor: Statistički godišnjak 2020. Republički zavod za statistiku, <https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/Pdf/G202017013.pdf>)

Broj stoke u Republici Srbiji je prikazan na grafikonu 1, dok je kretanje broja inficiranih životinja i žarišta prikazano u tabeli 1. Podaci su dobijeni zahvaljujući saradnji sa Republičkim zavodom za statistiku i Upravom za veterinu. Trend broja zabeleženih slučajeva opada za *B. abortus* i *B. melitensis*, ali je stopa reaktivnih životinja na *B. suis*, nažalost uzlazna.

Tabela 1. Kretanje broja pozitivnih grla i žarišta od Brucela u Srbiji

	<i>Brucella abortus</i>		<i>Brucella melitensis</i>		<i>Brucella suis</i>	
	Žarišta	Životinja	Žarišta	Životinja	Žarišta	Životinja
2008	13	16	20	64	2	3
2009	3	3	8	182		
2010	7	7	11	330	1	10
2011	11	16	13	82	1	1
2012	3	14	2	29		
2013	4	4	5	106	2	40
2014	25	33	25	200	3	31
2015	16	16	12	14	5	7
2016	7	7	9	51	39	129
2017	5	8	3	53	42	67
2018	2	2	0	0	34	83
2019	4	4	4	7		

Izvor: Uprava za veterinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
<https://www.vet.minpolj.gov.rs/>

Head of the directorate: Emina Milekara: vetuprava@minpolj.gov.rs

Head of the department of animal health: Boban Đuric boban.djuric@minpolj.gov.rs

UMESTO ZAKLJUČKA

Na teritoriji naše zemlje, aktivni nadzor nad domaćim životinjama i uvođenje testiranja divljih životinja predstavljaju osnovu održivosti statusa bruceloze. Kriterijumi koje postavljamo u radu su na visini zahteva EU i trenutnom politikom nulte seropozitivnosti i sprovode se veoma rigorozne mere u kontroli bruceloze. Ni pojedine rezvijene zemlje ne mogu da isključe brucelozu divljači i zato je veoma bitan preventivan rad uz konstantno praćenje situacije.

LITERATURA

1. Adams LG, 1998. Animal health issues in South Texas. Workshop on Beef Cattle Production Systems and Natural Resources Conservation in Semiarid Lands of South Texas and Northern Mexico. Universidad Autonoma de Tamaulipas, Cd. Victoria Tamaulipas Mexico.
2. Bishop GC, Bosman PP, Herr S, 1994. Bovine Brucellosis, Edited by Coetzer JAW, Thomson GR and Tustin RC,. In: Infectious Diseases of Livestock with Special Reference to Southern Africa (Coetzer JAW, Thomson GR, Tustin RC, eds). Oxford University Press UK: Oxford, 1053–66.

3. Catlin J, Sheehan E, 1986. Transmission of bovine brucellosis from dam to offspring. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 188, 867—9.
4. Corbel MJ, 1999. Brucellosis in fertility and infertility in veterinary practice, In: *Brucellosis an Overview* (Laing JA, Brinley Morgan WJ, Wagner WC, Bailliere Tindall, ed). London, 280.
5. Cotterill GG, 2020. Disease Ecology and Adaptive Management of Brucellosis in Greater Yellowstone Elk. PhD thesis. Utah State University.
6. Godfroid J, Nielsen K, Saegerman C, 2010. Diagnosis of Brucellosis in Livestock and Wildlife. *Croatian Medical Journal*, 51, 296–305.
7. Kudi AC, Kalla DJU, Kudi MC et al, 1997. Serological survey of brucellosis in traditionally managed domestic fowl in northern Guinea savannah, Nigeria. *World's Poultry Science Journal*, 53, 287–9.
8. Meldrum KC, 1995. The Report of the Chief Veterinary Officer: Animal health 1994. HMSO Publication Centre: London.
9. OIE, 2016. Chapter 3.1.4, Brucellosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*). In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*.
10. OIE, 2021. Update on wildlife diseases.
11. O'Neal B, 1996. New Zealand declares itself free from bovine brucellosis. *Bulletin Office Des Epizooties*, 108, 264–5.
12. Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N et al, 2006. The new global map of human brucellosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 6, 91–9.
13. Shirima GM, 2005. The epidemiology of brucellosis in animals and humans in Arusha and Manyara regions of Tanzania. PhD thesis. University of Glasgow.
14. Sl. Glasnik RS br. 36, 2021. Правилник о утврђивању Програма мера здравствене заштите животиња за 2021. годину, („Службени гласник РС број 36 од 09.04.2021. године).
15. Sl. Glasnik RS br. 55, 2009. Правилник о утврђивању мера за рано откривање, дијагностику, спречавање ширења, сузбијање и искорењивање заразне болести бруцелозе говеда, начину њиховог спровођења, као и начину утврђивања статуса газдинства слободног од бруцелозе говеда.
16. Sl. Glasnik RS br., бр. 36, 2005. Правилник о начину спровођења мера за сузбијање и искорењивање бруцелозе говеда, оваца, коза, свиња и паса.
17. WHO, 1997. Fact sheet N173.
18. Young E, 1995. Brucellosis: an overview. *Emergent Infectious Diseases*, 21, 283–290.
19. Žutić J, Cvetojević Đ, Veljović L et al, 2017. First report of *Brucella suis* biovar 2 in outdoor reared pigs (*Sus scrofa domesticus*) in Serbia. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 41, 700–4.

EPIZOOTIOLOGIJA VAŽNIJIH VEKTORSKI PRENOSIVIH BOLESTI U POPULACIJI DOMAĆIH BRDSKIH KONJA I MAGARACA NA STAROJ I SUVOJ PLANINI

EPIZOOTIOLOGY OF EQUINE VECTOR BORNE DISEASES IN DOMESTIC MOUNTAIN PONY AND BALKAN DONKEY POPULATION ON STARA AND SUVA PLANINA

Slobodan Stanojević¹, Dragiša Trailović², Ivan Pavlović¹, Lazar Marković²,
Stefan Đoković², Slavoljub Stanojević³

¹Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

²Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

³Direkcija za nacionalne referentne laboratorije, Beograd

Kratak sadržaj

Vektorski prenosive bolesti imaju izuzetan značaj u patologiji kopitara, posebno tokom poslednjih godina. Zbog klimatskih promena, sve veći broj vrsta artropoda se iz suptropskih i tropskih područja pomera na sever, donoseći sa sobom nove bolesti. Jedno od najvažnijih vektorski prenosivih oboljenja konja je infektivna anemija kopitara. Poslednjih godina, sve veći problem predstavljaju i arbovirusni encefalitis, pre svega groznica Zapadnog Nila, zatim lajm-borelioz, anaplazmoza i piroplazmoza. Posebno su ugrožene životinje na pašnjacima, koje su izložene vektorima, pre svega insektima i krpeljima. Na otvorenim pašnjacima uobičajeno se drže domaći brdski konji i balkanski magarci.

Ključne reči: balkanski magarac, domaći brdski konj, vektorski prenosive bolesti

Summary

Vector borne diseases are extremely significant in equine pathology, especially in recent years. Due to climate change, an increasing number of arthropod species are spreading habitat from subtropical and tropical areas to the north, and so, the diseases also spread. One of the most important vector borne diseases of horses is equine infectious anemia. In recent years, arboviral encephalitis

became an increasing problem, primarily West Nile fever, then Lyme disease, anaplasmosis, piroplasmiasis, etc. Animals on pastures are exposed to vectors, primarily insects and ticks, are in very high risk of infection. Open pasture system is usual farm practice in Domestic Mountain ponies and Balkan donkey keeping.

Key words: *Balkan donkey, Domestic mountain pony, Vector borne diseases*

UVOD

Poslednjih dvadesetak godina, sve veću pažnju u Srbiji i regionu privlače vektorski prenosive bolesti, a u prvom redu one koje prenose artropode – insekti i krpelji. Klimatske promene su, prema svemu sudeći, najviše doprinele širenju ovih bolesti. Zbog globalnog otopljanja, naime, sve veći broj artropoda se iz tropskih i suptropskih područja pomera na sever, donoseći sa sobom uzročnike mnogih oboljenja, pre svega viruse, bakterije i parazite. Posebno su ugroženi kopitari.

Posebnu pažnju privlače tzv. arbovirusne infekcije (**arthropod-borne virus**), čiji su vektori artropode. Jedna od najpoznatijih arbovirusnih infekcija kod konja i magaraca je svakako infektivna anemija kopitara. Uzročnik je *Equine infectious anemia virus (EIAV)*, neonkogeni lentivirus iz familije *Retroviridae*. U prirodnim uslovima, virus sa životinje na životinju, obično prenose hematofagni insekti u čijoj se krvi virus ne razmnožava. Ovo izuzetno opasno oboljenje se duži niz godina sistematski kontroliše u celom svetu. Kontrola se zasniva na redovnim dijagnostičkim ispitivanjima (*Coggins test*), uklanjanju zaraženih životinja (*stamping out*) i zabrani prometa i kretanja zaraženih životinja, kako unutar zemlje, tako i preko granica pojedinih zemalja. U Srbiji se povremeno otkrivaju zaraženi konji, prvenstveno u populaciji samaraša u planinskim područjima, najverovatnije poreklom iz Bosne i Hercegovine, gde je broj zaraženih konja znatno veći (Nedić i sar., 2016).

Od arbovirusnih infekcija, u poslednje vreme, sve veći značaj imaju uzročnici encefalitisa iz familije *Flaviviridae*. Rezervoar virusa su najčešće ptice, pri čemu u većini slučajeva oboljevaju kopitari i ljudi. To se u prvom redu odnosi na groznicu Zapadnog Nila, oboljenje koje predstavlja sve veći zdravstveni problem i u humanoj i u veterinarskoj medicini. Srbija se, prema podacima Evropskog centra za kontrolu zaraznih bolesti, nalazi u centru najveće zone rizika za groznicu Zapadnog Nila (ECDC, 2018). West Nile encefalitis, ili još bolje encefalomijelitis, kod ljudi, konja i ptica izaziva virus Zapadnog Nila (*West Nile virus – WNV*), RNK arbovirus iz familije *Flaviviridae*, rod *Flavivirus*. Rezervoari virusa u prirodi su divlje ptice, ali se može naći i kod domaćih

ptica, divljih i domaćih životinja (medveda, divokoza, pasa i mačaka), s tim što se klinički znaci bolesti ispoljavaju uglavnom kod konja, magaraca, mula, nekih ptica (domaćih gusaka) i čoveka. Virus prenose komarci, uglavnom iz roda *Culex* (*Culex tarsalis*, *Culex pipiens*), mada je uzročnik izolovan i iz drugih hematofagnih insekata i krpelja. Komarac unosi u sebe virus sisanjem krvi inficirane ptice i ubodom ga prenosi na konje i ljude. Bolest pri tome ne može preći sa konja na konja ili drugu vrstu (Vasić, 2016; Trailović, 2019).

U Srbiji je od flavivirusnih infekcija, kod konja dokazano i prisustvo virusa krpeljskog encefalitisa (Živojinović i sar., 2017). Uzročnik je virus krpeljskog encefalitisa (*Tick-borne encephalitis virus – TBEV*) – RNK arbovirus iz familije *Flaviviridae*, rod *Flavivirus*. Postoje tri podtipa virusa krpeljskog encefalitisa: evropski, koji je endemski prisutan u ruralnom i šumovitom području srednje, zapadne i severne Evrope; sibirski, endemski prisutan u severozapadnim predelima Rusije i baltičkim zemljama i dalekoistočni virus, poznat i kao virus prolećnog encefalitisa, prisutan u azijskom delu Rusije, Kini, Koreji i Japanu. U endemskim područjima, virus krpeljskog encefalitisa se održava u transmisivnom ciklusu između krpelja roda *Ixodes* i malih glodara, koji se smatraju rezervoarom virusa. *Ixodes ricinus* je pri tome glavni vektor za evropski tip virusa. Pored sitnih glodara, tokom visoke viremije se kao rezervoar virusa najverovatnije mogu smatrati i druge inficirane divlje i domaće životinje, pa i čovek. Nije potvrđeno prenošenje bolesti direktno sa životinje na životinju ili čoveka na čoveka. Kako se virus može naći u mleku inficiranih životinja, ljudi se mogu inficirati konzumiranjem sirovog mleka i termički neobrađenih mlečnih proizvoda (Klaus i sar., 2013).

Usutu virus (USUV) je treći virus iz familije *Flaviviridae* potvrđen na ovim prostorima. Virus je 1959. godine izolovan u komarcima *Culex neavii* duž reke Usutu u Svazilendu (Južna Afrika), kod ljudi 1981. godine u Centralnoafričkoj Republici, da bi 2001. godine bio utvrđen kod divljih ptica u Austriji. Narednih godina je virus potvrđen kod ptica i komaraca i u zemljama Evrope. Sero-konverzija je kod konja prvi put potvrđena 2009. godine u Italiji (Barbić i sar., 2013), da bi potom bila dokazana u Srbiji i Hrvatskoj 2009. i 2011. godine (Lupulović i sar., 2011; Barbić i sar., 2013). Specifična antitela protiv USUV su, kod divljih ptica u Srbiji, potvrđena 2012. godine. Iste godine je potvrđeno prisustvo antitela kod ljudi (Vukovar), da bi 2013. godine, bili opisani i prvi klinički slučajevi meningoencefalitisa kod ljudi u regiji Zagreba (Vilibić-Čavlek i sar., 2014; cit. Petrović i sar., 2018). Prisustvo virusa je pri tome potvrđeno RT PCR metodom u komarcima na području južne Bačke 2015. godine (Petrović i sar., 2018). Pored ova tri virusa, u svetu veliku pažnju privlače i drugi flavivirusi: *Kunjin virus (KUNV)*, *St. Louis virus (SLEV)*, *Powasan virus*

(POWV), *Loupingill virus (LIV)* i *Murray Vallei virus (MVEV)*. Veliki značaj imaju i virusi iz familije *Togaviridae*, rod *Alphavirus*, u koje spadaju virus istočnog encefalitisa konja (*Eastern equine encephalitis virus – EEEV*), virus zapadnog encefalitisa konja (*Western equine encephalitis virus – WEEV*), virus venecu-elanskog encefalitisa konja (*Venezuelan equine encephalitis virus – VEEV*), *Madariaga virus (MADV)*, ranije opisivan kao južnoamerički soj istočnog konjskog encefalitisa, *Semliki forest virus (SFV)*, *Highlands J virus (HJV)*, *Ross River virus (RRV)*, *Middelburg virus (MIDV)* i *Sindbis virus (SINV)*. Ovi virusi još uvek nisu prisutni na ovim prostorima i ima ih najviše u Americi, zbog čega se trenutno ne smatraju aktuelnim ni u Srbiji niti u Evropi (Trailović, 2019; Lecollinet i sar., 2020). Pored togavirusnih i flavivirusnih encefalitisa, na kraju, u tropskim krajevima sve veću pažnju privlače bunjavirusne infekcije kojima pripada više uzročnika encefalitisa ljudi i konja: *Snowshoe hare virus (SSHV)*, *Jamestown Canyon virus (JCV)*, *LaCrosse encephalitis virus (LACV)* i *Shuni virus (SHUV)*. U arboviruse, konačno, spadaju i orbivirusi iz familije *Reoviridae*, uzročnici kuge i encefaloze konja. Pojava encefalitisa kod konja se dovodi u vezu i sa nekim drugim virusima koji se ne svrstavaju u arboviruse. To se odnosi na *Borna virus* koji izaziva istoimeno oboljenje konja, *Nipah* i *Hendra virus*. (Onmaz i sar., 2012; Lecollinet i sar., 2020).

Od bakterijskih, vektorski prenosivih oboljenja najveću pažnju privlači lajm-borelioz, a uzročnik je *Borrelia burgdorferi*, spiroheta koju prenose krpelji. Smatra se jednom od najvažnijih vektorski prenosivih oboljenja ljudi i životinja u Evropi i prisutna je u Srbiji. Nema podataka o njenoj raširenosti u populacijama domaćih brdskih konja i magaraca na jugoistoku Srbije. Isto se odnosi i na anaplazmozu (*Anaplasma phagocytophilum*), koju takođe prenose krpelji. Ona je potvrđena u Srbiji, ali nema podataka o raširenosti u krpeljima i populacijama konja i magaraca na jugoistoku Srbije.

Određeni značaj imaju i parazitske bolesti. Od vektorski prenosivih parazitoza, poseban značaj kod kopitara ima piroplazmoza. Uzročnici su *Babesia caballi* i *Theileria equi* (ranije *Babesia equi*), koje se prenose preko krpelja, a ređe mehanički. Primarni prenosioci *Babesia caballi* su krpelji iz roda *Dermacentor*, dok su prenosioci *Theileria equi* krpelji iz roda *Dermacentor*, *Hyalomma* i *Rhipicephalus*. Na severu Srbije su opisani pojedinačni klinički slučajevi kod konja, ali ne u populacijama domaćih brdskih konja i magaraca. Davitkov i sar. (2016) i Davitkov Dajana i sar. (2017) su PCR metodom potvrdili prisustvo *Babesia caballi* i *Theileria equi* kod domaćih brdskih konja i balkanskih magaraca na Staroj planini.

Životinje koje se drže na otvorenim pašnjacima su najugroženije od vektorski prenosivih oboljenja, s obzirom na njihovu izloženost vektorima, prvenstve-

no krpeljima, komarcima i kulikoidima, naravno pod uslovom da su pomenuti vektori zaraženi. Tipičan primer su domaći brdski konji i magarci na Staroj planini, koji su praktično cele godine u poluslobodnom sistemu držanja. Idealno bi bilo da se u takvim prostorima ispita zaraženost vektora, da bi se sa većom verovatnoćom uradila procena rizika po zdravlje životinja. U ovom slučaju to nije dovoljno, zbog činjenice da se ove životinje nalaze na pašnjacima uz granicu sa Bugarskom, odakle se ovek mogu pojaviti i „neispitani“ vektori, koji mogu da donesu sa sobom i sasvim nove uzročnike bolesti.

MATERIJAL I METODE

U cilju ispitivanja prisustva i raširenosti pojedinih vektorski prenosivih bolesti kopitara u regionu Stara planina i delom na Suvoj planini, na jugoistoku Srbije, izvršen je klinički pregled konja i magaraca obuhvaćenih programom zaštite autohtonih genetičkih resursa i od približno 10 procenata opserviranih jedinki, uzeti su uzorci krvi za serološka ispitivanja na prisustvo najvažnijih vektorski prenosivih oboljenja prethodno registrovanih u Srbiji: infektivnu anemiju kopitara, groznicu Zapadnog Nila, anaplazmozu i piroplazmozu. Navedene bolesti su ispitane sledećim metodama: infektivna anemija kopitara *Coggins* testom; groznica Zapadnog Nila virus neutralizacionim testom, dok su piroplazmoza (*Babesia caballi* i *Theileria equi*) i anaplazmoza ispitane PCR metodom.

Dobijeni rezultati su prikazani u odnosu na ukupnu populaciju opserviranih kopitara i broj kopitara u odgovarajućem zapatu i regionu.

REZULTATI I DISKUSIJA

U periodu od 1. do 10. avgusta 2020. godine, pregledano je ukupno 215 domaćih brdskih konja i 56 balkanskih magaraca. Na širem prostoru Stare planine u opštini Dimitrovgrad, pregledano je ukupno 177 domaćih brdskih konja i 64 balkanska magaraca. Pregled je obavljen na lokalitetima Kozarica (16 konja i 44 magaraca), Bačevo (8 konja i 12 magaraca), Brebevnica (14 konja), Kamenica (2 konja), Izatovci (108 konja) i Borovsko polje (39 konja). Pregledani konji su bili u osrednjoj kondiciji i u proseku je oko 10 procenata mahom starijih grla bilo u slabijoj kondiciji. Krv za navedena ispitivanja je uzeta od 20 konja i 6 magaraca, pri čemu su 3 konja bila pozitivna na virus Zapadnog Nila. Svi uzorci su bili negativni na infektivnu anemiju, piroplazmozu i anaplazmozu (tabela 1).

U selu Mokra iznad Bele Palanke, pregledano je ukupno 38 domaćih brdskih konja, koji su pred najavljeni pregled, dan ranije, spuštteni sa visokih pašnjaka Suve planine, gde su se nalazili od maja meseca. Svi konji su bili u izvanrednoj telesnoj kondiciji (kobile, ždrebad, omad i pastuvi) i ni jedno grlo nije pokazivalo nikakve znake bolesti. Uzorci krvi su uzeti od 12 konja, pri čemu su svi bili negativni na infektivnu anemiju kopitara. Dva grla su bila pozitivna na prisustvo virusa Zapadnog Nila (IgG), četiri na prisustvo *Babesia caballi*, jedan na prisustvo *Theileria equi* i jedan na prisustvo *Anaplasma phagocitophilum*.

Tabela 1. Rezultati seroloških ispitivanja krvi konja i magaraca na Staroj i Suvoj planini

Lokalitet/ naziv bolesti	Broj uzoraka krvi	Broj pozitivnih uzoraka	Procenat u odnosu na broj testiranih
Stara planina	20 konja i 6 magaraca	4	15,38%
IAK		0	0
Groznica Zapadnog Nila		3 konja i 1 magarac	15,00/16,67*
Babezioza		0	0
Teilerioza		0	0
Anaplazmoza	0	0	0
Suva planina	12 konja	8	66,67
IAK		0	0
Groznica Zapadnog Nila		2	16,67
Babezioza		4	33,33
Teilerioza		1	8,33
Anaplazmoza	1	8,33	

*15 procenata konja i 16,67 procenata magaraca

Dobijeni rezultati deluju ohrabrujuće kada je u pitanju zdravstveno stanje domaćih brdskih konja i balkanskih magaraca koji se drže na planinskim pašnjacima jugoistočne Srbije. Sudeći prema nalazima registrovanim fizičkim pregledom, većina opserviranih grla je bila u zadovoljavajućoj telesnoj kondiciji, što se i moglo očekivati, s obzirom da je pregled obavljen u letnjem periodu kada je paša bila dobra. Name, tokom zime je kod ovih životinja kondicija lošija, zbog oskudice u kvalitetnoj hrani. Vidljivih simptoma bolesti praktično nije bilo, ako se zanemare eventualni problemi sa kopitima zbog kretanja po kamenitom terenu i izostanka odgovarajuće nege ili povreda mekih tkiva, koje se mogu razmotriti kao poseban zdravstveni problem. U poređenju sa nalazima dobijenim u severnijim, ravničarskim područjima, broj pozitivnih jedinki na pojedine vektorski prenosive bolesti je manji, posebno kada se radi o prisustvu virusa Zapadnog Nila, koji je u severnijim područjima prisutan

kod 30-50 procenata konja (Vasić, 2016; Petrović i sar., 2018). Bolesti koje prenose komarci se definitivno mogu očekivati u zonama gde komaraca ima u većem broju, pre svega u blizini većih vodenih površina, što na Staroj i Suvoj planini nije slučaj. Krpelji, kao vektori na planinskim pašnjacima, mogu biti veći problem, ukoliko su zaraženi. Prisustvo pojedinih oboljenja koje prenose krpelji govori o endemičnom prisustvu bolesti, što može da bude razlog za brigu. To se odnosi na piroplazmozu. Iako je ovoga puta prisustvo *Babesia caballi* i *Theileria equi* uglavnom registrovano na Suvoj planini, to ne znači da na Staroj planini ove protozoe nisu prisutne, s obzirom na ranije publikovane rezultate koji su se odnosili na konje i magarce na Staroj planini (Davitkov i sar., 2016; Davitkov Dajana i sar., 2017). Zabrinjavajući je i nalaz *Anaplasma phagocytophilum*. Iako samo kod jednog konja, ovaj nalaz ukazuje na prisustvo ovog uzročnika u zoni Suve planine, zbog čega bi bilo korisno istraživanje proširiti na veći broj životinja i to ne samo na konje, već i na krpelje, pa i druge životinje i ljude, s obzirom da se radi o zoonози. Ohrabruje i podatak da nema infektivne anemije kopitara.

ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati potvrđuju prisustvo pojedinih vektorski prenosivih oboljenja u populacijama konja i magaraca na planinskim pašnjacima. Zbog toga se preporučuje kontinuirano praćenje ovih bolesti na većem broju jedinki, sa ciljem blagovremenog preduzimanja odgovarajućih preventivnih mera. Tako bi se zaštitilo zdravlje životinja obuhvaćenih programom zaštite animalnih genetičkih resursa i procenio rizik od eventualnog pomeranja vektora iz susjednih zemalja, s obzirom da se radi o područjima uz državnu granicu Srbije.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Barbić L, Listeš E, Katić S, Stevanović V, Madić J et al, 2012. Spreading of West Nile virus infection in Croatia. *Veterinary Microbiology*, 159, 3–4, 504–508. doi: 10.1016/j.vetmic.2012.04.038.
2. Davitkov D, Vucicevic M, Stevanovic J, Krstic V, Slijepcevic D et al, 2016. Molecular detection and prevalence of *Theileria equi* and *Babesia caballi* in horses of central Balkan. *Acta Parasitologica*, 61, 337–42.
3. Davitkov Dajana, Davitkov D, Vucicevic M, Stanisic Lj, Radakovic M et al, 2017. A molecular and haematological study of *Theileria equi* in Balkan donkeys. *Acta Veterinaria Hungarica*, 65, 2, 234–41, doi: 10.1556/004.2017.023.

4. Klaus C, Horugel U, Hoffmann B, Beer M, 2013. Tick borne encephalitis virus (TBEV) infection in horses: Clinical and laboratory findings and epidemiological investigations. *Veterinary Microbiology*, 163, 368–72.
5. Lecollinet S, Pronost S, Couplier M, Beck C, Gonzalez G et al, 2020. Viral equine encephalitis, a growing threat to the horse population in Europe? *Viruses*, 12, 23; doi:10.3390/v12010023, available on: www.mdpi.com/journal/viruses.
6. Lupulovic D, Martín-Acebes MA, Lazic S, Alonso-Padilla J, Blázquez AB et al, 2011. First serological evidence of West Nile virus activity in horses in Serbia. *Vector Borne Zoonotic Diseases*, 11, 9, 1303–5.
7. Nedić DN, Marić J, Santrač V, Stevanović O, Sladojević Ž, 2016. Infektivna anemija kopitara u Republici Srpskoj, Zbornik predavanja, Šesto regionalno savetovanje "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja, Ljubičevo, 1-2. Septembar, 2016.
8. Onmaz AC, Beutel RG, Schneeberg K, Pavaloiu AN, Komarek A, van den Hoven R, 2012. Vectors and vector-borne diseases of horses. *Veterinary Research Communications*, doi. 10.1007/sl11259-012-9537-7.
9. Petrović T, Šekler M, Petrić D, Vidanović D, Potkonjak A et al, 2018. Flaviviruses at the territory of Serbia – Present situation and challenges. *Arhiv veterinarske medicine*, 11, 2, 53–70.
10. Trailović D, 2019. Bolesti kopitara, VetKer, Beograd.
11. Vasić A, 2016. Upporedna analiza seroloških metoda u diagnostici infekcije virusom Zapadnog Nila, doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu.
12. Živojinović M, Stokić-Nikolić S, Dobrosavljević I, Lazić M, Radojičić S et al, 2017. Krpeljski encefalitis: nova bolest konja u Srbiji. Zbornik predavanja, Sedmo regionalno savetovanje "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", Ljubičevo, str. 36–42.
13. ECDC, 2018. Epidemiological update of West Nile virus transmission season in Europe, 2018. European centre for disease prevention and control, available on: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2018>.

KUGA MALIH PREŽIVARA – REALNA PRETNJA ZA SRBIJU I REGION

SMALL RUMINANT PLAGUE – A REAL THREAT FOR SERBIA AND REGION

Dragan Bacić, Sonja Obrenović

Katedra za zarazne bolesti i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine
Univerziteta u Beogradu, Bulevar oslobođenja 18

Kratak sadržaj

Kuga malih preživara (KMP) je veoma kontagiozno virusno oboljenje ovaca, koza i drugih, divljih malih preživara, koje se endemski pojavljuje u Africi, na Bliskom Istoku i u velikim regionima Azije. Smatra se da je ovo oboljenje glavna prepreka razvoju stočarstva širom sveta, zbog toga što ima negativne socio-ekonomske posledice po egzistenciju najugroženijih ruralnih područja zemalja u razvoju. Na sastanku svetske skupštine OIE-a koja je održana u Abidžanu, Obala Slonovače 2015 godine, eksperti iz 70 zemalja su usvojili Rezoluciju br. 25, koja je izglasana na 84. Generalnoj sednici OIE. U skladu sa preporukama konferencije, Svetska organizacija za zdravlje životinja (OIE) i Organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO) su formirale zajednički tim, čiji je zadatak, nadgledanje i sprovođenje mera koje imaju za cilj eradikaciju bolesti na globalnom nivou, do 2030. godine. U poslednjih 15 godina došlo je do značajnog širenja bolesti na region severne Afrike, Maroko (2015) i Tunis (2016). Bolest je prisutna nekoliko decenija u Turskoj, a prijavljeni su slučajevi u Gruziji 2016. i 2018. godine u Bugarskoj. Kina je kugu malih preživara prvi put prijavila 2007. godine. Bolest se nalazi na listi OIE i obavezna je za prijavljivanje. KMP nije zoonoza, ali je pretnja međunarodnoj trgovini životinjama i uzrokuje velike ekonomske gubitke. Za sprečavanje bolesti dostupna je atenuirana vakcina koja nije registrovana u našoj zemlji.

Ključne reči: globalna rasprostranjenost, kuga malih preživara, profilaksa

Summary

Small ruminant plague (CMP) is a highly contagious viral disease of sheep, goats and other wild small ruminants, which is endemic in Africa, the Middle East and large regions of Asia. This disease is considered to be the main obstacle to the development of animal husbandry around the world, because it has negative socio - economic consequences for the existence of the most endangered rural areas, developing countries. At the meeting of the OIE World Assembly held in Abidjan, Ivory Coast in 2015, experts from 70 countries adopted Resolution no. 25, which was voted at the 84th General Session of the OIE. In accordance with the recommendations of the conference, the World Organization for Animal Health (OIE) and the Food and Agriculture Organization (FAO) have formed a joint team, whose task is to monitor and implement measures aimed at eradicating the disease globally, by 2030. In the last 15 years, there has been a significant spread of the disease to the region of North Africa, Morocco 2015, Tunisia 2016. The disease has been present for several decades in Turkey, and cases have been reported in Georgia in 2016 and 2018 in Bulgaria. China first reported the plague of small ruminants in 2007. The disease is on the list of RES and is mandatory for reporting. CMP is not a zoonosis, but it is a threat to international animal trade and causes great economic losses. An attenuated vaccine that is not registered in our country is available to prevent the disease.

Keywords: *global occurrence, peste des petits ruminants, prophylaxis*

UVOD

Kuga malih preživara je akutna ili subakutna virusna bolest koza i ovaca koju karakterišu groznica, nekrotični stomatitis, gastroenteritis i upala pluća. Bolest je prvi put zabeležena u Obali Slonovače 1942. godine, a potom i u drugim delovima zapadne Afrike. Koze i ovce su podjednako podložne virusnoj infekciji, ali je kod koza klinička slika izraženija. Virus takođe pogađa nekoliko divljih vrsta malih preživara. Kod goveda, bivola i svinja, bolest prolazi asimptomatski. U Etiopiji je zabeležena epizootija bolesti kod kamila u periodu od 1995. do 1996. godine. Takođe su opisane teške epizootije kod bivola u Indiji (1995), a zatim kod gazela u Saudijskoj Arabiji, 2002. godine (4).

Etiologija

Uzročnik bolesti je *Morbillivirus* iz porodice *Paramiksoviridae*, koji se prvenstveno umnožava u limfatičnom i epitelnom tkivu gastrointestinalnog trakta, a veoma je srodan virusu goveđe kuge i virusu štenećaka. Zvanično ime

virusa je 2016. godine promenjeno u *Morbillivirus* sitnih preživara (2). Do sada je dokazan jedan serotip virusa, kao i četiri genetske linije. Geografska distribucija linije I i II je ograničena uglavnom na zapadnu i centralnu Afriku. Linija III je prisutna u Arabiji i povremeno cirkuliše u istočnoj Africi, a linija IV je široko rasprostranjen po istočnoj Africi, Bliskom, Dalekom Istoku i velikim područjima Azije (2,3,14). Smatra se da je virus kuge malih preživara zapravo virus kuge goveda koji je visoko adaptiran na male preživare. Serološki, oni unakrsno reaguju. Relativno je otporan u spoljašnjoj sredini ali je osetljiv na delovanje UV zraka. Na temperaturi od 37 °C, opstaje 3 sata, na 56 °C 2,2 minuta i stabilan je između pH 5,0 i 10,0. Osetljiv je na alkohol, etar, uobičajene deterdžente, fenol i NaOH. Kao i virus kuge goveda, može da preživi u mesu na temperaturi frižidera i nekoliko meseci u salamurenom ili duboko zamrznutom mesu (10).

Epizootologija i klinička slika

Bolest se širi bliskim kontaktom inficirane i prijemčive životinje. Virus se izlučuje nosnim, očnim iscedkom (suze), pljuvačkom, urinom i fecesom. Infekcija se može preneti i tokom perioda inkubacije (5). Smatra se da je aerogeni put infekcije najznačajniji, a infekcija se može preneti i mlekom. Sekundarni izvori zaraza su kontaminirana hrana i voda, stelja, stočna hrana, pašnjaci i korita za vodu. Goveda, bivoli i svinje mogu da se zaraze prirodnim ili veštačkim putem i ne pokazuju kliničke simptome bolesti, ali je nepoznata njihova uloga u širenju virusa na druge životinje (8).

Kamile i divlji preživari, gazele, divlje ovce i koze, divokoze, jeleni i srne, mogu da se zaraze, kao i da ispoljavaju kliničke simptome bolesti, ali njihova uloga u epidemiologiji KMP takođe nije potpuno objašnjena. Potrebna su dalja i obimnija istraživanja kako bi se rasvetlila uloga divljih preživara, a posebno onih koji dolaze u kontakt sa domaćim ovcama i kozama, zbog toga što mogu da imaju glavnu ulogu u širenju bolesti u zemlje Evropske unije (8,9).

U širenju bolesti, važnu ulogu ima način gajenja životinja u Africi i Aziji. Koze i ovce se slobodno kreću u urbanim sredinama, što doprinosi širenju infekcije i održavanju virusa u prijemljivoj populaciji (8).

Značajnu ulogu u širenju infekcije ima trgovina stokom, posebno tokom verskih praznika, kada je velika potražnja za malim papkarima. Zbog nekontrolisanog i nelegalnog prometa životinja, infekcija se lako širi iz jednog u drugi region i nastaju nova žarišta.

Smatra se da je brzo širenje virusa KMP unutar endemskih zona i novih epizootoloških područja, posledica prethodne prirodne infekcije malih preživa-

ra virusom goveđe kuge, ili nastaje kao rezultat imunizacije malih preživara, vakcinom protiv goveđe kuge. Na osnovu ove teorije, virus KMP ima potencijal da izazove ozbiljne epizootije, ili čak panzootije u populacijama malih preživara širom sveta. Na lokalnom nivou, ovakve epizootije mogu da unište celokupnu populaciju koza ili ovaca pogođenog područja (9).

Na osnovu statističke baze podataka, FAO (Međunarodna organizacija za hranu i poljoprivredu) ukupan broj malih preživara širom sveta iznosi oko 2,5 milijarde životinja. Od toga broja, preko 1,74 milijarde ovaca i koza se nalazi u zemljama u kojima je prisutna KMP-a; 56,4 procenta (982,3 miliona) u Aziji, 43,6 procenta (759,1 miliona) u Africi i 0,1 procenta u Evropi (1,57 miliona). Mali preživari su najzastupljenije domaće životinje kod više od 300 miliona seoskih domaćinstava širom sveta, u kojima žene igraju važnu ulogu u uzgoju ovaca i koza i kojima oni predstavljaju glavni izvor hrane i prihoda. Procenjuje se da KMP uzrokuje ekonomske gubitke i do 2,1 milijarde dolara godišnje (9).

Na osnovu izveštaja FAO, 13. januara 2021. godine, broj epidemija KMP-a, je poslednjih godina smanjen za dve trećine, kao rezultat posvećenosti međunarodne zajednice borbi protiv ove izuzetno zarazne bolesti. Najnoviji dostupni podaci (FAO) ukazuju da je 2019. godine zabeleženo nešto više od 1 200 epidemija, za razliku od 2015. godine, kada je registrovano više od 3 500 (9).

Smanjenje izbijanja KMP-a se pripisuje uticaju kampanje za vakcinaciju u više od 50 zemalja. Kampanje su vodile i finansirale matične države uz podršku FAO-a i OIE-a. U periodu od 2015. do 2018. godine u 12 zemalja, je vakcinisano preko 300 miliona koza i ovaca. U periodu između 2015-2019. godine, najveći broj epidemija KMP-a, su prijavila dva regiona: Azija preko 75 procenta i Afrika preko 24 procenta (9,16).

Prvi klinički slučaj KMP u Turskoj prijavljen je 1999. godine u jugoistočnoj Anadoliji i mediteranskim regionima Turske. Nakon toga su, u 2000. godini, prijavljena 43 žarišta, a zatim je broj nešto smanjen, dok je u toku 2006. i 2007. godine registrovano 95 epizootija. U evropskom delu Turske (Trakija), KMP je prvi put zvanično potvrđena 2000. godine i od tada je svake godine bilo prijavljenih slučajeva, osim u 2009. i 2014. godini. Prva pojava KMP u Gruziji je prijavljena u februaru 2016. godine (16).

Prvo izbijanje KMP u Evropi je prijavljeno 24. juna 2018. godine u Bugarskoj. Bugarske vlasti su prijavile slučaj KMP kod ovaca u selu Voden, na granici sa Turskom u stadu od 540 ovaca i koza. Drugo izbijanje je zabeleženo 28. juna u stadu od 9 koza i 150 ovaca u selu Kosti u Burgaskoj regiji, na istoku zemlje, koje je udaljeno 160 km od prva tri zaražena stada, pa se postavlja pitanje

porekla izbijanja drugog žarišta. Pretpostavlja se da su izvori infekcije KMP u Bugarskoj, ilegalno kretanje životinja i ljudi, kontaminirana hrana i voda, kao i namirnice životinjskog porekla (15,16).

Zbog povećanog rizika od ulaska KMP iz severne Afrike i Turske u susedne regione, evropska uprava za bezbednost hrane (EFSA) je nedavno objavila izveštaj o proceni rizika od širenja KMP u Evropu. Prema naučnom mišljenju EFSA, širenje KMP na teritoriju Evropske unije bi moglo da se dogodi zbog ilegalnog transporta zaraženih životinja ili zaraženih proizvoda životinjskog porekla. Da bi se ograničilo širenje i izbijanje KMP u Evropi, EFSA preporučuje sledeće mere: brzo otkrivanje, ograničenje kretanja životinja, brz odstrel zaraženih stada i mere dezinfekcije (8,9,16).

Klinička slika

Period inkubacije traje od 2 – 10 dana (2 – 6 dana). Težina kliničke slike zavisi od imunskog statusa, stepena virulencije uzročnika, vrste i rase životinje. Stopa morbiditeta u osetljivim populacijama može dostići 90–100 procenata. Mortalitet varira među osetljivim životinjama, od 50–100 procenata. Bolest se javlja u perakutnom, akutnom i subakutnom toku (10).

Perakutni oblik bolesti se obično uočava kod mladih koza (starijih od četiri meseca) kada ih više ne štite kolostralna antitela. Karakteriše se povišenom telesnom temperaturom, kongestijom sluznica sa pojavom seroznog iscedka, a nakon četiri do šest dana, sve inficirane životinje uginu bez drugih uočljivih simptoma (18).

U akutnom toku dolazi do iznenadnog povišenja telesne temperature (40 - 42°C), inapetencije, depresije ili somnolencije. Pojavljuje se obilan nosni iscedak koji ubrzo postaje mukopurulentan zbog sekundarnih bakterijskih infekcija. Nekoliko dana po početku bolesti, desni postaju hiperemične, a pojavljuju se mali, sivi, nekrotični fokusi i erozije. Lezije su najčešće na usnama i desnima, ali se mogu naći i na dentalnoj ploči, obrazima i jeziku. Čitava usna duplja može da bude prekrivena debelim slojem sirastog sadržaja. Lezije u ustima su bolne i životinje se opiru prilikom pregleda i otvaranja usta. Usne su često otečene i ispucale, a zadah životinje, sa teškim oblikom stomatitisa je neprijatnog mirisa. Uobičajena je i pojačana salivacija. Nekrotične lezije mogu da budu prisutne i u nosnim šupljinama, vulvi i vagini (10,11,12,18). Većina obolelih životinja ima profuznu dijareju koja može da bude vodenasta, neprijatnog mirisa i sa primesama krvi, a nekada sadrži i delove tkiva. Životinje ubrzano i otežano dišu i kašlju što predstavlja simptome pneumonije. Gravidne životinje mogu da pobace. Teško obolele životinje su dehidrirane i

izmršavele, a pred samo uginuće, temperatura pada ispod fizioloških granica (1).

Subakutni oblik bolesti je najblaži, iako je praćen sekundarnim bakterijskim infekcijama i obučno nije fatalan. Telesna temperatura je blago povišena (39 - 40 °C), dok svi drugi simptomi mogu biti neopaženi. U kasnim stadijumima bolesti, mogu da se uoče čvorići koji liče na kontagiozni ektim ili boginje na koži oko nosno-usnog ogledala. Subklinički oblik bolesti često nije praćen kliničkim simptomima i može da se dokaže samo serološkim pregledom. Specifična terapija za KMP ne postoji. Potporna terapija i upotreba antibiotika (oksitetraciklin, hlortetraciklin) mogu sprečiti sekundarne plućne infekcije i smanjiti smrtnost (18).

Imunoprofilaksa

Vakcinacija je od suštinskog značaja za prevenciju i kontrolu KMP. Na osnovu iskustva FAO i OIE u uspešnom globalnom iskorenjivanju goveđe kuge 2011. godine, stručnjaci FAO i OIE preporučuju da se vakcinacija protiv KMP sprovodi tokom dve uzastopne godine, nakon čega sledi vakcinacija novorođenih životinja tokom jedne ili dve uzastopne godine (9,16).

Za vakcinaciju protiv KMP su korišćene atenuirane heterologe vakcine protiv goveđe kuge, sve do 1989. godine, kada je prvi put upotrebljena atenuirana vakcina, Nigerija 75/1. Od tada su vakcine protiv goveđe kuge zabranjene za prevenciju KMP, kako bi se izbegla pogrešna interpretacija seroloških rezultata usled unakrsne reaktivnosti (7,10).

Živa oslabljena vakcina Nigerija 75/1 linija II, se masovno proizvodi i koristi u svim afričkim zemljama, zemljama Bliskog Istoka i Azije. Nakon aplikacije vakcine, imunitet nastaje posle 14 dana, a zaštita traje najmanje tri godine, nezavisno o kojoj liniji virusa se radi. Vakcina je bezbedna za upotrebu kod gravidnih životinja, a nedostaci su joj što je osetljiva na toplotu i nije moguće serološki razlikovati vakcinisane od inficiranih životinja. Zbog dominantnog prisustva linije IV, u Indiji i azijskim zemljama, za vakcinaciju se koristi atenuirana vakcina (Sungri 96) za koju je dokazano da obezbeđuje efikasan imunitet do 6 godina (6,7,14).

Obzirom da se vakcinacijom atenuiranim i inaktivisanim vakcinama ne mogu razlikovati antitela zaraženih od vakcinisanih životinja, u Institutu Pirbright u Velikoj Britaniji je razvijen sistem, DIVA vakcina i DIVA ELISA testa, pomoću kojih je omogućeno razlikovanje vakcinalnih antitela, od antitela inficiranih životinja. DIVA vakcine su sigurne i obezbeđuju sličan imuni odgovor koji pružaju i vakcine Nigerija 75/1 i Sungri 96, (11).

Trenutno se radi na dizajniranju rekombinantne vektorske vakcine, koja bi istovremeno pružala zaštitu od boginja ovaca i koza i KMP (5).

Većina endemskih zemalja se nalazi u tropskim ili suptropskim regionima i imaju vrlo ograničene mogućnosti za korišćenje hladnog lanca, skladištenje i transport vakcina (17). Obzirom da su sve postojeće žive vakcine osetljive na visoke temperature, Vorrall i saradnici su 1999. godine dizajnirali liofiliziranu vakcinu koja sadrži trehalozu i koja je nazvana "Xerovac". Ovako pripremljena vakcina može da održi adekvatan titar virusa na temperaturi iznad 45 °C do 10 dana (19).

ZAKLJUČAK

Obzirom na puteve prenošenja i brzinu širenja, egzotične bolesti u vrlo kratkom roku mogu postati problem za ceo region i našu zemlju. Dobar primer za egzotične bolesti skorijeg datuma, predstavljaju: Bolest plavog jezika, Bolest kvrgave kože i Afrička kuga svinja koje su do skoro bile nezamislive na ovim prostorima. Na osnovu stečenog iskustva sa ovim bolestima, važno je raditi na sprečavanju širenja bolesti, razviti brzu pouzdanu dijagnostiku, pripremiti veterinarsku struku i državu na brzu reakciju.

Mere za suzbijanje i sprečavanje širenja KMP u EU uključuju brzo otkrivanje bolesti, ograničenje kretanja životinja, uništavanje inficiranih stada i dezinfekciju. Evropska komisija je stavila KMP na listu bolesti, čiji se programi iskorenjivanja, kontrole i nadziranja, sufinansiraju sredstvima Evropske unije. Najveću opasnost u širenju KMP u EU, a time i u našu zemlju, predstavlja ilegalan transport inficiranih životinja i njihovih proizvoda iz zemalja gde se bolest pojavljuje endemski. Osim toga, ekstenzivan način držanja ovaca i koza ima važnu ulogu u širenju bolesti, ali značajnu ulogu mogu da imaju i divlji preživari. Pojava bolesti u našoj zemlji dovela bi do velike direktne i indirektno ekonomske štete. Direktne ekonomske gubici nastaju kao posledica visokog mortaliteta (ulazak virusa u neimunu populaciju) i pada proizvodnje: gubitak telesne težine, smanjena proizvodnja mleka. Indirektni gubici nastaju zbog gubitka vrednosti preživelih životinja, troškova veterinarskih usluga i zabrane trgovine. Nedavno izbijanje KMP-a u Bugarskoj, ukazuje na opasnost od širenja bolesti na teritoriju naše zemlje i drugih zemalja u regionu. Rizik od širenja KMP u našu zemlju i u zemlje okruženja može da se smanji, podizanjem nivoa znanja i svesti o bolesti, zatim obukom poljoprivrednika i veterinarskog osoblja. Treba obratiti pažnju na prevoz životinja i životinjskih proizvoda, primeniti adekvatne mere biološke sigurnosti i pojačati nadzor na graničnim prelazima.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143)

LITERATURA

1. Abubakar M, Ali Q, Khan HA, 2008. Prevalence and mortality rate of peste des petits ruminants (PPR): possible association with abortion in goat. *Tropical Animal Health and Production*, 40, 317-21.
2. Adams MJ, Lefkowitz EJ, King AMQ, Harrach B, Harrison RL et al, 2017. Changes to taxonomy and the International Code of Virus Classification and Nomenclature ratified by the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Archives of Virology*, 162, 2505-38.
3. Balamurugan V, Sen A, Venkatesan G, Yadav V, Bhanot V et al, 2010. Sequence and phylogenetic analyses of the structural genes of virulent isolates and vaccine strains of peste des petits ruminants virus from India. *Transboundary Emergency Diseases*, 57, 352-64.
4. Banyard AC, Parida S, Batten C, Oura C, Kwiatek O et al, 2010. Global distribution of peste des petits ruminants virus and prospects for improved diagnosis and control. *Journal of General Virology*, 91, 2885-97.
5. CIRAD, 2018. Available at: https://eurl-ppr.cirad.fr/FichiersComplementaires/PPR-ENG/co/ppreng_web_GL.html.
6. Cosseddu GM, Polci A, Pinoni C, Capobianco Dondona A et al, 2016. Evaluation of humoral response and protective efficacy of an inactivated vaccine against peste des petits ruminants virus in goats. *Transboundary Emergency Diseases*, 63, 447-52.
7. Diallo A, Taylor WP, Lefevre PC, Provost A, 1989. Attenuation of a virulent PPRV strain: Potential homologous live vaccine. *Rev d'elevage Med Vet Pays Trop*, 42, 311-9.
8. EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare) 2015. Scientific Opinion on peste des petits ruminants. *EFSA Journal* 13, 1, 3985, 94.
9. FAO and OIE International Conference for PPR, 2015. Control and eradication of peste des petits ruminants (PPR), Global strategy for the control and eradication of PPR, Abidjan, Cote D'Ivoire, 31 March-2 April 2015. Available at: www.fao.org/3/a-i4460e.pdf
10. Griffin DE, 2013. Measles virus. In: Knipe DM, Howley PM: *Fields Virology*. Philadelphia, Pennsylvania, 1042-69.
11. Hu Q, Chen W, Huang K, Baron MD, Bu Z, 2012. Rescue of recombinant peste des petits ruminants virus: Creation of a GFP-expressing virus and application in rapid virus neutralization test. *Veterinary Research*, 43, 48.
12. Kul O, Abakci N, Atmaca K H T, O'zkula A, 2007. Natural Peste des Petits Ruminants-Virus Infection: Novel Pathologic Findings Resembling Other Morbillivirus Infections. *Veterinary Pathology*, 44, 479-86.
13. Kumar N, Barua S, Riyesh T, Tripathi BN, 2017. Advances in peste des petits ruminants vaccines. *Veterinary Microbiology*, 206, 91-101.
14. Kwiatek O, Ali YH, Saeed IK, Khalafalla AI, Mohamed OI et al, 2011. Asian lineage of peste des petits ruminants virus, Africa *Emerging Infectious Diseases*, 17, 1223-31.
15. Niedbalski W, 2019. Occurrence of peste des petits ruminants and its increasing threat to Europe. *Medycyna Weterynaryjna*, 75, 02, 6209-19.

16. OIE, 2018.http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=27029.
17. Sarkar J, Sreenivasa BP, Singh RP, Dhar P, Bandyopadhyay SK, 2003. Comparative efficacy of various chemical stabilizers on the thermostability of a live-attenuated peste des petits ruminants (PPR) vaccine. *Vaccine*, 21, 4728–35.
18. Taylor WP, Barrett T, 2007. Rinderpest and peste des petits ruminants. In: *Diseases of sheep*, fourth edition. ID Aitked, editor. Blackwell Publishing.
19. Worrall EE, Litamoi JK, Seck BM, Ayelet G, 2000. Xerovac: An ultra rapid method for the dehydration and preservation of live attenuated Rinderpest and Peste des Petits ruminants vaccines. *Vaccine*, 19, 834–9.

5. ZNAČAJ I MOGUĆNOSTI ODRŽIVOG UZGOJA MAGARACA

RASE I TIPOVI MAGARACA U SRBIJI I REGONU*

DONKEY BREEDS AND TYPES IN SERBIA AND IN THE REGION

Ružica Trailović¹, Milivoje Urošević²

¹Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

²Centar za očuvanje autohtonih rasa – COAR, Beograd – Zemun

Kratak sadržaj

*Domaći magarci Balkanskog poluostrva potiču od Nubijskog divljeg magarca (*E. asinus L*) koji i danas u divljoj formi nastanjuje Etiopiju i predele istočno od Nila. Nakon domestikacije, magarci su rašireni u celom mediteranskom bazenu i počeli su da se gaje i na području Balkana. Zbog izuzetne izdržljivosti, otpornosti i skromnosti u svojim prohtevima, bili su veoma cenjeni kao radne životinje, naročito u siromašnim uslovima držanja, zbog čega su neretko smatrani simbolom siromaštva. Sa povećanjem ekonomske moći stanovništva i intenzivnom mehanizacijom, njihov broj je drastično smanjen, da bi u poslednjih pedesetak godina bili maltene istrebljeni. Interesovanje za male, autohtone magarce Balkanskog poluostrva se pojavilo tek krajem dvadesetog veka uspostavljanjem mera za očuvanje biodiverziteta domaćih životinja. Populacije pojedinih rasa i ekotipova magaraca u regionu, osim u Hrvatskoj, još uvek nisu dovoljno opisane, niti je organizacija njihovog uzgoja u skladu sa međunarodnim standardima.*

U želji da podstaknemo istraživanja i uzgoj magaraca, u ovom radu je dat kratak pregled osobina pojedinih rasa i tipova magaraca koji se gaje u Srbiji i regionu.

Ključne reči: autohtone rase, magarac, region, Srbija

Summary

*The domestic donkeys of the Balkan Peninsula originated from the Nubian wild donkey (*E. asinus L*), which still inhabits Ethiopia and the areas East of the Nile*

*Predavanje po pozivu

in its wild form. After domestication, donkeys were spread throughout the Mediterranean basin and began to be bred in the Balkans. Due to their exceptional endurance, resilience and modest demands, they were highly valued as working animals, especially in poor housing conditions, which is why they were often considered a symbol of poverty. The increase of the economic power, technological advances and intensification of agriculture reflected in drastic decline of the donkey populations, so that this animal was on brink of extinction in the last fifty years. Interest in small, indigenous donkeys of the Balkan Peninsula appeared only at the end of the twentieth century with the establishment of measures to preserve the biodiversity of domestic animals.

In order to encourage research and breeding of donkeys, the paper gives a brief overview of the characteristics of individual breeds and types of donkeys bred in Serbia and in other Balkan countries.

Key words: autochthonous breeds, donkey, region, Serbia

UVOD

Region Balkanskog poluostrva je odavno predstavljao stanište domaćih magaraca, koji su se vekovima uzgajani kao tovarne životinje i životinje za jahanje u planinskim područjima. Nomadska plemena su ih koristila za prevoz robe, proizvoda od mleka, kao i ljudi, sve do početka 20. veka. Demografski proces koji je vodio ka napuštanju nomadskog uzgoja ovaca, zajedno sa industrijalizacijom i modernim transportnim vozilima, rezultirao je ozbiljnim smanjenjem populacije magaraca širom Balkana i bivše Jugoslavije. Depopulacija planinskog ruralnog područja koja je dovela do napuštanja sela na planinama, danas je veoma uočljiva, a uticaj negativnog demografskog trenda ruralnog stanovništva bio je u velikoj meri povezan sa smanjenjem broja magaraca.

Magarci Balkanskog poluostrva, poput drugih domaćih magaraca su potomci dve podvrste nubijskog divljeg magarca (*Equus africanus africanus*) i/ili somalijskog divljeg magarca (*Equus africanus somaliensis*). Takođe se pretpostavlja da su se verovatno dogodila dva događaja pripitomljavanja u severoistočnoj Africi (Kefena et al, 2011). Postoje autori koji smatraju da su svi magarci iz jugoistočne Azije i Evrope, uključujući populaciju na Balkanu, potomci somalijskog ili nubijskog divljeg magarca (Epstein, 1984; Clutton-Brock, 1987, Jordana i Folch, 1996). Međutim, nedavna ispitivanja mitohondrijalne DNK, dokazala su da somalijski divlji magarac nije bio uključen u proces pripitomljavanja i domestikacije magaraca (Kimura i sar., 2011).

Magarci su se pojavili na Balkanskom poluostrvu kolonizacijom Južne Evrope iz Male Azije. Nakon početnog pripitomljavanja u severoistočnoj Africi tokom holocena, proces se proširio na jugoistok Afrike i preko Sredozemlja (Littauer i Crouvel, 1979). Magarci su se proširili na teritoriju moderne Srbije i širom Balkanskog poluostrva i odatle naselili Apeninsko poluostrvo (danas Italija). Rimljani su, zatim, proširili gajenje domaćih magaraca na celokupnu teritoriju carstva. Magarci velikih okvira su se pojavili još u antičkom periodu, uz prehranu puladi dojnim kobilama. Ova praksa je bila široko rasprostranjena tokom antičkog perioda na Balkanu (Johnstone, 2004) i mogla je imati uticaja na kasniju selekciju lokalnih populacija.

Kako je tokom dvadesetog veka, uzgoj magaraca izgubio značaj, magarac na Balkanskom poluostrvu, a naročito u delovima bivše Jugoslavije, je zanemaren od strane planera razvoja sela, odgajivača, agronoma i veterinara, te je proučavanje populacija magaraca u regionu otpočelo tek u poslednje dve decenije.

Autohtone rase magaraca u Srbiji

Balkanski magarac je zvaničan naziv koji se danas koristi za tip magarca koji se gaji u Srbiji i Crnoj Gori i pod ovim nazivom se nalazi u registru FAO-a (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*). Ekogeografske populacije magaraca opisane su u drugim krajevima Balkanskog poluostrva – Grčkoj, Albaniji, Bugarskoj, Severnoj Makedoniji, Hrvatskoj, Rumuniji i Bosni i Hercegovini. U Srbiji se najviše gaji u brdsko-planinskim područjima – istočnoj, južnoj i zapadnoj Srbiji, a znatno je manje zastupljen u ravničarskim područjima. Magarci su u planinskim područjima na samaru nosili različite vrste tereta poput drva, vode i letine, dok su u ravničarskim, mahom služili kao predvodnici ovaca. Broj magaraca se progresivno smanjivao tokom druge polovine dvadesetog veka, pa je na početku ovog veka konstatovano da im preči nestanak. Zahvaljujući programu očuvanja genetičkih resursa, preživela grla balkanskog magarca, iz zabačenih planinskih sela, se prikupljaju u nekoliko centara, pre svega u Zasavici i na Staroj planini, čime započinje period konzervacije i definisanja mera koje bi omogućile održiv uzgoj i opstanak autohtonog magarca. (Drobnjak i sar., 2012; Ivanov i Trailović, 2016; Stanišić, 2017; Urošević i sar., 2019). Zvanično, svi magarci Srbije se opisuju pod nazivom balkanski magarac, iako su u susednim zemljama opisani ekogeografski sojevi magaraca.

Balkanski magarac je pravougaonog formata, prosečne visine 105 cm, dužine tela 112 cm i obima grudi 115 cm, sa relativno velikim varijacijama (Trailović i sar., 2011). Sapi su šiljaste sa oskudnom muskulaturom. Rep je nisko nasa-

đen i završava se kičankom koja doseže do ispod tarzalnog zgloba. Ekstremiteti su čvrsti, a obim prednje cevanice je 12,7 cm. Kopita su veoma čvrsta, prilagođena kamenitom terenu. Glava je gruba, ravnog profila. Čelo je ravno, visoko i kraće od lica. Uši su duge i uspravne, oči krupne, a vrat je daskast. Telesna masa mužjaka u proseku iznosi 250 kg dok su ženke su nešto sitnije, oko 200 kg. Na svojim leđima mogu da nose teret do 100 kg. Boja dlake balkanskog magarca može biti siva, crna ili braon, neretko crvenkasta. Kod većine grla, duž leđa se uočava crna jeguljasta pruga sa krstom na grebenu. Na ventralnoj strani grudi i abdomena, kao i oko njuške i očiju, dlaka je svetlija, srebrno-siva. Koža je tanka, elastična i pigmentirana. Dlaka je leti kratka, a zimi duga sa podlakom. Mirnog su temperamenta.

Za razliku od planinskog područja Srbije, gde se gaji sitniji tip balkanskog magarca, u ravničarskim predelima, severno od Save i Dunava gajen je nešto krupniji magarac opisan i pod nazivom "banatski magarac" (Urošević i sar., 2019; Stanišić i sar., 2020). Ova populacija je bila pod uticajem uvezenih magaraca iz Italije i nju je neophodno dobro opisati.

Autohtone rase magaraca u Crnoj Gori

Prema podacima Statističkog zavoda Crne Gore (2011), na osnovu popisa iz 2010. godine, na teritoriji ove države je bilo 575 magaraca, pri čemu se 474 (82,96 procenata) nalazi na teritoriji primorskih opština. U publikaciji "*Rare Breeds and Varieties of the Balkan*", u izdanju "SAVE" fondacije, nema podataka o autohtonim rasama magaraca u Crnoj Gori, pri čemu u sistemu DAD-IS (*Domestic Animal Diversity Information System*) figurira podatak o balkanskom magarcu u Srbiji i Crnoj Gori.

Prosečna visina domaćeg balkanskog magarca u Crnoj Gori iznosi 98,6 cm (Marković, 2014), a poslednjih godina se uočava napredak u očuvanju ovog resursa Crne Gore.

Autohtone rase magaraca u Hrvatskoj

Autohtoni magarci u Hrvatskoj su opisani na osnovu ekogeografske pripadnosti i karakteristika te su definisani kao istarski magarac, koji je znatno krupniji od južnijih populacija: severno jadranskog i primorsko-dinarskog, da bi ubrzo nakon toga ova tri tripa bila preimenovana u rase magaraca (Ivanković i sar., 2000; Urošević i sar., 2019).

Istarski magarac

Istarski magarac je hrvatska autohtona rasa magaraca nastala na području Istre pod melioratorskim uticajem apulijskog magarca. Odlikuje se čvrstom

konstitucijom i kvadratastim okvirom tela- Visok je od 125 do 135 cm, glava je velika, gruba, ravnog do blago udubljenog profila, uši dugačke, iznutra odlakane belom dlakom. Boja dlake je inače uglavnom crna, retko tamno smeđa, a njuška, područje oko očiju i donji delovi stomaka su svetliji, od sive do bele boje. Istarski magarac se smatra ugroženom rasom i procenjuje se da na području Istre ima oko 500 jedinki (Ivanković i sar., 2000).

Severno-jadranski magarac

Ova populacija potiče iz severnog dela jadranskog priobalja. Ovaj magarac je manji i finije građe u poređenju sa istarskim magarcem. Visok je oko 115 cm, glava mu je profinjena i velika, ravnog profila, uši dugačke, iznutra odlakane belim dlakama, dok je rub ušiju tamnije boje. Boja dlake varira od tamno smeđe do crne, ređe tamnosive boje, a krst i zebrašte pruge nisu jasno uočljivi. Griva je dugačka, stršeća, mada ponekada pada na stranu. Korišćeni su za nošenje tereta i poljoprivredne radove. Danas se nalazi na listi ugroženih rasa autohtonih magaraca u Hrvatskoj (Ivanković i sar., 2000).

Primorsko-dinarski magarac

Ova autohtona rasa Hrvatske je nastala na području Dinarskih planina. Sličan je drugim mediteranskim magarcima, uključujući balkanskog magarca. Jedan je od najmanjih magaraca na ovim prostorima. U proseku je visok 97 cm, a dug 103 cm. Čvrste je i skladne građe. Glava je srednje veličine, ravnog do konkavnog profila, pri čemu su uši kraće u odnosu na druge magarce, iznutra obrasle svetlijom dlakom. Boja dlake je pepeljasto siva, ređe tamno smeđa. Njuška i stomak su svetlije boje, nozdrve su tamnije, a "naočare" slabije izražene. Na leđima i ramenima, jasno se ističe krst, a na nogama zebrašte pruge (Ivanković i sar., 2000). U krševitom području Dinarskih planina, primorsko-dinarski magarac je korišćen kao tovarna životinja, a uključen je u program očuvanja genetskih resursa Hrvatske.

Autohtone rase magaraca u Sloveniji

Na osnovu podataka slovenačkog ministarstva poljoprivrede (Ministarstvo za kmetijstvo in okolje) i Biotehničkog fakulteta u Ljubljani, u Sloveniji se ne vodi evidencija ni o jednoj autohtonoj slovenačkoj rasi magaraca. "SAVE" fondacija (*Monitoring Institute for Rare Breeds and Seeds in Europe*) je 2008. godine, izvestila da u Sloveniji postoji oko 200 magaraca, čija se rasna pripadnost ne može utvrditi. Jedino se vodi evidencija o istarskom magarcu (vidi rase magaraca u Hrvatskoj). U Sloveniji ima dvadesetak grla ove rase.

Autohtone rase magaraca u Bosni i Hercegovini

U registar bosansko-hercegovačkih autohtonih rasa domaćih životinja (Katica i sar. 2004), upisan je hercegovački magarac, bez preciznijih podataka o brojnom stanju populacije i eksterijernim karakteristikama. Domaći hercegovački magarac je uglavnom sive boje, a može biti kestenjast, prosečne visine 105 cm, sličnog formata balkanskom magarcu. Prema izveštaju fondacije "SAVE" iz 2008. godine, populaciju hercegovačkog magarca u Bosni i Hercegovini je sačinjavalo oko 100 grla. Uzgoj ovih magaraca je subvencioniran od strane države, tako da se njihov broj postepeno uvećava i raste broj dostupnih informacija o ovoj rasi. Uglavnom se koriste za proizvodnju mleka.

Autohtone rase magaraca u Severnoj Makedoniji

Podaci o uzgoju magaraca u Makedoniji su oskudni. Izveštaj "SAVE" fondacije iz 2008. govori o uzgoju "domaćeg balkanskog magarca", bez navođenja podatka o brojnosti populacije. Nacionalni program za očuvanje agrobiodiverziteta u Severnoj Makedoniji je startovao 2014. godine, kada je kao autohtona rasa magaraca naveden domaći magarac, s tim što su tek nakon 2017. godine započeta ozbiljnija morfometrijska istraživanja (Bunevski i sar., 2018, Urošević i sar, 2016) i na osnovu morfometrijskih odlika je definisan standard makedonskog domaćeg magarca visine 104 cm (88-122 cm).

Autohtone rase magaraca u Grčkoj

Poput drugih mediteranskih zemalja, u Grčkoj je nekada bilo mnogo magaraca i mula, da bi poslednjih tridesetak godina došlo do dramatičnog smanjenja populacije za preko 96 procenata u odnosu na pedesete godine prošlog veka (sa 508 000 grla 1955. godine na oko 20 000 grla 2005. godine). Nedostatak uzgojnog programa je doprineo velikoj heterogenosti magaraca i zbog toga se danas širom Grčke mogu videti različiti fenotipovi visine od 80 do 150 cm. Turistička privreda je doprinela njihovoj popularizaciji i usporavanju daljeg pada broja magaraca. Zahvaljujući tome, sada se magarci mogu videti u svim turističkim centrima, pri čemu se na nekim ostrvima koriste za transport umesto motornih vozila.

Arkadian

Arkadian je magarac koji potiče iz regije Arcadia na Peloponezu. Prema nekim autorima se smatra najstarijim i jedinim originalnim tipom grčkog magarca, o kome su pisali Homer i Ksenofon. Srednje je veličine i visina grebena

se kreće u rasponu od 95 do 120 cm, a telesna masa je od 90 do 120 kg. Ovo je inače, najveći magarac koji je sačuvan u Grčkoj (Kugler i sar., 2008).

Malobrojni magarci ove rase se na nekim farmama u Grčkoj gaje zbog proizvodnje mleka, pri čemu se poslednjih godina zapaža sve veće interesovanje za držanje arkadijana kao kućnih ljubimaca i za jahanje dece u turističkim centrima.

Kiparski magarac

Ova relativno krupna rasa magaraca, je nastala na Kipru, a gaji se širom Grčke. Verovatno potiče od magaraca uvezenih u Grčku ili na Kipar iz južne Francuske, za vreme krstaških ratova. Odlikuje se lepom, proporcionalnom građom tela, čvrstim kopitima, a mirnog je temperamenta, dobroćudan, izvanredno prilagođen životu u sušnim i toplim krajevima. Boje je tamno smeđe do crne, kratke dlake, koja je svetlija na trbuhu, usnama, oko nozdrva i oko očiju. Prosečna visina u grebenu kreće se u rasponu od 120 do 132 cm. Težine je od 250 do 300 kg (Kugler i sar., 2008; Yilmaz i sar., 2012). Ranije se koristio za dobijanje mula.

Elinikon

Lokalno je poznat i kao grčki magarac u užem smislu reči. Visok je oko 100 cm i nešto sitniji od drugih magaraca Grčke. Preovlađuju jedinke smeđe boje, sa svetlijom njuškom, trbuhom i donjim delovima nogu. Ovaj magarac je bio rasprostranjen na širem području Grčke, a u ranijem periodu je bio ukrštan sa uveženim krupnijim magarcima. Zbog toga se danas zapaža prilična heterogenost i u izgledu i u veličini. Po svom izgledu i osobinama, sličan je ostalim ekogeografskim tipovima balkanskog magarca.

Autohtone rase magaraca u Rumuniji, Bugarskoj i Albaniji

Rumunija, Bugarska i Albanija se još uvek mogu pohvaliti stabilnom populacijom magaraca. U Rumuniji se prema DAD-IS bazi gaji „rumunski magarac“. Prema podacima FAO-a (Faostat, 2017), Rumunija ima preko 30 000 magaraca što je više nego šezdesetih godina prošlog veka. Nema pouzdanih podataka o morfološkim karakteristikama. Urošević i sar. (2019) su u centralnoj Transilvaniji utvrdili da je prosečna visina grebena rumunskih magaraca 101,2 cm, uz interval variranja od 81,0 do 111,6 cm. U Bugarskoj je 2017. godine bilo registrovano 18 500 magaraca – znatno manje nego ranije (2000. godine je registrovano preko 185 000 magaraca), s tim što se još uvek ne nalazi na spisku ugroženih autohtonih rasa. U publikaciji *„Rare Breeds and Va-*

rieties of the Balkan", u izdanju "SAVE" fondacije, navodi se da se u Bugarskoj gaje dva tipa domaćih magaraca: manji, visine 100-110 cm i veći, visine 119-139 cm, sa većim varijacijama u zavisnosti od regiona (Vlaeva i sar., 2016). U Albaniji se gaji albanski magarac ili gomari, sa takođe dva tipa: sitniji je visok oko 98 cm, a krupniji oko 115 cm. Prema dostupnim podacima, populaciju albanskih magaraca čini oko 56 000 jedinki, sa jasnom tendencijom opadanja (Kugler i sar., 2008).

ZAKLJUČAK

Osim Hrvatske, ostale balkanske države još uvek nisu ustanovile plan uzgoja, selekcije i očuvanja magaraca, a time ni poreklopisnu evidenciju u skladu sa evropskim standardima. Nema pouzdanih podataka, ni o broju magaraca, niti o aktuelnoj patologiji. Poslednjih godina se, ipak, situacija popravlja, te se u svim Balkanskim državama pojavljuje sve više informacija o ozbiljnim istraživanjima populacija magaraca na staništima Balkana. Osim istraživanja populacije, sve više je držalaca magaraca koji ih koriste za proizvodnju mleka, kao i za dopunu turističke ponude u lokalnim zajednicama. Zbog toga sa pravom očekujemo pozitivan pomak i u sektoru uzgoja i selekcije i u sektoru zdravstvene zaštite magaraca.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Bunevski G, Nikitovic J, Janzekovic M, Mergedush A, Prishenk J et al, 2018. Defining breed standards and breeding goals for domestic donkey. *Acta Agriculturae Serbica*, XXIII, 46, 213-21.
2. Drobnjak D, Urošević M, Matarugić D, 2012. Očuvanje genetičkih resursa autohtonih rasa domaćih životinja u Srbiji. Prvi međunarodni simpozijum agronoma Republike Srpske, Trebinje, 103-31.
3. Clutton-Brock J, 1987. A natural history of domestic mammals, Vol 2, Cambridge University Press, Cambridge.
4. Epstein H, 1984. Ass, mule and Onager. In Mason IL (ed) *Evolution of Domesticated Animals*. Longman, London and New York.
5. Ivanković A, Caput P, Mioč B, Pavić V, 2000. Fenotipske značajke magaraca u Hrvatskoj. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65, 2, 99-105
6. Ivanov S, Trailović R, 2016. Mogućnosti održivog uzgoja balkanskog magaraca na Staroj planini. Zbornik predavanja petog i šestog savetovanja "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", Beograd, 79-82.

7. Johnston CJ, 2004. A biometric study of equids in the Roman World. PhD Thesis, University of New York, New York.
8. Jordana J, Folch P, 1996. The endangered Catalanian donkey breed: the main ancestor of Ammerican Ass or mammoth. *Journal of Equine Veterinary Science*. 16, 10, 436-41.
9. Katica V, Hadžiomerović Z, Salkić A, Šakić V, Softić A, 2004. Autohtone pasmine domaćih životinja u Bosni i Hercegovini. Promocult, Sarajevo
10. Kefena E, Beja'Pereira A, Han JL, Haile A, Mohammed YK, Dessie T, 2011. Eco-geographical structuring and morphological diversities in Ethiopian donkey populations. *Livestock Science*, 141, 2-3, 232-41.
11. Kimura B, Marshal F, Chen S, Rosenbom S, Moehlman PD et al, 2011. Ancient DNA from Nubian and Somali wild ass provides insight into donkey ancestry and domestication. *Proceedings of the Royal Society Series B* 278, 50-7.
12. Kugler W, Grunenfelder HP, Broxham E, 2008. Donkey breeds in Europe: Inventory description, need for action, conservation. Report 2007/2008, St. Gallen, Switzerland: Monitoring Institute for Rare Breeds and Seeds in Europe, 26. Archived 2, September 2009
13. Littauer MA, Crouwel JH, 1979. Wheeled vehicles and ridden animals in the Ancient Near East. Leiden and Koln, Brill. 2.
14. Perez-Pardal L, Grizelj J, Traore A, Cubric-Curic V, Arsenos G et al, 2014. Lack of mitochondrial DNA structure in Balkan donkey is consistent with a quick spread of the species after domestication. *Animal Genetics*, 45, 1, 144-7.
15. Stanišić LJD, 2017. Fenotipska i molekularno-genetička karakterizacija populacije balkanskog magarca u Republici Srbiji. Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu
16. Stanišić Lj, Aleksić JM, Dimitrijević V, Kovačević B, Stevanović J, Stanimirović Z, 2020. Banat donkey, a neglected donkey breed from the central Balkans (Serbia). *Peer J*, 8:e8598 <http://doi.org/10.7717/peerj.8598>.
17. Trailović R, Ivanov S, Dimitrijević V, Trailović D, 2011. Eksterijerne karakteristike i zdravstveno stanje domaćeg magarca u Parku prirode Stara planina. Zbornik predavanja trećeg regionalnog savetovanja "Uzgoj reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", Horseville, Novi Sad, 180-7.
18. Urošević M, Nemecek M, Drobnjak D, Stojić P, Pračić N, Matarugić D, 2016. Dužina ušiju domaćeg magarca (*Equus asinus*) u odnosu na visinu grebena. *Radovi sa XXVI savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista*, 22, 3-4, 95-8.
19. Urošević M, Ivanov S, Drobnjak D, Trailović R, Stanišić G, 2019. Autohtone rase magaraca u Srbiji i regionu. Zbornik drugog simpozijuma "Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja", Dimitrovgrad, 91-107.
20. Vlaeva R, Georgieva R, Barzev G, Ivanova I, 2016. Dynamics in the development of donkey population in Bulgaria. *Trakia Journal of Sciences*, 1, 56-9.
21. Yilmaz O, Boztepe S, Ertugrul M, 2012. The domesticated donkey: II - types and breeds. *Canadian Journal of Applied Sciences*, 2, 2, 267-286, available at <http://www.canajasc.ca>.

MOLEKULARNO-GENETIČKE I FENOTIPSKE KARAKTERISTIKE BALKANSKOG I BANATSKOG MAGARCA*

MOLECULAR-GENETIC AND PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF THE BALKAN AND OF BANAT DONKEY

Ljubodrag Stanišić¹, Jelena M. Aleksić², Marko Ristanić³,
Jevrosima Stevanović³, Vladimir Dimitrijević⁴, Zoran Stanimirović³

¹Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija

²Institut za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo (IMGGI),
Univerzitet u Beogradu, Srbija

³Katedra za biologiju, Fakultet veterinarske medicine,
Univerzitet u Beogradu, Srbija

⁴Katedra za stočarstvo, Fakultet veterinarske medicine,
Univerzitet u Beogradu, Srbija

Kratak sadržaj

Balkanski magarac predstavlja dominantnu rasu magaraca i genetički resurs Republike Srbije. Nalazi se na listi autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa u Republici Srbiji. Balkanski magarac, na osnovu glavnih morfometrijskih parametara, spada u magarce srednje veličine, a boja dlake je uglavnom siva do različitih nijansi braon boje sa jeguljastom prugom duž leđa i karakterističnim krstom na grebenu. Međutim, lokalni uzgajivači iz Srbije i dalje poseduju nekoliko morfološki većih jedinki svetlije boje dlake, nazvane banatski magarac. Za njih smatraju da potiču od rasa španskih magaraca, a po verovanju se pretpostavlja da su prebačeni u region Banata od strane habsburške kraljice Marije Terezije u 18. veku. Na osnovu komparativne analize, 18 morfoloških karakteristika između banatskih magaraca (7 jedinki), banatskog magarca (53 jedinke) i njihovih hibrida (8 jedinki), uočene su telesne mere koje statistički odvajaju populacije banatskih i balkanskih magaraca a to su: visina kuka, širina sapi, dužina trupa i dubina grudi. Na osnovu podataka nuklearnih mikrosatelita, genetski udaljen banatski magarac nije ozbiljno pogođen gubitkom genetičkog diverziteta i inbridingom. Geneološke analize i upoređivanje prethodno objavljenih haplotipova mtDNK rasa magaraca iz Srbije, sa drugim

*Predavanje po pozivu

haplotipovima drevnih i današnjih rasa magaraca, ukazuju na povezanost banatskog magarca sa somalijskim magarcem i kompleksniju istoriju nastanka Clade 2.

Ključne reči: banatski magarac, balkanski magarac, morfometrija, mtDNK mikrosateliti

Summary

The Balkan donkey represents the dominant breed of donkeys and the genetic resource of the Republic of Serbia. It is on the list of autochthonous breeds of domestic animals and endangered autochthonous breeds in the Republic of Serbia. Based on the main morphometric parameters, the Balkan donkey belongs to the medium-sized donkeys, and the coat color is mostly gray to various shades of brown with an elongated stripe length and a characteristic cross on the crest. Local breeders from Serbia, however, still possess several morphologically larger donkey breed with unique lighter coat colors, called the Banat donkey, which are thought to be descended from the Spanish donkey breeds, and are believed to have been transferred to the Banat region by Habsburg Queen Maria Theresa in 18th century. Based on comparative analyzes of 18 morphological measures between Banat donkeys (7 individuals), Banat donkeys (53 individuals) and their hybrids (8 individuals), body measures were observed that can serve as a diagnostic traits for distinguishing the breed: hip height, croup width, trunk length and chest depth. Based on data from nuclear microsatellites, the genetically distant Banat donkey is not seriously affected by the loss of genetic diversity and inbreeding. Genealogical analyzes and comparisons of previously published mtDNA haplotypes of donkey breeds from Serbia with other haplotypes of ancient and modern donkey breeds indicate the connection of the Banat donkey with Somali donkeys and a more complex history of Clade 2.

Key words: Banat donkey, Balkan donkey, morphometry, mtDNA nuclear microsatellite

Pripitomljavanje magarca, *Equus asinus L.*, *Equidae*, datira od pre 7 000 godina u sušnim regionima severoistoka Afrike (Beja-Pereira i sar., 2004; Marshall, 2007; Rossel i sar., 2008; Rosenbom i sar., 2015). Na osnovu maternalne linije, tj. varijabilnosti mitohondrijske DNK (mtDNK), molekularni dokazi podržavaju dva nezavisna događaja pripitomljavanja na osnovu uočene dve različite loze, klade 1 i klade 2 (Beja-Pereira i sar., 2004; Kimura i sar., 2011). Molekularni podaci ističu drevnog nubijskog divljeg magarca kao pretka ma-

garaca iz klade 1 (Beja-Pereira i sar., 2004; Kimura i sar., 2011), dok preci magaraca iz klade 2 još uvek nisu poznati, ali se smatra da potiču od najbližih srodnika somalijskih divljih magaraca (*Equus africanus somaliensis*, Noack, 1884), koji je verovatno već izumro (Beja-Pereira i sar., 2004; Kimura i sar., 2011), a ispitivalo ih je nekoliko autora (Kefena i sar., 2014; Rosenbom i sar., 2015; Stanišić i sar., 2017; Xia i sar., 2019).

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, magarci su dovedeni na obale Mediteranskog mora i Balkana, od strane Grka iz njihovih afričkih kolonija u 2. milenijumu pre nove ere (Vila, Leonard i Beja-Pereira, 2006). Stanišić i sar. (2017) su nedavno dokazali da se, barem u slučaju Balkanskog poluostrva, naseljavanje magaraca odvijalo u više talasa, zbog toga što su se primerci koji pripadaju kladi 2 pojavili u Grčkoj pre magaraca koji pripadaju kladi 1. Međutim, magarci iz klade 2 su se diverzifikovali i proširili širom Balkana i Evrope kasnije od magaraca iz klade 1. Rasa magaraca koja je danas prisutna na Balkanskom poluostrvu je najčešće balkanski magarac i smatra se neselektiranom, nestrukturiranom i tradicionalno vođenom rasom (Kugler i sar., 2008). Međutim, prema Stanišiću i sar. (2017), istorija i trenutna genetska struktura ugrožene i opustošene populacije magaraca na Balkanu je mnogo složenija nego što je prethodno objavljeno (Perez-Pardal i sar., 2014). Genetski različite podpopulacije balkanskog magaraca, kao i nove rase koje se mogu priznati (Ivanković i sar., 2002), ili one koje se zanemaruju, još uvek su nekarakterisane i dovedene do ivice izumiranja, a prisutne su u ovom regionu (Stanišić i sar., 2017).

Španske rase magaraca, kao na primer katalonski magarac, često su korišćene u poslednjih nekoliko vekova za unapređenje evropskih i američkih rasa magaraca (Jordana i Folch, 1996; Jordana i sar., 2016). Prema najboljim saznanjima autora, genetski uticaj španskih magaraca na rase magaraca sa Balkanskog poluostrva nije dokumentovan, ali je vrlo moguć, jer je, prema navodima lokalnih uzgajivača iz Srbije, u 18. veku habzburška kraljica Marija Terezija tražila da se veći broj španskih magaraca prebaci u severoistočni deo Srbije - Banatski region, za rad u lokalnim vinogradima. Ovi magarci su bili jači, viši i mršaviji od lokalnih balkanskih magaraca, pa su tako mogli lakše prolaziti između redova vinove loze. Takva specifična upotreba uvedenih španskih magaraca bi zapravo podrazumevala očuvanje njihovih originalnih fenotipskih osobina. Ovo takođe sugeriše da bi ove životinje, koje su lokalni ljudi nazvali banatskim magarcem, mogle biti sa karakterističnim mtDNK profilima sličnim onima koji se nalaze kod španskih magaraca.

Morfološki se, osim većih telesnih mera, banatski magarac razlikuje od balkanskog u svetlijim bojama dlačnog pokrivača i jedinstvenom šemom pigmentacije (slika 1), karakterističnim krstom na grebenu ali i crnim prugama

na ekstremitetima koje su tipične za somalijske divlje magarce (Groves, 1986; Moehlman, 2002) i danas prisutne u Somaliji, Etiopiji i Eritreji (Moehlman, 2002). Navedena pigmentacija predstavlja primitivne fenotipske oznake vrste koje su tipične i za italijanske *amiata* magarce (Sargentini i sar., 2009; Sargentini i sar., 2018). Banatskog magarca karakteriše jedinstven nuklearni genski pul (Stanišić i sar., 2017) na osnovu analize 11 nuklearnih mikrosatelita, a na osnovu analize mtDNA haplotipova spada u kladu 2, kojih danas ima manje kod etiopskih rasa magaraca (Kefena i sar., 2014), ali su zastupljeni kod rasa magaraca iz jugozapadne Azije i Evrope, uključujući nekoliko rasa španskih (Aranguren-Mendez i sar., 2004) i italijanskih rasa (Cozzi i sar., 2017).

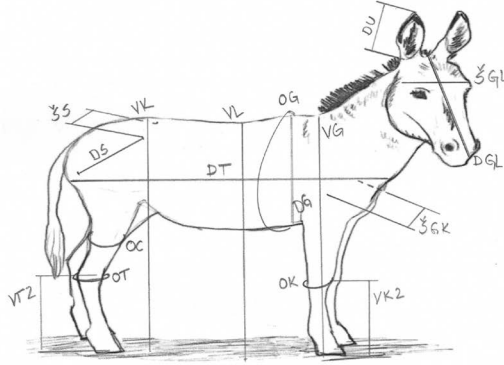


Slika 1. Slika ženke banatskog magarca (A) i pule (B); potencijalni hibrid između banatskog i balkanskog magarca (C); i balkanski magarac (D). Foto: I. Stanivukovic

Danas, postoje tri lokaliteta na kojima se mogu naći veće populacije magaraca u Srbiji a to su: Specijalni rezervat prirode „Zasavica“ (u daljem tekstu - ZA), Stara planina (SP) i u okolini mesta Kovilj (KO). Upravo je, sa ovih lokaliteta, ispitano 41 (ZA), 16 (SP), odnosno 20 (KO) jedinki magaraca. Razlike u mor-

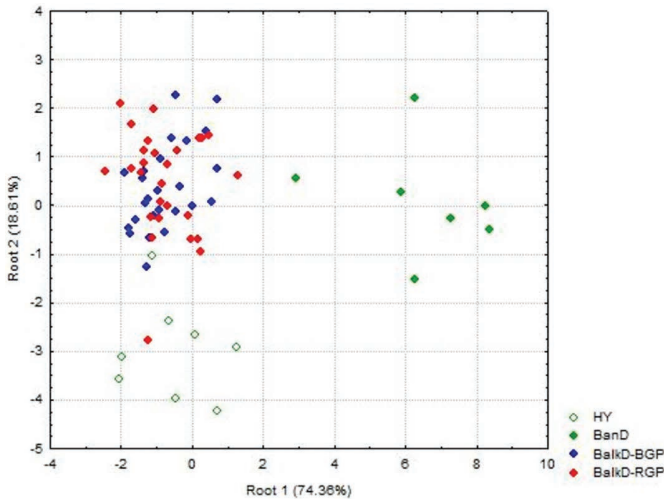
fološkim parametrima između banatskih i balkanskih magaraca su ustanovljene na osnovu 18 parametara (slika 2).

- OG - Obim grudi
- OK - Obim karpalnog zgloba
- OT - Obim tarzalnog zgloba
- OC - Obim cevanice
- DU - Dužina uha
- DGL - Dužina glave
- VG - Visina grebena
- VL - Visina leđa
- VK - Visina kuka
- DG - Dubina grudi
- VKZ - Visina karpalnog zgloba
- VTZ - Visina tarzalnog zgloba
- DT - Dužina tela
- ŠGL - Širina glave
- ŠGK - Širina grudnog koša
- DS - Dužina sapi
- ŠS - Širina sapi



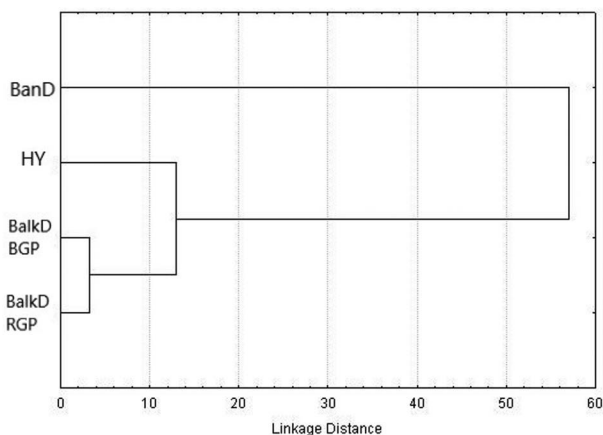
Slika 2. Korišćeni telesni parametri u morfometrijskoj karakterizaciji rase balkanski i banatski magarac

Na osnovu dobijenih rezultata, sve srednje vrednosti morfometrijskih parametara su veće kod jedinki banatskog magarca nego vrednosti kod hibrida i subpopulacija balkanskog magarca (slike 3 i 4). Dodatne obrade podataka su dokazale značajnu statističku razliku između banatskog i subpopulacija balkanskog magarca za parametre: visina leđa, dubina grudi, visina kuka i



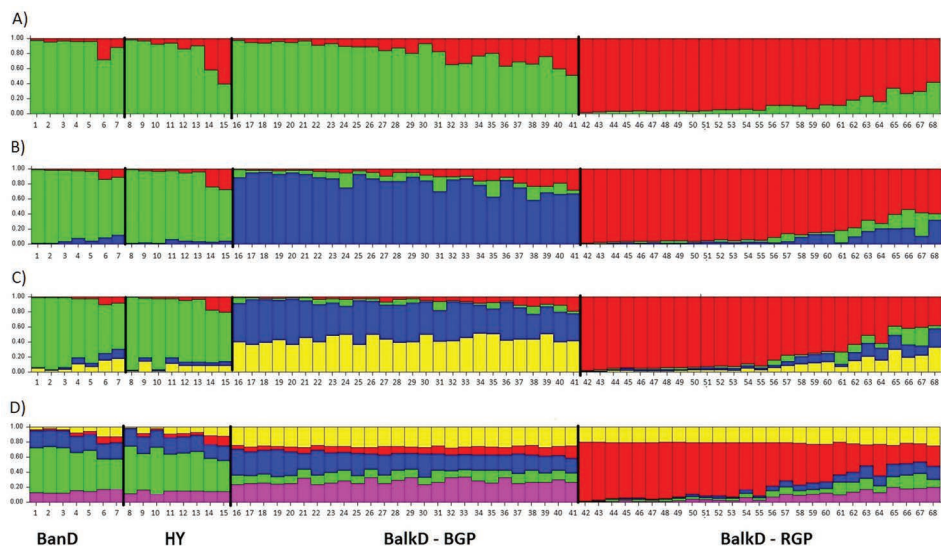
Slika 3. Kanonska diskriminaciona analiza morfometrijskih parametara hibridnih jedinki (HY), banatskog magarca (BanD) i dve subpopulacije balkanskih magaraca (BalkD-BGP i RGP).

visina sapi, koje su ujedno bile i u korelaciji (Stanišić i sar., 2017). Komparativne analize su dokazale da su banatski magarci >70 kg teži, >10 cm viši i >15 cm duži od jedinki balkanskog magarca. Dodatno, razlike u obimu grudi (> 20 cm) i u visini kuka i grebena (8-15 cm) dokazuju značajno veće okvire banatskog magarca.



Slika 4. UPGMA dendrogram – Mahalanobis distance

Molekularno-genetička karakterizacija populacije balkanskog magarca u Republici Srbiji dovela je do izdvajanja više subpopulacija magaraca. “Structu-



Slika 5. STRUCTURE analiza vrednosti nuklearnih mikrosatelita K=2-5. (A)K=2 (B)K=3 (C)K=4 (D) K=5.

re" analiza je jasno dokazala izdvajanje četiri genetička pula tj. subpopulacije: banatskog magaraca, 2 subpopulacije balkanskog magaraca (plavi-BalkBGP i crveni-BalkRGP pul) i hibridnih jedinki (slika 5).

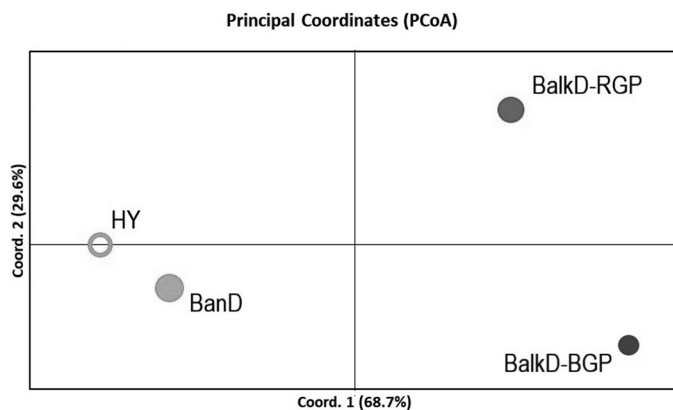
Na osnovu nuklearnih DNK genetičkih profila 7 jedinki banatskog magaraca, svi parametri genetičkog diverziteta su slični ili čak viši kada se uporede sa dve veće subpopulacije balkanskog magaraca (tabela 1) ali i sa drugim rasama magaraca širom sveta (Jordana i sar., 1999; Jordana i sar., 2016; Aran-guren-Mendez i sar., 2004; Ivankovic i sar., 2002; Blasi i sar., 2005; Ciampolini i sar., 2007; Zhu i sar., 2013; Matassino i sar., 2014; Rosenbom i sar., 2015).

Tabela 1. Parametri genetičkog diverziteta u 4 ispitivane subpopulacije magaraca na teritoriji RS

	BanD	HY	BalkD-BGP	BalkD-RGP
N	7	8	26	27
A	58	58	82	69
PA	2	3	14	2
A_e (SE)	3.749 (0.255)	3.587 (0.363)	4.654 (0.545)	3.528 (0.284)
H_o (SE)	0.799 (0.075)	0.650 (0.088)	0.772 (0.063)	0.853 (0.052)
H_e (SE)	0.777 (0.024)	0.719 (0.058)	0.775 (0.026)	0.712 (0.026)
F_{is} (SE)	-0.111* (0.095)	0.081 (0.127)	-0.013 (0.067)	-0.221* (0.056)

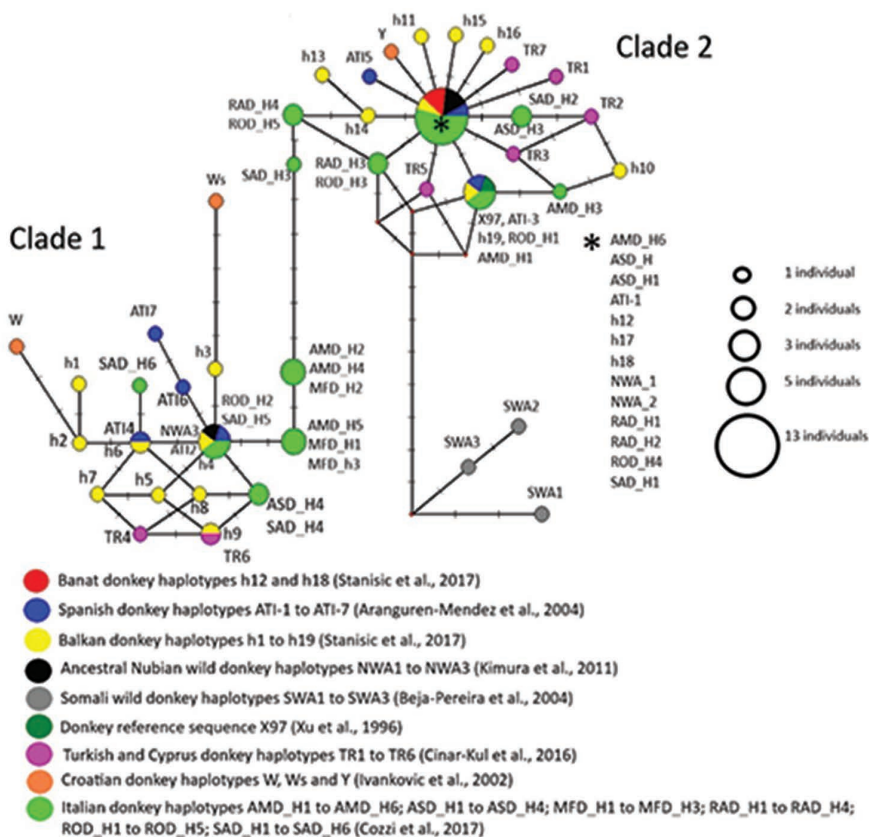
N, veličina uzorka; A, broj alela; PA, broj privatnih alela; A_e , efektivni broj alela; H_o , dobijena heterozigotnost; H_e , očekivana heterozigotnost, F_{is} , koeficijent inbridinga; SE, standardna greška. * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

Dodatno, genetički diverzitet na nuklearnom nivou između subpopulacija ispitivanih magaraca potvrđen je PCoA grafikonom (slika 6).



Slika 6. PCoA analiza na osnovu nuklearnih podataka.

MtDNK haplotipovi balkanskih populacija magaraca iz Srbije su podeljeni u dve majčinske linije koje su prema Beja-Pereria i sar. (2004) klasifikovane kao klada 1 (h1–h9) i klada 2 (h10–h19), što je potvrđeno filogeografskim (MJ mreža; slika 7) analizama.



Slika 7. MJ mreža demonstrira genealoške relacije 71 mtDNK haplotipa na osnovu varijabilnosti D-loop regiona (Stanisic i sar., 2017)

Banatski magarci su skoro isključivo posedovali haplotip h12 i u MJ mreži grupisani u centralni (predački) čvor u kladi 2. Po jedna jedinka iz banatske populacije magaraca sa haplotipovima h2 i h3 je pripadala kladi 1. Genealoški odnosi haplotipova h2 i h3 impliciraju da su oni dobijeni kroz proces skorašnjeg protoka gena, introdukcijom ženki sa haplotipovima iz klade 1 i njihovim ukrštanjem sa mužijacima iz banatske populacije magaraca. Kao što je već navedeno, banatske magarce karakterišu veće vrednosti telesnih mera i različita boja dlake od preostalih ispitivanih magaraca iz Srbije. Dobijeni rezultati bi mogli ukazati da veća telesna građa i različita boja dlačnog

pokrivača karakteriše magarce iz klade 2 koji potiču sa teritorije Balkanskog poluostrva. Balkanski magarci iz KO populacije iz crvenog genskog pula, koje karakterišu nešto manje telesne mere sadržali su podjednaki broj haplotipova u kladi 1 i 2. Haplotipovi iz klade 2, pronađeni u ovim jedinkama, najverovatnije su dobijeni introdukcijom u populaciju ženki sa haplotipovima iz klade 2, usled želje odgajivača da dobiju magarce sa jačom telesnom građom.

Rezultati studije genetičke karakterizacije populacija banatskog i balkanskog magarca poreklom iz Srbije su dokazali da ispitivane populacije nisu ozbiljno pogođene gubitkom genetičkog diverziteta, uprkos znatnoj depopulaciji u proteklih nekoliko decenija (Stanišić i sar., 2015). Odgoj populacija magaraca u Srbiji je uglavnom bio neplanski i bez adekvante evidencije (Stanišić i sar., 2015). Ipak, postojalo je parenje između fenotipski sličnih jedinki, što je omogućilo favorizovanje postojećih osobina i opstanak neokarakterisanih populacija magaraca kao npr. banatskog magarca.

Zahvalnica: Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ev. br. III46002)

LITERATURA

1. Aranguren-Mendez J, Beja-Pereira A, Avellanet R, Dzama K, Jordana J, 2004. Mitochondrial DNA variation and genetic relationships in Spanish donkey breeds (*Equus asinus*). *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 121, 319-30.
2. Beja-Pereira A, England PR, Ferrand N, Jordan S, Bakhiet AO *et al.*, 2004. African origins of the domestic donkey. *Science*, 304, 1781.
3. Blasi M, Perrotta G, Lanza A, Iamartino D, Pilla F, 2005. Genetic diversity in three Italian donkey populations assessed by microsatellite markers. *Italian Journal of Animal Science*, 4, 127-7.
4. Cozzi MC, Valiati P, Cherchi R, Gorla E, Prinsen RTMM *et al.*, 2017. Mitochondrial DNA genetic diversity in six Italian donkey breeds (*Equus asinus*). *Mitochondrial DNA Part A*. 29, 409-18. DOI 10.1080/24701394.2017.1292505.
5. Ciampolini R, Cecchi F, Mazzanti E, Ciani E, Tancredi M, De Sanctis B, 2007. The genetic variability analysis of the Amiata donkey breed by molecular data. *Italian Journal of Animal Science*, 6, 78-80.
6. Groves CP, 1986. The taxonomy, distribution and adaptations of recent equids. In: *Equids in the ancient world* (ed. by R.H. Meadow & P. Uerpmann), 11-65. Wiesbaden, Germany, Ludwig Reichert Verlag.
7. Ivankovic A, Kavar T, Caput P, Mioc B, Pavic V, Dovc P, 2002. Genetic diversity of three donkey populations in the Croatian coastal region. *Animal Genetics*, 33, 169-77.
8. Jordana J, Folch P, 1996. The endangered Catalanian donkey breed: The main ancestor of the American ass or mammoth. *Journal of Equine veterinary Science*, 16, 436-41.
9. Jordana J, Ferrando A, Miró J, Goyache F, Loarca A *et al.*, 2016. Genetic relationships among American donkey populations: Insights into the process of colonization. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 133, 155-64.

10. Jordana J, Folch P, Sanchezm A, 1999. Genetic variation (protein markers and microsatellites) in endangered Catalanian donkeys. *Biochemical Systematics and Ecology*, 27, 791-8.
11. Kefena E, Dessie T, Tegegne A, Beja-Pereira A, Yusuf Kurtu M et al., 2014. Genetic diversity and matrilineal genetic signature of native Ethiopian donkeys (*Equus asinus*) inferred from mitochondrial DNA sequence polymorphism. *Livestock Science*, 167, 73-9.
12. Kimura B, Marshall FB, Chen S, Rosenbom S, Moehlman PD et al., 2011. Ancient DNA from Nubian and Somali wild ass provides insights into donkey ancestry and domestication. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 278, 50-7.
13. Kugler W, Grunenfelder HP, Broxham E, 2008. Donkey breeds in Europe. Monitoring Institute for rare breeds and seeds in Europe, St. Gallen, Switzerland.
14. Marshall F, 2007. African pastoral perspectives on domestication of the donkey. In: *Rethinking agriculture: archaeological and ethnoarchaeological perspectives* (ed. by T.P. Denham, J. Iriarte & L. Vrydaghs), 371-407. *One World Archaeology Series*, Left Coast Press, Walnut Creek, CA.
15. Matassino D, Cecchi F, Ciani F, Incoronato C, Occidente M et al., 2014. Genetic diversity and variability in two Italian autochthonous donkey genetic types assessed by microsatellite markers. *Italian Journal of Animal Science*, 13, 53-60.
16. Moehlman PD, 2002. *Equids: Zebras, Asses and Horses. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Equid Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
17. Pérez-Pardal L, Grizelj J, Traoré A, Cubric-Curik V, Arsenos G et al., 2014. Lack of mitochondrial DNA structure in Balkan donkey is consistent with a quick spread of the species after domestication. *Animal Genetics*, 45, 144-7.
18. Rosenbom S, Costa V, Al-Araimi N, Kefena E, Abdel-Moneim AS, et al., 2015. Genetic diversity of donkey populations from the putative centers of domestication. *Animal Genetics*, 46, 30-36.
19. Rossel S, Marshall F, Peters J, Pilgram T, Adams MD, O'Connor D, 2008. Domestication of the donkey: Timing, processes, and indicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 105, 3715-20.
20. Sargentini C, Tocci R, Lorenzini G, Gianangeli B, Martini A, Gallai S, Giorgetti A, 2009. Morphological characteristics of Amiata donkey reared in Tuscany. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 721-3, DOI 10.4081/ijas.2009.s2.721.
21. Sargentini C, Tocci R, Martini A, Bozzi R, 2018. Morphological characterization of Amiata donkey through multivariate analyses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47:e20170310 DOI 10.1590/rbz4720170310.
22. Stanisic Lj, Aleksic JM, Dimitrijevic V, Simeunovic P, Glavinic U, Stevanovic J, Stanimirovic Z, 2017. New insights into the origin and the genetic status of the Balkan donkey from Serbia. *Animal Genetics*, 48, 580-90.
23. Vilá C, Leonard JA, Beja-Pereira A, 2006. Genetic documentation of horse and donkey domestication. In: *Documenting domestication* (ed. by M.A. Zeder, D.G. Bradley, E. Emshwiller & B.D. Smith), 342-53. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, USA.
24. Xia X, Yu J, Zhao X, Yao Y, Zeng L et al., 2019. Genetic diversity and maternal origin of Northeast African and South American donkey populations. *Animal Genetics*, 50, 266-70.
25. Zhu W, Su Y, Liu Y, Ni I, Wu I, 2013. Microsatellite polymorphism analysis of Yang Yuan donkey in China. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12, 795-7.

NORMALNE VREDNOSTI OSNOVNIH FIZIOLOŠKIH PARAMETARA KOD BALKANSKOG MAGARCA NA STAROJ PLANINI

NORMAL VALUES OF BASIC PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN BALKAN DONKEY ON STARA PLANINA

Stefan Đoković, Lazar Marković, Jovan Blagojević

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
11000 Beograd, Bulevar oslobođenja 18

Kratak sadržaj

Balkanski magarac je autohtona primitivna rasa koja se uzgaja u brdsko-planinskim krajevima Srbije i Crne gore. Predstavlja važan resurs u pogledu očuvanja genotipa u našoj zemlji. Danas se najveći broj balkanskih magaraca nalazi u Specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", nacionalnom parku "Stara planina" i u selu Kovilj, nedaleko od Novog Sada. Uglavnom se koriste za proizvodnju mleka i kao turistička atrakcija na farmi. Podaci u literaturi, koji se odnose na poznavanje vrednosti osnovnih fizioloških parametara kod magaraca, su do skoro bili oskudni. To je dovelo do razvoja velikog broja studija, posebno na magarcima sa Stare planine, čiji je krajnji rezultat bio definisanje osnovnih fizioloških vrednosti parametara trijasa, hematoloških i biohemjskih vrednosti parametara krvi. Poznavanje vrednosti ovih parametara je od velike važnosti veterinarima za pravilnu interpretaciju kliničkih nalaza i dijagnostiku oboljenja kod magaraca.

Ključne reči: balkanski magarac, hematološki i biohemjski parametri krvi, trijas

Summary

The Balkan donkey is an indigenous primitive breed that is bred in the hilly and mountainous regions of Serbia and Montenegro. It represents an important resource in terms of preserving the genotype of our country. Today, the majority of donkey population in Serbia is situated in Special Nature Reserve "Zasavica", Nature park of "Stara Planina and Kovilj vilage, near Novi sad. They are mainly

used for the production of donkey milk and as a tourist attraction of farms Data in the literature related to the knowledge of the values of basic physiological parameters in donkeys were until recently scarce.. This led to the development of a large number of studies, especially on donkeys from Stara Planina, whose end result was the definition of basic physiological values of triassic parameters, hematological and biochemical values of blood parameters. Knowing the values of these parameters is of great importance for veterinarians for the correct interpretation of clinical findings and diagnosis of diseases in donkeys.

Key words: *Balkan donkey, blood hematological and biochemical parameters, triassic*

Prema podacima iz literature, na svetu postoje 163 rase magaraca sa oko 44 miliona jedinki (Escudero, 2009). U razvijenim zemljama i Evropi, brojnost populacije ovih životinja stalno opada, dok su neke rase širom sveta pred izumiranjem. Balkanski magarac je autohtona, primitivna rasa koja naseljava brdsko-planinske krajeve Srbije i Crne gore (Trailović, 2009). Magarci su se uglavnom koristili su kao tovarne životinje koje su prenosile teret sa planinskih pašnjaka do naselja u kotlinama, a zatim za vuču i jahanje. Međutim, razvoj poljoprivrede i odlazak stanovništva iz planinskih sela, tokom druge polovine prošlog veka, doveli su do naglog pada brojnosti balkanskih magaraca (Ivanov, 2007). Kao važan resurs u pogledu očuvanja genotipova u našoj zemlji, nalazi se u programu za očuvanje životinjskih genetičkih resursa i država je uvela podsticajna sredstva vlasnicima za njihovo držanje. To je dosta doprinelo obnovi priplodnog potencijala ovih jedinki, tako da se poslednjih godina beleži porast njihovog broja. Prema dostupnim podacima DID-IS (*Domestic Animal Diversity Information Service*) FAO za 2020. godinu, brojnost populacije balkanskih magaraca iznosi 500 -1 000 primeraka i trenutno oni imaju status ugrožene održavane rase. Danas se najveći deo populacije ovih magaraca u Srbiji nalazi na 3 lokaliteta: u specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", nacionalnom parku "Stara planina" i u selu Kovilj, nedaleko od Novog Sada. Na području nacionalnog parka "Stara planina", boravi oko 250 grla koja su pod direktnom opservacijom Nastavne baze za planinsko stočarstvo Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu. Sva ova grla se tokom najvećeg dela godine drže na pašnjacima, predstavljaju turističku atrakciju na farmi i koriste se za proizvodnju mleka. Magareće mleko je po svom sastavu kvalitetnije od kravljeg, zbog čega se široko nalazi i u ljudskoj upotrebi (Salimei i sar., 2001). Takođe, zahvaljujući niskom sadržaju zasićenih i visokom sadržaju nezasićenih masnih kiselina, konzumacija magarećeg mleka ima

važnu ulogu u terapiji i prevenciji kardiovaskularnih i autoimunih bolesti (Chiofaki i sar., 2003, Salimei i sar., 2001).

U literaturi nije bilo o vrednostima osnovnih fizioloških parametara kod balkanskih magaraca, te su veterinari dobijene vrednosti od ovih životinja često upoređivali sa vrednostima za konje ili vrednostima drugih magaraca iz okruženja. To je dovelo do velikog broja studija, posebno na magarcima sa područja Stare planine, čiji je zadatak bio definisanje normalnih vrednosti osnovnih fizioloških parametara. Poznavanje ovih vrednosti je od velikog značaja za kliničku dijagnostiku i buduća ispitivanja na ovoj populaciji životinja.

Parametri trijasa

Jurković i sar. (2012) su u svojoj studiji ispitivali fiziološke vrednosti pojedinih kliničko-laboratorijskih parametara kod domaćih brdskih konja i Balkanskih magaraca na Staroj planini i ukazali na vrednosti parametara trijasa kod ovih životinja. Rezultati ove studije prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Vrednosti parametara trijasa kod konja i magaraca preuzeti (Jurković i sar. 2012)

Parametar	Konji		Magarci	
	Srednja vrednost ± SD	Opseg	Srednja vrednost ± SD	Opseg
Puls (/min)	43,66±7,96	32-56	45,76±6.62	32-52
Temperatura (°C)	37,61±0,14	37,4-37,8	36,18±0,47	35,4-36,8
Disanje (/min)	13,16±5,60	8-24	23,29±3,23	20-28

Njihovi rezultati su dokazali da su prosečne vrednosti pulsa kod balkanskog magarca 45,76 /min, temperature 36,18 °C i disanja 23,29 /min. Takođe, ovi autori su utvrdili da postoje razlike u vrednostima temperature i disanja između ove dve vrste životinja, te da su vrednosti temperature više kod konja, za razliku od frekvence disanja koja je viša kod magaraca.

Normalne vrednosti hematoloških i biohemijskih parametara krvi

Poznavanje referentnih vrednosti hematoloških i biohemijskih parametara je važno dijagnostičko sredstvo u veterinarskoj kliničkoj praksi koje treba da omogući kliničaru da lakše stekne uvid u zdrastveno stanje pacijenta. Na

vrednosti ovih parametara uticaj mogu imati pol, rasa, uzrast, zatim faktori okoline, ishrana, uslovi držanja, kao i način uzorkovanja materijala i laboratorijske greške prilikom obrade (Gul i sar., 2007; Sow i sar., 2011).

Prve podatke o referentnim vrednostima hematoloških parametara balkanskih magaraca u Srbiji iznose Vučićević i sar., (2011) u studijama realizovanim u nacionalnom parku "Stara planina" (tabela 2) i specijalnom rezervatu prirode "Zasavica".

Tabela 2. Rezultati krvne slike magaraca sa Stare planine (Vučićević i sar., 2011)

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

Ovi autori su kod magaraca u specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", utvrdili više vrednosti parametara crvene krvne slike i niže vrednosti broja leukocita u odnosu na magarce sa Stare planine. Nešto kasnije, Jurković i sar. (2012), u svojoj studiji na populaciji balkanskih magaraca na Staroj planini, saopštavaju rezultate slične ovim. Vrednosti za MCH i MCHC su bile snižene, dok su vrednosti broja trombocita bile povišene.

Uspostavljanje referentnih hematoloških vrednosti balkanskih magaraca na Staroj planini navelo je autore (Stevanović i Zorić, 2012) da sprovedu studiju na istoj populaciji životinja sa ciljem utvrđivanja vrednosti osnovnih biohemijskih parametara. Rezultati ove studije predstavljeni su u tabeli 3. Autori saopštavaju da su vrednosti za aktivnost ALP, AST i koncentraciju uree i kreatinina kod balkanskog magarca dosta snižene u odnosu na iste vrednosti magaraca gajenih u Etiopiji (Simenew i sar., 2011). Takođe, poređenjem vredno-

sti biohemijskih parametara balkanskog magarca sa referentnim vrednostima biohemijskih parametara magaraca u Brazilu (Mori i sar, 2003) utvrđene su snižene vrednosti aktivnosti AST, LDH i koncentraciju uree i kreatinina.

Tabela 3. Rezultati biohemijskih ispitivanja vrednosti pojedinih biohemijskih parametar kod balkanskih magaraca na Staroj planini (Stevanović i Zorić, 2012).

Parametar	\bar{X}	SD	SEM	IV
AST (IU/l)	148,6	61,0	19,3	78,0-277,0
ALP (IU/l)	302,0	59,9	18,9	192,0-374,0
GGT (IU/l)	41,1	15,9	5,0	14,8-66,0
CK (IU/l)	114,4	72,3	22,9	59,0-306,0
LDH (IU/l)	420,3	86,9	27,5	324,0-554,0
Urea (mmol/l)	6,9	0,7	0,2	5,9-8,1
Kreatinin (μ mol/l)	59,9	18,1	5,7	41,5-105,0
Ukupni bilirubin (μ mol/l)	6,9	1,8	0,6	4,6-9,6
Holesterol (mmol/l)	1,8	0,3	0,1	1,5-2,4
Trigliceridi (mmol/l)	2,6	0,9	0,3	0,9-4,0
Kalcijum (mmol/l)	2,9	0,3	0,1	2,3-3,0
Neorganski fosfor (mmol/l)	1,2	0,2	0,1	1,0-1,7
Ukupni proteini (g/l)	79,4	5,3	1,7	68,0-88,0
Albumini (g/l)	30,2	1,9	0,6	28,0-33,5

ZAKLJUČAK

Poznavanje normalnih vrednosti osnovnih fizioloških parametara kod balkanskog magarca je od velikog značaja za pravilnu interpretaciju kliničkih nalaza i dijagnostiku oboljenja kod ovih životinja. Potrebna su dodatna ispitivanja na većem broju jedinki kako bi se formirala kompletna baza sa svim vrednostima kliničko-laboratorijskih parametara.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Chiofalo B, Salimei E, Chiofalo L, 2003. Acidi grassi del latte d'asina: proprietà bio-nutrizionali ed extra-nutrizionali. *Large Animal Review*, 9, 5, 21-6.
2. Domestic Animal Diversity Information System, FAO. Available <http://www.fao.org/dad-is/browse-by-country-and-species/en/>
3. Escudero A, González JR, Benedito JL, Prieto FR, Ayala I, 2009. Electrocardiographic parameters in the clinically healthy Zamorano-Leones donkey. *Research in Veterinary Science*, 87, 3, 458-61.
4. Gul ST, Ahmad M, Khan A, Hussain I, 2007. Hemato-Biochemical Observations in Apparently Healthy Equine Species. *Pakistan Veterinary Journal*, 27, 4, 155-8.
5. Ivanov S, 2007. Indigenous breeds conservation efforts in the Stara Planina Mt. Area. Conference on native breeds and varieties as part of natural and cultural heritage. Book of Abstracts, Šibenik, 113-4.
6. Jurković D, Knežević B, Trailović D, 2013. Usporedno ispitivanje fizioloških vrednosti pojedinih kliničko-laboratorijskih parametara kod domaćeg brdskog konja i balkanskog magarca na Staroj planini. Četvrto regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 04-05. oktobar 2013, Novi Sad, 102-8.
7. Mori E, Fernandes RW, Mirandola RMS, Kubo G, Ferreiro RR, Olivera JV, Gacek F, 2003. Reference values on serum biochemical parameters of Brazilian Donkey (*Equus asinus*) Breed. *Journal of Equine Veterinary Science*. 23, 8, 358-64.
8. Salimei E, Fantuz F, Coppola R, 2004. Composition and characteristics of ass's milk. *Animal Research*, 53, 1, 67 - 78.
9. Simenew K, Gezahagne M, Getachew M, Wondyefraw M, Alemayehu L, Eyob I. 2011. Reference Values of Clinically Important Physiological, Hematological and Serum Biochemical Parameters of Apparently Healthy Working Equids of Ethiopia. *Global Veterinaria*, 7, 1, 1-6.
10. Sow A, Kalandi KM, Ndiaye NP, Bathily A, Sawadogo GJ, 2012. Clinical biochemical parameters of Burkinabese local donkeys' breeds. *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics*, 2, 4, 84-9.
11. Stevanović O, Zorić A, 2012. Ispitivanje osnovnih biokemijskih parametara krvi domaćeg balkanskog magarca na Staroj planini. Treće regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 27-30. septembar 2012, Novi Sad, 186-92.
12. Trailović R, 2009. Filogenetska proučavanja domaćeg brdskog konja na osnovu genetskih markera, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
13. Vučićević M, Drljačić A, Francuski J, Ivanov S, Trailović R, Trailović D, 2011. Prilog o poznavanju fizioloških vrednosti osnovnih hematoloških parametara domaćeg balkanskog magarca u periodu pre i nakon povlačenja sa ispaše. Drugo regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 29 septembar-02. oktobar 2011, Novi Sad, 192-8.

NEKE SPECIFIČNOSTI U ETIOLOGIJI, DIJAGNOSTICI I TERAPIJI OBOLJENJA MAGARACA

SOME SPECIFICITIES IN ETIOLOGY, DIAGNOSTICS AND THERAPY OF DONKEY DISEASES

Dragiša Trailović¹, Ružica Trailović¹, Mačas Kiralj², Ivana Trailović²

¹Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

²VA AlterVet, Zemun

Kratak sadržaj

Magarci su, po mnogo čemu, specifična vrsta životinja. Iako su pripitomljeni pre konja i odigrali veoma važnu ulogu u istoriji čovečanstva, sa razvojem mehanizacije su umalo dovedeni do istrebljenja, posebno u ekonomski razvijenim zemljama Evrope. Kao simbol siromaštva potisnuti su na margine interesovanja i stočara i biologa i veterinara i istraživača. Prosto je neverovatno da se, u trenutku kada je nauka spuštena na nivo molekula, kada su mapirani geni mnogih vrsta životinja i čoveka i otkrivene efikasne tehnike i testovi za dijagnostiku gotovo svih poznatih bolesti, još uvek govori o anatomskim i fiziološkim karakteristikama magaraca i pišu radovi o njihovim morfometrijskim karakteristikama. Magarac je dugo tretiran kao mali konj i na taj način se pristupalo i dijagnostici oboljenja i terapiji. Pokazalo se da to nije tako. Magarci boluju i od bolesti koje su karakteristične za konje, ali i od bolesti koje se samo kod njih pojavljuju. Neke bolesti magaraca izazivaju uzročnici karakteristični samo za ovu vrstu, manifestuju se kliničkim simptomima tipičnim samo za njih i dijagnostikuju testovima specifičnim samo za njih. Pristup lečenju je takođe drugačiji. Farmakokinetika i farmakodinamika mnogih lekova se kod magaraca razlikuju u odnosu na druge vrste, što znači da se razlikuju i doziranje lekova, način primene, terapijski efekti pojedinih lekova i neželjena dejstva.

Ključne reči: bolesti magaraca, etiologija, dijagnostika, terapija

Summary

Donkeys are a unique animal species in many ways. Although were domesticated before horses and played an indispensable part in the history of human society, donkeys were brought to the brink of extinction, especially in the developed European countries. As a symbol of poverty, they have been pushed to the margins of interest of animal breeders, biologists, veterinarians and researchers. It is simply unbelievable that at the moment when science achieved breakthrough to molecular level and the genes of many animal species and humans were mapped; effective techniques and tests for diagnosing of almost all known diseases were discovered, the anatomical and physiological characteristics of donkeys were still discussed. The donkey had been regarded as a small horse for far too long, and that prejudice affected the way we approached their diagnostics and therapy. It turned out that this is not the case. Donkeys suffer from diseases that are characteristic for horses but also from donkey specific diseases. So, some donkey diseases are caused by pathogens characteristically affecting only this species and they are manifested by clinical symptoms typical only for donkeys and diagnosed by tests specifically designed for diagnostic in donkeys. The approach to treatment is also different - the pharmacokinetics and pharmacodynamics of many drugs in donkeys differ from other species, which means that the dosage and the method of administration, therapeutic effects of certain drugs and side effects also differ.

Key words: donkey diseases, etiology, diagnostics, therapy

UVOD

Magarac (*Equus asinus*) je jedna od vrsta kopitara iz roda *Equus*, u koji takođe spadaju konji i zebre. Za razliku od svojih srodnika konja, magarci imaju 31 par hromozoma, ukupno 62, a konji 32 para – ukupno 64 hromozoma. To se odnosi na domaće magarce (*Equus africanus asinus*) koji potiču od afričkih divljih magaraca (*Equus africanus*, sa podvrstama *Equus africanus africanus* i *Equus africanus somaliensis*). Iako eksterijerno liče jedni na druge, azijski divlji magarci: kiang, kulan i onager se još više razlikuju: *Equus kiang* ima samo 52 hromozoma, *Equus hemionus kulan* 54 i *Equus hemionus onager* 56 – zebre još manje: *Equus zebra* 32, *Equus burchelli* 44 i *Equus grevyi* 46.

Magarci su izuzetno snažne i izdržljive životinje, prilagođene surovim uslovima života na neravnoj, kamenitoj podlozi sa oskudnom vegetacijom, veoma su skromni u pogledu zahteva za hranom, otporni su na mnoge štetne faktore sredine i retko oboljevaju, ili, još tačnije, retko ispoljavaju simptome bolesti. Iako ih neki tretiraju kao male konje, razlikuju se od njih po mnogim ana-

tomskim i fiziološkim karakteristikama (Burden i Thiemann, 2015; Herman, 2015).

Najčešći simptomi oboljenja magaraca

Magarci su trpeljivi i kod njih je sve prigušeno – i slabost i bol, i kašalj i proliv. Simptomi mnogih bolesti nisu tako jasni, bar ne kao kod konja i zbog toga je neophodno da se posveti više truda proceni ponašanja i “govoru tela” magaraca, kako bi se otkrili i manje vidljivi znaci poremećaja zdravlja i nakon toga preduzela odgovarajuća ispitivanja. Ovo je naročito važno ukoliko se radi o magarcu koji se ne nalazi u društvu drugih magaraca, gde je lakše otkriti životinju koja se ponaša drugačije od ostalih. Za magarce se kaže da trpe bol ili da ne ispoljavaju bolno stanje kao konji. Refleks kašlja kod je magaraca manje izražen u poređenju sa konjima. Konj sa bolnim stanjem u ustima se lako prepoznaje, za razliku od magaraca koji nastavlja da jede uprkos drastičnim deformacijama zubala (Trailović i sar., 2021).

Apatija i depresija su, prema nekim autorima, najtipičniji simptomi oboljenja magaraca. Magarac koji nepomično stoji sa glavom oborenom nadole, ne učestvuje u aktivnostima drugih magaraca niti reaguje na okolinu, neretko udaljen od ostalih magaraca u krdu, najčešće ima neki zdravstveni problem. Duffield (2008) smatra da je takvo ponašanje u 19 procenata slučajeva uslovljeno abdominalnim bolom (kolika). Na hiperlipemiju otpada 15 procenata slučajeva, poremećaje kopita 5, hepatopatije 5, respiratorne bolesti 4, bolesti bubrega 2 i pankreatitis 2. Pri tome se u 10 procenata ne mogu potvrditi druge abnormalnosti ni kliničkim ni laboratorijskim ispitivanjem. Gubitak apetita ima posebnu težinu. On može da bude znak mnogih bolesti, od bolnih stanja u ustima do febrilnih stanja, pri čemu se najčešće ističe kao alarm za sumnju na hiperlipemiju, koja kod magaraca ima posebnu težinu (Trailović i sar., 2021).

Najvažnije bolesti magaraca

Iako se, generalno posmatrano, magarci smatraju izuzetno otpornim životinjama na sve bolesti, neki zdravstveni problemi se nikako ne smeju zanemariti. Magarci oboljevaju od svih bolesti od kojih oboljevaju i drugi kopitari, s tim što se neke smatraju značajnijim. Kod radnih magaraca i magaraca držanih u poluslobodnom sistemu, na primer, najvažnijim se smatraju oboljenja kopita, na drugom mestu su bolesti zuba i poremećaji zubala iza kojih slede bolesti kože, digestivnog i respiratornog sistema. Kod magaraca, držanih u štalskim uslovima, veliki problem predstavljaju gojaznost i metabolički sindrom, laminitis i hiperlipemija, koja se smatra jednim od najčešćih uzroka

uginuća. Kod starih magaraca, opet, značajan problem su deformacije zubala, kolaps traheje i fibroza pluća. Poseban značaj, kod svih kategorija magaraca, imaju parazitske infekcije, zatim infektivne bolesti, posebno vektorski prenosive s obzirom na čestu izloženost magaraca insektima i drugim vektorima zaraznih bolesti na pašnjacima (Mendoza i sar., 2018a i 2018b; Trailović i sar., 2021).

Parazitske bolesti magaraca

Paraziti imaju izuzeteno važnu ulogu u patologiji magaraca, pre svega zbog izostanka uobičajenih mera kontrole parazita koje se primenjuju kod konja. To se u prvom redu odnosi na želudačno-crevne parazite i ektoparazite.

Od želudačno-crevnih parazita, kod kopitara poseban značaj ima strongilidoza. Velike strongilide: *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus* i *Strongylus equinus*, prema svemu sudeći su manji problem kod magaraca u poređenju sa konjima. Iako se veoma često potvrđuju koprološkim ispitivanjem, teško se mogu dovesti u vezu sa jasnim simptomima bilo kakvog poremećaja zdravlja, uključujući i kolike, koje se kod konja prvenstveno dovode u vezu sa ovim parazitima (Trailović i sar., 2021). Kod magaraca i divljih ekvida je potvrđeno i prisustvo posebne vrste velikih strongilida – *Strongylus asini*. Kakav je klinički značaj ove vrste parazita nije pouzdano dokazano (Trawford i Mulugeta, 2008).

Za razliku od velikih strongilida, kod magaraca su mnogo važnije male strongilide ili ciatostomine. Širom sveta je prisutno preko 50 vrsta ciatostomina koje parazitiraju kod kopitara, sa prevalencijom od 60 do 100 procenata, pri čemu se kod pojedinih jedinki po pravilu nalazi više od jedne vrste, neretko 10–20. (Corning, 2009). Larveni oblici ciatostomina (L3) prodiru u zid creva, izazivajući ozbiljna oštećenja sluzokože. Hiljade cističnih oblika parazita u zidu cekuma i velikog kolona provociraju hroničnu inflamaciju, da bi krajem zime i u rano proleće, došlo do naglog prelaska larvi L4 u lumen debelog creva gde nastavljaju život kao odrasli paraziti. Ova faza se opisuje kao „larvena ciatostominaza“ i karakteriše se još većim oštećenjem sluzokože creva, prolivom, količnim napadima i mršavljenjem, a neretko i uginućem. Ciatostomine se smatraju glavnim uzročnikom tzv. akutnog verminoznog enteritisa magaraca, koji često dovodi do uginuća.

Određeni klinički značaj ima strongiloidoza (*Strongyloides westeri*), koja se dovodi u vezu sa prolivom puladi, zatim paraskarioza (*Parascaris equorum*), mada ne u onoj meri kao kod konja. Čest nalaz, kod magaraca na paši, je i *Trichostrongylus axei*, takođe bez klinički jasnih simptoma. Isto se odnosi i

na cestodoze poput *Anoplocephala magna*, *Anoplocephala perfoliata* i *Paranoplocephala mamillana* (Trawford i Mulugeta, 2008).

Diktiokauloza je takođe važna parazitoza magaraca, a uzročnik je *Dictyocaulus arnfieldi*, koji parazitira u bronhijama i traheji. Magarci i mule su rezervoari ovog parazita i smatra se da je preko 80 procenata magaraca inficirano, ali se mnogo ređe mogu uočiti bilo kakvi simptomi ove parazitoze. Najkarakterističniji klinički simptom je kašalj, koji se ponekad javlja u napadima, a ređe se mogu uočiti povišena temperatura i mršavljenje (Evans i Crane, 2018). Prema ispitivanjima sprovedenim na Staroj planini, prevalenca *Dictyocaulus arnfieldi* iznosila je 100 procenata (Božić i sar., 2016).

Protozoarne infekcije su ređe, bar kada se radi o želudačno-crevnim protozozama: kokcidiozi i kriptosporidiozi. Od krvnih parazita, najznačajnija je piroplazmoza. *Babesia caballi* i *Theileria equi* su kod magaraca veoma često zastupljene u endemičnoj varijanti, naročito ako se drže na pašnjacima, gde su grla izložena krpeljima. Takav je slučaj i sa magarcima na Staroj planini (Davitkov i sar., 2017). Pri tome, u većini slučajeva, kod inficiranih magaraca nisu zabeleženi karakteristični klinički simptomi bolesti, osim supkliničke anamije koja se može pripisati i drugim faktorima.

Ektoparazitoze su kod magaraca posebno važne a u najznačajnije svako spada šuga. Kod magaraca je najčešća horioptes šuga (*Chorioptes bovis*), a nešto ređe se javlja šuga koju izazivaju *Psoroptes equi* i *Sarcoptes scabiei* (Knottenbelt, 2008). Vašljivost je takođe značajan problem kod magaraca i najčešći uzročnici su *Hematopinus asini* i *Damalinia equi*. Povremeno se sreću kožna habronemoza i zatim parafilarioza (White, 2013). Jedno od interesantnijih parazitskih bolesti kože je, na kraju, besnoitioza koje je izazvano protozom *Besnoitia benetti*. Prvi put je opisano u Sudanu, dvadesetih godina prošlog veka, pri čemu se poslednjih godina javlja širom sveta, prvenstveno u Africi, Severnoj i Srednjoj Americi, ali i u nekim evropskim zemljama kao što su Italija, Španija i Portugalija. Karakteriše se sitnim čvorićima po koži na različitim delovima tela: glavi, u nozdrvama, oko očiju, po nogama, perineumu, skrotumu, neretko na sluznicama usta, nosa, skleri i konjunktivama. Na zahvaćenim delovima tela, zapažaju se zadebljanja kože, alopecija, hipotrihoza, hiperpigmentacija i krastanje. Bolest ima hroničan tok i u poodmaklim fazama se zapažaju mršavljenje i kaheksija (Mendoza i sar., 2018b).

Infektivne bolesti magaraca izazvane virusima i bakterijama

Teorijski posmatrano, magarci mogu da obole od svih infektivnih bolesti karakterističnih za konje, s tim što se neke manifestuju izraženijim kliničkim

simptomima a neke diskretnim. Influenca se, na primer, kod magaraca manifestuje težom kliničkom slikom i većim mortalitetom, posebno kada se bolest prvi put javi u prijemljivoj populaciji. Prvo pojavljivanje influence u prijemljivoj populaciji konja takođe je bilo praćeno većim i morbiditetom i mortalitetom. Magarci uglavnom nisu obuhvaćeni preventivnom vakcinacijom i to može biti jedan od razloga za teži oblik influence kod ove vrste životinja.

Po značaju su za influencu, herpesvirusne infekcije i to: infekcije konjskim herpesvirusima 1 i 4 (EHV-1 i EHV-4 – prema novijoj klasifikaciji *Equid alphaherpesvirus 1* i *Equid alphaherpesvirus 4*), ne-magarećim herpesvirusima 1, 2 i 3 (AHV 1, 2 i 3, odnosno EHV 6, 7 i 8), čiji značaj nije detaljnije utvrđen (Thiemann, 2012; Evans i Crane, 2018). Izvesnu pažnju privlači i EHV-5 – prema najnovijoj taksonomskoj klasifikaciji *Equid gammaherpesvirus 5*), koji se kod konja dovodi u vezu sa pulmonalnom fibrozom. Fibroza pluća se, inače, smatra značajnijim oboljenjem magaraca nego konja.

Neke druge virusne bolesti konja su potvrđene i kod magaraca, mada je malo dobro dokumentovanih slučajeva na osnovu kojih se može govoriti o značaju, raširenosti, učestalosti i kliničkim manifestacijama pojedinih oboljenja. Jedan od razloga za ređe pojavljivanje ovih bolesti proističe iz relativno izolovanog sistema držanja magaraca van kontakta sa zaraženim životinjama, pre svega konjima. Ne može se zanemariti ni mogućnost asimptomatskog prisustva mnogih uzročnika infektivnih bolesti zbog prirodne otpornosti magaraca. Mogu li magarci u tom slučaju da budu rezervoar pojedinih uzročnika zaraznih bolesti? Verovatno mogu. Pojedini autori, na primer, smatraju da magarci mogu da posluže kao rezervoar salmonela, koje mogu da ugroze zdravlje konja koji su u kontaktu sa magarcima. Salmoneloza se retko ispoljava izraženijim simptomima bolesti iako se salmonele mogu potvrditi kod njih. Bakterijske bolesti su, inače, ređe u poređenju sa konjima, mada su i one opisane. Tako se, prema nekim autorima, veći značaj može dati klostridiozi. Vektorski prenosive bolesti, na kraju, kod magaraca mogu imati veći značaj, zbog češće izloženosti vektorima, pre svega artropodama. To se odnosi na lajm boreliozu, kao i na veći broj vektorski prenosivih encefalitisa (Trailović i sar., 2021).

Neinfektivne bolesti magaraca

Najčešći zdravstveni problem kod magaraca verovatno predstavljaju bolesti kopita. Kod životinja koje se kreću po neravnom kamenitom terenu relativno često se sreću oštećenja kopitne rožine. To su uglavnom prsnuća, neretko sa subsolarnim apscesima, pri čemu je glavni razlog, prema svemu sudeći, neadekvatna nega i pre svega neredovno obrezivanje i prerastanje rožine.

Izgleda da je ovaj problem važniji kod magaraca koji se drže u ravničarskim krajevima i na mekanom terenu, zato što je kod magaraca na tvrdom kamenitom terenu prirodno trošenje kopita izraženije. Prerastanje kopita, pored pucanja rožine, podstiče i razvoj drugih deformiteta. U ekstremnim slučajevima se, kod starijih magaraca, uz drastične deformitete kopitne rožine skoro redovno golim okom uočavaju vidljive deformacije zglobova, pa se postavlja pitanje šta je od toga uzrok a šta posledica. Ekstremni oblici prerastanja i deformisanja kopita svakako se dovode u vezu sa otežanim kretanjem. Kopita nalik na skije se češće zapažaju kod gojaznih magaraca pa se postavlja pitanje da li je bolom izazvano nekretanje odgovorno za gojaznost, ili je gojaznost odgovorna za nekretanje i deformaciju kopita (Evans i Crane, 2018; Trailović i sar., 2021).

Još jedno oboljenje kopita zaslužuje posebnu pažnju i to je laminitis. Iako pojavi laminitisa doprinose neadekvatna nega i prerastanje rožine kopita, on istovremeno može da bude faktor odgovoran za nekretanje i prerastanje rožine. Glavni mehanizam razvoja laminitisa je definitivno endokrine i metaboličke prirode. Laminitis se kod magaraca najčešće javlja u vezi sa rezistencijom na insulin, hiperadrenokorticismom i gojaznošću. Najvažnijim faktorom rizika za pojavu laminitisa, pri tome, smatra se metabolički sindrom, koji uključuje gojaznost, rezistenciju na insulin i hiperinsulinemiju (Trailović Ivana i sar., 2013; Trailović i sar., 2021).

Za adekvatno razumevanje uzročno-posledične veze između metaboličkih poremećaja uslovljenih greškama u ishrani, hiperadrenokortizma, rezistencije na insulin i oboljenja lokomotornog sistema, neophodan je detaljniji osvrt na evolutivno uslovljene specifičnosti ishrane i metabolizma magaraca. Specifična evolutivno razvijena adaptacija magaraca na izuzetno oskudnu ishranu, zasnovanu na gruboj hrani niskog kvaliteta, koju oni mogu da iskoriste bolje nego bilo koja druga vrsta životinja, doprinela je uspostavljanju specifičnih metaboličkih puteva za efikasno iskorišćavanje, skladištenje i mobilizaciju energije. U isto vreme, ona ih je učinila preosetljivim, kako na preobilnu ishranu, tako i na patološka stanja povezana sa negativnim bilansom energije. U slučaju provociranja negativnog bilansa energije, naime, dolazi do ekstremne lipolize, ekstremne biosinteze triglicerida u jetri i njihovog oslobađanja u sistemsku cirkulaciju, sa posledičnom hiperlipemijom i mnogobrojnim sistemskim komplikacijama (Mendoza i sar., 2018a).

Hiperlipemija je najvažnija komplikacija metaboličkog sindroma, ali i mnogih drugih patoloških stanja praćenih energetske disbalansom, bolom i stresom. Karakteriše se lipidozom i masnom jetrom, sa odgovarajućim simptomima insuficijencije jetrinih ćelija i znacima primarne bolesti. U početku

se manifestuje nespecifičnim simptomima – apatijom i inapetencom, depresijom, mišićnom slabošću, ataksijom, umerenim abdominalnim bolovima i dijarejom, a veoma često i prolaznom febrom. U kasnijoj fazi se jasnije prepoznaju simptomi oštećenja jetre, pre svega ikterus, a zatim i znaci hepatičke encefalopatije. Uz anoreksiju, gubitak telesne mase, edeme i neprijatan zadah iz usta, u ovoj fazi se često zapažaju neurološki simptomi kao što su nadiranje na zid, manježno kretanje i konvulzije. Vidljive sluznice su ponekad zažarene i otečene, kao posledica endotoksemije. U ozbiljnijim slučajevima može doći do rupture jetre i uginuća, mada do uginuća može dovesti i primarno oboljenje i to pre svega endotoksemija, uz doprinos hiperlipemije narušavanju homeostaze organizma (Grove, 2008).

Hiperlipemija se prvenstveno povezuje sa metaboličkim sindromom i gajaznošću, ali ne mora svaki slučaj gojaznosti da dovede do hiperlipemije. Metabolički sindrom magaraca (engl. *asinine metabolic syndrome – AMS*) je relativno česta pojava koja se u prvom redu dovodi u vezu sa neodmerenom ishranom. To može da bude unošenje preteranih količina hrane (kvantitativni suficit) ili unošenjem kvalitetnih – lako svarljivih hraniva (kvalitativni suficit), u kombinaciji sa nedovoljnim kretanjem. Masno tkivo ne služi samo kao energetska rezerva za period oskudice u hrani. Naprotiv, ono se može smatrati i značajnim endokrinim organom u kome se sintetiše niz biološki aktivnih materija. Lipociti i druge ćelije masnog tkiva sintetišu i luče veliki broj adipokina ili adipocitokina: leptin, resistin, adiponektin, visfatin i apelin, uključujući pritom i inflamatorne citokine kao što su TNF α , interleukin 1 (IL-1) i interleukin 6 (IL-6). Inflamatorni adipokini indukuju začarani krug u kome blagu inflamaciju masnog tkiva prati pojačana sinteza adipokina, a zatim sekundarno, povećana sinteza proteina akutne faze zapaljenja u jetri. Najtipičniji simptom metaboličkog sindroma je regionalno nagomilavanje potkožnog masnog tkiva na različitim delovima tela: u regiji ligamenta nuhe, od potiljka pa sve do grebena, iza ramenog zgloba, na slabinama, u korenu repa i u predelu prepucijuma i vimena. Posebno je interesantno nagomilavanje masnog tkiva u predelu vrata, koje je odgovorno za pojavu karakteristične grbe ili kreste.

Metabolički sindrom može usloviti pojavu hiperlipemije i masne jetre i dovesti do uginuća, mada se hiperlipemija češće javlja kao sekundarna komplikacija drugih oboljenja. Hiperlipemija je u svakom slučaju najvažnije oboljenje magaraca, koje se veoma često završava uginućem. Nagla promena hrane, stres, transport i druge bolesti mogu biti inicijalni faktori koji dovode do pojačane mobilizacije masti i hiperlipemije. Sa pojačanom mobilizacijom masti se, pri tome, prvenstveno povezuju bolesti praćene akutnom anoreksijom (Evans i Crane, 2018; Mendoza i sar., 2018a, Trailović i sar., 2021). Svaki

slučaj anoreksije, bez obzira da li je tome prethodila gojaznost ili neko teško oboljenje, bilo kog organa, kolika, pneumonija, bol ili stres, trebalo bi da posluži kao osnov za sumnju u hiperlipemiju, koja zahteva intenzivnu terapiju.

U patologiji digestivnog sistema magaraca značajno mesto pripada bolestima zuba. Deformacije zubala i komplikacije zbog nepravilnog trošenja zuba su ozbiljan zdravstveni problem, prvenstveno kod starijih magaraca. Procenjuje se da učestalost problema sa zubima za života prelazi 70 procenata, a na obdukciji i 90 (du Toit i sar., 2009a i 2009b; Mendoza i sar., 2018a). Kolike su takođe značajan problem i čest uzrok uginuća, iako se ne prepoznaju tako jasno kao kod konja. Najčešće se zapaža opstipacija debelog creva, koja se obično povezuje sa neadekvatnim žvakanjem hrane zbog deformiteta zubala. Spastične kolike su ređe nego kod konja, kao i ileusi. U etiologiji kolika, pored grešaka u ishrani i žvakanju hrane, značajno mesto pripada parazitima. Tako se jednim od važnijih uzroka dijareja i uginuća magaraca smatra tzv. akutni verminozni enteritis, koji se povezuje sa infekcijom ciatostomina.

Akutni ili zimski verminozni enteritis se karakteriše akutnom pojavom profuznog proлива, apatijom, anoreksijom i uginućem, najčešće krajem zime i početkom proleća. Povezuje se sa masovnim izlaskom incistiranih larvi ciatostomina u lumen creva, koje dugo mogu da egzistiraju u zidu debelog creva (Trawford i Mulugeta, 2008).

Bolesti jetre takođe spadaju u oboljenja koja mogu da dovedu do uginuća. To se u prvom redu odnosi na lipidozu ili masnu jetru, koja se javlja u sklopu hiperlipemije – verovatno najčešćeg uzroka uginuća kod štalski držanih magaraca. Na paši se, pritom, ne sme zanemariti ni uticaj hepatotoksina biljnog porekla, kao što je pirolizidin.

U patologiji respiratornog sistema, važno mesto zauzima zapaljenje pluća, koje često dovodi do uginuća, posebno zbog kasnog otkrivanja i neblagovremenog lečenja. Refleks kašlja kod magaraca nije izražen kao kod konja i zbog toga se sve bolesti respiratornog sistema teže otkrivaju. Kod starijih magaraca se češće zapaža empijem vazdušnih kesa i maksilarnih sinusa, a zatim kolaps traheje. Ovo je jedno od specifičnih oboljenja magaraca, posebno starijih.

Kolaps traheje se javlja kao posledica degeneracije trahealnih prstenova u starijim godinama, koja prvenstveno zahvata donji cervikalni i torakalni deo u kome je traheja inače dorzoventralno spljoštena. Ponekada se dovodi u vezu sa dugotrajnom inspiratornom dispnejom uslovljenom pulmonalnom fibrozom (Thiemann, 2012; Mendoza i sar., 2018b).

Kod starijih magaraca, poseban problem predstavlja i fibroza pluća (Thiemann, 2012). Radi se o hroničnom progresivnom oboljenju koje se karakteri-

še intersticijalnom fibrozom nepoznate etiologije, koja se u poslednje vreme dovodi u vezu sa infekcijom konjskim herpesvirusom 5 (EHV-5), nalik na tzv. multinodularnu fibrozu pluća kod konja.

O bolestima kardiovaskularnog sistema ima manje podataka, posebno kod magaraca koji se više ne koriste za rad, s obzirom da je zamaranje – smanjenje radne sposobnosti najvažniji simptom poremećaja ovog sistema. Ovo se kod magaraca koji nisu izloženi fizičkom naprezanju ne može uočiti. Isto se odnosi i na oboljenja urogenitalnog sistema. Kod magaraca, koji su dogovetniji od konja, hronična insuficijencija bubrega je jedno od tipičnih gerijatrijskih oboljenja. Urolitijaza je takođe opisana, mada nema dovoljno podataka o učestalosti. Smatra se da su bolesti urogenitalnog trakta neuporedivo ređe nego kod konja. Iako su kod magaraca opisane infekcije svim patogenima registrovanim kod konja, otkriveni su i neki specifični samo za magarce. Tipičan primer je *Tayloria asinigenitalis*.

Ni o bolestima hemolimfatičnog sistema nema dovoljno podataka. Vektorski prenosive anemije su definitivno najvažnije, zbog veće izloženosti vektorima, To se odnosi na infektivnu anemiju kopitara i na piroplazmozu, koja je prisutna u endemičnoj formi.

Patologija nervnog sistema kod magaraca se ne razlikuje značajnije od patologije konja, posebno kada se radi o vektorski prenosivim encefalitisima, koji kod nas nisu potvrđeni, iako su dokazani kod konja. Isto se odnosi i na patologiju endokrinog sistema. Kao i kod konja, kod magaraca poseban značaj ima tumor srednjeg režnja hipofize, sa kojim se dovodi u vezu Kušingova bolest, a zatim rezistencija na insulin.

Osnovni principi dijagnostike i terapije oboljenja magaraca

Prvi preduslov za uspešno izlečenje svake bolesti je pravovremena i tačna dijagnoza, a zatim pravovremena i adekvatna terapija, u skladu sa dijagnozom. U praksi se terapija pojedinih oboljenja magaraca uglavnom svodi na simptomatsko lečenje, najčešće zbog nepotpune dijagnostike. Dijagnoza oboljenja magaraca se do sada razlikovala od dijagnostike oboljenja konja samo u tome što su magarci smatrani manje vrednim, pa je ulaganje u sofisticiranije dijagnostičke tehnike neisplativo. Nadamo se da su takva vremena iza nas. Klinički pregled magarca se, dakle, ne razlikuje od kliničkog pregleda konja.

Principi lečenja su isti kao i kod konja. Ipak, između konja i magaraca postoje razlike u farmakokinetici mnogih lekova, zbog čega se izboru leka, učestalosti aplikacije i dozi mora posvetiti ozbiljnija pažnja. Najbolji primer za to je fenilbutazon, čiji je klirens kod magaraca višestruko brži nego kod konja.

Shodno tome, interval između dve aplikacije bi morao da bude kraći nego kod konja – na 8 sati. Isto važi i za fluniksin meglumin. Anestezija ketaminom kod magaraca po pravilu traje kraće nego kod konja – 12–20 minuta. Ksilazin i detomidin u dozama za konje ponekad ne daju efekat koji se očekuje, pa se doza mora ponoviti. Mnogi praktičari zbog toga preporučuju, da se doze analgetika, anestetika i sedativa povećaju za 50 procenata u odnosu na konjske, što se ne bi smelo bez rezerve prihvatiti za sve lekove. Magarci su, na primer, osetljiviji od konja na guifenesin, zbog čega se ovaj lek sa oprezom koristi kod njih. Idealno bi bilo da se primeni lek u čijem se uputstvu mogu naći podaci o načinu primene i doziranju kod magaraca, ili da se potraže podaci o farmakokinetici konkretne supstance kod magaraca. Kod magaraca se, na kraju, preporučuje intramuskularna aplikacija lekova. Ona je bezbednija od intravenske i retko je praćena lokalnim reakcijama tipičnim za konje (Evans i Crane, 2018; Trailović i sar., 2021).

Najčešće bolesti magaraca u Srbiji

Analizom zdravstvenog stanja magaraca na Staroj planini, sa najvećom učestalošću su registrovane deformacije kopitne rožine (31,34 procenta), na drugom mestu je bila anemija (17,91), povrede mekih tkiva su bile na trećem mestu (16,42) da bi sa znatno manjom učestalošću bili registrovane: dermatofitoza (7,46 procenata), dijareja puladi (6,46), konjunktivitis (5,97), folikulitis (2,98) i sa približno jednim procentom kolike, metabolički sindrom, hronični bronhitis i laminitis (Trailović i sar., 2019). Sa prevalencijom od 100 procenata kod magaraca na Staroj planini, je utvrđeno prisustvo parazita *Dictyocaulus arnfieldi*. *Trichostrongylus axei* je bio zastupljen kod 72 procenta magaraca, *Strongylus edentatus* kod 52, *Parascaris equorum* kod 48, *Anoplocephala perfoliata* kod 14 i *Triodontophorus tenuicolis* kod 24. Za razliku od magaraca sa Stare planine, u Vojvodini je *Dictyocaulus arnfieldi* takođe bio prisutan kod 100 procenata jedinki, *Parascaris equorum* kod 83, *Strongylus vulgaris*, *Trichostrongylus axei* i *Triodontophorus tenuicolis* kod 50 (Božić i sar., 2016). PCR metodom je kod magaraca na Staroj planini potvrđeno prisustvo *Babesia caballi* i *Theileria equi* (Davitkov i sar., 2017). Prema podacima prikupljenim u svim većim zapatima magaraca u Srbiji, ova vrsta životinja nije obuhvaćena nikakvim merama preventive – ni vakcinacijom, ni redovnom dehelmintizacijom, ni dijagnostičkim ispitivanjima.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Božić B, Košak K, Trailović I, Mijatović B, Pavlović I, Trailović D, 2016. Prevalenca endoparazita kod balkanskih magaraca u Srbiji. Zbornik radova šestog regionalnog savetovanja „Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja“, Ljubičevo, 129–131.
2. Burden F, Thiemann A, 2015. Donkeys are different. *Journal of Equine Veterinary Science*, 35, 376–82.
3. Corning S, 2009. Equine cyatostomins: a review of biology, clinical significance and therapy. *Parasites & Vectors*, 2, supl. 2, available at <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-2-S2-S1>.
4. Davitkov Dajana, Davitkov D, Vucicevic M, Stanisic Lj, Radakovic M et al, 2017. A molecular and haematological study of *Theileria equi* in Balkan donkeys. *Acta Veterinaria Hungarica*, 65, 2, 234–41, doi: 10.1556/004.2017.023.
5. Duffield H, 2008. Colic. In: Svendsen ED (ed), *The professional handbook of the donkey*, 4th ed, Whitet Book, Yatesbury, Wiltshire, 37–51.
6. Du Toit N, Burden FA, Dixon PM, 2009. Clinical dental examinations of 357 donkeys in the UK. Part 1: Prevalence of dental disorders. *Equine Veterinary Journal*, 41, 4, 390–4.
7. Du Toit N, Burden FA, Dixon PM, 2009. Clinical dental examinations of 357 donkeys in the UK. Part 2: Epidemiological studies on the potential relationships between different dental disorders, and between dental disease and systemic disorders. *Equine Veterinary Journal*, 41, 4, 395–400.
8. Evans L, Crane M, 2018. *The clinical companion of the donkey*. The Donkey Sanctuary, Sidmouth, Devon, available at <https://www.thedonkey-sanctuary.org.uk/>.
9. Grove V, 2008. Hyperlipaemia. In: Svendsen ED (ed), *The professional handbook of the donkey*, 4th ed, Whitet Book, Yatesbury, Wiltshire, 52–61.
10. Herman CL, 2015. The anatomical differences between the donkey and the horse. In: Matthews N, Taylor T (eds), *Veterinary care of donkeys*, available at: <https://www.ivis.org/library/veterinary-care-of-donkeys/anatomical-differences-between-donkey-and-horse>.
11. Knottenbelt D, 2008. Skin disorders. In: Svendsen ED (ed), *The professional handbook of the donkey*, 4th ed, Whitet Book, Yatesbury, Wiltshire, 124–52.
12. Mendoza FJ, Toribio RE, Perez-Ecija A, 2018a. Donkey internal medicine, Part I: Metabolic, endocrine, and alimentary tract disturbances. *Journal of Equine Veterinary Science*, 65, 66–74.
13. Mendoza FJ, Toribio RE, Perez-Ecija A, 2018b. Donkey internal medicine – Part II: Cardiovascular, respiratory, neurologic, urinary, ophthalmic, dermatology, and musculoskeletal disorders. *Journal of Equine Veterinary Science*, 65, 86–97.
14. Thiemann AK, 2012. Respiratory disease in the donkey. *Equine Veterinary Education*, 9, 469–78.
15. Trailović D, Đoković S, Marković L, Ivanov S, 2019. Aktuelna patologija autohtonih rasa konja i magaraca na Staroj planini. Zbornik radova drugog simpozijum „Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja“, Dimitrograd, 165-73.
16. Trailović I, Čaušević E, Popović T, Djedović E, 2013. Gojaznost i hiperlipemija magaraca u regionu Stara planina. Zbornik radova četvrtog regionalnog savetovanja „Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja“, Horseville, Novi Sad, 126–31.
17. Trailović D, Urošević M, Trailović R, Trailović I, 2021, Uzgoj, nega i bolesti magaraca. VetKer, Beograd.
18. Trawford A, Mulugeta G, 2008. Parasites. In: Svendsen ED (ed), *The professional handbook of the donkey*, 4th ed, Whitet Book, Yatesbury, Wiltshire, 82–110.
19. White SD, 2013. Donkey dermatology. *Vet Clin Equine*, 29, 703–8 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cveq.2013.08.002>.

**6. NEKONVENCIONALNA PROIZVODNJA
MLEKA – ŠANSA ZA ODRŽIVI UZGOJ
AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

KVALITET I BEZBEDNOST MLEKA IZ NEKONVENCIONALNE PROIZVODNJE*

QUALITY AND SAFETY OF MILK FROM UNCONVENTIONAL PRODUCTION

Vera Katić

Fakultet Veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Bulevar oslobođenja 18

Kratak sadržaj

Mleko i proizvodi od mleka poreklom iz sistema organske proizvodnje, nose oznaku organsko mleko, a cena takvih proizvoda je veća u odnosu na cenu mleka iz konvencionalne proizvodnje. Iako su prednosti, koje organska proizvodnja ima za biodiverzitet i životnu sredinu poznate i dokazane, još uvek postoje kontroverzni stavovi u vezi sa prednostima mleka iz organske proizvodnje u pogledu, bezbednosti, sastava i senzornih osobina. Prema postojećim zakonskim propisima, hrana koja se stavlja u promet mora da zadovoljava uslove bezbednosti hrane bez obzira na način proizvodnje. U više studija su utvrđene izvesne razlike i prednosti koje se mogu pripisati mleku poreklom iz organske proizvodnje. Najveće razlike se zapažaju u profilu masnokiselinskog sastava. Nisu utvrđene značajne razlike u ukupnim koncentracijama zasićenih i mononezasićenih masnih kiselina, međutim, utvrđena je veća koncentracija ukupnih polinezasićenih masnih kiselina u mleku poreklom iz organske proizvodnje. U pogledu nutritivno poželjnih sastojaka mleka: mikroelemenata, vitamina, antioksidanasa, nezasićenih masnih kiselina (ω -3, CLA – konjugovana linolna kiselina), u nekoliko naučnih studija je utvrđeno da postoji trend u korist višeg nivoa nutritivno značajnih komponenti u mleku iz organske proizvodnje. Varijacije nutritivno značajnih sastojaka nisu samo posledica načina proizvodnje nego su rezultanta svih uticaja (ishrane, načina uzgoja, sezone).

Ključne reči: *antioksidansi, masne kiseline, mikroelementi, mlečna mast, organsko mleko, sastav mleka*

*Predavanje po pozivu

Summary

Milk and milk products originating from the system of organic production are labeled organic milk, and the price of such products is higher in relation to the price of milk from conventional production. Although the benefits that organic production has for biodiversity and the environment are known and proven, there are still controversial views regarding the benefits of organic milk in terms of safety, composition and sensory properties. According to the existing legal regulations, food placed on the market must meet food safety requirements regardless of the method of production. Several studies have identified some differences and advantages that can be attributed to milk originating from organic production. No significant differences were found in the total concentrations of saturated and monounsaturated fatty acids, however, a higher concentration of total polyunsaturated fatty acids in milk originating from organic production was found. Regarding the nutritionally desirable ingredients of milk: microelements, vitamins, antioxidants, unsaturated fatty acids (ω -3, CLA - conjugated linoleic acid), several scientific studies have found that there is a trend in favor of higher levels of nutritionally important components in milk from organic production. Variations of nutritionally important ingredients are not only a consequence of the method of production but are the result of all influences (diet, cultivation methods and seasons).

Key words: antioxidants, fatty acids, microelements, milk composition, milk fat, organic milk

1. UVOD

Percepcija organskog kravljeg mleka od strane potrošača povezana je sa pretpostavkom da se organsko mleko razlikuje od konvencionalno proizvedenog mleka i da je proizvodnja mleka u organskom sistemu povoljnija za životnu sredinu, dobrobit životinja i zdravlje ljudi. Mleko se u organskom sistemu proizvodi bez upotrebe antibiotika, hormona, sintetičkih hemikalija i genetski modifikovane hrane za životinje i može da ima potencijalno pozitivan uticaj na zdravlje ljudi.

Učinak proizvodnje mleka u organskoj proizvodnji je proučavan u više zemalja tokom poslednjih decenija. Posebna pažnja je pri tome bila usmerena na proizvodna svojstva i zdravlje životinja, dok su studije o plodnosti i dugovečnosti krava još uvek retke. Dostupni rezultati ukazuju da se performanse krava razlikuju između organskih i konvencionalnih stada i da je stoga sposobnost krava da se prilagode organskom proizvodnom okruženju dovedena u pitanje (Pryce i sar., 2004). Većina proizvođača mleka, u sistemu organske

proizvodnje, koristi iste rase kao i proizvođači mleka u sistemu konvencionalne proizvodnje i zavise od konvencionalnih programa uzgoja. Ove životinje su uglavnom odabrane za visoku proizvodnju u okruženju koje se razlikuje od okruženja organske proizvodnje, pre svega u pogledu režima ishrane i lečenja (Nauta i sar., 2006).

2. SASTAV MLEKA IZ ORGANSKOG, U ODNOSU NA KONVENCIONALNI SISTEM PROIZVODNJE

Brojni faktori utiču na mlečnost krava i sastav mleka koje bi, u idealnom slučaju, trebalo uzeti u obzir tokom ispitivanja faktora koji mogu da promene sastav mleka. Da bi se moglo utvrditi da li se mleko iz organskog sistema razlikuje od mleka iz konvencionalnog sistema proizvodnje, svi faktori koji utiču na sastav mleka moraju da budu identični, osim faktora koji posebno definišu sistem uzgoja (organski ili konvencionalni). Na sastav kravljeg mleka utiče više faktora koji se odnose na individualne karakteristike životinja ili na sistem uzgoja. Elementi kao što su ishrana (Larsen i sar., 2010), rasa (Palladino i sar., 2010), genetika (Soyeurt i sar., 2008), faza laktacije (Stoop i sar., 2009), način uzgoja (Coppa i sar., 2013) i sezona (Heck i sar., 2009), kao i interakcija između njih (Stergiadis i sar., 2013) nisu u potpunosti razjašnjeni.

U studiji Kouřimská i saradnika (2014), utvrđeni su znatno veći sadržaji ukupnih proteina, kazeina, laktoze i suve materije bez masti, kao i niža tačka mržnjenja u mleku proizvedenom u konvencionalnom sistemu. Međutim, nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju slobodnih masnih kiselina, sadržaju uree, broju somatskih ćelija i broju koliformnih bakterija u sirovom mleku u zavisnosti od sistema uzgoja.

Prema novijim istraživanjima i podacima iz sveobuhvatne studije, u kojoj su analizirani rezultati istraživanja iz 170 publikacija, mleko iz organskog sistema, se u pogledu sastava, znatno razlikuje od mleka iz konvencionalnog sistema proizvodnje (Srednicka-Tober i sar., 2016).

2.1. Mlečna mast

Rezultati studija u kojima je ispitivan sadržaj masti u mleku, poreklom iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje, su kontroverzni. Zagorska i Ciprovica (2008) i Anacker (2007) su utvrdili povećan sadržaj masti u mleku iz organskog sistema proizvodnje, dok je u ispitivanjima koja su sproveli Kuczynska i saradnici (2012), utvrđen veći procenat masti u mleku iz konvencionalnog sistema proizvodnje. Značajne razlike u količini mlečne masti u mle-

ku iz ova dva sistema proizvodnje nisu utvrđene u studiji Vicini i saradnika (2008).

2.1.1. Profil masnih kiselina

Na zastupljenost pojedinih masnih kiselina u mlečnoj masti, utiču rasa krava (Croissant i sar., 2007), stadijum laktacije (Nantapo i sar., 2014), genetika (Soyeurt i sar., 2008) i ishrana. Ishrana je posebno važna kada se upoređuju ishrana koncentrovanom hranom i ishrana na pašnjacima. Sastav mlečne masti u mleku krava, hranjenih pretežno svežim krmnim biljem, takođe je podložan varijacijama i na njega utiču količina i kvalitet dostupne biljne hrane. Upoređujući dugoročno i kratkoročno korišćenje pašnjaka, Adler i saradnici (2013) su ustanovili da je na pašnjacima organske proizvodnje, koji se duže koriste, niži udeo mahunarki (*Fabaceae*) i veći udeo ostalih porodica dikotiledona nego na pašnjacima organske proizvodnje koji se kraće koriste. Razlike u zastupljenosti masnih kiselina (C9:0 do C12:0) u kravljem mleku iz dva sistema organske proizvodnje su objašnjene razlikama u sastavu pašnjaka. Slično tome, utvrđene su značajne razlike u zastupljenosti masnih kiselina (C4:0 do C11:0) u uzorcima mleka krava u čijoj ishrani je bilo zastupljeno seno sa organskih pašnjaka ili seno s kultivisanih pašnjaka (Baars i sar., (2012)). Pored ishrane, značajan uticaj na profil masnih kiselina ima rasa krava. Procenat mlečne masti i profil masnih kiselina u mleku različitih rasa krava se značajno razlikuju (Ramalho i sar., 2012). U sistemima organske proizvodnje mleka se koriste ne-holštajnske i mešovite rase (Honorato i sar., 2014). Pojedinačne masne kiseline u mleku krava potiču iz različitih izvora (hrane, buraga i mlečne žlezde). Zasićene masne kiseline sa brojem ugljenikovih atoma od C4 do C16 stvaraju se *de-novo* u mlečnoj žlezdi od sirćetne i buterne kiseline (Lindmark Mansson, 2008). Masne kiseline s neparnim brojem ugljenikovih atoma i razgranatim lancem sintetišu bakterije u buragu preživara i na njih indirektno utiče ishrana, dok masne kiseline dugih lanaca (uključujući C16:0) i polinezasićene masne kiseline potiču direktno iz hrane za životinje. Veliki udeo polinezasićenih masnih kiselina je biohidrogenizovan u buragu, a do 99 procenata α -linolenske kiseline (ALA) je delimično ili upotpunosti hidrogenizovano (Leiber i sar., 2005). Veliki procenat polinezasićenih masnih kiselina nastaje u mlečnoj žlezdi desaturacijom pomoću Δ^9 -desaturaze (Vlaeminck i sar., 2006). Polinezasićene masne kiseline dugih lanaca, eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA) pretvaraju se endogeno iz α -linolenske kiseline (ALA) u mlečnoj žlezdi, pri čemu je stopa konverzije niska (Tu i sar., 2010). Kod mlečnih krava u negativnom energetskom bilansu, mala količina masnih kiselina može da potiče iz masnog tkiva

i uglavnom je povećana koncentracija oleinske kiseline (C18:1 cis-9) (Gross i sar., 2011; Loften i sar., 2014).

Prema rezultatima meta-analize podataka iz 170 publikacija, mleko iz organskog sistema proizvodnje ima poželjniji profil masnih kiselina sa višim koncentracijama nutritivno poželjnih polinezasićenih masnih kiselina i omega-3 masnih kiselina, uključujući 57 procenata veće koncentracije nutritivno najpoželjnijih, omega-3 masnih kiselina dugih lanaca, kao što su: eikosapentaenska kiselina (EPA), dokosapentaenska kiselina (DPA) i dokosaheksaenska kiselina (DHA). Mleko iz organskog sistema proizvodnje takođe ima poželjniji odnos omega-6/omega-3 masnih kiselina i sadrži 41 procenata više potencijalno korisne polinezasićene konjugovane linolne kiseline (Srednicka-Tober i sar., 2016).

Ispitujući uticaj načina uzgoja na sadržaj konjugovane linolne kiseline i vitamina rastvorljivih u mastima, Sakovski i saradnici (2012) su utvrdili da mlečne krave holštajn frizijske rase u organskim stadima daju mleko sa višim nivoom antioksidanasa. Niža mlečnost ovih krava u organskom sistemu proizvodnje, imala je pozitivan uticaj na viši nivo vitamina A, E i D₃, kao i na sadržaj korisnih masnih kiselina u poređenju sa grupom krava iz konvencionalne proizvodnje. Organski sistem proizvodnje utiče na povećanje sadržaja n-3 polinezasićene α -linolenske kiseline, konjugovane linolne kiseline, vitamina A i antioksidanasa (α -tokoferol, lutein, zeaksantin i β -karotin) u mleku (O'Donnell i sar., 2010 i Popović-Vranješ i sar., 2011), supstanci koje se generalno smatraju korisnim za zdravlje. Prema nekim autorima, mleko iz organski sertifikovanih sistema sadrži više polinezasićenih masnih kiselina, uključujući n-3 polinezasićene masne kiseline i konjugovanu linolnu kiselinu (Butler i sar., 2011), vitamine i kalcijum (Butler i sar., 2008). Sastav mleka je u vezi sa strategijom ishrane na farmi (Stergiadis i sar., 2012). Povoljniji profil masnih kiselina u mleku, iz organskog sistema proizvodnje, se uglavnom povezuje sa organskim smešama bogatijim svežom travom i detelinom, dok se ishrana krava u konvencionalnoj proizvodnji zasniva na silaži i koncentratima.

Odnos n-6: n-3 masnih kiselina u mlečnoj masti predstavlja odnos koncentracije linolne kiseline prema α -linolenskoj kiselini, jer su to najzastupljenije n-6 i n-3 masne kiseline. Na profil masnih kiselina u mleku može se uticati promenom ishrane i genetskog potencijala, odabirom krava s poželjnijim profilom masnih kiselina (Bilal i sar., 2012). Sveže krmno bilje je bogato α -linolenskom kiselinom, dok žitarice (ječam, kukuruz, zob i soja) sadrže veće količine linolne kiseline (Khiaosa-Ard i sar., 2010). Niži odnos n-6: n-3 masnih kiselina ukazuje da su mlečne krave hranjene pretežno svežom biljnom hranom. He-

mijski i botanički sastav sveže hrane varira tokom sezona, a očuvanje sena ili silaže utiče na hranljivu vrednost hrane za životinje. U sastavu mleka se može uočiti sezonski prelaz muznih krava iz pašnjačkog u zatvoreni sistem uzgoja i prateće promene u ishrani (Larsen i sar., 2010; Kuczynska i sar., 2012).

2.2. Sadržaj proteina

Varijacije u ishrani i način uzgoja (konvencionalni ili organski) uglavnom ne utiču na koncentraciju i sastav proteina u mleku (Walker i sar., 2004), dok genetska predispozicija mlečnih krava, faza laktacije i rasa utiču značajno (Maurice-Van Eijndhoven i sar., 2011). Povećane količine proteina u mleku iz konvencionalne proizvodnje utvrđene su u više ispitivanja (Bilik i Lopuszanska-Rusek, 2010; Kuczynska i sar., 2012; Sundberg i sar., 2010; Müller i Sauerwein, 2010). Suprotno od navedenih rezultata, Vicini i sar., (2008) i Anacker (2007) su utvrdili znatno veću koncentraciju proteina u mleku iz organskog sistema, u odnosu na mleko iz konvencionalnog sistema proizvodnje. Veći sadržaj proteina u mleku krava iz organskog sistema proizvodnje je u vezi sa izborom autohtonih rasa.

2.3. Sadržaj laktoze u mleku

Laktoza, glavni ugljeni hidrat mleka, održava osmotski pritisak na ćelijskoj membrani u sekretornom epitelu mlečne žlezde i u pozitivnoj je korelaciji s količinom mleka (Shahbazkia i sar., 2010). Koncentracije 2 proteina, koji čine laktoza sintazu, α -laktalbumin i β 1, 4-galaktoziltransferaza, su u pozitivnoj korelaciji s koncentracijama proteina, masti i laktoze u mleku i stadijumom laktacije (Bleck i sar., 2009). Faza laktacije (Walker i sar., 2004) i broj somatskih ćelija u mleku (Forsback i sar., 2010) utiču na sadržaj laktoze u mleku, a nije utvrđena razlika u koncentraciji laktoze između rasa krava (Bleck i sar., 2009). U nekoliko studija nije utvrđena značajna razlika u sadržaju laktoze u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje (Roesch i sar., 2005; Bilik i Lopuszanska-Rusek, 2010).

2.4. Vitamini i antioksidansi

Mleko sadrži vitamine rastvorljive u vodi i mastima, a u nekoliko studija je ispitivano da li se koncentracije ovih osnovnih hranljivih sastojaka razlikuju između organskog i konvencionalno proizvedenog mleka. U više studija, pažnja je bila usmerena na vitamin A, njegov prekursor β -karotin i α -tokoferol, oblik vitamina E. Sadržaj α -tokoferola i β -karotina u mleku zavise od njihovog sadržaja u hrani za životinje (Mogensen i sar., 2012). Najveća koncentracija vitamina (α -tokoferola i β -karotina) se može naći u svežem krmnom bilju.

Gubitak vitamina se javlja tokom sušenja, siliranja i skladištenja, što različito utiče na različite useve (npr. raženu travu, detelinu i kukuruz) (Kalač, 2011; Blank i sar., 2013). Konzervirana ili osušena hrana za životinje i žitarice su lošiji izvor α -tokoferola i β -karotina u poređenju sa svežim krmnim biljem (Kay i sar., 2005). Tačan odgovor na pitanje da li mleko dobijeno od krava hranjenih svežim krmnim biljem (obično organske proizvodnje) sadrži više β -karotina i α -tokoferola, nego mleko životinja kod kojih je u ishrani u većoj količini zastupljen koncentrat (obično iz konvencionalne proizvodnje), ne može se dobiti, jer koncentracije mogu da budu obogaćeni vitaminima. U više ispitivanja su utvrđene veće količine α -tokoferola i β -karotina u mleku iz organskog sistema proizvodnje u poređenju s mlekom iz konvencionalne proizvodnje (Butler i sar., 2008; Slots i sar., 2008). Razlika u koncentraciji antioksidanasa između mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje može da bude u vezi s razlikom u unosu svežeg krmnog bilja (Butler i sar., 2008). U zimskom periodu, kada postoji nedostatak svežeg krmnog bilja u ishrani krava iz organskog sistema proizvodnje, nisu zapažene značajne razlike u sadržaju β -karotina i α -tokoferola u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje (Fall i Emanuelson, 2011). Veća koncentracija vitamina rastvorljivih u vodi, tiamina i riboflavina, utvrđena je u mleku iz konvencionalnog sistema proizvodnje (Zagorska i Ciprovića, 2008). Oba vitamina se nalaze u žitaricama (Gołda i sar., 2004), a povećana količina u mleku iz konvencionalne proizvodnje može se objasniti većim unosom žitarica. Sve studije ukazuju da sastav hrane za životinje umesto sistema uzgoja (organski naspram konvencionalnog) utiče na koncentraciju vitamina (i njihovih prekursora) u mleku.

2.4.1. Minerali

Sadržaj minerala u mleku se posmatra sa dva aspekta: nutritivnog i aspekta bezbednosti mleka i proizvoda od mleka. Na sadržaj minerala u mleku utiču individualne karakteristike krava (van Hulzen i sar., 2009), organizacija proizvodnje i životna sredina (Gabriszuck i sar., 2008). Faktori koji utiču na mineralni sastav tla i pašnjaka uključuju primenu đubriva (McKenzie i Jacobs, 2002), odlaganje mulja iz kanalizacije (Percival, 2003), tip tla (Mut i sar., 2009), blizinu rudarskih područja (Smith i sar., 2009), aktivnosti industrije (Gabriszuck i sar., 2008) i izduvne gasove iz vozila (Vard i sar., 1977).

2.4.1.1. Kalcijum i magnezijum.

Koncentracije Ca i Mg u mleku su nasledne i na njih samo utiče ishrana (van Hulzen i sar., 2009). Kalcijum u mleku je povezan sa kazeinom, koji ostaje

relativno konstantan u mleku (Haug i sar., 2007). Veće koncentracije Ca i Mg, kao i P, mogu se naći kod rasa s višim koncentracijama kazeina i fosfolipida (Hermansen i sar., 2005). Čuboň i saradnici (2008) su utvrdili viši nivo Ca u mleku iz organske proizvodnje, ali nisu utvrdili razliku u ukupnim koncentracijama proteina u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje.

2.4.1.2. Jod i selen

Jod i selen su elementi neophodni za zdravlje životinja i ljudi. Koncentracija oba elementa u mleku, u velikoj meri zavisi od unosa putem hraniva za životinje, a mlečnim kravama je u nekim zemljama decenijama dodavan jod radi sprečavanja posledica nedostataka joda (Bath i sar., 2012). Jod iz hrane se lako prenosi u mleko, a mleko proizvedeno od krava hranjenih koncentratom ima viši nivo joda od mleka krava na ispaši (Gabriszuk i sar., 2008). U zemljama sa zimskim smeštajem mlečnih krava, koncentracije joda u mleku su u velikoj meri pod uticajem sezone i promena u sezonskoj ishrani (Haug i sar., 2007). Ispitivanjem mleka iz maloprodaje, u Ujedinjenom Kraljevstvu je utvrđeno da, iako postoje regionalne razlike u nivoima joda, mleko iz konvencionalne proizvodnje sadrži do 42 procenata više ovog elementa od mleka iz organskog sistema proizvodnje (Bath i sar., 2012). Slični rezultati su zabeleženi u studijama iz Nemačke (Johner i sar., 2012), Norveške (Dahl i sar., 2003) i Španije (Rei-Crespo i sar., 2013). Sadržaj joda je bio znatno niži u mleku iz organskog sistema proizvodnje, a razlika je bila još izraženija tokom letnje sezone kada dominira korišćenje pašnjaka. Smatra se da je upotreba jodofora, sredstava za dezinfekciju papila pre i posle muže kao i za dezinfekciju opreme, mogla dodatno da doprinese porastu sadržaja joda u mleku, čime bi se mogla objasniti varijabilnost koncentracije u mleku iz konvencionalne proizvodnje (Bath i sar., 2012; Rei-Crespo i sar., 2013).

Selen je takođe esencijalni mineral, a preživari su podložni nedostatku Se uzrokovanom nedovoljnom resorpcijom iz hraniva za životinje (van Hulzen i sar., 2009). Ovo je naročito rasprostranjeno kod životinja koje se hrane velikim količinama svežeg krmnog bilja umesto silažom ili TMR-a (Gabriszuk i sar., 2008). Pilarczik i saradnici (2011) su, u krajevima s niskim nivoima Se u zemljištu, utvrdili u mleku krava iz konvencionalnog sistema proizvodnje hranjenih senom, žitaricama i svežim krmnim biljem znatno niže nivoe Se, nego u mleku krava hranjenih TMR-om. Sadržaj selena u mleku krava iz organskog sistema proizvodnje, u čijoj ishrani su pretežno bili zastupljeni seno i silirani kukuruz, bio je znatno veći ($P < 0,001$) nego u mleku krava iz konvencionalnog sistema proizvodnje i pristupom pašnjacima (Pilarczik i sar., 2011). Fall i Emanuelson (2011) nisu mogli da utvrde razlike između nivoa

Se u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje u Švedskoj tokom zime, navodeći kao objašnjenje sličnost u ishrani. Životna sredina i ishrana su glavni faktori koji utiču na koncentraciju metala u mleku i kod različitih rasa taj uticaj nije isti (Hermansen i sar., 2005; Pilarczik i sar., 2013). Ispitujući nalaz teških metala u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje, Anacker (2007) nije utvrdio značajnu razliku u koncentracijama As, Cd, Cu i Hg u mleku iz ova dva sistema proizvodnje, ali su se koncentracije značajno menjale između godina. Glavni izvor teških metala (As, Cd, Hg i Pb) u poljoprivrednoj proizvodnji je veštačko đubrivo (Mirlean i sar., 2008). Upoređujući nalaz Cd i Pb u mleku iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje u Italiji, Ghidini i saradnici (2005) nisu utvrdili razlike u sadržaju ova dva teška metala u dva sistema proizvodnje mleka. Za razliku od njih, Zagorska i Ciprovica (2005) su u Češkoj, a Hanus i sar., (2008) u Letoniji, utvrdili veću koncentraciju Cu u mleku iz konvencionalnog sistema proizvodnje. Slično tome, Rei-Crespo i saradnici (2013) su utvrdili veće koncentracije Cu, Se i Zn u mleku iz konvencionalnog sistema, u odnosu na nalaz u mleku iz organskog sistema proizvodnje. Oni smatraju da je ovaj nalaz posledica dodavanja ovih esencijalnih elemenata u koncentrovanu hranu za životinje.

2.5. Hormoni

Mleko i proizvodi od mleka, prirodno sadrže estrogene (Malekinejad i sar., 2006). Koncentracije estrona (E1) i estradiola (α E2 i β E2) u kravljem mleku su u pozitivnoj korelaciji sa fazom gestacije kod životinja. Koncentracije estrogena u mleku iz maloprodaje, variraju u zavisnosti od procenta mlečne masti, što se može objasniti lipofilnim karakterom ovih hormona (Pape-Zambito i sar., 2010). Nije utvrđena značajna razlika u koncentraciji estrona između mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje. Koncentracija estradiola (β E2) u mleku iz organske proizvodnje je povećana, sa većim porastom količine masti u poređenju sa mlekom iz konvencionalne proizvodnje. Iako su ove razlike bile značajne, ne smatraju se biološki relevantnim. Veći procenat masti u organskom mleku od onoga koji je naveden na etiketi mogao je biti uzrok utvrđene razlike (Pape-Zambito i sar., 2010). Viša koncentracija estradiola i progesterona u mleku iz organskog sistema proizvodnje utvrđena je tokom jednog tronedelnog ispitivanja u SAD (Vicini i sar., 2008).

2.6. Miris i ukus mleka iz organskog u odnosu na konvencionalni sistem proizvodnje

Potrošači od organskog mleka ne očekuju samo da je bezbedno i ekološki prihvatljivo, već i da ima bolji ukus od mleka iz konvencionalne proizvodnje. Ra-

zlike u ukusu mleka poreklom od krava hranjenih različitim količinama koncentrata i pašnom ishranom nisu utvrđene (Croissant i sar., 2007; Bloksma i sar., 2008). Slično tome, nije utvrđena očigledna razlika u ukusu prilikom poređenja mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje. Međutim u jednom ispitivanju je utvrđeno da je mleko iz organske proizvodnje kremastije i intenzivnijeg ukusa koji potiče od pašne ishrane (Bloksma i sar., 2008). Obučeni ocenjivači nisu mogli da razlikuju jogurt s različitim sadržajem masti, proizveden od mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje, ali su zapazili da je najbolje ocenjen jogurt od mleka iz konvencionalne proizvodnje koji je bio označen kao organski (Gallina Toschi i sar., 2012).

3. KVALITET MLEKA I UTICAJ NA ZDRAVLJE LJUDI

Podaci u literaturi o uticaju mleka iz različitih sistema proizvodnje na zdravlje ljudi su kontroverzni. Smanjeni rizik od pojave ekcema kod dece, koja su u ishrani koristila proizvode od mleka iz organske proizvodnje, utvrdili su Kummeling i saradnici (2008). Poslednjih godina, u literaturi je sve više podataka o ispitivanju uticaja mleka na zdravlje ljudi i uticaju proizvodnje mleka na životnu sredinu. Pri razmatranju uticaja kvaliteta mleka na zdravlje ljudi, posebna pažnja je posvećena sastavu mlečne masti i profilu masnih kiselina. Mlečna mast u čiji sastav ulaze α -linolenske kiseline (ALA) eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA), dokozapentaenska kiselina (DPA), oleinska kiselina (OA) i cis-9 trans-11 konjugovana linolna kiselina (CLA9) imaju pozitivan uticaj na zdravlje ljudi. Alfa-linolenska kiselina je najrasprostranjenija omega-3 (n-3) masna kiselina i utiče na "zdravo starenje" i razvoj fetusa (Swanson, 2012). Dugolančane n-3 masne kiseline, EPA, DPA i DHA deluju antiinflamatorno i smanjuju rizik od koronarnih bolesti (Givens i sar., 2006). Oleinska kiselina može da smanji rizik od koronarne bolesti i doprinose stabilnosti ćelijskih membrana (Haug i sar., 2007). Konjugovana linolna kiselina cis-9 trans-11 smanjuje rizik od koronarne bolesti i poboljšava funkcije imunskog sistema (Viladomiu i sar., 2016). Zbog povezanosti sa povećanim rizikom od koronarne bolesti, u ishrani ljudi se smatraju nepoželjnim, zasićene masne kiseline laurinska (C12:0), miristinska (C14:0) i posebno palmitinska (C16:0) kiselina (Haug i sar., 2007). Najzastupljenija omega-6 (n-6), linolna kiselina, je veoma važna masna kiselina u ishrani ljudi. Međutim, ako je ukupan sadržaj n-6 masnih kiselina povećan, tada takav masno - kiselinski profil ima negativan uticaj na zdravlje ljudi (Simopoulos, 2016). Poseban značaj u ishrani ima odnos nezasićenih masnih kiselina (n-6/n-3), koji kada je previsok (tačan optimalni odnos nije poznat), može da poveća

rizik od koronarne bolesti (Simopoulos, 2016). Stoga su u nekim zemljama utvrđene premije za mleko određenog masnokiselinskog profila.

4. ZAKLJUČAK

Brojni faktori utiču na sastav mleka, a znanje o njihovoj interakciji je za sada ograničeno. Isto se može reći za veliki broj studija o odnosu mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje ali je ograničen broj opšte prihvaćenih istraživačkih zaključka o razlikama između mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvedenja. Ograničenje nastaje iz dva razloga, od kojih je prvi nedostatak uporedivih uslova unutar i između ocenjivanja. Generalno, većina istraživača nije kontrolisala dovoljno promenljivih da bi omogućila valjano poređenje između mleka iz organskog i konvencionalnog sistema proizvodnje. Ishrana, sastav hrane za životinje i rasa krava su minimalni faktori koje treba uzeti u obzir kada se upoređuje mleko iz ova dva sistema proizvodnje. Drugi razlog je, što sadašnji propisi za organsku proizvodnju mleka ne dozvoljavaju posebna odvajanja od konvencionalno proizvedenog mleka. Ako se genetika životinja, zdravlje, rasa, ishrana, uslovi uzgoja ili okruženje razlikuju, onda će se promeniti i sastav proizvedenog mleka.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Adler SA, Jensen SK, Govasmark E, Steinshamn H, 2013. Effect of short-term versus long-term grassland management and seasonal variation in organic and conventional dairy farming on the composition of bulk tank milk. *Journal of Dairy Science*, 96, 5793–810.
2. Anacker G, 2007. Differences between composition of organic milk and conventional milk. *Lebensmitt. Milchwirtschaft*, 128, 17–25.
3. Auldust MJ, Napper AR, Kolver ES, 2000. Contribution of nutrition to seasonal variation of milk composition in New Zealand Friesian and US Holstein dairy cows. *Asian-australasian. Journal of Animal Science*, 13, 513–5.
4. Baars T, Wohlers J, Kusche D, Jahreis G, 2012. Experimental improvement of cow milk fatty acid composition in organic winter diets. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.5525>.
5. Bath SC, Button S, Rayman MP, 2012. Iodine concentration of organic and conventional milk: Implications for iodine intake. *British Journal of Nutrition*, 107, 935–40.
6. Benbrook CM, Davis DR, Heins BJ, Latif MA, Leifert C, Peterman L et al, 2018. Enhancing the fatty acid profile of milk through forage-based rations, with nutrition modeling of diet outcomes. *Food Science & Nutrition*, 6, 681–700, doi: 10.1002/fsn3.610

7. Bilal G, Cue RI, Mustafa AF, Hayes JF, 2012. Short communication: Estimates of heritabilities and genetic correlations among milk fatty acid unsaturation indices in Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 95, 7367–71.
8. Bilik K, Lopuszanska-Rusek M, 2010. Effect of organic and conventional feeding of Red-and-White cows on productivity and milk composition. *Annual Animal Science*, 10, 441–58.
9. Blank B, Schaub D, Paulsen HM, and Rahmann G, 2013. Comparison of performance and feeding parameters in organic and conventional dairy farms in Germany. *Landbauforschung Volkenrode*, 63, 21–7.
10. Bleck GT, Wheeler MB, Hansen LB, Chester-Jones H, Miller DJ, 2009. Lactose synthase components in milk: Concentrations of α -lactalbumin and β 1, 4-galactosyl-transferase in milk of cows from several breeds at various stages of lactation. *Reproduction in Domestic Animals*, 44, 241–7.
11. Bloksma J, Adriaansen-Tennekes R, Huber M, de Vijver LPLV, Baars T, de Wit J, 2008. Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands. *Biological Agriculture & Horticulture*, 26, 69–83.
12. Butler G, Collomb M, Rehberger B, Sanderson R, Eyre M, Leifert C, 2009. Conjugated linoleic acid isomer concentrations in milk from high- and low-input management dairy systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, 697–705.
13. Butler G, Nielsen JH, Larsen MK, Rehberger B, Stergiadis S, Canevar A, Leifert C, 2011a. The effects of dairy management and processing on quality characteristics of milk and dairy products. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 58, 97–102.
14. Butler G, Stergiadis S, Seal C, Eyre M, Leifert C, 2011b. Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *Journal of Dairy Science*, 94, 24–36.
15. Coppa M, Ferlay A, Chassaing C, Agabriel C, Glasser F et al, 2013. Prediction of bulk milk fatty acid composition based on farming practices collected through on-farm surveys. *Journal of Dairy Science*, 96, 4197–211. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6379>.
16. Croissant AE, Washburn SP, Dean LL, Drake MA, 2007. Chemical properties and consumer perception of fluid milk from conventional and pasture-based production systems. *Journal of Dairy Science*, 90, 4942–53.
17. Čuboň J, Foltys V, Haščik P, Kačániová M, Ubrežiová I, Kráčmar S, and Vavrišínová K, 2008. The raw milk quality from organic and conventional agriculture. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56, 25–30.
18. Dahl L, Opsahl JA, Meltzer HM, Julshamn K, 2003. Iodine concentration in Norwegian milk and dairy products. *British Journal of Nutrition*, 90, 679–85. <http://dx.doi.org/10.1079/bjn2003921>.
19. Davis Hannah, Stergiadis S, Chatzidimitriou Eleni, Sanderson R, Leifert C, Butler G, 2020. Meeting Breeding Potential in Organic and Low-Input Dairy Farming. *Frontiers in veterinary Science*, <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.544149>
20. Fall N, Emanuelson U, 2011. Fatty acid content, vitamins and selenium in bulk tank milk from organic and conventional Swedish dairy herds during the indoor season. *Journal of Dairy Research*, 78, 287–92. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022029911000392>.
21. Gallina Toschi T, Bendini A, Barbieri S, Valli E, Cezanne ML, Buchecker K, Canavari M, 2012. Organic and conventional nonflavored yogurts from the Italian market: Study on sensory profiles and consumer acceptability. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2, 2788–795.
22. Ghidini S, Zanardi E, Battaglia A, Varisco G, Ferretti E, Campanini G, Chizzolini R, 2005. Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional

- milk and meat products from Northern Italy. *Food Additives and Contaminants*, 22, 9–14.
23. Givens DI, Gibbs RA, 2006. Very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. *Nutrition Bulletin*, 31, 104–110, doi: 10.1111/j.1467-3010.2006.00554.x
 24. Gołda A, Szyniarowski P, Ostrowska K, Kozik A, Rapala-Kozik M, 2004. Thiamine binding and metabolism in germinating seeds of selected cereals and legumes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 42, 187–95.
 25. Gross J, Van Dorland HA, Bruckmaier RM, Schwarz FJ, 2011. Milk fatty acid profile related to energy balance in dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 78, 479–88.
 26. Hajšlová J, Schulzová V, Slanina P, Janné K, HellenÅs KE, Andersson Ch, 2005. Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. *Food Additives and Contaminants*, 22, 514–34.
 27. Hanus O, Vorlicek Z, Sojkova K, Rozsypal R, Vyletelova M et al, 2008. A comparison of selected milk indicators in organic herds with conventional herd as reference. *Folia Veterinaria*, 52, 155–9.
 28. Haug A, Hostmark AT, Harstad OM, 2007. Bovine milk in human nutrition - A review. *Lipids in Health and Disease*, 6:25. [http:// dx.doi.org/10.1186/1476-511x-6-25](http://dx.doi.org/10.1186/1476-511x-6-25).
 29. Heck JML, van Valenberg HJF, Dijkstra J, van Hooijdonk ACM, 2009. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of Dairy Science*, 92, 4745–55. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2146>.
 30. Hermansen JE, Badsberg JH, Kristensen T, Gunder V, 2005. Major and trace elements in organically or conventionally produced milk. *Journal of Dairy Research*, 72, 362–8.

Napomena: Spisak referenci od broja 31 do 88 je dostupan kod autora.

E mail: katicvera52@gmail.com

MUŽA BALKANSKIH MAGARICA I PROIZVODNJA MLEKA MAGARICA U SRBIJI: STANJE I PERSPEKTIVE

MILKING OF BALKAN DONKEY JENNIES AND PRODUCTION OF DONKEY MILK IN SERBIA: STATUS AND PERSPECTIVES

Sergej Ivanov¹, Milan Bogdanović²

¹Odgajivačka organizacija STADO d.o.o., Dimitrovgrad

²Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije,
Uprava za veterinu, Beograd

Kratak sadržaj

Mleko je prva hrana koja novorođenčetu obezbeđuje tečnost, energiju i hranljive sastojke neophodne za rast i razvoj u postnatalnom periodu. To je kompletna hrana koja predstavlja odličan izvor svih hranljivih materija, mikro i makroelemenata, neophodnih novorođenčetu. Poslednjih godina, mleko magarica privlači posebnu pažnju naučne zajednice. Sve češće se koristi za kliničke i kozmetičke svrhe, pri čemu je u antičko doba prepisivano kao lek za lečenje groznice, rana, trovanja, zaraznih bolesti, krvarenja iz nosa i problema sa jetrom. Magareće mleko se sa sigurnošću može smatrati funkcionalnom hranom. Najznačajnije funkcionalno svojstvo magarećeg mleka se ogleda u niskom sadržaju alergena i visokom sadržaju laktoze, nezasićenih masnih kiselina i lizozima, kojih ima malo kod preživara.

Ključne reči: funkcionalna hrana, hemijski sastav, magaričino mleko, muža magarica

Summary

Milk is the first food, for mammals and, consequently, it is obviously able to supply to the newborn the energy and nutrients necessary to ensure proper growth and development in postnatal period. Milk is complete food; in fact, being an excellent source of macro and micro nutrients, it contains all the nutrients necessary for the newborn. It has been used for clinical and cosmetic purposes since antiquity, when it was prescribed in the treatment for fever, wo-

unds, poisonings, infectious diseases, nose bleeds, and liver troubles. Talking a specifically of donkey milk production, this drink can be surely considered a functional food. The most important functional properties of donkey milk are represented by the low levels of allergens and high level of lactose, unsaturated fatty acids and lysozyme, which is practically absent in ruminant species.

Key words: donkey's milk, lactose, lysozyme, milking, nutrients

UVOD

Mleko je prva hrana, koja novorođenčetu obezbeđuje tečnost, energiju i hranljive sastojke neophodne za rast i razvoj u postnatalnom periodu. To je kompletna hrana za mladunčad, koja predstavlja odličan izvor mikro i makro elemenata i gotovo svih neophodnih hranljivih materija za novorođenče (Medhammar i sar, 2012).

Gledano globalno, kravlje mleko je najzastupljenije mleko u ishrani ljudi, sa negde oko 85 procenata udela svetske proizvodnje mleka. Međutim, u pojedinim delovima sveta zastupljeno je i mleko ostalih vrsta sisara. Od njih, najveći procenat zauzima mleko bivolice sa 11 procenata, zatim sledi kozije mleko sa 2,3, potom ovčije mleko sa 1,4 i naposljetku kamilje sa nekih 0,2 procenta. Procenjuje se da mleko kopitara, kobilje i magaričino, zauzima negde oko 0,1 procenat ukupne svetske proizvodnje mleka (Claeyes i sar, 2014).

Mleko dobijeno mužom ostalih vrsta sisara sadrži iste hranljive materije, vodu, proteine, lipide, laktozu, vitamine i minerale, međutim, njihov sadržaj se uveliko razlikuje kada se uporedi sa mlekom krava i ostalih preživara (Polidori i sar, 2015).

Tabela 1. Uporedni prikaz hemijskog sastava mleka preživara i nepreživara

	Nepreživari		Preživari		
	Kobila	Magarica	Krava	Ovca	Koza
Mlečna mast (g/l)	3-42	3-18	33-54	50-90	30-72
Proteini (g/l)	14-32	14-20	30-39	45-70	30-52
Laktoza (g/l)	56-72	58-74	44-56	41-59	32-50
Pepeo (g/l)	3-5	3-5	7-8	8-10	7-9
Sirova energija (kcal/kg)	480	384-490	674	----	677

Kobilje mleko se tradicionalno konzumira u centralnoj Aziji i Rusiji (Salimei i Fantuz, 2012), gde je gajenje konja veoma popularno. Procenjuje se da negde

oko 30 miliona ljudi u Rusiji, Kazakstanu, Kirgizstanu, Tadžikistanu, Uzbekistanu, Mongoliji, istočnoj i centralnoj Evropi konzumira kobilje mleko (Doreau i Martin-Rosset, 2002). Za razliku od kobiljeg mleka, mleko magarica se manje koristi kao hrana.

Mleko kobila i magarica ima veoma sličan hemijski sastav, bez značajnih razlika u pogledu hranljivih sastojaka (Medhammar i sar., 2012). Ono se karakteriše niskim sadržajem masti i proteina a višim sadržajem laktoze, u poređenju sa kravljim mlekom. Sličnog je sastava kao mleko žene, sa visokim sadržajem laktoze i niskim sadržajem masti i proteina i sličnim sastavom minerala i masnih kiselina (Uniacke-Lowe i sar., 2010; Martini i sar., 2015; Mottola i sar., 2018).

Mleko magarice

Mleko magarice ima veoma dugu istoriju. Korišćeno je za kliničke i kozmetičke svrhe još od antičkih dana, kada se prepisivalo kao lek za lečenje groznice, rana, trovanja, zaraznih bolesti, krvarenja iz nosa i problema sa jetrom (Mansueto i sar., 2012). Kleoptara, egipatska kraljica (69-30 godine p.n.e.) se, prema legendi, kupala svakog dana u mleku magarica kako bi sačuvala lepotu i podmladila svoju kožu, a za tu svrhu je korišćeno 700 magarica. Nekoliko decenija kasnije, Popeja Sabina (30-56 godine n.e.), druga žena rimskog imperatora Nerona, takođe je koristila mleko magarica kao i Kleopatra. Efikasnost mleka magarice kao potencijalnog leka opisana je prvi put od strane Plinija Starijeg (23-79 godine n.e.) u poznatom radu *Naturalis Historia*: "Među lekovima dobijenim od životinjskih proizvoda, mleko magarice se spominje kao mogući lek protiv, groznice, umora, naprezanja očiju, bora na licu, trovanja, ulceracija i astme" (cit. Mansueto i sar., 2012). Nekoliko vekova docnije, još jedna od istorijskih ličnosti, ovog puta Paulina Bonaparta (1780-1825), Napoleonova sestra, je takođe koristila mleko magarice u kozmetičke svrhe.

Magareće mleko se sa sigurnošću može smatrati funkcionalnom hranom. Relativno dugo se korsiti za odojčad alergičnu na proteine kravljeg mleka i zbog toga ga mnogi smatraju najboljom alternativom za mleko žene (Iacono i sar., 1992; Monti i sar., 2007; Barni i sar., 2018). Upotreba magarećeg mleka za starije pacijente je još jedno važno kliničko polje, gde ova hrana dobija na značaju, a koristi se za lečenje i prevenciju starenja (Tesse i sar., 2009; Polidori i sar., 2015). Najznačajnije funkcionalno svojstvo magarećeg mleka se ogleda u niskom sadržaju alergena i visokom sadržaju laktoze, nezasićenih masnih kiselina (linolna i linoleinska) i lizozima, koji su praktično odsutni kod preživara (Vincenzetti i sar., 2008). Lizozim ima naročito važna fiziološka svojstva kao što su: inhibicija rasta mikroorganizama, anti-inflamatorni efe-

kat i mogućnost povećanja funkcionalosti imunskog sistema u ranom periodu odgoja (Brumini i sar., 2016).

Kolostrum magarice

Kolostrum je proizvod mlečne žlezde u prvoj nedelji laktacije i služi novorođenčetu kao glavni izvor antitela. Pored hranljivih materija kao što su proteini, hemijski sastav kolostruma uključuje masti, laktozu, minerale, vitamine, faktore rasta, hormone, imunoglobuline kao i antiinflamatorne faktore (Playford i sar., 2000). Kolostrum je bitan faktor za preživljavanje novorođenčadi, koja su u prvim danima nakon porođaja u velikom riziku, zbog potencijalnog prisustva patogenih bakterija (Langer, 2009). U humanoj ishrani se kolostralni transfer imunoglobulina sa majke na novorođenče smatra presudnim za zdravlje novorođenčeta. Ispitivanjem mogućih zamena kolostruma dobijenih od drugih vrsta sisara (Godhia i sar., 2013; Haug i sar., 2007), dobijeni su pozitivni rezultati upotrebom mleka magarica. Rezultati nekoliko kliničkih ispitivanja ukazuju na mogućnost upotrebe magarećeg kolostruma kao zamene za kolostrum žene (Bidasolo i sar., 2012; Piovesana i sar., 2015). Ovo bi trebalo podrobnije da se ispita, imajući u vidu da magarci i ljudi nisu filogenetski bliski (Uniacke-Lowe i sar., 2010).

Mleko magarice se karakteriše antivirusnim, antibakterijskim i antiinflamatornim svojstvima (Zhang i sar., 2008), kao i niskim sadržajem bakterija (Pilla i sar., 2010). Nedavna naučna ispitivanja na miševima su dokazala da konzumiranje magaričinog mleka ima antiinflamatorni efekat izazivajući smanjenje disbalansa mikrobiote (Yvon i sar., 2018). Kako u mleku, tako i u kolostrumu magarice, laktoferin, beta laktoglobulin i lizozim predstavljaju glavne antimikrobne proteine, igrajući u osnovi ulogu antibiotskih agenasa (Vincenzetti i sar., 2008). Tokom perioda laktacije, ovi proteini ispoljavaju značajne promene u njihovim količinama: kolostrum ima više vrednosti laktoferina i β laktoglobulina u poređenju sa mlekom, dok je sadržaj lizozima sličan tokom celog perioda laktacije (Ozturkoglu-Budak, 2018).

Karakteristike magarećeg mleka u ranoj laktaciji su nedavno ispitivane, kako bi se bolje razumele hemijske promene koje se odigravaju prilikom prelaska sa kolostralne faze na lučenje zrelog mleka (Aspri i sar., 2019). U eksperimentima na Kipru, uzorci svežeg mleka su sakupljeni od 10 ručno muženih magarica, počev od 1-og, 15-og i 30-og dana nakon porođaja. Dobijeni rezultati su dokazali da se, u prvih 30 dana laktacionog perioda, dešavaju značajne promene u hemijskom sastavu mleka, izuzev u sastavu masti koji ostaje praktično nepromenjen. Bioaktivni peptidi, kao što su lizozim, laktoferin i IgA, ispo-

ljili su su značajne razlike tokom prvih mesec dana laktacije, sa konstantnom tendencijom opadanja.

Tabela 2. Hemijski sastav kolostruma različitih vrsta sisara (g/100 ml)

Vrsta	Masti	Proteini	Laktoza	Reference
Čovek	2,95	2,29	5,30	Mc Clean i Gonzales, 2018.
Magarac	3,77	2,36	2,35	Marchis i sar., 2018
Goveče	3,60	13,0	3,10	Marchis i sar., 2015
Svinja	5,80	10,06	3,40	Park, 2006.
Ovca	12,4	13,0	3,40	Marchis i sar., 2015
Koza	9,0	8,0	2,50	Marchis i sar., 2015

Laktacija magarica

Laktacionom krivom se obično želi prikazati produkcija mleka, kao i sadržaj hranljivih materija u njemu. Postoje različiti matematički modeli koji su razvijeni kako bi to što preciznije opisali. U proizvodnji magarećeg mleka, oblik laktacione krive je određen korišćenjem tzv. Wood-ovog modela. U cilju ispitivanja, urađena je studija na 28 apulijskih magarica u laktaciji (De Paolo i sar., 2016). Prosečna dnevna proizvodnja magarećeg mleka je iznosila 4,43 l/dan, znatno više nego u drugim ispitivanjima (Guo i sar., 2007; Giosue i sar., 2008; Salimei, 2011). Ovakav rezultat je pripisan velikoj učestalosti muže (12 puta u toku dana). Naravno, bitan faktor je i veličina magaraca. Apulijski magarac, poznat i pod nazivom *Martina Franca*, je velikog formata, sa prosečnom telesnom masom od 389,5 kg (De Paolo i sar., 2016). Pik laktacije je bio 48. dana nakon partusa, dok su najveće zabeležene vrednosti za masti bile 17. dana; za proteine 22. dana i za laktozu 54. dana nakon partusa. Ovi autori su došli do zaključka da je Wood-ov model koristan u opisivanju produkcije magarećeg mleka tokom celog perioda laktacije, kao matematički model za predviđanje i procenjivanje produkcije mleka za nekoliko mlečnih vrsta životinja, uključujući i magarice (Santos i Silvestre, 2008).

Uticaj broja muža u toku dana i intervala istih na mlečnost i hemijski sastav mleka

U cilju ispitivanja najboljih načina poslovanja gazdinstvom, specijalizovanim za proizvodnju magarećeg mleka, na jednoj farmi u Siciliji je sprovedena studija koja je upoređivala primenu jedne nasuprot dve muže u toku dana, sa intervalom muže od 4 do 8 časova između prve i druge (Alabioso i sar., 2009).

Mlečna žlezda magarica u laktaciji se karakteriše malim kapacitetom (Ofte- dal, 2013), ukoliko je interval muže suviše dug To može da dovede do pove- ćanja pritiska unutar žlezde, što može imati negativan uticaj na samu mlečnu žlezdu i izazvati prerano zasušenje, odnosno smanjenje žlezdane aktivnosti. U ovoj studiji je korišćeno 9 magarica koje su se pulile više puta (Alabioso i sar., 2009).

Tabela 3. Efekat interala muže na mlečnost magarice i hemijski sastav mleka

	Interval muže (h)		Standardna greška
	6	3	
Mlečnost (l/d)	1,40	1,19	0,06
Masti (%)	0,46	0,51	0,07
Proteini (%)	2,03	2,04	0,07
Laktoza (%)	6,35	6,34	0,04
SCC (\log_{10})	3,89	3,74	0,07
pH	7,36	7,29	0,02

Eksperiment je počeo 21-og dana nakon puljenja, a mleko je uzorkovano u toku dve sesije ručne muže, u 11 časova i 17 časova, sa intervalom muže koji je iznosio 6 časova. Dva dana kasnije, mleko je uzorkovano od istih magarica koje su podvrgnute muži koja se izvodila u intervalu od 3 časa, sa početkom prve u 11 časova. Dobijeni rezultati, prikazani u tabeli 3, ukazuju da je mleč- nost za 19 procenata bila veća kod grla koja su imala interval od 6 časova, u odnosu na grla koja su imala 3-časovni interval (1,40 i 1,19). U zaključku, autori tvrde da interval muže da utiče na ukupnu dnevnu produkciju mle- ka (Alabiso i sar., 2009). U navedenim ispitivanjima, pik laktacije je bio 48. dana nakon puljenja. Najbolji rezultati su postignuti izvođenjem tri muže sa korišćenjem tročasovnog intervala. Strategija izvođenja 6 sesija dnevnih mu- ža, nije povećala ukupnu produkciju mleka. Ispitivanjem uticaja intervala, od momenta odvajanja puladi od majki, do početka muže (3,5 ili 8 sati), doka- zano je da je mlečnost veća prilikom korišćenja intervala od 8 sati, za 28,4 procenata. Najveća mlečnost je bila u 7 časova ujutru, što se može pripisati cirkadijalnom ritmu.

U sledećoj studiji koja je sprovedena ponovo na Siciliji, oblik laktacione krive za mlečnost i sastav mleka su ispitivani za 46 multiparih magarica koje su pripadale rasi *Ragusana*. Studija je trajala 453 dana i za to vreme su priku- pljeni podaci o mlečnosti, sadržaju masti, proteina i broju somatskih ćelija

(Bordonaro i sar, 2013). Puljene magarice su bile starosti od 6 do 10 godina, sa prosečnom dnevnom mlečnošću od 1,85 l/dan. Magarice koje su se opulile u proleće i leto, zabeležile su nešto niže vrednosti dnevne mlečnosti u odnosu na magarice koje su se pulile u hladnije vreme, u jesen i zimu i koje su imale značajno više vrednosti dnevne mlečnosti. Prilikom ove studije, pik laktacije je zabeležen negde posle 5. nedelje nakon partusa.

U jednoj studiji koja je imala za cilj da ispita kvalitativne karakteristike mleka tokom laktacije, na magaricama rase *amiata* (Martini i sar, 2014), uzorci mleka su sakupljeni na mesečnom nivou, počevši od 30-og dana nakon partusa pa sve do 300 dana. Sastav proteina je bio u konstatantnom padu u prvih 6 meseci laktacije, da bi nakon toga postao stabilan na negde oko 1,50 procenta sve do kraja laktacije. Mlečnost je bila povećana tokom leta i jeseni, dok je tokom proleća sadržaj pepela bio u porastu. Masti i suva materija su bili stabilni tokom laktacije, kao i sadržaj minerala, sa izuzetkom kalcijuma koji je bio u porastu tokom proleća. Zaključak autora je bio da se kvalitet mleka dobijenog od *amiata* magarica može smatrati relativno stabilnim tokom laktacije.

Jedna studija, sprovedena u Rumuniji, imala je za cilj da ispita uticaj godišnjih doba na kvalitet magarećeg mleka (Coroian i sar, 2016). Masti su imale veće vrednosti tokom leta (2,15 procenata) a pad tokom zime (1,98), dok je sadržaj proteina bio praktično nepromenljiv, u leto (1,96) u zimu (1,93). Sadržaj laktoze takođe nije bio uslovljen sezonom. On je u leto prosečno iznosio 6,80, a u zimu 6,76.

Da bi se izvela dobra i kvalitetna muža magarica, najpopularnija tehnika zahteva razdvajanje puladi od magarica. Ova metoda primorava pulad da konzumira više vode i sena, kada su oni još za to jako mladi (De Paolo, 2018), što može da dovede do poremećaja prirodnog sisanja, sa posledičnim negativnim efektima po dobrobit i fiziologiju puladi. Da bi se izbegli ovakvi problemi, pribeglo se ispitivanju primene zamene za mleko i parcijalnog sisanja (De Paolo, 2018). Glavni cilj ovog ispitivanja je bio kako da se dozvoli puladi da nastave sa sisanjem mleka i kada se više ne drže sa svojim majkama u cilju poboljšanja zdravstvenog statusa i dobrobiti. Tokom dnevnog razdvajanja puladi od svojih majki korišćena su dva različita metoda kako bi se omogućilo sakupljanje mleka. U eksperimentu je korišćeno 40 puladi rase *Martina Franca*. Prva grupa od 20 puladi je prirodno sisala mleko svojih majki i dobijala čvrstu hranu. Druga grupa, od takođe 20 puladi, je imala stalan pristup zameni za mleko i čvrstoj hrani. Pulad koja su napajana veštački preko cucle, naučila je da sisa na nju za oko 48 časova i nastavila da dobija zamenu za mleko sve do 120 dana. Obe grupe su odlučene prosečno sa oko 168 dana. Zaključak autora je bio sledeći da veštačka prihrana tj. napajanje puladi putem cucle predstav-

lja dobru metodu za poboljšanje proizvodnje mleka i dobrobiti puladi. Glavna razlika između prirodnog sisanja i veštaškog prihranjivanja tj. napajanja, je što je potrebna veća količina hrane da se zadovolje potrebe prilikom prirodnog načina tokom 12 časova razdvojenosti od svojih majki. Zabeleženo je da gladovanje u prvim mesecima života kod ždrebadi može izazvati metaboličke poremećaje, ali se ovo nije dešavalo kod puladi.

LITERATURA

1. Alabiso M, Giosue C, Alicata ML, Mazza F, Iannolino G, 2009. The effects of different milking intervals and milking times per day in jennet milk production. *Animal*, 3, 543-7.
2. Aspri M, Economou N, Papademas P, 2017. Donkey milk: An overview on functionality, technology, and future prospects. *Food Reviews International*, 33 316-33.
3. Aspri M, Souroullas K, Ioannou C, Papademas P, 2019. Physicochemical composition and antimicrobial protein content of early lactation donkey milk. *International Journal of Food Studies*, 8, 68-75.
4. Barni S, Sarti L, Mori F, Muscas G, Belli N, Pucci F, 2018. Tolerability and palatability of donkey's milk in children with cow's milk allergy. *Pediatric Allergy and Immunology*, 29, 329-31.
5. Bernabucci U, Basirico R, Morera P, 2013. Impact of hot environment on colostrum and milk composition. *Journal of Cellular and Molecular Biology*, 59, 67-83.
6. Bidasolo IB, Ramos M, Gomez-Ruiz JA, 2012. In vitro simulated gastrointestinal digestion of donkey's milk. Peptide characterization by high performance liquid chromatography – Tandem mass spectrometry. *International Dairy Journal*, 24, 146-52.
7. Bodonaro S, Dimauro C, Criscione A, Marletta D, Macciota NPP, 2013. The mathematical modeling of the lactation curve for dairy traits of the donkey (*Equus asinus*). *Journal of Dairy Science*, 96, 4005-14.
8. Brumini D, Criscione A, Bodonaro S, Vegarud GE, Marletta D, 2016. Whey proteins and their antimicrobial properties in donkey milk: A brief review. *Dairy Science & Technology*, 96, 1-14.
9. Chiofalo B, Dugo P, Bonaccorsi IL, Mondelo L, 2011. Comparison of major lipid components in human and donkey milk: New perspectives for hypoallergenic diet in humans. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 33, 633-44.
10. Clayes WL, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A et al 2014. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control*, 42, 188-201.
11. Coroian A, Miresan V, Odagiu A, Andronie L, Raducu C et al, 2016. Influence on season on physico-chemical composition of donkey milk from primiparous and multiparous. *ProEnvironment*, 9, 400-3.
12. D' Alessandro AG, Martemucci G, 2012. Lactation curve and effects of milking regimen on milk yield and quality, and udder health in Martina Franca jennies (*Equus asinus*). *Journal of Animal Science*, 90, 669-81.
13. De Paolo P, Maggiolino A, Centoducati P, Calzaretto G, Milella P, Tateo A, 2016. Equid milk production: Evaluation of Martina Franca jennies and IHDH mares by Wood's model application. *Animal Production Science*, 57, 2110-6.

14. De Paolo P, Maggiolino A, Albenzio M, Casalino E, Neglia G, Centoducati G et al, 2018. Survey of biochemical and oxidative profile in donkey foals suckled with one natural and one semi – natural technique. *PLoS ONE*, 13:e0198774.
15. Doreau M, Martin-Roset W, 2012. Dairy animals. Horse. In: R. Hubert ed. *Encyclopedia of dairy sciences* London, Academic Press, 630-7.
16. Dugo P, Kumm T, Lo Presti M, Chiofalo B, Salimei E et al, 2005. Determination of triacylglycerols in donkey milk by using high performance liquid chromatography coupled with atmospheric pressure chemical ionisation mass spectrometry. *Journal of Separation Science*, 28, 1023-30.
17. Dzidic A, Knopf L, Bruckmaier RM, 2002. Oxytocin release and milk removal in machine – milked mares. *Milchwissenschaft*, 57, 423-4.
18. Fantuz F, Salimei E, Papademas P, 2016. Macro-and micronutrients in non cow milk and products and their impact on human health. In: Tsakalidou E, Papadimitrou K (eds), *Non-bovine milk and milk products*, Academic Press, 209-61.
19. Faye B, Konuspayeva G, 2012. The sustainability challenge to the dairy sector - The growing importance of non – cattle milk production worldwide, *International Dairy Journal*, 24, 50-6.
20. Giosue C, Alabiso M, Russo G, Alicata ML, Torissi C, 2008. Jenny milk production during the lactation in Sicilian farming system. *Animal*, 2, 1491-5.
21. Godhia ML, Patel N, 2013. Colostrum – Its composition, benefits as a nutraceutical: A review. *Current research in Nutrition and Food Science*, 1, 37-47.
22. Guo HY, Pang K, Zhang XY, Zhao L, Chen SW et al, 2007. Composition, physicochemical properties, nitrogen fraction distribution and amino acid profile of donkey milk. *Journal of Dairy Science*, 90, 1635-43.
23. Haug A, Hostmark A, Harstad OM, 2007. Bovine milk in humane nutrition – A review. *Lipids in Health and Disease*, 6, 25-38.
24. Iacono G, Carroccio A, Cavataio F, Montalto G, Soresi M, Balsamo V, 1992. Use of ass's milk in multiple food allergy. *Journal of Pediatric and Gastroenterology Nutrition*, 14, 177-81.
25. Langer P, 2009. Differences in the composition of colostrum and milk in eutherians reflect differences in immunoglobulin transfer. *Journal of Mammalogy*, 90, 332-9.
26. Le Du J, 1986. Mechanical milking of mares. In: *Proceedings of 37th annual meeting of the European Association for Animal Production*, Budapest, Hungary. 12.
27. Mansueto P, Iacono G, Seidita A, D'Alcamo A, Iacono S, Carroccio A, 2012. Ass's milk allergy to cow's milk protein: A review. *Journal of Food Animal*, 1, 181-91.
28. Marchis Z, Muresan G, Stan A, Coroian A, Coroian CO, 2015. Donkey milk chemical composition and the influence of lactation. *Animal Biology and Animal Husbandry – Bioflux*, 7, 196-201.
29. Marchis Z, Odagiu A, Coroian A, Oroian I, Mirza M, Burduhos P, 2018. Analysis of environmental factor's impact on donkey's colostrum quality. *Sustainability*, 10, 2958.
30. Martemucci G, D' Alessandro AG, 2012. Fat content, energy value and fatty acids profile of donkey milk during lactation and implications for human nutrition. *Lipids in Health and Disease*, 11, 113.

Napomena: Spisak referenci od broja 31 do 50 je dostupan kod prvog autora.

E mail: bogdanovic.m.milan@gmail.com

TEHNOLOGIJA OBRADJE I PRERADE MLEKA MAGARICA – MOGUĆNOSTI I IZAZOVI

DONKEY MILK PROCESSING – POSSIBILITIES AND CHALLENGES

Jasna Đorđević¹, Tijana Ledina¹, Milan Bogdanović², Snežana Bulajić¹

¹Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla,
Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

²Grupa za kontrolu i bezbednost namirnica životinjskog porekla i sporednih
proizvoda životinjskog porekla, Uprava za veterinu, Ministarstvo
poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

Kratak sadržaj

Zbog malog ekonomskog značaja, magarice spadaju u tzv. „mlečne životinje od minornog značaja“. Interesovanje nauke je ovde pre svega usmereno na hipoa-lergena, kao i potencijalno funkcionalna svojstva mleka magarice. Nizak sadržaj proteina i masti i visok sadržaj laktoze, kao i razlike u proteinskim frakcijama u odnosu na kravlje mleko, uslovljavaju specifične tehnološke karakteristike mleka magarica. Mleko magarica se može konzervisati primenom visokih temperatura, liofilizacijom i zamrzavanjem. Procesom liofilizacije, njegov sastav se najmanje menja u odnosu na sirovo mleko. Glavna mana u senzornom kvalitetu fermentisanih proizvoda od mleka magarice je nedovoljna viskoznost, što se može poboljšati dodavanjem Na-kazeinata, pektina i treonina. Viskoznost fermentisanih proizvoda je moguće poboljšati i mešanjem sa suncokretovim uljem, kravljim ili ovčijim mlekom. Primenom tradicionalnih postupaka, od mleka magarica je moguće dobiti samo kiselo-koagulišuće sireve, dok je proizvodnja slatko-koagulišćih sireva teško izvodljiva. Primenom specijalnih vrsta sirila, obezbeđivanjem optimalnih uslova za koagulaciju, dodavanjem mleka drugih vrsta životinja ili transglutaminaze, moguće je dobiti i slatko-koagulišuće sireve. Bez obzira na pokušaje modifikacije tehnoloških procesa, dobijeni koagulum kod slatko-koagulišćih sireva je uvek slab. Glavni problem u proizvodnji sireva od mleka magarica je visoka cena, što se može prevazići samo povećanjem produktivnosti životinja.

Ključne reči: *mleko magarica, tehnologija obrade i prerade, tehnološke karakteristike*

Summary

Due to its low economic significance, donkeys are regarded as minor dairy species. Scientific interest in donkey milk is focused on its hypoallergenic properties and potential functional characteristics. Low protein and fat content, and high lactose content in donkey milk, and different protein profile from cow milk, are responsible for its unique technological properties. Donkey milk can be preserved by high temperatures, freezing, and lyophilization. The composition is least changed by applying lyophilization. The main sensory defect in fermented products made from donkey milk is low viscosity. Viscosity can be improved by adding Na-caseinate, pectin, and threonine. Mixing donkey milk with sunflower oil, or adding cow or ewe milk can improve the final product's viscosity. Traditionally, it is only possible to produce acid-coagulated cheeses from donkey milk. By using special types of rennet, providing optimal conditions for coagulation, or adding milk from other species, it is also possible to produce enzymatically cheeses. Regardless of modification of technological process, coagulum is always weak. The main limit for the mass production of donkey milk cheeses remains its high cost, which can be overcome by increasing milk yield in dairy animals.

Keywords: donkey milk, processing, technological characteristics

UVOD

U savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, 82 procenta mleka koje se u svetu proizvede je kravlje mleko, dok se ostatak mleka dobija uglavnom od bivolica, koza i ovaca. Manje od jednog procenta proizvodnje mleka predstavlja mleko drugih životinjskih vrsta, kao što su kamile, kobile, magarice i ženke jaka (FAO, 2018). Zbog malog ekonomskog značaja, interesovanje naučne zajednice se tek u poslednjih 20 godina usmerava na mleko tzv. „mlečnih životinja od minornog značaja“ (engl. *minor dairy species*) (Faccia i sar., 2020a). Oživljavanje uzgoja magaraca proizlazi iz potrebe očuvanja biodiverziteta i zaštite vrste od izumiranja, revitalizacije ruralnih područja, valorizacije lokalnih genetičkih resursa, ali i spoznaje da mleko magarica, na osnovu svog sastava, predstavlja hranu sa dodatom vrednošću sa visokim tržišnim potencijalom (Martini i sar., 2018).

Pored toga, mleko magarica je adekvatna zamena za mleko, kod odojčadi sa alergijom na proteine kravljeg mleka, zbog hemijskog sastava koji je sličan sastavu mleka žene (Aspri i sar., 2016), ali zbog hipoalergenih svojstava (Charfi i sar., 2019). Marketinško pozicioniranje mleka magarica i proizvoda od tog mleka podrazumeva uspostavljanje tzv. tržišne niše, odnosno specijalizovanog segmenta tržišta, koji podmiruje potrebe određene grupe dobro informi-

sanih i osvešćenih potrošača, koji su u potrazi za visoko nutritivno vrednom hranom. Iz ovog razloga, veliki izazov predstavlja pronalaženje odgovarajućih tehnoloških rešenja obrade i prerade mleka magarice kako bi se sačuvala originalna nutritivna svojstva mleka kroz duže vreme, bez kompromisa po pitanju bezbednosti i time omogućila šira distribucija ovih proizvoda, a imajući u vidu ograničenu logistiku primarnih proizvođača.

Hemijski sastav i tehnološke karakteristike mleka magarica

Glavni sastojci mleka su voda, mast, proteini, ugljeni hidrati, minerali i vitamini. Komponente mleka, značajno se razlikuju kako kvantitativno, tako i kvalitativno, u zavisnosti od vrste životinja (Aspri i sar., 2016). Sastav mleka magarica, s obzirom na tehnološki značaj pojedinih sastojaka mleku, u odnosu na mleko krava, prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Sastav mleka magarica i kravljeg mleka (Faccia i sar., 2020a)

Parametar	Mleko magarica	Kravlje mleko
Suva materija (%)	8,8	12,7
Laktoza (%)	6,9	4,8
Proteini (%)	1,7	3,4
Kazein:proteini surutke	1,3	4,7
Prečnik kazeinske micelle (nm)	298	182
α_{s1} kazein (% od ukupnog kazeina)	25	38
α_{s2} kazein	2	10
β kazein	70	36
κ -kazein	<1	13
Ostali kazeini	3	3
Mlečna mast (%)	0,4	3,7
Prečnik masne kapljice (μ m)	1,9	3,9
Ukupni Ca (mmol/l)	20	27
Koloidni Ca (% od ukupnog)	45	67

U poređenju sa kravljim mlekom, mleko magarica sadrži manji procenat suve materije, pre svega zbog manjeg sadržaja proteina i masti. Manji sadržaj suve materije mleka magarice otežava gelifikaciju mleka pri preradi mleka u fermentisane proizvode i negativno se odražava na kvalitet gruš i randman proizvodnje pri preradi mleka u sir. Ukupan sadržaj proteina u mleku magarica je nizak (1,5-1,8 procenta) u odnosu na kravlje mleko (3,1-3,8). Protein-

ska frakcija mleka magarica ima veći udeo proteina mlečnog seruma (35-50 procenata od ukupnog azota, dok u kravljem mleku predstavljaju 20), a manje kazeina (Aspri i sar., 2016). Imajući u vidu da osnovu gela/koaguluma pri dobijanju fermentisanih proizvoda, odnosno grušta pri preradi mleka u sir predstavlja umreženi kazein, jasno je da manji sadržaj kazeina negativno utiče na prerađivačku sposobnost mleka magarice. Pored toga, različit je udeo pojedinačnih frakcija kazeina. Dok je u mleku krava glavna kazeinska frakcija α_{s1} kazein, u mleku magarica β kazein čini čak 70 procenata ukupnog kazeina, a κ -kazein je prisutan samo u tragovima (Faccia i sar., 2020a). Neznatni sadržaj κ -kazeina je odgovoran za veći prečnik kazeinskih micela u mleku magarica, u odnosu na mleko krava, kao i za manju stabilnost kazeinskih micela, budući da je κ -kazein odgovoran za hidrataciju kazeinske micelle (Chianese i sar., 2010; Vincenzetti i sar., 2016). Pored toga, utvrđeno je da je C-kraj polipeptidnog lanca κ -kazeina mleka magarice manje hidrofilan u odnosu na κ -kazein kravljeg mleka, što dodatno doprinosi nestabilnosti micela kazeina. Veličina kazeinskih micela definiše vreme koagulacije i čvrstinu grušta i time je od velike tehnološke važnosti pri proizvodnji sira, budući da se čvrsti, kompaktni sirišni gel, dobro povezan i sklon spontanom i indukovanom sinerezisu, postiže ukoliko su kazeinske micelle male (153-159 nm), a masne kapljice velike (3,88-5,78 μ m) (Logan i sar., 2014). Neophodno je istaći da kazeinska frakcija pokazuje visoku heterogenost usled post – translacione modifikacije (fosforilacija i glikozilacija), ali i genetičkog polimorfizma. Utvrđeno je da su pojedine genetske varijante bovinog κ -kazeina (B alelna varijanta kazeina) poželjnije sa aspekta kvaliteta i tehnoloških karakteristika mleka (bolja koagulacijska svojstva mleka, kraće vreme koagulacije i veći prinos sira) (Czerniawska-Piątkowska i sar., 2004). Moguće je da će ispitivanje genetičkog polimorfizma kazeina mleka magarice dati slične rezultate o uticaju određenih gena/genotipova na laktacijske odlike i iskoristivost mleka magarice za preradu.

Mada se mleko magarice karakteriše manjim sadržajem masti u poređenju sa mlekom krava, veći sadržaj složenih masti – fosfolipida (5-10 procenata fosfolipida u odnosu na 0,5-1,5 procenat fosfolipida kravljeg mleka) sa pretežno biološkom vrednošću, kao i veći sadržaj polinezasićenih masnih kiselina, idu u prilog funkcionalnom karakteru masti mleka magarice. Masne kapljice su takođe od izuzetnog značaja pri preradi mleka u sir, zbog toga što sprečavaju potpunu koalescenciju kazeinskih micela kada se umesto formiranja gela partikularnog karaktera, destabilisane kazeinske micelle izdvajaju u deblje niti. Pored toga, visok sadržaj masti i ravnomerna distribucija masnih kapljica u proteinskom matriksu obezbeđuju glatku teksturu proizvoda (Oberger i sar., 1993).

Visok sadržaj laktoze u mleku magarice, pored toga što obezbeđuje prijatan ukus mleka, stimuliše i intestinalnu resorpciju kalcijuma, a ujedno predstavlja i dobar supstrat za rast i razmnožavanje crevnih laktobacila, što sa tehnološke tačke gledišta, čini mleko magarice pogodnim matriksom za proizvodnju probiotskih fermentisanih napitaka nakon inkubacije sa probiotskim sojevima *Lactobacillus rhamnosus* (Coppola i sar., 2002).

Primena visokih temperatura, zamrzavanja i liofilizacije u preradi mleka magarica

S obzirom na ograničenu dostupnost mleka magarica na tržištu, mogućnost produžavanja roka upotrebe je od velikog značaja. Mleko magarica se stavlja u promet kao sirovo (prodaja direktno na farmi ili preko mlekomata) i termički obrađeno (pasterizovano i sterilizovano mleko), pakovano u kartonsku ili PET (polietilen-tereftalat) ambalažu ili staklene boce. Prema zakonodavstvu Italije, sirovo mleko magarice ima rok upotrebe od 3 dana, pasterizovano mleko 4-6 dana pri temperaturi 0-4 °C, dok rok upotrebe UHT-tretiranog mleka iznosi 6 meseci sa preporukom da se po otvaranju čuva pri temperaturi od 5 °C i konzumira u roku od tri dana (Giacometti i sar., 2016). Primenjuju se i drugi oblici konzervisanja: liofilizacija, zamrzavanje i sušenje, ali i alternativne tzv. "non-thermal" tehnologije, kao što je primena visokog pritiska.

Termička stabilnost mleka magarice velikim delom zavisi od stabilnosti kazeina i proteina seruma. Za razliku od kazeina kravljeg mleka, koji ima izraženu termičku stabilnost, usled visokog sadržaja rezidua prolina ravnomereno raspoređenih u polipeptidnom lancu β-kazeina, što omogućava otvorenu i fleksibilnu konformaciju kazeina, promene nastale usled primene termičkih tretmana u mleku magarica, najizraženije su baš na kazeinskim frakcijama (Giribaldi i sar., 2017; Charfi i sar., 2019; Luo i sar., 2019). Veoma nizak sadržaj κ-kazeina, što uslovljava veći prečnik kazeinskih micela i niži apsolutni zeta potencijal (-15.4 ± 0.5 mV), kao i viši sadržaj β-kazeina odgovoran za manji stepen hidratacije micela i veći procenat kalcijuma u serumskoj fazi, u mleku magarica u poređenju sa kravljim mlekom, uzrok su manje termičke stabilnosti kazeina u mleku magarica (Luo i sar., 2019). Za razliku od kazeina, proteini mlečnog seruma u mleku magarica, su daleko termostabilniji u odnosu na serum proteine kravljeg mleka. U mleku magarice, β-laktoglobulin je zastupljen kao monomer bez slobodnih sulfhidrilnih grupa čime se objašnjava veća termostabilnost (Uniacke-Lowe i sar., 2010) u poređenju sa β-laktoglobulinom kravljeg mleka, koji se javlja u formi nekovalentno vezanog dimera. Termički tretman pri temperaturi od 80 °C u trajanju od 80 sekundi dovodi do svega 10-15 procenata smanjenja u nekazeinskim azotnim frakcijama. Značajne

promene na proteinima mlečnog seruma, nastaju pri temperaturama iznad 100 °C. Do kompletne denaturacije lizozima, dolazi pri temperaturi iznad 110 °C, odnosno pri temperaturi od 130 °C za α -laktalbumin i β -laktoglobulin u mleku magarica (Uniacke-Lowe, 2011).

Osnovni ciljevi termičke obrade u mlekarstvu su ispunjavanje zahteva bezbednosti proizvoda i produženje roka upotrebe. Primena procesa niske (Giribaldi i sar., 2017; Giacometti i sar., 2016) i kratkotrajne pasterizacije (Giribaldi i sar., 2017), efikasna je u redukciji ukupnog broja bakterija i/ili eliminaciji *Enterobacteriaceae* i *Bacillus cereus*. Kako evropskim zakonodavstvom nisu predviđeni termički tretmani specifično namenjeni mleku magarica, ispitivana je efikasnost i termičkih tretmana koji se ne koriste konvencionalno u mlekarскоj industriji. Primena termičkog tretmana pri 68 °C/2,5 minuta, 75 °C/10 minuta i 100 °C/5 minuta (Charfi i sar., 2019), kao i pri 65, 75 i 85 °C/2 minuta (Ozturkoglu, 2016), takođe se pokazala efikasnom u postizanju zadovoljavajućeg mikrobiološkog kvaliteta proizvoda. Ipak, u proceni efikasnosti termičkih tretmana kod mleka magarica, neophodno je uzeti u obzir činjenicu da je inicijalni broj bakterija u mleku magarica mali i da je neophodno ispitati efikasnost tretmana u uslovima kada je inicijalna kontaminacija viša (Giribaldi i sar., 2017). Pored primene visokih temperatura, redukciju broja mikroorganizama i produženje roka upotrebe mleka magarica, moguće je ostvariti i primenom visokog pritiska (HPP – *High Pressure Processing*). U cilju dobijanja proizvoda koji je održiv i do 30 dana pri temperaturi od 4 °C, preporuka je da se pasterizacija i primena visokog pritiska kombinuju, odnosno da se pasterizovano mleko magarica, nakon punjenja u ambalažu, obradi i visokim pritiskom (Giacometti i sar., 2016).

Mleko magarica je moguće konzervirati i primenom niskih temperatura - liofilizacijom i zamrzavanjem. Liofilizacija predstavlja način konzervisanja kojim se hemijski sastav mleka magarica najmanje menja zbog toga što se sadržaj α -laktalbumina, β -laktoglobulina i kazeina, ali i sadržaj vitamina C, ne razlikuju značajno u odnosu na sirovo mleko. Za razliku od liofilizacije, zamrzavanjem pri -20 °C, dolazi do značajnog smanjenja sadržaja ukupnih proteina i kazeina, nakon perioda čuvanja od 30 dana (Vincenzetti i sar., 2011; Polidori i Vincenzetti, 2013). Zamrzavanje nema uticaja na sadržaj proteina seruma, α -laktalbumina i β -laktoglobulina. Takođe, aktivnost lizozima, kao važne antimikrobne komponente mleka magarica, ostaje očuvana i posle zamrzavanja (Vincenzetti i sar., 2011; Ozturkoglu-Budak, 2016).

Mogućnosti proizvodnje fermentisanih proizvoda od mleka magarice

Mleko magarica se tradicionalno koristi za dobijanje fermentisanih proizvoda nalik kumisu (Unicke-Lowe, 2011), a u novije vreme, istraživanja su usme-

rena na dobijanje funkcionalnih fermentisanih proizvoda sa probiotskim bakterijama (Faccia i sar., 2020a).

Zbog visokog sadržaja laktoze i niskih vrednosti ukupnog broja bakterija u sirovom mleku, mleko magarica predstavlja dobar medijum za startere, odnosno odgovarajuću polaznu sirovinu za dobijanje fermentisanih proizvoda. Takođe, lizozim kao glavna antimikrobna komponenta mleka magarica, nema uticaja na bakterije mlečne kiseline (Papademas i sar., 2015). Mogućnost dobijanja fermentisanih proizvoda od mleka magarica, ispitivana je primenom jogurtne kulture (Perna i sar., 2015), ali i korišćenjem različitih sojeva drugih vrsta bakterija mlečne kiseline: *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus fermentum* i *Lactobacillus plantarum* (Coppola i sar., 2002; Chiavari i sar., 2005; Papademas i sar., 2015; Perna i sar., 2015; Turchi i sar., 2017).

Fermentacijom mleka magarica je moguće dobiti proizvode koji imaju zadovoljavajući senzorni kvalitet u pogledu ukusa i mirisa, ali se kao glavna senozorna mana navodi nedovoljna viskoznost proizvoda (Chiavari i sar. 2005; Papademas i sar., 2015; Perna i sar., 2015; Turchi i sar., 2017). U cilju povećanja viskoznosti, preporučuje se dodavanje Na-kazeinata, pektina i treonina kao zgušnjivača (Chiavari i sar., 2005). Bolja viskoznost proizvoda može da se postigne i dodavanjem suncokretovog ulja u mleko magarice, u toku procesa proizvodnje pre homogenizacije (Tidona i sar., 2015). Mešanjem mleka magarica sa kravljim ili ovčijim mlekom u odnosu 70:30, takođe je moguće dobiti jogurt dobre viskoznosti (Tsakali i sar., 2018). Korišćenjem *Lactobacillus casei* i *Lactobacillus acidophilus* za fermentaciju mleka magarica, moguće je dobijanje i proizvoda sa funkcionalnim karakteristikama u pogledu niskog sadržaja laktoze i visoke antioksidativne aktivnosti (Perna i sar., 2015).

U svim istraživanjama, utvrđena je dobra vijabilnost bakterija mlečne kiseline nakon 14 (Papademas i sar., 2015), 15 (Coppola i sar., 2002), odnosno nakon 30 (Chiavari i sar., 2005; Perna i sar., 2015) i 35 dana (Turchi i sar., 2017) čuvanja pri temperaturi od 4 °C, što predstavlja jedan od glavnih parametara kvaliteta fermentisanih proizvoda.

Prerada mleka magarica u sireve

Zbog jedinstvenih fizičko-hemijskih karakteristika mleka magarica, proizvodnja sireva zadovoljavajućih reoloških karakteristika, primenom enzimske koagulacije, je teško izvodljiva (Faccia i sar., 2020b). Razlike u sastavu proteina (sadržaj kazeina i odnos kazein:serumski proteini) kao i struktura kazeinske micle (veličina, zastupljenost pojedinačnih frakcija kazeina, stepen mine-

ralizacije), ali i sadržaj masti, utiču na reološke karakteristike gruša. Iako je κ -kazein u mleku magarica moguće hidrolizovati primenom himozina, hemijske veze u κ -kazeinu mleka ekvida, lokalizovane su unutar kazeinskih micela tako da nisu dostupne hidrolizi. Pored toga, koloidna stabilnost kazeinskih micela u mleku magarica ne zavisi isključivo od κ -kazeina, već i od drugih komponenata micela. Visok stepen glikozilacije takođe utiče da se κ -kazein u mleku magarica otežano hidrolizuje pod dejstvom himozina (Uniacke-Lowe, 2011). Iz navedenih razloga, tradicionalnim pristupom tehnologiji proizvodnje sireva, od mleka magarica je moguće dobiti samo kiselo-koagulišuće sireve, u tipu rikote ili *cottage* sira (Ianella, 2014).

Ipak, novije studije su dokazale da je moguće dobiti sir od mleka magarica primenom enzimske koagulace, uz specifična tehnološka rešenja upotrebom specijalnih vrsta sirila, obezbeđivanjem optimalnih uslova za koagulaciju, dodavanjem mleka drugih vrsta životinja ili dodavanjem transglutaminaza (Faccia i sar., 2020b).

Korišćenjem kamiljeg himozina, uz upotrebu jogurtne kulture kao startera, moguće je dobijanje sira od mleka magarica (Ianella, 2014). Poboljšana sposobnost koagulacije, najverovatnije je u vezi sa površinskim naponom kamiljeg himozina i raspoloživosti/dostupnošću vezujućih mesta, što obezbeđuje bolje vezivanje himozina za kazeinske micela. Bolju koagulaciju mleka magarica, ali i bolji randman sira, moguće je postići upotrebom proteaze poreklom iz biljke *Cynara cardunculus* (Sampaio, 2017). Dodavanjem mikrobne transglutaminaze, koja katalizuje stvaranje mreže proteina i peptida, transferom acil grupe između γ -karboksiamidne grupe rezidue glutamina i ϵ -amino grupe rezidue lizina, dobija se čvršći koagulum, a sinereza i retencija proteina mleka su poboljšani (D'Alessandrio i sar., 2019a). Preporuka je da se transglutaminaza dodaje istovremeno kada i sirilo. U eksperimentalnom protokolu navedenih autora primenjeno je mikrobiološko sirilo. Delovanje mikrobne transglutaminaze usmereno je prvenstveno na frakciju kazeina, usled njihove fleksibilnosti, slabo izražene tercijarne strukture i nedostatka disulfidnih veza u α s1- i β -kazeinu. Takođe, modifikacijom uslova pod kojima se vrši koagulacija (dodatak 0,3 g/l CaCl_2 , održavanje temperature koagulacije pri 40 °C, acidifikacija mleka primenom startera – *Streptococcus thermophilus*, dodavanje telećeg sirila koje sadrži 75 procenata himozina i 25 procenata pepsina u koncentraciji od 1ml/l, koagulacija i očvršćavanje gruša, u vremenu od 30 do 40 minuta, obrada gruša sečenjem i dogrevanjem pri 46 °C, uz uklanjanje surutke, nakon čega sledi kalupljenje), moguće je dobiti sveži sir od mleka magarica zadovoljavajućeg kvaliteta, u pogledu senzornih karakteristika (Faccia i sar., 2018). Prema razmišljanju Faccia i sar. (2020b), moguće je dobiti sir od

mleka magarice primenom bilo koje vrste sirila pod uslovom da se ostvare optimalni uslovi koagulacije, s time da poteškoće nisu vezane za primarnu, enzimatsku fazu delovanja sirila, već za sekundarnu, fizičko-hemijsku fazu, čija se optimizacija postiže odgovarajućim sadržajem jonskog kalcijuma, kazeina i primenom više temperature koagulacije.

Određeni broj istraživanja je bio usmeren na dobijanje sireva dodavanjem kravljeg ili kozjeg mleka mleku magarica u različitim razmerama, pre svega zbog poboljšanja koagulacije i povećanja randmana proizvoda (Šarić i sar., 2016; Faccia i sar., 2018; D'Alessandrio i sar., 2019b). Dodavanjem 15 ili 30 procenata kozjeg mleka (Faccia i sar., 2018), odnosno 30 procenata kravljeg mleka u mleko magarica (D'Alessandrio i sar., 2019b), dolazi do poboljšanja u koagulaciji, ali i povećanog randmana sira. Dodavanjem 40 procenata kozjeg mleka u mleko magarica, uz primenu CaCl_2 , komercijalnog startera i himozina, moguće je i dobijanje ekstratvrdog sira, koji senzorno nalikuje sirevima dobijenim od kozjeg mleka (Šarić i sar., 2016).

Pored mnogobrojnih pokušaja za dobijanje sira korišćenjem različitih modifikacija tehnoloških procesa i različitih vrsta proteolitičkih enzima, dobijeni koagulum je uvek slab, što onemogućava dalju obradu gruša i kontrolisani sinerezis. Zbog toga je mleko magarica pogodno za proizvodnju svežih sireva. Pored problema tehnološke prirode, glavnu smetnju u proizvodnji sireva od mleka magarica još uvek predstavlja izuzetno visoka cena ovih proizvoda, što se može prevazići samo povećanjem produktivnosti životinja (Faccia i sar., 2020b).

ZAKLJUČAK

Interesovanje nauke je prvenstveno usmereno na funkcionalna svojstva mleka magarice što proizvode od istog mleka svrstava u kategoriju hrane od posebnog interesa za određene grupe potrošača. Mleko magarice, uz dodatak sredstava za zgušnjavanje i probiotskih kultura, uspešno se prerađuje u fermentisane proizvode (jogurtu slični proizvodi i fermentisani probiotski proizvodi). Pored slabe sposobnosti koagulacije, modifikacijom uslova koagulacije (više temperature koagulacije i dogrevanje, uz pažljivo manipulisanje sa grušom) uz dodatak CaCl_2 i transglutaminaze, odnosno specijalnih vrsta sirila, moguće je dobiti sir zadovoljavajućih karakteristika. Mogućnosti prerade su velike, a time se nameće izazov naučnoj zajednici da primenom novijih analitičkih metoda (proteomika) bolje izuči post-translacione i hemijske modifikacije proteina, kako bi se stekla nova saznanja o mehanizmima i faktorima koji utiču na koagulaciju mleka magarice.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143)

Adresa za korespondenciju: jasna.djordjevic@vet.bg.ac.rs

LITERATURA

1. Czerniawska-Piątkowska E, Kamieniecki H, Pilarczyk R, Rzewuska E, 2004. A comparison of protein polymorphisms in milk produced by two dairy farms in West Pomerania. *Archiv für Tierzucht*, 47, 155- 63.
2. Charfi I, Tidona F, Makhlof A, Rezouga F, Boukhari H, Bornaz S, 2019. Biochemical and quality changes occurring in donkey milk subjected to non-standard heat treatments. *Integrative Food, Nutrition and Metabolism*, 6, 1-5.
3. Chianese L, Calabrese MG, Ferranti P, Mauriello R, Garro G et al, 2010. Proteomic characterization of donkey milk "caseome". *Journal of Chromatography*, 1217, 4834-40.
4. Chiavari C, Coloretti F, Nanni M, Sorrentino E, Grazia L, 2005. Use of donkey's milk for afermented beverage with lactobacilli. *Le Lait*, 85, 6, 481-90.
5. Coppola R, Salimei E, Succi M, Sorrentino E, Nanni M, Ranieri P et al, 2002. Behavior of *Lactobacillus rhamnosus* strains in ass's milk. *Annals of Microbiology*, 52, 1, 55-60.
6. D'Alessandro AG, Martemucci G, Loizzo P, Faccia M, 2019b. Donkey cheese production using pure milk or inmixture with goat or cow milk: Preliminary results. *Italian Journal of Animal Science*, 18 (Suppl. 1), 160-1.
7. D'Alessandro AG, Martemucci G, Loizzo P, Faccia M, 2019a. Production of cheese from donkey milk asinfluenced by transglutaminase addition. *Journal of Dairy Science*, 102, 10867-76.
8. Faccia M, D'Alessandrio AG, Summer A, Hailu Y, 2020a. Milk products from minor dairy species: a review. *Animals*, 10, 1260.
9. Faccia M, Gambacorta G, Martemucci G, Difonzo G, D'Alessandro AG, 2020b. Chemical-sensory traits offresh cheese made by enzymatic coagulation of donkey milk. *Foods*, 9, 16.
10. Faccia M, Gambacorta G, Martemucci G, Natrella G, D'Alessandro AG, 2018. Technological attempts atproducing cheese from donkey milk. *Journal of Dairy Research* 85, 327-30.
11. FAO, Live stock primary production. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#-datas>. Accessed 03/05/21.
12. Giacometti F, Bardasi L, Merialdi G, Morbarigazzi M, Federici S et al, 2016. Shelf life of donkey milk subjected to different treatment and storage conditions. *Journal of Dairy Science*, 99, 6, 1-9.
13. Giribaldi M, Antoniazzi S, Gariglio GM, Coscia A, Bertino E, Cavallarini L, 2017. A preliminary assessment of HTST processing on donkey milk. *Veterinary Sciences*, 4, 50.
14. Grief SN, 2016. Food allergies. *Primary Care*, 43, 375-91.
15. Logan A, Day L, Pin A, Auldism M, Leis A et al, 2014. Interactive effects of milk fat globule and casein micelle size on the renneting properties of milk. *Food Bioprocessing Technology*, 7, 3175-85.

16. Luo J, Jian S, Wang P, Ren F, Wang F et al, 2019. Thermal instability and characteristics of donkey casein micelles. *Food Research International*, 119, 436-43.
17. Martini M, Altomonte I, Licitra R, Salari F, 2018. Nutritional and nutraceutical quality of donkey milk. *Journal of Equine Veterinary Medicine*, 65, 33-7.
18. Oberg CJ, McMahon DJ, Merrill R, McManus WR, 1993. Changes in microstructure of part-skim Mozzarella cheese during manufacture. *Food Structure*, 12, 251-8.
19. Ozturkoglu-Budak S, 2016. Effect of different treatments on the stability of lysozyme, lactoferrin and β -lactoglobulin in donkey's milk. *International Journal of Dairy Technology*, 71, 1, 36-45.
20. Papademas P, Parmaxi I, Aspri M, 2015. Probiotic, antimicrobial, antioxidant and sensory properties of fermented donkey milk with *Lactobacillus fermentum* ME-3 and *Lactobacillus acidophilus* (ATCC 4356). *BAOJ Microbiology*, 1, 1, 004.
21. Perna A, Intaglietta I, Simonetti A, Gambacorta E, 2015. Donkey milk for manufacture of novel functional fermented beverages. *Journal of Food Science*, 80, 6, 1352-9.
22. Polidori P, Vincenzetti S, 2013. Effects of thermal treatments on donkey milk nutritional characteristics. *Recent Patents on Food Nutrition and Agriculture*, 5, 3, 182-7.
23. Sampaio PNS, 2017. Optimization of clotting donkey milk using an aspartic protease from *Cynara cardunculus* flowers. *Journal of Advanced Dairy Research*, 5, 190.
24. Šarić LjC, Šarić BM, MandićAI, Hadnadev MS, Gubic JM et al, 2016. Characterization of extra-hard cheese produced from donkeys' and caprine milk mixture. *Dairy Science and Technology*, 96, 227-41.
25. Tsakali E, Bosdra K, Giannopoulos NR, Koulouris S, Houhoula D et al, 2017. A preliminary study on the development of donkey milk based fermented product. *Scientific Reviews & Chemical communication*, 7, 3, 115.
26. Turchi B, Pedonese F, Torracca B, Fratini F, Mancini S et al, 2017. *Lactobacillus plantarum* and *Streptococcus thermophilus* as starter cultures for a donkey milk fermented beverage. *International Journal of Food Microbiology*, 256, 54-61.
27. Uniacke-Lowe T, Huppertz T, Fox FP, 2010. Equine milk proteins: Chemistry, structure and nutritional significance. *International Dairy Journal*, 20, 9, 609-29.
28. Uniacke Lowe T, 2011. Studies on equine milk and comparative studies on equine and bovine milk systems, doctoral thesis, The National University of Ireland, Cork University College Cork, School of Food and Nutritional Sciences.
29. Vincenzetti S, Ariani A, Polidori P, 2016. Casein characteristics in equid and human milk. In *Caseins*; Mendoza L, Ed.; Nova Science Publisher: New York, NY, USA, 62-6.
30. Vincenzetti S, Savini M, Cecchini C, Micozzi D, Carpi F et al, 2011. Effects of lyophilization and use of probiotics on donkey's milk nutritional characteristics. *International Journal of Food Engineering*, 7, 5, 8.

**ANTIINFLAMATORNI I ANTIMIKROBNI EFEKTI
MAGAREĆEG MLEKA**

*ANTI-MICROBIAL AND ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES
OF DONKEY'S MILK*

Olivera Valčić, Svetlana Milanović

Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu
Katedra za Fiziologiju i biohemiju

Kratak sadržaj

Mleko magarice se od davnina koristi u medicinske i kozmetičke svrhe, međutim malo je bilo poznato koji molekuli su odgovorni za njegove protivupalne i antimikrobne efekte. Poslednjih decenija, interesovanje naučnika za magareće mleko je poraslo što je rezultiralo boljim poznavanjem njegovog sastava i karakteristika. Po svom sastavu, magareće mleko je blisko mleku žene, prvenstveno zbog niskog sadržaja masti i kazeina. Istovremeno, zahvaljujući karakteristikama proteinskih frakcija, ono je pogodno za primenu kod osoba koje su alergične na kravlje mleko. Ustanovljeno je prisustvo niza molekula, posebno proteina i peptida, koji imaju anti-inflamatorno i antimikrobno dejstvo. Među njima se posebno ističu lizozim, laktoferin, i laktoperoksidaza. U odnosu na humano i kravlje mleko, mleko magarice je posebno bogato lizozimom. U ovom radu su detaljnije opisane karakteristike i mehanizam delovanja navedenih proteina.

Ključne reči: laktoferin, laktoperoksidaza, lizozim, magarica, mleko

Summary

Donkey's milk has been used due to its medical and cosmetic properties since ancient times. However, little has been known about which molecules are responsible for its anti-inflammatory and anti-microbial effects. In the last decades scientific interest has grown, that resulted in a better knowledge of its composition and characteristics. Its composition is close to human milk, specially due to the low casein and fat content. At the same time, thanks to the

characteristics of the protein fractions, it is suitable for use in people who are allergic to cow's milk. The presence of a number of molecules, especially proteins and peptides, which have anti-inflammatory and antimicrobial action, has been established. Among them, lysozyme, lactoferrin and lactoperoxidase stand out. Compared to human and cow's milk, donkey's milk is especially rich in lysozyme. The characteristics and mechanisms of action of these proteins are described in more detail in this paper.

Key words: donkey, lactoferrin, lactoperoxidase, lysozyme, milk

UVOD

Mleko, zbog svog složenog sastava, predstavlja sa nutritivnog aspekta skoro savršenu namirnicu koja ima za cilj da zadovolji potrebe prvenstveno mladih životinja. Osnovni sastojci mleka su voda, lipidi, ugljeni hidrati i proteini (kazeinski kompleks i proteini surutke). Pored njih, prisutni su vitamini, minerali, hormoni, enzimi, faktori rasta, citokini, nukleotidi, antimikrobna jedinjenja i specifične imunske ćelije.

Zahvaljujući svom kompleksnom sastavu, mleko ne samo da obezbeđuje energetske i gradivne hranljive materije mladunčetu, već pruža imunsku zaštitu i sadrži bioaktivne molekule među kojima poseban značaj imaju oni koji imaju antimikrobno i anti-inflamatorno delovanje.

Magareće mleko se, kroz istoriju ljudske civilizacije, koristilo često ne samo kao hrana, već kao lek i kao sredstvo u borbi protiv niza bolesti. Dugo je bila nepoznanica koje su supstance odgovorne za antimikrobne i antiinflamatorne efekte magarećeg mleka. Međutim, savremene laboratorijske metode su doprinele identifikaciji niza molekula koji deluju baktericidno i/ili bakteriostatski i povoljno utiču na smanjenje intenziteta zapaljenskih procesa u organizmu. Među antimikrobnim jedinjenjima, koja su do sada identifikovana i opisana, posebno se ističu enzimi: lizozim, laktoferin i laktoperoksidaza, kao i proteinske frakcije β - laktoglobulini (β LG) i α laktoalbumini (α LA).

Istorijski pregled upotrebe magarećeg mleka u medicinske svrhe

Upotreba magarećeg mleka, ne samo u prehrambene već i u medicinske svrhe, datira još iz vremena antičke Grčke, kada je Herod u V veku pre nove ere, naveo u svojim spisima da je magareće mleko izuzetno hranljiv napitak. Hipokrat je preporučio magareće mleko kao lek koji može da izleči od mnogih bolesti. Takođe su ga i antički Rimljani smatrali ne samo lekovitim napitkom, već i moćnim kozmetičkim sredstvom koje uklanja bore i čini „lice mekanim

i belim“. Postoje zapisi da je Neronova supruga, Popea, primenjivala kupke u magarećem mleku i da je nju pratilo na svim putovanjima, krdo od 500 margarica. Poznate su i anegdote da su Kleopatra i Mesalina takođe primenjivale magareće mleko u medicinske i kozmetičke svrhe.

Tokom renesanse, kralj Francuske Fransis I je na predlog dvorskih lekara koristio magareće mleko u borbi protiv stresa i fizičkog umora.

U Rusiji i Mongoliji je magareće mleko koje je bogato vitaminima, bilo dobra kompenzacija za nedovoljno unošenje voća i povrća. Lav Tolstoj je tvrdio da mu magareće mleko daje „snagu telu, a krila duhu“ (Vincenzetti i sar., 2017).

Sastav mleka

Relativni sastav mleka zavisi od niza faktora među kojima se posebno ističu: životinjska vrsta, vreme laktacije, godišnje doba, ishrana, klima, kao i individualne varijacije. Tako da, ukoliko posmatramo sve sisare, vidimo da sadržaj lipida varira od 1 do 55 procenata, proteina 1-20, a laktoze do 10 (Clayes i sar., 2014).

Lipidi. Sadržaj lipida u mleku ispoljava značajne varijacije između životinjskih vrsta. Razlike se ogledaju, ne samo sa aspekta prisutne količine masti u mleku, već i različitog sastava masnih kiselina. Magareće mleko spada u mleka sa niskim sadržajem lipida (1 procenat), prvenstveno triglicerida (98 procenata). Prisutni fosfolipidi (do 1 procenat od ukupnih lipida) su prvenstveno vezani za membrane masnih kapljica (haptogene opne). Sadržaj lipida kravljeg i humanog mleka je znatno viši u odnosu na magareće mleko i iznosi oko 3,4 procenta čime se objašnjava činjenica da je magareće mleko niskokalorično (1 940 kJ/kg u odnosu na 2 900 kJ/kg) (Salimei i sar., 2004).

Ugljeni hidrati. Ugljeni hidrat mleka je disaharid laktoza koji se sastoji od glukoze i galaktoze. Laktoza se, tokom laktacije, sintetiše u epitelnim ćelijama mlečne žlezde. Sadržaj laktoze varira u zavisnosti od životinjske vrste od 0,7 do 7,0 procenata. Enzim koji katalizuje sintezu laktoze je laktozosintetaza kompleks, koji se sastoji od UDP - galaktozil transferaze i proteina surutke α -laktoalbumina koji predstavlja regulatornu subjedinicu. Shodno tome, postoji pozitivna korelacija između koncentracije laktoze i α -laktoalbumina. Sadržaj laktoze u magarećem mleku je približno isti kao u humanom mleku (6,2 procenta). Sadržaj laktoze kravljeg mleka iznosi oko 4,7 procenata.

Proteini. Sadržaj proteina znatno varira između životinjskih vrsta. Od mleka, koja se u našem podneblju koriste u ishrani, najniži sadržaj ukupnih proteina je u magarećem mleku (1,74 procenata), dok je najviši u ovčijem mleku

(6,17). Glavne proteinske komponente mleka su kazeinski kompleks i proteini surutke (prvenstveno laktoalbumini i laktoglobulini). Proteini kazeinskog kompleksa su značajni zbog visokog sadržaja lizina, kao i sposobnosti da za sebe vežu jone kalcijuma i fosfora. Interesantno je napomenuti, da je alergija na mleko prvenstveno posledica preosetljivosti na proteine kazeinskog kompleksa i β -laktoglobuline (β LG). Obzirom da je sadržaj kazeina u magarećem mleku nizak, retke su pojave alergijskih reakcija na magareće mleko i usled toga je ono našlo primenu u ishrani preosetljivih ljudi. U okviru proteinske frakcije mleka, postoje proteini koji poseduju izražena antimikrobna svojstva, kao što su: lizozim, laktoferin i laktoperoksidaza čijim delovanjem se sprečava pojava bakterijske inflamacije.

Neorganski molekuli i vitamini. U mleku su zastupljeni makro i mikroelementi kao što su kalcijum, natrijum, kalijum, magnezijum, fosfati, hloridi, cink, bakar i barijum. Takođe su prisutni liposolubilni (A, D, E i K vitamin) i hidrosolubilni (B kompleks i askorbinska kiselina) vitamini.

Iz ovog kratkog pregleda možemo zaključiti da je sastav mleka kompleksan i da je, pored navedenih prisutan i veći broj biološki aktivnih molekula kao što su: hormoni, faktori rasta, nukleotidi i citokini.

Magareće mleko je, po svom sastavu, najbliže humanom mleku i može da se koristi kao zamena, posebno kod dece koja boluju od CMPA (alergija na proteine kravljeg mleka, engl. *Cow Proteins Milk Allergy*). Sadržaj laktoze, koji je približan sadržaju u humanom mleku (6,2-6,6 procenata), stimuliše kod novorođenčadi posredstvom β -galaktozidaze intestinalnu resorpciju kalcijuma i posledično, dobru kalcifikaciju kostiju (Birlouez-Aragon, 1988).

Visok stepen homologije α 1 kazeina humanog i magarećeg mleka, kao i niži sadržaj kazeina u odnosu na kravlje mleko, čine ga pogodnim za ishranu dece sa niskom tolerancijom na proteine kravljeg mleka (Vita et al., 2007).

Bioaktivni proteini i peptidi sa antimikrobnim i antiinflamatornim svojstvima

Ukoliko poredimo sadržaj proteina magarećeg mleka sa kravljim i humanim, uočljivo je da je ukupan sadržaj proteina (32 g/l) i sadržaj kazeina (27 g/l) skoro dvostruko viši u kravljem mleku.

U sklopu proteina mleka, prisutni su proteini koji poseduju antimikrobna, kao i antiinflamatorna svojstva. Među njima se posebno ističu lizozim, laktoferin, laktoperoksidaza i α -laktoalbumin.

Lizozim. Lizozim je enzim koji postoji u dva izomerna oblika: lizozim A i lizozim B koji se razlikuju za jedan molekul oksidisanog metionina na poziciji 79. Sadržaj lizozima u magarećem mleku iznosi 1-3 g/l, dok je u kozijem i kravljem mleku njegovo eventualno prisustvo nemerljivo nisko.

Lizozim spada u klasu hidrolaza, podklasa glikozidaza. Njegovu strukturu čine dva jasno definisana domena. Prvi domen se sastoji od više alfa-heliko- idnih struktura, dok drugi domen čine antiparalelna beta-ploča i dva alfa-he- liksa. Tercijarna struktura se održava zahvaljujući disulfidnim vezama koje postoje između alfa-heliksa jednog domena i beta-ploče drugog.

Antimikrobna aktivnost ovog enzima se ispoljava preko njegove sposobnosti da razori spoljni ćelijski zid gram-pozitivnih bakterija hidrolizom alfa-1,4 ve- ze N-acetil muraminske kiseline i 2-acetilamino-2-dezoksi-D-glukoze (Milo- nis i Polidori, 2011). Zhang-a i sar. (2008) su ustanovili da lizozim obezbeđuje magarećem mleku duži rok trajanja i stabilna organoleptička svojstva tokom skladištenja. Prateći antiikrobna svojstva magarećeg mleka, Šarić i saradni- ci (2014) su opisali visok koeficijent korelacije između sadržaja lizozima u mleku i antibakterijske aktivnosti protiv *Listeriae monocitogenes* i *Staphylo- coccus aureus*-a.

Međutim, interesantno je napomenuti da lizozim ne ispoljava svoju zaštitnu funkciju isključivo preko destrukcije bakterijskog zida. Savremena istraživa- nja jedne grupe naučnika (Yvon i sar., 2018) su na eksperimentalnim miševima, kojima je indukovano oštećenje ileusa, posebno Panetovih ćelija intesti- nalnih kripti, ustanovili značajno poboljšanje nakon davanja magarećeg mle- ka. Naime, nakon 7 dana peroralne aplikacije sirovog, magarećeg mleka koje nije bilo termički tretirano, došlo je do potpunog oporavka makroskopskih i mikroskopskih oštećenja sluzokože ileuma. Istovremeno je došlo i do značaj- nog oporavka intestinalne mikrobiote. Autori su paralelno pratili efekte ter- mički tretiranog i netretiranog magarećeg mleka i uočeno je da zagrevanjem, mleko gubi svoje povoljne antiinflamatorne efekte.

Pored antimikrobnih i antiinflamatornih efekata brojni autori (Jiao i sar., 2004; Ye i sar., 2008) su ustanovili postojanje antitumorske i anti-angiogenet- ske aktivnosti lizozima, čime se dodatno potvrđuju lekoviti efekti magarećeg mleka.

Laktoferin. Laktoferin je poznat još i pod imenom laktotransferin. Po sastavu je glikoprotein (80,0 kDa) sa dva homologna domena koji mogu za sebe da vezuju feri jone pri čemu stvaraju helatne molekule (Fe³⁺).

Laktoferin ima u organizmu višestruke funkcije, među kojima se posebno ističu: homeostaza gvožđa, rast i diferencijacija ćelija, antimikrobne, anti-

inflamatorne, antitumorske, kao i trofične efekte na intestinalnu mukozu (Ward i sar., 2005). Pored mleka, laktoferin je u tragovima prisutan u suzama, pljuvački, seminalnoj tečnosti, pankreasnom soku i žuči. Sadržaj laktoferina u kolostrumu se kreće od 1,5 do 5 g/l i opada tokom laktacije. U mleku je prisutan u znatno nižim koncentracijama koje se kreću od 0,1 g/l kod ovaca, koza i krava do 1 g/l u mleku žene. Magareće mleko ima sadržaj laktoferina slično kobiljem, kravljem i ovčijem i on iznosi oko 0,1 g/l (Vincenzetti i sar., 2012).

Antimikrobna aktivnost laktoferina se odvija preko dva osnovna mehanizma. Prvi mehanizam podrazumeva bakteriostatske efekte koji nastaju kao posledica preuzimanja gvožđa i stvaranja helata. Na taj način, prisutne bakterije nemaju na raspolaganju gvožđe za svoj metabolizam, rast i razmnožavanje. Bakteriostatski efekti su prisutni kod gram negativnih i gram pozitivnih bakterija, međutim bakterije mogu da se prilagode novonastaloj situaciji sintezom siderofora koje mogu da oslobode gvožđe vezano za laktoferin. Drugi mehanizam podrazumeva direktne bakteriocidne efekte koji nastaju kao posledica vezivanja laktoferina za lipopolisaharid A u zidu gram negativnih bakterija. Efekat laktoferina na bakterije posredno dovodi do antiinflamatornih procesa, a istovremeno on inhibira sintezu proinflamatornih interleukina: IL-1 i IL-6 (Ward i sar., 2005).

U svojoj doktorskoj disertaciji, Grubić (2016) je potvrdila da je mleko magarice bogato lizozimom i laktoferinom, koji su detektovani elektroforezom na molekulskoj masi od oko 76 kDa i 14.9-15.4 kDa. Dobijeni rezultati su dokazali da tokom prva tri meseca laktacije mleko magarice sadrži visoku koncentraciju laktoferina (0,01-0,25 g/l), što je slično humanom mleku (0,01 g /l). Ova studija je dokazala da je sadržaj lizozima u mleku magarice balkanske rase 2,97-2,49 g/l, što je 30-50 puta više nego u humanom mleku (0,043-0,081 g/l). Viši sadržaj lizozima u magarećem mleku, u odnosu na humano mleko, takođe je dokazan u nekim ranije sprovedenim istraživanjima (Šarić i sar., 2012). Ovi autori su utvrdili da sadržaj lizozima i laktoferina u uzorcima mleka magarice iznosi 1,31 g/l i 0,80 mg/l. Takođe, mleko magarice balkanske rase ima antibakterijski efekat protiv *E. coli* i *S. enteritidis* pri različitim temperaturama testiranja (Šarić i sar., 2012). Sadržaj lizozima i laktoferina se povećava od 40. do 90. dana laktacije, što može da ukaže na zaštitnu ulogu ovog enzima kod dece koja se hrane humanim mlekom tokom navedenog perioda laktacije (Polidori i Vincenzetti, 2012).

Ispitivanja Šarića i sar. (2012), ukazuju na antibakterijsko dejstvo mleka magarice protiv *E. coli* i *S. enteritidis* na temperaturama od 3-15 °C. Pored antimikrobnog dejstva, utvrđeno je da laktoferin pozitivno deluje na rast korisnih bakterija kao što su *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Takođe, laktoferin i

lizozim deluju sinergistički na efikasno eliminisanje gram-negativnih bakterija (Sherman i sar., 2004).

Interesantan je nalaz koji ovom prilikom treba da se istakne. Tokom digestije laktoferina dolazi do oslobađanja nekoliko peptida koji imaju antimikrobnu aktivnost. Među nastalim peptidima, posebno je značajan laktofericin. Molekuli laktofericina deluju, ne samo na bakterije, već i na viruse, gljivice i protozoe.

Laktoperoksidaza. Laktoperoksidaza je enzim koji pripada porodici peroksidaza. Sastoji se od 608 aminokiselina, a molekulska masa joj je 78,0 kDa. Sekundarna struktura se sastoji od α heliksa i dve kratke antiparalelne β ploče koje, zajedno sa hem grupom u centru, formiraju globularnu strukturu.

Laktoperoksidaza katalizuje reakciju oksidacije većeg broja supstrata uz pomoć molekula vodonik peroksida (H_2O_2). Redukovani supstrati mogu biti tiocijanati i jodidni jon. Nastali oksidisani proizvodi reakcije, poseduju moćnu antimikrobnu aktivnost protiv bakterija, virusa, parazita, gljivica i mikoplazmi (Tanaka, 2007). Laktoperoksidaza ima izrazitu bakteriostatsku aktivnost i inhibira razvoj *Listeriae monocytogenes* zbog čega se uspešno koristi za kontrolu ove bakterije u svežem mleku i na temperaturi frižidera (Shin i sar., 2005). Količina laktoperoksidaze u magarećem mleku iznosi oko 0,11 mg/l, što je relativno blisko količini u humanom mleku, ali značajno niže nego u kravljem mleku (tabela 1).

Tabela 1. Koncentracije glavnih antimikrobnih faktora u humanom, magarećem i kravljem mleku

Mleko/Antimikrobni protein	Humano	Magareće	Kravlje
Lizozim (g/l)	0,12	1,0	Tragovi
Laktoperoksidaza(mg/l)	0,77	0,11	30-100
Laktoferin (g/l)	0,3-4,2	0,08	0,10

Prilagođeno iz Vicenzetti i sar. (2012)

Na ovom mestu je uputno naglasiti da su navedeni antimikrobni molekuli prisutni kod svih sisara, međutim količinski odnosi se menjaju od vrste do vrste. Svi zajedno, sinergistički, doprinose zaštiti mladunaca.

Na kraju, moramo da se osvrnemo i na značaj kolostruma. Svakako je adekvatna količina imunoglobulina G (IgG) ključna zaštitna komponenta, bitna za imunski status mladunčeta, međutim gore nabrojani molekuli pružaju dodatnu zaštitu mladunacima putem kolostruma. Kolostrum magarice sadrži

visoke koncentracije laktoferina i β -laktoglobulina, dok se koncentracija lizozima ne menja značajnije tokom laktacije (Ozroturkoblou Budak, 2012).

Svakako da navedeni molekuli nisu jedini u mleku koji imaju anti-inflamatorna i antimikrobna svojstva. Pored navedenih, moramo istaći da i molekuli kao što su: sekretorni IgA, interferon (IFN- γ), mucini i oligosaharidi ispoljavaju neka slična svojstva. Magareće mleko je bogato i nezasićenim omega 3 masnim kiselinama.

U poređenju sa mlekom preživara, kobilje i mleko magarice sadrže veći procenat polinezasićenih masnih kiselina, a u manjoj količini su zastupljene zasićene i mononezasićene masne kiseline (Grubić, 2016). Specifičnost mleka magarice je u sastavu masnih kiselina, pre svega višeg n 3 sadržaja i nižeg n 6/n 3 odnosa koji u poređenju sa humanim a posebno kravljim mlekom daje dodatni anti-inflamatorni potencijal.

Zahvalnica: Projekat Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj R. Srbije (TR) 31003

Rad je podržan sredstvima sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-68/2020-14/200143)

LITERATURA

1. Birlouez-Aragon I, 1988. Effect of lactose hydrolysis on calcium absorption during duodenal milk perfusion. *Reproduction, Nutrition, Development*, 28, 1465-72.
2. Claeys WL, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A ET AL, 2014. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control*, 42, 118-201
3. Dial EJ, Lichtenberger LM, 2002. Effect of lactoferrin on *Helicobacter felis* induced gastritis. *Biochemistry and Cellular Biology*, 80, 113-7.
4. Grubić Jasmina, 2016. Profil proteina i sastav masnih kiselina mleka, Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet.
5. Jiao H, Chen H, Miao M, Wang H, Zhu P, Miao N, 200). Identification and biological characterization of angiogenic ant tumour growth inhibitors derived from *Sinica cetohrinus maximum cartilage*. *Marine drugs*, 2, 1, 30-8.
6. Martin P, Grosclaude F, 1993. Improvement of milk protein-quality by gene technology. *Livestock Production Science*, 35, 95-115.
7. Milonis, E, Polidori P, 2011. Assina milk production characteristics and management of the asinine, *Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche*, Brescia, 1-226.
8. Ozturkoglu-Budak S, 2018. Effect of different treatments on the stabilize of lysozyme, lactoferrin and beta lactoglobulin in donkey's milk, *Journal of Dairy Technology*, 71, 36-45.
9. Polidori P, Vincenzetti S, 2012. Protein profile characterization of donkey milk, In book: *Milk Protein*, Chapter: 8, Publisher: InTech, 215-32.

10. Salimei E, Fantuz F, Coppola R, Chiofalo B, Palidori P, Varisco G, 2004. Composition and characteristics of ass's milk. *Animimal Research*, 53, 67-78.
11. Šarić LC, Šarić BM, Kravić ST, Plavšić DV, Milovanović IL et al, 2014. Antibacterial activity of domestic Balkan donkey milk toward *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus*. *Food Feed Research*, 41, 47-54.
12. Šarić Lj, Šarić B, Mandić A, Torbica A, Tomić J et al, 2012. Antibacterial properties of Domestic Balkan donkeys' milk. *International Dairy Journal*, 25, 142-6.
13. Sherman MP, Bennett SH, Hwang FF, Yu C, 2004. Neonatal small bowel epithelia: enhancing antibacterial defense with lactoferrin and *Lactobacillus* GG. *BioMetals*, 17, 285 - 9.
14. Shin K, Wakabayashi H, Yamauchi K, Teraguchi S, Tamura Y et al, 2005. Effects of orally administered bovine lactoferrin and lactoperoxidase on bovine influenza virus infection in mice, *Journal of Medical Microbiology*, 54, 717-23.
15. Tanaka T, 2007. Antimicrobial activity of lactoferrin and lactoperoxidase in milk. In: *Dietary Research Trends*, Ling JR Ed; Nova Science Publisher Inc: New York, NY, USA, 1-62.
16. Vincenzetti S, Polidori P, Mariani P, Cammertoni N, Fantuz F, Vita A, 2008. Donkey milk protein fractions characterization. *Food Chemistry*, 10, 640-9.
17. Vincenzetti S, Pucciarelli S, Polzonetti V, Polidori P, 2017. Role of proteins and some bioactive peptides on nutritional quality of Donkey milk and their impact on human health. *Beverages*, 3, 34. doi:10.3390/beverages3030034
18. Vincenzetti S, Amici A, Pucciarelli S, Vita A, Micozzi D et al, 2012. A proteomic study on donkey milk, *Biochemistry and Analytical Biochemistry*, 1, 109.
19. Vita D, Passalacqua G, Di Pasquale G, Caminiti L, Crisafulli G, Rulli I et al, 2007. Ass's milk in children with atopic dermatitis and cow's milk allergy: Crossover comparison with goat's milk. *Pediatric Allergy Immunology*, 18, 594-8.
20. Ward PP, Paz E, Conneely OM, 2005. Multifunctional roles of lactoferrin: A critical review, 62, 2540-8.
21. Ye L, Wang B, Chen H, Gu B, Sun M, 2008. Marine lysosime from a marine bacterium that inhibits angiogenesis and tumor growth. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 77, 6, 1261-7.
22. Yvon S, Olier M, Leveque M, Jard G, Tormo H et al, 2018. Donkey milk consumption exerts anti-inflammatory properties by normalizing antimicrobial peptides levels in Paneth cells in a model of ileitis in mice, *European Journal of Nutrition*, 57, 155-66.
23. Zhang XY, Zhao L, Jiang L, Dong ML, Ren FZ, 2008. The antimicrobial activity of donkey milk and its microflora changes during storage, *Food Control*, 19, 1191-5.

EFEKAT MAGAREĆEG MLEKA NA REGENERATIVNI POTENCIJAL FIBROBLASTA KOŽE – EKSPERIMENTALNA I KLINIČKA STUDIJA

EFFECTS OF DONKEY MILK ON THE SKIN FIBROBLAST REGENERATIVE CAPACITY – EXPERIMENTAL AND CLINICAL STUDY

Hristina Kocić¹, Ivana Nešić², Tomaž Langerholc³

¹Klinika za Dermatologiju Univerzitetski klinički centar Niš

²Medicinski fakultet- Odsek za Farmaciju Univerziteta u Nišu

³Faculty of Agriculture University of Maribor, Slovenia

Kratak sadržaj

Upotreba različitih vrsta mleka u spoljnoj dermatološkoj primeni prisutna je hiljadama godina unazad. Magareće mleko je korišćeno još u vreme drevne egipatske civilizacije i poznato je iz vremena Kleopatre, kao i u staroj Grčkoj i Rimu. Danas na tržištu postoje različiti kozmetički proizvodi koji uglavnom sadrže kravlje mleko ili surutku, a tek su poslednjih godina, na tržištu prisutni proizvodi koji sadrže magareće mleko. Njihov efekat se ogleda u poboljšanoj vlažnosti i mekoći kože sa blagim regenerativnim efektom.

Fibroblasti kože predstavljaju fenotipski vrlo dinamičnu i raznoliku populaciju ćelija smeštenu u sloju dermisa. Njihove uloge su brojne: od sinteze ekstraćelijskih elemenata matriksa (kolagena i adhezivnih proteina) do autokrine i parakrine regulacije metabolizma, imunskih funkcija i interakcije sa epidermalnim keratinocitima u procesu zarastanja rana. Fibroblasti su veoma osetljivi na efekte različitih agenasa, bilo da su to zračenje, produkti metabolizma, amino-kiseline, bioaktivni peptidi, citokini (IL-1b, IL-6, IL-13, IL-33), prostaglandini, faktori rasta, faktori inflamacije i apoptoze. Ovi mehanizmi su dobro proučeni u procesu zarastanja rana i patološke fibroze, tj. stvaranja ožiljaka.

Naša studija je imala za cilj da istraži učinke magarećeg mleka i magarećeg kolostruma na inflamatorni, proliferativni i (anti) apoptotski efekat na kultura-ma fibroblasta. Za eksperimente sa ćelijama je korišćena komercijalna kultura fibroblasta kože (L929) dobijena od ATCC (American Tipe Culture Collection, Rockville, USA) i magareće mleko sa farme „Zasavica“ (Srbija). Nakon izlaganja magarećem mleku i kolostrumu, nuklearni transkripcioni faktor NF-kB p65,

signalni molekuli ćelijske proliferacije (kinaze Akt-1/2/3, fosfo-Akt-1/2/3, Erk-1/2, fosfo-Erk-1/2, JNK, fosfo-JNK i fosfo-STAT-1), faktor migracije (CD26) i proteini u unutrašnjem putu apoptoze (Bcl2 i Bax) su ispitivani tako što su posle izlaganja ćelija razblaženom mleku u medijumu i naknadne inkubacije, ćelije bile obeležene specifičnim antitelima protiv nabrojanih signalnih molekula i analizirane protočnom citometrijom. Eksperimenti su dokazali značajan pad ekspresije proinflamatornog transkripcionog faktora NF-kB p65 ($p < 0.001$), a značajan porast ključnih kinaza u procesu proliferacije, kinaze Akt-1/2/3, fosfo-Akt-1/2/3, Erk-1/2, fosfo-Erk-1/2 ($p < 0.001$).

Dobijeni rezultati su našli praktičnu primenu za patentiranje kozmetičkih formulacija (dnevne i noćne kreme) na bazi nanolipozoma u kojima je inkapsulirano obrano magareće mleko. Povoljni efekti patentiranih krema, na hidrataciju i pH kože su potvrđeni na zdravim dobrovoljcima.

Ključne reči: fibroblasti kože, magareće mleko, regeneracijski potencijal

JANJSKI SIR „PLETA“

“PLETA” CHEESE FROM JANJ

Dragana Rujević¹, Zora Čolović-Šarić², Mišo Vejin³, Milenko Šarić³

¹JU Veterinarski institut RS „Dr Vaso Butozan“ Banja Luka

²Poljoprivredni fakultet Banja Luka

³Veterinarsko stočarski centar Banja Luka

Sažetak

Proizvodnja mliječnih proizvoda na tradicionalni način se još zadržala kod pojedinih domaćinstava na Janjskoj visoravni u opštini Šipovo. Pored kajmaka, sira i kiselog mlijeka proizvodi se i sir „pleta“. Autohtoni sir „pleta“ je karakterističnog izgleda i arome, a proizvodnja je specifična. Može se svrstati u grupu parenih sireva, sa lisnatim tijestom, bijele do blijedo žućkasto-zlatne boje i prijatne arome.

Pleta se proizvodi od punog mlijeka, neposredno nakon muže, dok je još toplo, da se spontano ukiseli („sazri“) na sobnoj temperaturi (oko 22 °C). Ovo je kritična tačka proizvodnje jer ukoliko se mlijeko ohladi ispod sobne temperature, nije pogodno za izradu ovog sira. Stoga je najvažnije prepoznati vrijeme kada je mlijeko „spremno“ za izradu plete (10,8° SH). Mlijeku se dodaje „maja“ i zagrijava se na 50 do 60 °C uz stalno miješanje. Izdvojeni gruš se rukama zbija, lagano mijesi i istiskuje se surutka iz sirnog tijesta. Kada sirno tijesto postane dovoljno plastično, dio po dio tijesta se vadi iz surutke i dodatno cijedi i izvlači u dugu nit, prečnika 3 do 5 cm. Da bi se istisnula preostala surutka iz tijesta ono se omotava oko ruke i formira se željeni oblik. Najraširenija je pletenica, odakle i naziv sira. Ispleteni sir se soli, a zaostala surutka iscijedi i može se odmah konzumirati.

Svi parametri kvaliteta mlijeka i gotovog proizvoda iz tri domaćinstva su ispitivani u periodu od oktobra do jula. Izvršena su mikrobiološka, hemijska i senzorna ispitivanja.

Salmonella spp. i Listeria monocytogenes nisu izolovane u uzorcima sira pleta. Kod šest uzoraka izolovano je >100CFU/g koagulaza pozitivnih stafilokoka, dok je >100CFU/g Escherichia coli izolovano kod osam uzoraka.

Hemijskim analizama u ispitanim uzorcima sira pleta utvrđen prosječan sadržaj mliječne masti od 22,18 procenata, vode 50,91, proteina 19,74 i suve materije 49,09.

Prema organoleptičkom ispitivanju senzornih osobina sir pleta se može svrstati u kategoriju - odličan kvalitet. Zamrzavanjem sira na temperaturi od -20 °C u trajanju od mjesec dana nije došlo do promjene parametara kvaliteta.

Ključne riječi: autohtoni sir „pleta“, Janj, mlijeko

Summary

The production of dairy products on a traditional way is still present in some households on the Janj plateau in Shipovo. Beside “kajmak” (skin on the cooked milk surface), cheese and sour milk, the “pleta” cheese is also produced. The indigenous “pleta” cheese is the unique product of characteristic appearance and aroma, and its productions is specific.

The “pleta” cheese belongs to the group of steamed kinds of cheese, with flaky dough and of white or pale yellow colour and pleasant aroma. The “pleta” is produced of the whole milk, immediately after cow milking, while it is still warm, in order to get sour (“to ripe”) spontaneously at the room temperature (app.22 °C). This is the critical production point, because, if milk is cooled at the room temperature, it is not suitable for the cheese making. Therefore, recognizing the time when the milk is “ready” for the “pleta” cheese making is the most important (10.8° SH). Such milk is warmed up to 50-60° C and rennet is added to it with continuous stirring. When a curd is extracted, it is compressed by hands, slowly kneaded and milk serum is pressed out of the cheese dough. When the cheese dough is plastic enough, it is piece by piece squeezed out of milk serum, additionally squeeze and it is drawn out in a long thread with a radius of 3-5 cm. In order to drain out the rest of milk serum from the dough, it is wrapped around arm. The most common used form is braid, hence the name of this cheese. So shaped cheese is salted over its surface. The “pleta” cheese can be used for consumption immediately.

All of the milk quality parameters as well as those of the final product are examined from October till July in all of the three households. The microbiological, chemical and sensory analyses were carried out.

Salmonella spp. and Listeria monocytogenes were not isolated in the “pleta” cheese samples. >100CFU/g coagulation of positive staphylococci was isolated in six samples, while >100CFU/g Escherichia coli was isolated in eight samples.

Content of fat, water, dry matter, proteins, water in non-fat matter and fat in dry matter in the samples of the “pleta” cheese were examined by chemical analyses. In the analyzed samples it was estimated average content of milk fat of 22,18%, water 50,91%, proteins 19,74% and dry matter 49,09%.

According to the organoleptic examinations of sensory traits, the “pleta” cheese can be classified in the category of excellent quality. The quality parameters were not changed by cheese freezing at -20 °C for a month.

Key words: indigenous cheese “pleta”, Janj, milk

UVOD

Janjska visoravan je brdsko - planinsko područje u jugozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine i RS, koje pripada opštini Šipovo. Obuhvata dio toka rijeke Janj i rijeke Plive, te riječica Sokočnice, Lubovice i Volarice. Iznad Janjske visoravni uzdiže se planinski masiv Vitoroga gdje se susreću kontinentalna i sredozemna klima što je uslovalo bogatu floru i faunu na ovom području. Južna strana ovog krečnjačkog masiva obrasla je travama gdje dominiraju livade i pašnjaci, a stočarstvo je glavni izvor prihoda stanovništva ovog kraja.

Harmoničnost suživota lokalnog stanovništva sa očuvanom prirodom, način uzgoja i ishrane životinja, klima i reljef samo su neki od faktora koji daju autentičnost mliječnim proizvodima. Neki od autohtonih proizvoda su poznati na širem području (livanjski i travnički sir, romanijski skorup i dr.), dok se drugi, ne manje vrijedni, proizvode na manjim geografskim prostorima i poznati su i prepoznatljiviji samo lokalnom stanovništvu.

Kajmak, sir i kiselo mlijeko su dominantni mliječni proizvodi i na Janjskoj visoravni. Proizvode se manje-više na sličan način kao i u drugim područjima.

Na Janjskoj visoravni, „masni sir“ se proizvodi od cijelog procijeđenog mlijeka (sirovo mlijeko nakon muže), dok je još toplo, kojem se doda maja, odnosno sirilo. Mlijeko se lagano zagrijava, uz stalno miješanje. Obrada traje do formiranja gruša na dnu posude. Nakon toga, gruše se vadi iz surutke, soli, umota u gazu i stavlja u drveni kalup - „tvorilo“ koji služi kao presa. Uveče se sir prevrne i nakon 24 sata vadi iz tvorila. Može se odmah konzumirati. Proizvod koji zbog specifičnog načina pripreme, karakterističnog izgleda i arome izdvaja ovo područje je autohtoni sir „pleta“.

Prema dostupnoj literaturi, sir sličan pleći prvi put spominje Zdanovski (1947), pod nazivom presukača, cit: „U dolini Pive i Hercegovini (Gacko) siri se takozvana presukača. Mlijeko se redovito podsiruje domaćim sirilom. Pod-sirena gruševina se drobi, mijesi i polagano prikuplja na dnu posude u grudu.

Postupak se vrši uz podgrijavanje tako da se posuda, u kojoj se siri, drži neprestano uz vatru. Prikupljanje i gnječenje grude vrši se tako dugo, dok ona ne dođe u stanje, kada se može rastezati po volji. Tad se iz nje prave lepinje ili manje pletenice“. Dozet i sar. (1963) detaljnije opisuju postupak pravljenja presukače: „Presukača se izrađuje od cijelog mlijeka, obično se podsiruje domaćim sirilom od ovčijeg ili svinjskog sirišta (pelice). Podsirevina se razreže, a gruš obrađuje rukom na tihoj vatri. Surutka se odlijeva postepeno, a gruda se cijelo vrijeme pritišće o zid kotla i suče. Kada gruda postigne elastičnost, tj. kada se počne dobro sukati, znak je da treba prekinuti obradu. Od ovako elastičnog tijesta izrađuju se razni oblici presukače od kojih je najrašireniji oblik “tice“. U nekim krajevima Crne Gore i Bosne i Hercegovine ovaj sir nazivaju i “gužvaš” ili “učkuraš”.

Presukača spada u grupu parenih sireva, sa lisnatim tijestom, žućkasto zlatne boje i prijatne arome. Prema sistematici sireva, presukača bi mogla biti i u grupi »kuvanih sireva«, gdje su talijanski sirevi sa plastičnim tijestom *Cacio-cavalio*, *Provolone*, *Moliterno* i dr. (Dozet i sar., 1974).

U janjskom selu Strojice, pletu proizvode na slijedeći način:

Nakon muže, mlijeko se procijedi kroz gazu i dok je još toplo, sipa u veću posudu (šerpu ili kantu). Posuda se poklopi, pokrije i ostavi na sobnoj temperaturi, na oko 22 °C, da mlijeko „sazri“, odnosno da se spontano ukiseli. Ovo je jedna od kritičnih tačaka proizvodnje, jer ukoliko se mlijeko ohladi ispod sobne temperature, ono nije pogodno za izradu ovog sira. Vrijeme kiseljenja mlijeka nije uvijek isto. U zimskom periodu, posuda sa mlijekom stoji pored šporeta, gdje se konstantno održava vatra. Ljeti, ukoliko se pleta priprema od večernje muže, domaćice noću ustaju nekoliko puta da provjere da li je mlijeko „spremno“. Ukoliko se odmah izdvoji surutka, mlijeko je spremno. Step en kiselosti mlijeka „spremnog“ za izradu plete iznosi 10,8 °SH.

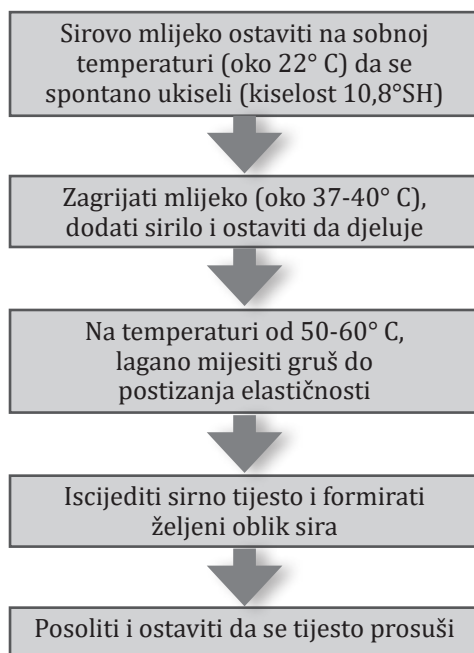
Druga faza pripreme plete je zagrijavanje već zakišelnog mlijeka do temperature od 37 do 40 °C. Ugrijanom mlijeku se dodaje „maja“, najčešće gotovo sirilo „Šumadija“ ili „Vlašičko“ sirilo. Na pet litara mlijeka, dodaje se jedna supena kašika sirila. Posuda sa mlijekom se skoloni sa šporeta i ostavi 15-20 minuta da sirilo počne dijelovati.

Posuda sa usirenim mlijekom se vrati na šporet i sadržaj se lagano miješa i zagrijava. Kada se gruš počne izdvajati, rukama se zbija, lagano mijesi i istiskuje surutka iz sirnog tijesta. Da bi se postigla potrebna plastičnost tijesta temperatura surutke treba da iznosi od 50 do 60 °C.

Kada sirno tijesto promijeni konzistenciju, odnosno kada postane dovoljno plastično, dio po dio tijesta se vadi iz surutke i dodatno cijedi, laganim pokretima stišće i izvlači i omotava oko ruke u dugu nit prečnika 3 do 5 cm.

Nakon cijedenja, sirno tijesto se vrati u posudu sa surutkom da se ne bi osušilo. Temperatura surutke u ovoj fazi je oko 45 °C. Ovo je ujedno i završna faza pripreme sirnog tijesta. Vadeći dio po dio sirnog tijesta, domaćice formiraju željeni oblik, što zavisi od njihovog umijeća i vještine. Ipak, najzastupljenija je pletenica, odakle i naziv sira.

Ispleteni sir se soli po površini. Da bi sirno tijesto upilo so, doda mu se malo tople surutke, ostavi se nekoliko minuta da se prosuši i zaostala surutka iscijedi. Pleta se može odmah konzumirati.



Slika 1. Faze pripreme sira plete

MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe ovog rada analizirali smo 15 uzoraka sira pleta koji su poticali iz tri domaćinstva. Svi analizirani uzorci sira pleta su pripremljeni 24-48 časova prije analize. Analize smo počeli u oktobru mjesecu i završili u julu. Svi uzorci analizirani su u laboratorijama JU Veterinarski institut RS „Dr Vaso Butozan“.

Kako bi imali pregled o kvalitetu sirovine koristili smo podatke laboratorije za ispitivanje kvaliteta sirovog mlijeka Veterinarskog instituta RS „Dr Vaso Butozan“. Iz softvera Mlijekosoft, preuzeli smo rezultate ispitivanja za proizvođače sirovog mlijeka u opštini Šipovo od oktobra do jula iste godine. Izračunali smo prosječne vrijednosti hemijskih parametara kvaliteta i parametara higijenske ispravnosti sirovog mlijeka.

Uzorci sira su mikrobiološki ispitani na prisustvo *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* i koagulaza pozitivne stafilokoke. Korišćene su sertifikovane metode u skladu sa *BAS EN ISO 6888-1/Amd1:2005*; *BAS ISO 16649-2:2008*; *BAS EN ISO 11290-1/A1:2005*; *BAS EN ISO 6579/Cor2:2010*; *BAS EN ISO 4833:2006 (Tehnika brojanja kolonija na 30°S)*; *BAS ISO 21527-1:2009*.

Hemijske analize su rađene na uređaju FoodScan metodom NIR-spektrometrije i standardnim hemijskim analizama za mlijeko i mliječne proizvode (Soxlet-Henkel-u, *BAS ISO 11870:2012*, *ISO 11870:2009*, *BAS ISO 488:2010* i *ISO 488:2009*, po Kjeldahl-u).

Za senzorna ispitivanja je organizovano komisijsko ocjenjivanje uzoraka sira pleta. Komisiju je činilo sedam članova. Svi sirevi su proizvedeni u isto vrijeme i skladišteni u istim uslovima do momenta analize. Kod organoleptičkog ocjenjivanja sireva, svaki pokazatelj (svojstvo) se vrijednuje određenim brojem bodova u zavisnosti od stepena značajnosti (Baltić, 1994). Kako su sirevi veoma različiti, teško je imati univerzalni ocjenjivački list za više vrsta sireva, tako da ovaj način ocjenjivanja nismo mogli koristiti. Prema Ritz-u i saradnicima (1991), Evropska organizacija za kontrolu kvaliteta (EOQC) predložila je jedinstvenu metodu bodovanja za sve prehrambene proizvode. S obzirom da ovaj sir nije standardizovan, tablice za ocjenjivanje smo formirali na osnovu tablica srodnih vrsta sireva iz dostupne literature. Ocjenjivano je šest osobina i to: spoljašnji izgled, konzistencija, ukus, izgled presjeka, boja i miris, ocjenama od 0 -5. Primjenjen je faktor važnosti za svaki pojedini parametar (prema uticaju na ukupan kvalitet) i izbalansiran na način da maksimalan broj ponderisanih bodova (dodjeljena ocjena pomnožena sa koeficijentom važnosti) iznosi 20. Prema sumi ponderisanih bodova uzorci su svrstani u kategorije prema tabeli 1.

Podaci su predstavljeni standardnim deskriptivnim mjerama. Urađeno je poređenje analizom varijanse i odgovarajućim uporednim testovima. Statistička značajnost razlika je predstavljena za $p < 0.05$, dok je praktična značajnost dobijenih rezultata diskutovana u skladu sa praktičnim značajem mjernih osobina.

Tabela 1. Kategorije kvaliteta prehrambenih proizvoda (Ritz i sar., 1991)

Kategorija kvaliteta	Ponderisani bodovi	
	Apsolutno	Relativno %
Odlična	17,6 - 20,0	88,0 - 100,0
Dobra	15,2 - 17,5	76,0 - 87,5
Osrednja	13,2 - 15,1	66,0 - 75,5
Još prihvatljiva	11,2 - 13,1	56,0 - 65,5
Neprihvatljiva	< 11,2	< 56,0

REZULTATI I DISKUSIJA

Prosječni rezultati hemijskih analiza sirovog mlijeka proizvođača iz opštine Šipovo prikazani su po mjesecima u tabeli 2.

Tabela 2. Hemijski sastav sirovog mlijeka u periodu od X do VII mjeseca

Period	Mliječna mast (%)	Proteini (%)	Laktoza (%)	Bezmasna suva materija (%)
Oktobar	4,18	3,36	4,52	8,91
Novembar	4,03	3,11	4,55	8,71
Decembar	4,31	3,12	4,52	8,66
Januar	3,81	3,19	4,43	8,65
Februar	3,99	3,21	4,52	8,78
Mart	3,89	3,05	4,54	8,59
April	3,74	2,91	4,54	8,48
Maj	3,89	3,09	4,50	8,57
Juni	3,83	3,04	4,54	8,62
Juli	3,75	2,99	4,35	8,39
$\bar{x} \pm \sigma$	3,94±0,19	3,11±0,13	4,50±0,06	8,64±0,15
Vk	4,82%	4,18%	1,33%	1,74%

Za posmatrane hemijske parametre kvaliteta sirovog mlijeka, izračunate su: srednja vrijednost (\bar{x}), standardna devijacija (σ) i koeficijent varijacije (Vk). Prikazani rezultati predstavljaju prosjek svih analiziranih uzoraka (između 160 i 200) u datom mjesecu, što je uzrok ujednačenosti rezultata analiza i niske vrijednosti koeficijenta varijacije ($Vk < 5\%$).

Zapaženo je da najviše oscilira sadržaj masti od 3,79 procenta ljeti do 4,11 u jesen, dok je najmanja oscilacija u sadržaju laktoze od 4,44 procenta ljeti do 4,54 u jesen.

Higijensku ispravnost sirovog mlijeka određuju ukupan broj bakterija i broj somatskih ćelija. Prema Pravilniku o mikrobiološkim kriterijumima za hranu (SG RS 109/12), za sireve proizvedene od sirovog mlijeka obavezne su analize na prisustvo bakterija: *Listeria monocytogenes* (0 u 25 g); *Salmonella* (0 u 25 g) i koagulaza pozitivne stafilokoke (propisana maksimalno dopuštena količina od 10^4 CFU/g).

Tabela 3. Rezultati mikrobioloških analiza uzoraka sira pleta

Domaćinstvo	Vrsta bakterija	CFU/g			
I	Koagulaza pozitivne stafilokoke	<10	5400	<100	<100
	<i>Escherichia coli</i>	<100	<100	200	1700
II	Koagulaza pozitivne stafilokoke	110	<100	28000	<100
	<i>Escherichia coli</i>	1400	1300	<100	<100
III	Koagulaza pozitivne stafilokoke	460	<100	4300	-
	<i>Escherichia coli</i>	>150000	>300000	640	-
Ostala domaćinstva	Koagulaza pozitivne stafilokoke	< 10	22000	-	-
	<i>Escherichia coli</i>	< 100	8500	-	-

Salmonella spp. i *Listeria monocytogenes* nisu izolovane u uzorcima sira pleta. Manje od 100 CFU/g koagulaza pozitivnih stafilokoka izolovano je kod šest uzoraka, dok je >100CFU/g *Escherichia coli* izolovano je kod osam uzoraka. Kod 11 uzoraka je utvrđeno prisustvo koagulaza pozitivnih stafilokoka < 10^4 CFU/g što zadovoljava norme propisane Pravilnikom (SG RS 109/12).

Hemijskim analizama uzoraka sira pleta su utvrđivani: sadržaj masti, vode, suve materije, proteina, vode u bezmasnoj materiji i masti u suvoj materiji. U pojedinim uzorcima analizirani su i sadržaj soli, kiselost i rN.

Prosječan sadržaj mliječne masti u uzorcima sira pleta iznosi 22,18 procenata sa standardnom devijacijom $\pm 4,66$ i koeficijentom varijacije 21,01 procenata.

Tabela 4. Hemijski sastav uzoraka sira pleta

Domać.	mast (%)	voda (%)	*sm (%)	proteini (%)	kiselost °SH	rN	**vubm (%)	***musm (%)
I	18,76	50,33	49,67	26,64	100	-	61,95	37,77
	31,58	42,03	57,97	11,27	36	5,55	61,43	54,48
	23,14	51,54	48,46	16,73	44	5,50	67,06	47,75
	22,71	50,22	49,78	20,20	-	5,49	64,98	45,62
	13,80	51,03	48,97	28,39	-	-	59,20	28,18
II	24,33	49,91	50,09	21,52	84	-	65,96	48,57
	25,02	49,58	50,42	16,01	43,2	5,51	66,12	49,62
	19,20	55,89	44,11	18,84	47,2	5,40	69,17	43,53
	28,69	43,87	56,13	23,21	-	-	61,51	51,11
III	20,15	56,17	43,83	15,55	44	5,41	70,35	45,98
	15,99	59,11	40,89	16,56	54,4	5,32	70,36	39,10
	25,24	52,75	47,25	9,26	-	5,43	70,56	53,42
	19,23	53,15	46,85	22,20	-	-	65,80	41,05
osta- la	24,38	46,84	53,16	23,17	41,6	-	61,97	45,91
	20,52	51,17	48,83	26,59	49,6	5,51	64,38	42,02

*sm - suva materija; **vubm - voda u bezmasnoj materiji; ***musm - mast u suvoj materiji

Prosječan sadržaj vode u uzorcima sira pleta iznosi 50,91 procenta sa standardnom devijacijom $\pm 4,45$ i koeficijentom varijacije 8,74 procenata.

Prosječan sadržaj suve materije u uzorcima sira pleta iznosi 49,09 procenata sa standardnom devijacijom $\pm 4,45$ i koeficijentom varijacije 9,06 procenata.

Prosječan sadržaj proteina u uzorcima sira pleta iznosi 19,74 procenata sa standardnom devijacijom $\pm 5,58$ i koeficijentom varijacije 28,27 procenata.

Da bi provjerili tvrdnju domaćice iz Strojica da, ukoliko se pleta uvije u prozirnu foliju i zamrzne, nakon odmrzavanja i prelijevanja sa toplom surutkom od svježje plete, odmrznuti sir ima iste karakteristike kao svježje napravljeni sir, zadržava isti oblik, miris i okus, zamrzli smo tri uzorka sira na temperaturi $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ u trajanju od mjesec dana. Uzorci su analizirani prije zamrzavanja i nakon odmrzavanja.

Tabela 5. Rezultati hemijskih analiza sira pleta prije i poslije zamrzavanja

Datum	MM (%)	voda (%)	SM (%)	proteini (%)	VBM* (%)	MSM** (%)	rN
28.02.	23,14	51,54	48,46	16,73	67,06	47,75	5,50
04.04.	23,59	51,61	48,39	16,85	67,54	48,75	5,49
28.02.	19,20	55,89	44,11	18,84	69,17	43,53	5,40
04.04.	18,61	55,41	44,59	15,97	68,08	41,74	5,39
28.02.	15,99	59,11	40,89	16,56	70,36	39,10	5,32
04.04.	16,94	57,44	42,56	17,82	69,15	39,80	5,37

VBM*- voda u bezmasnoj materiji; MSM**- mast u suvoj materiji

Ocjenjivali smo i senzorna svojstva kod tri uzorka sira pleta koji potiču iz domaćinstava I, II i III.

Tabela 6. Rezultati senzorne analize uzorka sira pleta

Senzorna osobina	Maks. broj bodova	Uzorc		
		I	II	III
Spoljašnji izgled	7	6,40	6,80	6,20
Konzistencija	3	2,49	2,91	2,66
Okus	5	3,71	4,71	3,57
Izgled presjeka	2	1,89	2,00	2,00
Miris	2	1,83	1,94	1,89
Boja	1	0,69	1,00	1,00
Ukupno:	20	17,01	19,36	17,32

ZAKLJUČCI

- U tehnologiji proizvodnje autohtonog sira pleta, pored karakterističnog izgleda i duge tradicionalne proizvodnje na relativno malom području, karakteristično je i to što dobijanje ovog sira počinje spontanom razvojem mikroflora svježeg pomuženog mlijeka (dobija se od svježeg mlijeka jer proces obrade započinje zakišeljavanjem svježeg pomuženog mlijeka, prirodnim putem bez prethodnog hlađenja i termičke obrade i to spontanom fermentacijom do momenta kada postiže određenu kiselost nakon čega se vrši termička obrada i dodavanje sirila);
- Kvalitet autohtonog sira pleta opravdava njegovo izdvajanje od drugih autohtonih mliječnih proizvoda sa posmatranog područja;

- Potrebna je edukacija proizvođača iz oblasti higijene, standardizacija tehnologije proizvodnje, usavršavanje vještine izrade finalnog oblika plete;
- Neophodna je pomoć nadležnih institucija za zaštitu geografskog porijekla autohtonog sira pleta;
- Sir pleta zadovoljava sve propisane mikrobiološke kriterije iz Pravilnika (SG RS 109/12);
- Prosječni sadržaj masti je 22,18 procenata, vode 50,91 proteina 19,74 i suve materije 49,09;
- Senzorne analize sir pletu svrstavaju u kategoriju - odličan kvalitet;
- Zamrzavanje sira na temperaturu od -20 °C u trajanju od mjesec dana ne utiče na ispitivane hemijske osobine sira.

LITERATURA

1. Baltić M, 1994. Kontrola namirnica. Institut za higijenu i tehnologiju mesa. Beograd.
2. Dozet N, Pandurević S., Borovčanin T, Petrović D, 2007. Mogućnost proizvodnje geografski zaštićenih autohtonih mliječnih proizvoda u istočnom dijelu RS-BiH. Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet. Agroznanje, 8, 3, 41-51.
3. Dozet N, Stanišić M, Sumenić S, 1974a. Izučavanje novih tipova sireva na bazi autohtone tehnologije. Mljekarstvo, 24, 10, 224-30.
4. Dozet N, Stanišić M, Parijez S, Sumenić S, 1974b. Tendencije u proizvodnji autohtonih mliječnih proizvoda u Bosni i Hercegovini, Mljekarstvo, 24, 8, 176-87.
5. Dozet N, Stanišić M, Bijeljac S, 1978. Standardizacija mlijeka u proizvodnji sira. Mljekarstvo, 28, 7, 156-62.
6. Dozet N, Mačej O, Jovanović S, 2004. Autohtoni mliječni proizvodi osnova za razvoj specifičnih, originalnih mliječnih preradevina u savremenim uslovima. Biotechnology in Animal Husbandry, 20, 3-4, I, Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun. 31-48.
7. Dozet N, Pandurević S, Borovčanin T, Petrović D, 2007. Mogućnost proizvodnje geografski zaštićenih autohtonih mliječnih proizvoda u istočnom dijelu RS-BiH. Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet. Agroznanje, 8, 3, 41-51.
8. Zdanovski N, 1947. Ovčje Mljekarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
9. Mijačević Z, Babić Lj, 1990. Tehnologija proizvodnje kajmaka i problemi standardizacije kvaliteta. Mljekarstvo, 40, 2, 43-51.
10. Ritz M, Vojnović V, Vahčić N, 1991. Sistem bodovanja u senzornoj procjeni kvalitete sira. Mljekarstvo, 41, 5, 127-35.
11. Šarić M, Grujić R, Čolović Z, 2002. Kvalitet autohtonih mliječnih proizvoda Zmijanja. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 1, 3, 167-71.

**7. KRATKA SAOPŠTENJA / POSTER SEKCIJA /
STUDENSKI RADOVI**

VARIJABILNOST EKSTERIJERA OVACA RASE VITOROGA ŽUJA U AP VOJVODINI

EXTERIOR VARIABILITY OF RACKA SHEEP IN AP VOJVODINA

Ivan Pihler, Denis Kučević, Saša Dragin, Jordan Ćirić, Jovana Grba,
Miroslava Polovinski, Ksenija Čobanović, B Zarubica

¹Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni Fakultet,
Trg Dositeja Obradovića 8. 21000 Novi Sad

Kratak sadržaj

Intenziviranje ovčarske proizvodnje, stalnim selekcijskim radom i razvojem tehnologije odgoja, doveli su do stvaranja visoko proizvodnih rasa ovaca. Na taj način, stvorene su brojne visoko produktivne rase, koje su svoje proizvodne potencijale mogle iskazati samo u odličnim uslovima ishrane, smeštaja i nege. Očuvanje autohtnih rasa je od velikog značaja da bi se one zaštitile i konzervirale. Na taj je način moguće popravljavanje nekih osobina koje se intenzivnom selekcijom gube, a koje se najviše tiču otpornosti. Vitoroga žuja se smatra autohtonom rasom i važnim genetskim resursom u Republici Srbiji. Primarni problemi su mala brojnost populacije i odgajivanje u srodstvu. Kao nisko proizvodna i primitivna rasa visoke otpornosti, ona nema ekonomsku isplativost i zbog toga nema ni velikog interesovanja za gajenjem ove rase. Uvećanjem stada se pojavljuje i mogućnost za selekcijskim radom i unapređenjem kvaliteta samih grla, a tako i njihovih proizvoda. Prema podacima FAO od 2010 do 2018. godine, brojno stanje jedinki ove rase se kreće od 500 do 1 000 grla. U Republici Srbiji, ona se smatra ugroženom autohtonom rasom. Prema podacima Glavne odgajivačke organizacije, Departmana za Stočarstvo, Novi Sad, pod selekcijskom smotrom se u 2020. godini, nalazilo 1 056 grla.

Ključne reči: *fenotipske karakteristike, varijabilnost osobina, vitoroga žuja*

REZULTATI

Eksterijerne mere mogu biti polazna osnova za određivanje i dalja istraživanja genetske strukture stada. U tabeli 1. prikazana je deskriptivna statistička analiza za celokupnu ispitanu populaciju.

Tabela 1. Prosečne telesne mere ispitivane populacije vitoroge žuje

Osobine	Deskriptivna statistika za sve farme					
	N	\bar{x} (cm)	SD	CV	S.E.	Min - Maks
Visina grebena	150	64,31	3,78	5,87	0,31	54,0 do 74,0
Visina leđa	150	64,69	3,95	6,10	0,32	54,0 do 79,0
Visina krsta	150	64,25	3,92	6,10	0,32	54,0 do 73,0
Dužina trupa	150	69,56	2,35	3,38	0,19	60,0 do 75,0
Dužina grudi	150	37,97	2,31	6,08	0,19	32,0 do 46,0
Dubina grudi	150	30,26	2,49	8,24	0,20	21,0 do 38,0
Širina grudi	150	18,89	1,70	9,01	0,14	14,0 do 22,0
Širina karlice	150	19,82	1,47	7,44	0,12	16,0 do 25,0
Obim grudi	150	85,25	3,83	4,50	0,31	77,0 do 96,0
Obim cevanice	150	7,99	0,44	5,45	0,04	7,0 do 9,5
Dužina repa	150	38,01	5,08	13,37	0,41	17,0 do 50,0
Dužina glave	150	19,25	0,66	3,43	0,05	16,0 do 21,0
Širina čela	150	10,47	0,68	6,54	0,06	9,0 do 13,0
Dužina rogova	150	26,72	4,50	16,86	0,37	12,0 do 38,0
Dužina ušiju	150	10,50	0,97	9,20	0,08	9,0 do 13,0

\bar{x} – prosečna vrednost; SD – Standardna devijacija; CV – koeficijent varijabilnosti;
S.E. – standardna geška

MALI KONJI U DALMACIJI

SMALL HORSES IN DALMATIA

Ema Listeš¹, Maja Maurić², Nikica Prvanović-Babić³, Polona Margeta⁴

¹Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

²Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju,
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

³Klinika za porodništvo i reprodukciju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

⁴Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

Sažetak

U Hrvatskoj, između ostalih autohtonih pasmina, nailazimo na malene konje građe ponija, naziva dalmatinski bušak. Tijekom povijesti, više autora spominje malene konje (ponije) sličnih morfoloških karakteristika za koje se da naslutiti da se radi o jedinkama bušaka. Danas je pasmina klasificirana kao izumrla, no u Dalmaciji još uvijek postoji mala populacija ponija koja svojom konformacijom odgovara pasmini dalmatinski bušak. Rađena su mjerenja 15 jedinki (3 pastuha, 3 kastrata i 9 kobila). Srednja vrijednost u visini grebena iznosila je 129,73 cm, visina u križima 130,69 cm, dužina 132,17 cm, obujam prsa 159 cm, a obujam cjevanice 17,08 cm. Iako sličan bosansko-brdskom konju, dalmatinski bušak je sitniji, trupa slabije obraslog mišićjem. Hodom je živahniji i koristi se samo za tegljenje i jahanje. Većina dalmatinskih ponija je niža od standarda bosansko-brdskog konja. S obzirom na eksterijernu sličnost s bosansko-brdskim konjem neophodno je genetski usporediti te dvije pasmine.

Ključne riječi: autohtone pasmine, bosansko-brdski konj, dalmatinski bušak, mjerenja

Summary

In Croatia, among other indigenous breeds, we find small horses of pony build. It is called the Dalmatian bušak. Throughout history, several authors mention small horses (ponies) with similar morphological characteristics, which can be inferred that they are individuals of bušak. Today, the breed is classified as

extinct, but in Dalmatia there is still a small population of ponies, which with its conformation corresponds to the breed Dalmatian bušak. Measurements of 15 individuals (3 stallions, 3 castrates and 9 mares) were made. The mean value at the withers was 129.73 cm, height at croup 130.69 cm, length 132.17 cm, chest circumference 159 cm, cannon bone circumference 17.08 cm. Although similar to the Bosnian mountain horse, the Dalmatian bušak is smaller and body is less overgrown with muscle. Walking is more lively and they are used only for hauling and riding. Most Dalmatian ponies are lower than the standard of a Bosnian mountain horse. Because of external similarity with the Bosnian mountain horse, it is necessary to genetically compare the two breeds.

Key words: *autochthonous breeds, Bosnian mountain horse, Dalmatian bušak, measurements*

U Hrvatskoj nailazimo na malene konje građe ponija, naziva dalmatinski bušak. Tijekom povijesti, više autora spominje malene konje (ponije) sličnih morfoloških karakteristika za koje se da naslutiti da se radi o jedinkama bušaka. Izvori u kojima se spominju bušaci uzeti su iz arhive Arheološkog muzeja i konzervatorskog odjela u Splitu. Danas je pasmina klasificirana kao izumrla, no u Dalmaciji još uvijek postoji mala populacija ponija koja svojom konformacijom odgovara pasmini dalmatinski bušak. Prvi spomen malenih konja u Dalmaciji nalazi se u izvještaju splitskog okruga iz 1822. godine kojeg je sastavio okružni poglavar Enrico Reha. Navodi da su narodni konji bijedne rase, mjere dvanaest kvarti, rasploduju se u krdu, potkivaju se na turski način, slabo se timare i žive većinom na pašnjaku bez zaklona. Konji služe isključivo za prijevoz robe i eventualno za jahanje, stoga na sebi prilikom rada imaju takozvane samare. Kako pisac navodi, konje jašu Vlaji pa ih naziva i vlaškim konjima. Smatra da takvi konji nisu pogodni za vojsku te da ih je potrebno oplemeniti s rasnim pastusima. Namjesnik Lilienberg u opisu o Hasburškoj pokrajini Dalmacija 30-tih godina devetnaestog stoljeća također spominje konje koji su vrlo sitni i kako on kaže, nikakve rase. Konji su loše držani, hranjeni i potkivani. Kao i u prethodnom izvješću, autor napominje da se nigdje ne upotrebljavaju za vuču, nego kao tovarne i jahače životinje. No, za razliku od prethodnog autora, on smatra da se ti konji ne daju oplemeniti jer bi genetski i dalje bili previše slični precima te bi ih narod u Dalmaciji i dalje tretirao jednako loše (prerana uporaba, loša hranidba i njega). U izvješću o uzgoju konja na području Austro-Ugarske, u razdoblju od 1848. do 1898. godine (Barać i sur., 2011.), major Hermann Gassebner spominje uzgoj manjih, ali vrlo živahnih konja koji se koriste kao tovarne životinje na području Dalma-

cije. Izvješće o radu Zemaljske gospodarstvene Uprave Kraljevine Hrvatske i Slavonije za razdoblje 1896-1905., jako je značajno za ove konje jer im se po prvi put spominje ime. U poglavlju o konjogojstvu prof. dr. Oton Frangeš opisuje: "U krajevima, gdje su obstoje prilike bile manje u prilog konjogojstvu, nisu se razvili konji tako lijepe vanjštine, kao što je posavački. Vidjamo tu konje težkom, mesnatom glavom, kratkim vratom, dugih leđa, velika trbuha, strmog stražnjeg djela: kosti nogu su obično tanke, ali ih se hvataju vrlo suhe žilave mišice i vezovi, kopita su čvrsta, nu prečesto radi zanemarenog držanja plosnata. Visina tih konja vrlo je različita; imade ih od 110 cm., dakle od visine većega Ponya do 140 cm. visokih. U najkržljivijem okolišu još su uvijek ti konji vrlo žilavi i ustrajni. U Krašu, gdje na strmim putevima, kroz gotovo neprohodno kamenje i gorje nose toware od 200-400 kg., moramo se diviti ustrajnosti i sigurnosti, kojom po buri i nevremenu sigurnim korakom mali, neugledni konjić nosi gospodara svoga ili njegovu imovinu. U tim prilikama nemade strane pasmine, koja bi domaćeg konja mogla dostići, a kamoli ga nadkriliti. Ovaj konj kraški razlikuje se donekle od konja »brdskog« u srednjem i iztočnom dielu zemlje; potonji je nešto veći, više sdepast, narod mu veli »bušak«. Sve te opise iz devetnaestog stoljeća, prati jako malen broj slikovnih prikaza. Nalazimo jednu razglednicu iz 1899. godine gdje se vidi maleni konj, vranac, suhe umjereno velike glave, ravnog profila i kratkih ušiju. On je dužeg, tanjeg vrata i pravokutnog trupa na kojem se nalazi samar. Sapi su mu umjerene širine i dužine, krovaste, blago ukošene i slabo obrasle mišićjem. Noge su također slabo obrasle mišićjem, a zglobovi su suhi i izražajni, dok su kopita male veličine.



Slika 1. Razglednica iz privatne zbirke Igora Goleša, okolica Splita, 1899.

Sljedeće gdje srećemo konja s takvim opisom je maleni konj don Frane Bulića. U svom djelu „Spomen-Cvijeće iz hrvatskih i slovenskih Dubrava“ govori o malenom, srčanom konju bosanske pasmine zvanom „Miš“. Konj je ovjekovječen slikama iz Tusculuma, a iako je iz daljine slikan, možemo primijetiti da se radi o iznimno malom konju s obzirom na jahača i osobu koja ga drži. Pretpostavke su da se radi o konju visine oko 125 cm, a naše izmjere dalmatinskog konja su 122-136 cm, dok je prema Mesarič et al., 2015. bosansko-brdski konj visine 126,3-141,5 cm. Nažalost, na slici gdje je konj iz profila, on je u pokretu. No, primjećuje se trup umjereno pravokutnog oblika, leđa su umjereno duga i blago ulegnuta (moguće zbog težine jahača). Sapi su krovaste, blago ukošene i slabo obrasle mišićjem, noge su također slabo obrasle mišićjem, a kopita male veličine. Dlačni pokrivač je jednobojan i taman. Na trećoj slici prikazana je glava konja koja je suhe, umjereno velike glave, blago konveksnog profila, kratkih ušiju te izražajnih očiju.



Slika 2. Arheološki muzej Split, Tusculum, 1901.

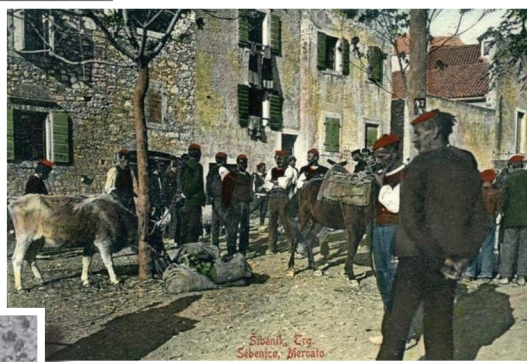


Slika 3. Arheološki muzej Split, Tusculum, 1908.



Slika 4. Arheološki muzej Split, fotografija Don Frane Bulića, Nadalje, kroz dvadeseto stoljeće imamo više fotografija i razglednica na kojima se primjećuju maleni konji. Stoga izdvajamo neke od ljepših.

Slika 5. Razglednica iz privatne zbirke Igora Goleša, Šibenik 1909.



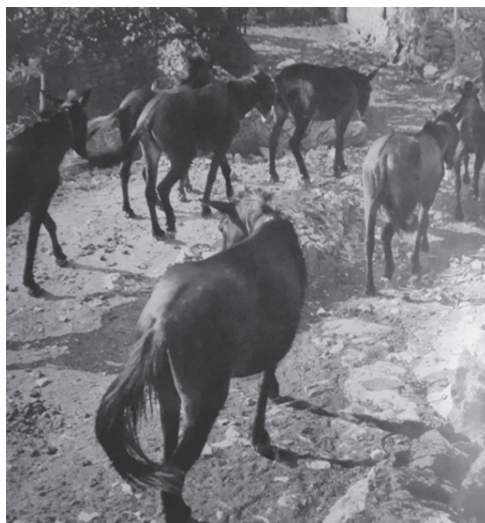
Slika 6. Konzervatorski odjel Split, fotografija, Danski arhitekta Ejnar Dyggv u okolici Knina, 30-tih godina prošlog vijeka.

Slika 7. Slobodna Dalmacija, fotografija, Split, 1935.





Slika 8. Razglednica Eme Liteš (ustupio Igor Goleš), Vela Luka, 1963.



Slika 9. Iz fotomonografije "Brač" Aleksandra Kukeca, izdane kao "Brački zbornik" br. 3, Zagreb 1967.

Na svim fotografijama su konji u nepravilnim položajima za ikakve izmjere (na razglednici se čak ni ne vidi glava konja), ali ipak možemo opisati njihovu građu i zamijetiti da su jedinke poprilično homogene. Glave konja su suhe, umjereno velike, ravnog do blago konveksnog profila, kratkih ušiju i izražajnih očiju. Umjereno su dugih vratova (često u tipu jelenjih). Trup je pravokutnog oblika, a grla imaju umjereno izražen i dug greben. Leđa su umjereno duga i blago ulegnuta. Sapi ni nije nadgrađen u odnosu na greben. Sapi su krovaste, blago ukošene i slabo obrasle mišićjem. Noge su također slabo obrasle mišićjem, a kopita su mala i doimaju se čvrsta. Dlačni pokrivač je taman i jednobojan.

Iako je teško precizno odrediti visinu dalmatinskog bušaka u grebenu, samo na temelju dostupnih fotografija, razvidno je da on po svojoj visini dopire do otprilike trećine visine odrasle muške osobe koja na fotografijama stoji pored njega. Temeljem dostupnih podataka o prosječnoj visini muškarca u Dalmaciji tijekom 19., 20. i 21. stoljeća, vidljivo je da se ista nije značajnije mijenjala te iznosi i tada i danas 173 cm (*Growth Charts for Croatian School Children and Secular Trends in Past Twenty Years*, Vesna Jureša, Vera Musil i Mirjana Kujundžić Tiljak, 2012 i *Usporedba prosječnih tjelesnih visina antičke i srednjovjekovne populacije Dalmacije*, Frano Kasum, 2015). Stoga je razumno pretpostaviti da je dalmatinski bušak u grebenu visok oko 125 cm.

Malene konje u Dalmaciji, takozvane bušake kroz povijest još spominje Stanko Ožanić u svom djelu *Poljoprivreda Dalmacije u prošlosti*, 1955: „*Svi koji se*

*konjima bave i koji su mogli da prouče dalmatinskog konja, složni su u tome da je dalmatinski konj izvrstan pony rijetkih vrlina koje se teško sreću u pasmina-
ma drugih zemalja.“ Spominje ih i Josip Defilippis u Dalmatinskoj poljoprivredi u prošlosti, 2001: „Konji su kržljavi i malog rasta. Ne postoji konjogojski zavod pa se domaći konji razmnožavaju međusobno. Kao takav, domaći konj nije pogodan za vojsku. Konji se ne upotrebljavaju za vuču već samo za nošenje tereta. Općenito, žive na otvorenom hraneći se ispašom“.* Konja, čija je građa više puta opisana u radu, može se vidjeti u filmu *Jesen na Braču*, Croatia film, 1957. U filmu primjećujemo da je hod bušaka pravilan, energičan, impulzivan, elastičan i umjereno izdašan, baš kakvim ga opisuje Ivanković i sur., 2012. u svom radu “*Odluke vanjštine tovarnih konja mediteranske Hrvatske*”.

U tom radu, kao i u „*Zelenoj knjizi izvornih pasmina Hrvatske*“ (Barać i sur., 2011), nalaze opisi i mjere dalmatinskog bušaka nakon čega se provelo genetsko istraživanje u studentskom radu: “*Istraživanje prisutnosti konja pasmine dalmatinski bušak na području Dalmacije genetskim metodama*” (Listeš i sur., 2018). Rezultat je bio da, unatoč velikoj vjerojatnosti uzgoja u srodstvu zbog male populacije dalmatinskih bušaka (točan broj je nepoznat, a istraživanje se radilo na njih 6), većina promatranih lokusa je polimorfna i razlikuje se među individualnim konjima. Također, prilikom provjere genetske ravnoteže alela prema Hardy-Weinbergovom zakonu nisu pronađena statistički značajna odstupanja, tj. svi lokusi bili su u genetskoj ravnoteži, osim monomorfnog lokusa HTG4 za kojeg to nije moguće izračunati. Zadnje izmjere potencijalnih jedinki pasmine (3 pastuha, 3 kastrata i 9 kobila) napravljene su radu „*Exterior measurments of Dalmatian bušak horse type population*“ (Listeš i sur., 2019). U usporedbi s Ivanković i sur. (2012), bušacima je prosjek visine veći za 2,73 cm, opseg prsa za 7 cm, opseg cjevanice za 0,48 cm, a dužina trupa je kraća za 2,83 cm. S obzirom na mala odstupanja, možemo reći da se radi o vrlo sličnim jedinkama što se tiče mjera. Istraživanja mitohondrijske DNA obuhvaćene populacije dalmatinskog bušaka ukazuju na značajna odstupanja od populacije bosansko-brdskog konja iako su morfološki slični i teritorijalno prisutni na istom području kroz dulji vremenski period (usmeno priopćenje, rad u postupku objave). Naime, ono što predstavlja problem ove potencijalne pasmine je sličnost s bosansko - brdskim konjima, čije su mjere, prema Mesari et al. (2015): visina grebena 126,3-141,5 cm, visina križa 123,8-141,5, dužina trupa 127,3 - 137,7, obujam prsa 143,2-185,5 cm te obujam cjevanice 15,2 - 17,75. Dok je Dalmatinski bušak visine grebena 122-136 cm, visina križa 123-137, dužina trupa 124,5-143, obujam prsa 142,5-180 i obujma cjevanice 15-19. Da se zaključiti da se radi o malim odmacima, no ipak bušak je nešto niži (prosječne visine 129,7 i križa 130, 69) i manjeg obujma prsa, dok je dužina trupa nešto veća (prosječne dužine trupa 132,17).

Današnji standard bosansko-brdskog konja za minimalnu visinu navodi 132 cm za pastuhe, odnosno 130 cm za kobile, što bi značilo da većina dalmatinskih konja ne ulazi u tu kategoriju. Prema ostalim mjerenjima nije moguće razlučiti da li se radi o dvije odvojene pasmine. Ipak, prilikom opisivanja standarda bosanskog brdskog konja, postoji razlika. Autori opisuju brdskog konja kao malog konja snažne i robusne konstrukcije. Suhe, plemenite, umjereno velike glave, ravnog profila te živahnih i velikih očiju. Posjeduje mišićav vrat umjerene dužine. Trup je umjereno dug, dubok i širok, kvadratnog oblika, a greben je niži. Leđa su mišićava i fleksibilna. Sapi su široke, mišićave i umjereno ukošene. Noge su čvrste, ali suhe s dobro definiranim zglobovima. Kopita su tvrda i pravilnog oblika. Hod je opisan kao ispravan i postojan. Sve boje su prihvatljive osim sive, pinta i točkaste. Dozvoljene su manje bijele oznake na glavi i nogama. Temperament im je miran, poslušan i ustrajan. Koriste se za jahanje, nošenje tereta, vuču i vožnju.

Iz ovog opisa, usporedbom možemo zaključiti da se bosansko-brdski konj donekle razlikuje od malih dalmatinskih konja: mišićaviji je i krupniji, te mu je greben manje izražen, a kopita su šira. Također iz prikupljenih slika i razglednica, te trenutno poznatih jedinki, zamjećujemo jedinke dalmatinskog konja svijetlije boje (sivac, prosjedi dorat) dok se takvi bosansko-brdski konji smatraju križancima s Arapima i isključuju se iz uzgoja. Hodom se također razlikuju: dalmatinski mali konji su živahnijih kretnji. Definitivno jedna od bitnijih razlika je upotreba i ni jedan autor ne spominje kako se dalmatinski

Slika 10. Konzervatorski odjel Split, privatni album don Frane Bulića, crkvice blizu Kučina.



Slika 11. Razglednica iz privatnog albuma Igora Goleša, Obrovac, 1905.

konj ikad koristio za vuču i vožnju dok je za bosansko-brdskog konja to svakodnevnica.

Na kraju, iako dosta slični, ovi konji imaju određene razlike u svom fenotipu. Da li se radi tu samo o utjecaju okoliša (lošiji uvjeti držanja i lošija ishrana) ili o genotipski različitim jedinkama bez uplitanja molekularne biologije nije moguće prosuditi. Stoga u svrhu dokazivanja, ali i očuvanja bio raznolikosti Dalmatinske faune, potrebna je genotipizacija sačuvanih jedinki koje se smatraju malim konjima Dalmacije i usporedba istih s genetskim bazenom bosansko-brdskog konja. Preliminarna istraživanja čiji rezultati su u procesu objave, potvrđuju hipotezu da se radi o dvije različite populacije i dvije različite pasmine.

LITERATURA

1. Barać Z, Bedrica LJ, Čačić M, Dražić M, Dadić M i sur, 2011. Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Kerschoffset d.o.o., Hrvatska.
2. Defilippis J, 2001. Dalmatinska poljoprivreda u prošlosti, Književni krug, Split, Hrvatska.
3. Don Frane Bulić, 1900. Spomen-Cvijeće iz hrvatskih i slovenskih Dubrava, Matica Hrvatska, Zagreb, Hrvatska.
4. Ivanković A, Ramljak J, Horvat Š, 2012. Odlike vanjštine tovarnih konja mediteranske Hrvatske. Proceedings of the 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, 13 – 17 February, Opatija, Croatia, 688-92.
5. Jureša V, Musil V, Kujundžić M, 2012. Growth Charts for Croatian School Children and Secular Trends in Past Twenty Years [citirano 13. travnja 2021] Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/221836422_Growth_charts_for_Croatian_school_children_and_secular_trends_in_past_twenty_years
6. Kasum F, 2015. Usporedba prosječnih tjelesnih visina antičke i srednjovjekovne populacije Dalmacije, diplomski rad, Sveučilišni odjel za forenzične znanosti, Split, Hrvatska.
7. Listeš E, Listeš E, Barbić LJ, Maurić M, 2019. Exterior measurements of Dalmatian bušak type population, Book of Abstracts, 8th International Congress „Veterinary Science and Profession“, 10-12, October, Zagreb, Croatia, 164 (Poster presentations)
8. Listeš E, Starčević K, Severin K, Cotman M, Barbić LJ, Maurić M, 2018. Istraživanje prisutnosti konja u tipu Dalmatinskog bušaka na području Dalmacije. Veterinar 56, 2, 2-10.
9. Mesarić M, Dolinšek A, Dovč P, 2015. Bosanski planinski konj: najsjajna avtohtona pasma na Balkanu v izumiranju. Založba Grahovac d.o.o., Ljubljana, Slovenija.
10. Reha E, (izvještaj sastavio 1822), Šimunković LJ (transkribirala, prevela i priredila 2016. Splitski okrug 1822. godine, Dante Alighieri, Split, Hrvatska.
11. Trogrlić M, Clewing K, 2015. Dalmacija-neizbrušeni dijamant Habsburška pokrajina Dalmacija u opisu namjesnika Lilienberga, Leykam International i Odsjek za povijest filozofskog fakulteta u Splitu, Zagreb-Split, Hrvatska

INDEKS KOŠČATOSTI KOD BUŠE U REPUBLICI SRPSKOJ

BONE INDEX IN BUSHA CATTLE IN REPUBLIC OF SRPSKA

Bogoljub Novaković¹, Mišo Vejin², Borut Bosančić³, Milenko Šarić²,
Jelena Nikitović⁴, Milivoje Urošević⁵

¹Republička uprava za geodetske i imovinsko pravne poslove

²Veterinarsko stočarski centar, Banja Luka

³Poljoprivredni fakultet, Banja Luka

⁴Institut za genetička istraživanja, Univerzitet u Banjoj Luci

⁵COAR – Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beogra – Zemun

Sažetak

Domaća buša je naziv za autohtono goveče koje vijekovima živi na našim prostorima, pogotovo u planinskim krajevima. Kao vrsta, doživjelo je spontanu prirodnu evoluciju, prije svega zbog oskudne ishrane i uslova držanja.

Usled intenzivnog razvoja stočarstva i poljoprivredne industrije, koja je nemilosrdna u stvaranju profita, domaća buša je izgubila svoj privilegovani status kod stočara te se danas može naći u odgoju samo kod entuzijasta, istinskih zaljubljenika u ovu rasu. Brojno stanje danas je, po Rogiću i sar. (2013) 150 grla u Bosni i Hercegovini, dok brojnost buše u Republici Srpskoj, prema informaciji Ministarstva poljoprivrede na osnovu isplaćenog podsticaja, iznosi 450 grla od čega je njih 300 je u kategoriji krava u reprodukciji.

Vrlo su šturi podaci o morfološkim mjerama kao i reproduktivnim pokazateljima domaće buše. Međusobno upoređujući gatačko goveče i dvije grupe buša iz istočne i zapadne Hercegovine, Rogić i saradnici (2011b) su utvrdili da postoji značajna statistička razlika između indeksa koščatosti između ove tri grupe krava. Indeks koščatosti, kod ove dvije grupa buše, iz Hercegovine iznosi 13,76 i 13,25.

Prosječna visina grebena ove populacije iznosi 113,52 cm, dok je prosječan obim cjevanice 14,23 cm što govori da je indeks koščatosti ove populacije 12,54 uz standardnu devijaciju od 0,6842. Dakle, analizom visine grebena i obima

cjevanice prednje lijeve noge, utvrđeno je da postoji statistički visoko značajna povezanost ove dvije osobine ($p=0.002$).

Ključne riječi: *domaća buša, indeks koščatosti, obim cjevanice, visina u grebenu*

Summary

Busha cattle is the name for autochthonous cattle breed that have lived in our area, especially in the mountains, for centuries. The population has undergone spontaneous natural evolution, primarily under pressure of poor nutrition and modest housing conditions.

Due to the intensive development of animal husbandry and the agricultural industry, which is ruthless in making a profit, autochthonous Busha has lost its privileged status among cattle breeders and nowadays is bred by enthusiasts and true lovers of this breed. The population size in Bosnia and Herzegovina is estimated up to 150 individuals (Rogić et al, 2013) and around 450 animals, with 300 active breeding cows according to the data on subsidies paid per capita in the Republic of Srpska.

The data on morphological parameters, as well as reproductive indices of the Busha cattle are few and insufficient. Comparing the Gacko cattle and the populations of Busha from East and West Herzegovina, Rogić et al. (2011b) found that there was a significant statistical difference between the bone index between these three populations. The bone index in two Busha groups from Herzegovina groups was 13.76 and 13, respectively.

The average withers height in this population was 113.52 cm, while the average cannon circumference was 14.23 cm, indicating that the bone index of this population is 12.54 with a standard deviation of 0.6842. Thus, analysis of withers height and anterior left cannon circumference revealed that statistical association between these two traits is highly significant ($p = 0.002$) in our Busha cattle population

Keywords: *bone index, Busha cattle, cannon circumference, withers height*

UVOD

Buša je autohtona rasa goveda koja se odlikuje sitnom građom, malim potrebama u ishrani i malim potrebama u pogledu načina držanja. Naši preci su tu uticali selekcijski tražeći jedinke skromne za potrebama u ishrani i otporne na bolesti uz laka teljenja. Tako stvorena, bila je omiljena zbog lakoće držanja širom balkanskog poluostrva. Razlozi koji su doveli do sitne građe leže

u genetskoj predispoziciji do koje su doveli generacijski selekcionisana grla nastala na planinskim masivima kod stočara koji nisu mogli da obezbijede velike količine hrane pa su pribjegavali držanju stoke koja nije bila veliki potrošač, nije birala hranivo, a otporna je na bolesti. Smještaj je uglavnom bio u malim i mračnim prostorima koji nisu bili dovoljno provjetreni zbog potrebe za termoregulacijom same prostorije kao zaštite od predatora.

Ishrana je uglavnom bazirana ljeti na ispaši po planinskim vrletima, dok je zimska ishrana bila bazirana na oskudnim jaslama sa isključivo posluženim sijenom (Memiši, 2009). Drugi dodaci hranivu osim soli su bili nezamislivi. Prirodna selekcija je bila prva koja je određivala preživljavanje i reprodukciju rase jer u toku stvaranja nije bila zastupljena veterinarska zaštita. Ovako držana stoka, generacijski je sama po sebi bila vrlo otporna na bolesti. Polnu zrelost jedinke ove rase dostižu sa 13 - 15 mjeseci, dok priplodnu postižu sa otprilike 24-23 mjeseca (Čobić i Antov, 2002). Oplodnja se odvija uglavnom prije vremena, što uzrokuje usporen porast ovih grla i sprečava njihov normalan razvitak. Slaba ishrana za vrijeme gestacije dovodi do slabog intrauterinog razvoja teladi kao i nakon rođenja, pa telad ostaju sitna i kržljava. Kompletan porast, buša postiže sa 3-4 godine starosti pa čak i sa 5 godina (Memiši i sar. 2003).

Zbog svoje sitne građe, otpornosti, malih potreba u ishrani i načina držanja, te malog broja na terenu koji je doveden na granicu opstanka rase, buša je postala predmet interesovanja i istraživanja što podrazumijeva i morfometrijsko mjerenje. U cilju sačuvanja rase podrazumijeva se, prije svega njen fizički opstanak na terenu, a to daje garanciju u očuvanja genetskog potencijala koji može služiti za dalje potrebe našeg društva. Mjerenja i statistička obrada podataka govore nam o anatomskim veličinama i međusobnim zootehničkim odnosima. Takvi su i tjelesni indeksi koji predstavljaju procentualni odnos mjere jednog dijela tijela u odnosu na mjeru drugog dijela te omogućavaju procjenu razvoja, proporcije pojedinih dijelova tijela kao i opšti tip konstitucije (Panić, 1985).

Indeks koščatosti procjenjuje konstituciju jedinke, odnosno procentualno učešće obima potkoljenice u odnosu na visinu grebena. Cilj rada je upravo da se na osnovu indeksa koščatosti (Ik) populacije buše, kojom raspoložemo, sagleda kakva je konstitucija tj, kojem tipu buša, kao primitivno goveče, pripada.

MATERIJAL I METOD RADA

Mjerena su ženska grla iz populacije buša koje obitavaju na identičnom mikro lokalitetu na padinama Manjače. Smještena su u istom prostoru, hranje-

na istim hranivom, sa identičnom veterinarskom zaštitom te opsluživane na istovjetan način. Sa obzirom na ujednačen fenotip (veličina i boja), može se pretpostaviti da je i genotip sličan.

Proučavanu populaciju činilo je 19 ženskih grla koja su u procesu reprodukcije. Prosječna starost krava je bila 6,87 godina u rasponu od 2 do 13 godina. Od pomenutih 19 krava, 3 su u bile laktaciji, jedna je bila steona junica, a ostale su bile u suhostaju. Sve tri krave u laktaciji su imale telad koja se drže i hrane u sistemu krava - tele, a eventualno izmuzanje, dolazi u obzir, ako tele nije sposobno da popije dovoljnu količinu mlijeka i to u ranom puerperijumu. Sva grla su tipična za ovu rasu, odgovaraju tipu stepskog primitivnog govečeta. Obojenost je karakteristična: od žutih primjeraka, riđih, smeđih sa crnim plaštom do tamno sivih i potpuno crnih. Sve imaju karakteristično obojenu svijetlo jelenju usnu što je rasna odlika.

Smještaj je štalski, a ishrana je sijeno uz dodatak mineralno vitaminskog premiksa. Reprodukcijska je prirodna.

Mjereno je na ravnoj površini, u slobodnom stavu krava, pomoću Litvinovog štapa za visinu grebena dok je obim lijeve cjevanice prednje noge mjereno pomoću savitljivog metra - pantljičke. U normalnom stavu, prilikom mjerenja visine grebena Litvinov štap se postavlja iza prednje noge te se pod pravim uglom, gornji graničnik naslanja na vrh grebena. Obim prednje lijeve cjevanice je mjereno negdje na polovini.

Indeks koščatosti je dobiven na osnovu poznate formule.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati su prikazani u tabeli 1. gdje su izneti deskriptivni statistički podaci i to za 19 krava. Visina grebena se kreće od minimalno 106,00 cm do maksimalno 125,00 cm, dok je aritmetička sredina visine grebena bila 113,52 cm. Druga mjerena vrijednost, obim cjevanice, iznosi od minimalno 13,00 cm do maksimalnih 16,00 cm sa aritmetičkom sredinom od 14,23 cm. Minimalni indeks koščatosti iznosi 11,40 dok je maksimalan 14,03, a njihova aritmetička sredina iznosi 12,54.

Prosječan obim cjevanice učestvuje sa 12,54 procenata u odnosu na prosječnu visinu u grebenu krava u ogledu.

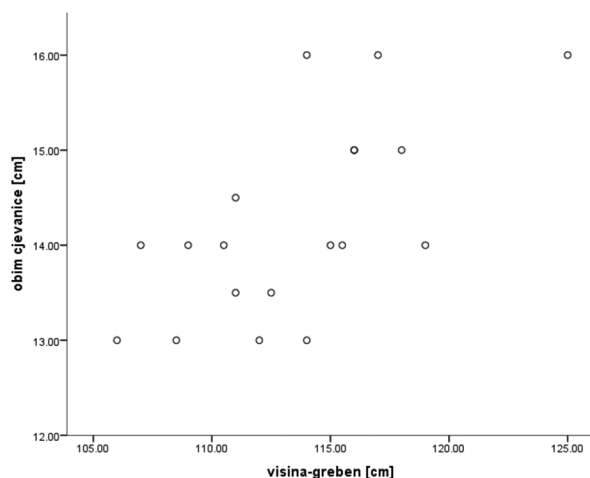
Kako navode Rogić i saradnici (2011a), prosječna visina grebena kod buša iz Istočne Hercegovine je 114,21 cm, a prosječan obim cjevanice iznosi 15,71 cm, dok je kod grupe krava iz Zapadne Hercegovine aritmetička sredina visine grebena 106,11 cm, a obim cjevanice 14,09 cm.

Tabela 1. Deskriptivna statistika

	N	Min.	Maks.	Sr	SD
Visina grebena	19	106.00	125.00	113.5263	4.61120
Obim cjevanice	19	13.00	16.00	14.2368	1.01883
Indeks koščatosti	19	11.40	14.03	12.5405	0.68426

Analizom aritmetičke sredine indeksa koščatosti, standardna devijacija od 0,684 prikazuje da je grupa posmatranih krava homogena. Regresionom analizom je utvrđena povezanost visine u grebenu i obima cjevanice i prikazana odgovarajućim regresionim koeficijentima i grafikonima (slika 1). Korelaciona analiza visine grebena i obima cjevanice je prikazana koeficijentom korelacije po Pirsonu. Analize i grafička prezentacija biometričkih podataka urađena je uz pomoć softverskog paketa SPSS 22 (IBM, 2013).

Analizom visine grebena i obima cjevanice je utvrđeno da postoji statistički visoko značajna povezanost ove dvije osobine ($p=0.002$). Krave niže u grebenu imaju i manji obim cjevanice i obrnuto. Koeficijent korelacije je 0,643 i označava iako statistički značajnu ipak srednju do manju povezanost. Regresioni koeficijent (0,142) je statistički visoko značajan ($p=0.003$) te ukazuje na značajnu ali ne jaku povezanost visine i obima cjevanice kod ispitivanih grla.



Šema 1. Regresioni prikaz visine grebena i obima cjevanice

Što je manji obim cjevanice, a visina grebena veća, indeks koščatosti je manji. Kod grla sa obimom cjevanice 13,00 cm, a visinom 114,00 cm indeks je najmanji, dok je najveća koščatost kod grla koje ima 16,00 cm obim cjevanice sa

visinom grebena 114,00 cm. Indikativno je da u oba slučaja visina u grebenu iznosi 114,00 cm, što se skoro podudara sa aritmetičkom sredinom.

Poznato je da, praktično, ne postoje ni osnovni selekcion principi niti zahtjevi. Prošlo je mnogo godina i propušteno je puno, tako da se sada radi po principu spasiti što se može. Da nije postojala selekcija, jasno ukazuje analiza distribucije frekvencije apsolutnih vrijednosti visine grebena. Naime, kod 19 grla je utvrđeno 15 vrijednosti visine grebena. Interval variranja je veoma širok i proteže se od minimalnih 106,00 cm do maksimalnih 125,00 cm. Razlika između minimuma i maksimuma je 19,00 cm što je 17,92 procenata od minimalne vrijednosti, a to je izuzetno puno. Ovo jasno ukazuje da je posmatrani zapat prilično nehomogen, kada je riječ o visini grebena.

Kada se posmatra indeks koščatosti, najviše krava, njih 6 (31,58 procenata) ima indeks koščatosti 14,00. Druga po zastupljenosti je vrijednost od 13,00 i to je utvrđeno kod 4 krave (21,05 procenata). Po 3 krave (15,79 procenata) su imale indeks koščatosti 15,00 odnosno 16,00. Kod dve jedinke (10,52 procenata) vrednost ovog indeksa je 13,5, a kod jedne krave (5,26 procenata) 14,5.

ZAKLJUČAK

Grupa krava u ispitivanjuma, sa padina Manjače, rase buša, nema velikih odstupanja u pogledu indeksa koščatosti. Povezanost visine grebena i obima cjevanice nije značajno izražena. One krave koje imaju visinu grebena približno aritmetičkoj sredini, imaju najmanji indeks koščatosti, odnosno imaju nježniji kostur.

Na osnovu istraživanja u posmatranom zapatu buša, jasno je da se, u budućem radu mora obaviti istraživanje na većem broju jedinki. Dobijeni rezultati ukazuju na priličnu neujednačenost, odnosno nehomogenost buše kada je reč o visini grebena, odnosno indeksu koščatosti kao pokazatelju razvijenosti kostura. Neophodno je pristupiti standardizaciji rase buša.

LITERATURA

1. Čobić T, Antov G, 2002. Tov goveda. Monografija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
2. Memiši N, Bauman F, Pavlov B, 2009. Morfometrijske karakteristike populacije krava rase buša sa područja Šarplanine. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 15, 89-94.
3. Memiši N, Dubovina R, Antov G, Plavšić M. 2003b. Reproductivne osobine krava buše. Međunarodni simpozijum - Naučna dostignuća i konkurentnost poljoprivrede – Herceg Novi. Savremena poljoprivreda, 52, 3-4, 229-31.

4. Panić M, 1985. Biološke osnove stočarstva.
5. Rogić B, Važić B, Savić M, Savić N, Stamenković – Radak M, 2013. Efektivna veličina populacije buše i gatačkog govečeta: ekološki i molekularni pristup. *Agroznanje*, 14, 2, 205-11.
6. Rogić B, Važić B, Jovanović S, Stamenković-Radak M, Savić M, Ravić I, 2011a. Ispitivanja varijabilnosti morfometrijskih karakteristika buše i gatačkog govečeta u cilju očuvanja autohtonog genoma. *Veterinarski glasnik*, 65, 1-2, 61-9.
7. Rogić B, Važić B, Jovanović S, Savić M, Ravić I, 2011b. Značajniji tjelesni indeksi buše i gatačkog govečeta. *Agroznanje*, 12, 2, 2011, 197-202.
8. Rogić B, Tomić L, Važić B, Jelić M, Jovanović S, Savić M, 2011c. Assesment of genetic diversity of Buša cattle from Bosnia and Herzegovina using microsatellite DNA data. *Archives of Biological Science*, 63, 4, 1077-85.

PROIZVODNI PARAMETRI I KVALITET JAJA SOMBORSKE KAPORKE

PRODUCTION PARAMETERS AND EGG QUALITY OF SOMBOR CRESTED CHICKEN

Mirjana Đukić Stojčić, Lidija Perić, Sava Spiridonović, Davor Francuz

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8,
21 000 Novi Sad, Srbija

Kratak sadržaj

Autohtone rase živine su, kao deo strategije očuvanja ukupnog biodiverziteta u Republici Srbiji, od velikog značaja. Pre svega, za očuvanje autohtonih genotipova, ali i za proizvodnju mesa i jaja posebnog kvaliteta. Broj ptica pojedinih autohtonih rasa kokošaka u Srbiji je smanjen na samo nekoliko desetina pojedinačnih životinja i zbog toga im je potrebno posvetiti posebnu pažnju.

Cilj ovog rada je bio da se ispitaju proizvodne karakteristike i kvalitet jaja autohtone rase somborska kaporka (plavog, belog i crvenog soja) u sistemu gajenja na tradicionalnom ispustu. Istraživanje je sprovedeno u periodu od osam nedelja u sredini proizvodnog ciklusa. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da su sva tri soja somborske kaporka ostvarila lošije proizvodne rezultate, ukoliko se porede sa čistim rasama kombinovanog tipa. Najbolju nosivost je pokazao beli soj (46,07 procenata) uz najmanji utrošak hrane po sneseonom jajetu (0,49 kg), dok je najveću masu jaja imala je plava kaporka (62,33 g). Najtamnija boja žumanceta je zabeležena kod crvene, a najsvetlija kod plave kaporka.

Generalno se može zaključiti da somborska kaporka nije pogodna za masovnu proizvodnju jaja, ali se preporučuje za uzgoj od strane malih uzgajivača, kako bi doprineli njihovom opstanku.

Ključne reči: autohtone rase, proizvodni parametri, somborska kaporka

Summary

Indigenous poultry breeds are of great importance as part of the strategy for preserving the overall biodiversity in the Republic of Serbia. Both for the preservation of autochthonous genotypes, as well as for the production of meat and eggs of special value.

The aim of this study was to examine the production characteristics and quality of eggs of the indigenous breed Sombor crested chicken (blue, white and red strain) in the traditional free range system. The research was conducted in a period of eight weeks in the middle of the production cycle. It can be concluded that all three strains of Sombor crested chicken achieved poorer production results compared to combined pure breeds. The best production of eggs was shown by the white strain (46.07%) with the lowest food consumption per laid egg (0.49 kg), while the highest eggs weight was found in the blue type (62.33 g). The darkest color of the yolk was observed in the red and the lightest in the blue strain.

In general, it can be concluded that Sombor crested chicken is not suitable for conventional eggs production, but it is recommended for keeping by small breeders, in order to contribute to their survival.

Key words: *autochthonous breeds, production parameters, Sombor crested chicken*

UVOD

Autohtone rase živine su, kao deo strategije očuvanja ukupnog biodiverziteta u Republici Srbiji, od velikog značaja. Pre svega, za očuvanje autohtonih genotipova ali i za proizvodnju mesa i jaja posebnog kvaliteta. Sve autohtone domaće rase živine su ugrožene. Broj ptica pojedinih autohtonih rasa u Srbiji smanjen je na samo nekoliko desetina pojedinačnih životinja. Program očuvanja genetičkog fonda živine u Republici Srbiji postoji od 1992. godine (Mašić i sar. 1995), ali zbog nedostatka finansijskih sredstava koja je obezbedila Vlada, do sada je veoma malo urađeno na njihovom očuvanju. Danas autohtone rase, uglavnom gaje odgajivači sitnih životinja i ljubitelji živine okupljeni u nekoliko Udruženja za očuvanje i zaštitu sitnih životinja u Srbiji.

Rodonačelnik autohtonih rasa u Srbiji - domaća kokoš, stvorena je na genetskoj osnovi „balkanske kokoši“ veoma slične divljoj bankivi, a u svom izvornom obliku, ona se i danas može pronaći u nekim planinskim selima (Milošević i sar., 2013). Tokom dužeg vremenskog perioda, domaća kokoš je ukrštana sa različitim rasama kao što su: golovrata transilvanska kokoš, ja-

rebičasta italijanka, *New Hampshire*, *Rhode Island*, *Plimouth Rock* i štajerska kokoš. Ukrštanjem je nastalo nekoliko rasa u tipu domaće kokoši, od kojih su neke opstale i postoje i danas kao što su somborska kaporka, banatski gološijan, svrljiška i dečanska kokoš. Ove naše autohtone rase kokoši su bile i još uvek su, veoma značajne za ekstenzivnu proizvodnju živine u Srbiji.

Somborska kaporka je stvorena početkom 20. veka u blizini Sombora na bazi domaće kokoši i štajerske kokoši (Kodinec, 1947). Kasnije je, kombinacijskim ukrštanjem rasa *Houdan* i *Sulmtaler* formirano prelazno jato za stvaranje teške rase kokoši koja proizvodi visokokvalitetna jaja (Kuga, 2002). Po završetku Prvog svetskog rata, uspostavljen je standard za ovu rasu (Petkov, 2010). Kompletna dokumentacija o poreklu i istoriji ove rase nestala je tokom Drugog svetskog rata, a broj ptica je ozbiljno smanjen. Rasa je očuvana zahvaljujući entuzijazmu i istrajnosti gospodina Rudolfa Cirklija i gospođe Vere Petkov.

Somborska kaporka je izdržljiva kokoška sa vrlo dobrim proizvodnim rezultatima. Godišnja proizvodnja jaja se kreće od 180 do 200, a koke počinju da nose sa 26 nedelja starosti (Milošević i Perić, 2011). U poluintenzivnoj proizvodnji, počinje da nosi jaja u rano proleće, pa sve do početka leta, kada se mitari. Nakon mitarenja, ukoliko se pravilno hrani, ponovo će početi da nosi početkom oktobra pa sve do decembra. Proizvodnja jaja je, u kvalitetnim jatima, ponekada bila i preko 220 jaja po kokoši (Milošević i sar. 2007). Prema svim proizvodnim karakteristikama, slična je štajerskoj i zagorskoj kokoši (Lošničkar i sar. 1991; Milošević i sar. 1997; Janječić i sar. 2005).

Cilj ovog rada je bio da se ispituju proizvodne karakteristike i kvalitet jaja autohtone rase somborska kaporka (plavog, belog i crvenog soja) u sistemu gajenja na tradicionalnom ispustu.

MATERIJAL I METOD RADA

Na porodičnom, poljoprivrednom gazdinstvu, izvršeno je ispitivanje proizvodnih parametara i kvaliteta jaja somborske kaporka. Istraživanje je sprovedeno u periodu od osam nedelja u toku januara i februara meseca, na uzorku od 15 somborskih kaporki, odnosno 5 belih, 5 plavih i 5 crvenih kokošaka. Svakoj grupi od 5 kokoši je bio dodeljen jedan petao. Posmatrani su proizvodni parametri (prosečan broj jaja, nosivost i utrošak hrane po snesenom jajetu), parametri kvaliteta jaja (unutrašnji i spoljašnji kvalitet jaja). Na početku ispitivanja, kokoške su bile starosti 41. nedelje i proizvodni parametri su praćeni narednih 8 nedelja. Telesna masa kokoši je iznosila između 2,20 i

2,50 kg. Kaporke su gajene u sistemu tradicionalnog ispusta, izložene spoljašnjim vremenskim prilikama bez uključivanja dodatnog veštačkog osvetljenja.

Analiza kvaliteta jaja je ređena u 43. nedelji života. Od parametara spoljašnjeg kvaliteta jaja određivani su: masa jaja, boja ljuske, čvrstoća ljuske, indeks oblika, debljina i masa ljuske. U okviru unutrašnjeg kvaliteta jaja određivane su: boja i visina žumanca, visina belanca i vizuelna klasifikacija USDA metodom.

Masa jaja je merena pomoću tehničke vage i izražena je u gramima. Indeks oblika je meren pomoću instrumenta za određivanje indeksa oblika. On se dobija kada se širina jajeta podeli sa dužinom i pomnoži sa 100. Boja ljuske se ocenjuje vizuelno na skali od 1 (svetlo) do 5 (tamno). Čvrstoća ljuske je merena pomoću uređaja *Egg Force Reader (Orca Food Tehnology, Israel)*, koji radi tako što vrši pritisak na ljusku i ona puca. Debljina ljuske je merena tako što se sa ekvatora jajeta odvoji jedan deo ljuske i mikrometrom se izmeri njena debljina u mm. Masa ljuske se meri tako što se iz jajeta izvadi unutrašnji sadržaj, ljuska se ostavi da se osuši 48 sati i potom se izmeri njena masa.

Visina belanca i žumanca je merena pomoću triploidnog mikrometra i izražava se u mm. Boja žumanca se određuje vizuelno pomoću Rošeove lepeze na skali od 1 do 15.

Statistička analiza je izvršena u programu Statistica 13.5. Parametri su obrađeni analizom varijanse ANOVA, a test značajnosti rađen je Duncan-ovim testom ($p < 0,05$).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati dobijeni tokom ispitivanja i analize parametra proizvodnje između tri soja somborske kaporke su predstavljeni tabelarno. U tabeli broj 1 je dat prosečan broj snesenih jaja, nosivost i utrošak hrane po snesenom jajetu. Broj jaja se menjao iz nedelje u nedelju, ali je u osnovi bio sličan kod sva tri soja kaporke, kao i utrošak hrane. U posmatranom periodu od osam nedelja, najveći prosečan broj jaja je snela bela kaporaka. Najmanje jaja je bilo sneseno kod plave kaporke.

Nosivost je takođe bila najbolja kod bele, a najlošija kod plave kaporke. Rezultati istraživanja Miloševića i sar. (2013) ukazuju da je proizvodnja jaja po koki u prvoj godini proizvodnje iznosila od 180 do 200 jaja. Treba uzeti u obzir da su ispitivanja bila izvedena u zimskom periodu kad su kaporke bile napolju izložene lošim vremenskim prilikama. Takođe treba naglasiti da je masa jaja kod prvog i drugog merenja kod plave kaporke bila znatno manja u drugom

meranju, što nije prirodno, ali je verovatno uzrok tome bilo naglo smanjenje temperature u februaru.

Tabela 1. Proizvodni parametri Somborske kaporke

Soj Somborske kaporke	Prosečan broj jaja po kokoši	Nosivost (%)	Utrošak hrane po snesenom jajetu (kg)
Crveni	23	41,78	0,54
Beli	26	46,07	0,49
Plavi	21	38,21	0,59

Utrošak hrane po snesenom jajetu u posmatranom periodu je bio sličan kod sva tri soja kaporke i bio je veoma visok.

Tabela 2. Spoljašnji kvalitet jaja somborske kaporke

Soj Somborske kaporke	Masa jaja (g)	Boja ljuske	Index oblika	Čvrstoća ljuske	Debljina ljuske (mm)	Masa ljuske (g)
Plavi	62,32 ^a	3	73,20	3,95 ^b	0,38 ^a	6,10
Crveni	57,28 ^b	3	74,40	5,52 ^a	0,39 ^a	6,08
Beli	57,31 ^b	3	73,40	4,99 ^a	0,36 ^b	5,88

^{a,b} Srednje vrednosti u istoj koloni, koje su označene različitim slovima u superskriptu, predstavljaju statistički značajne razlike (P<0,05)

Tabela 2 prikazuje analizu spoljašnjeg kvaliteta jaja u 43. nedelji starosti. Iz tabele se uočava da je za parametre: masa jaja, čvrstoća ljuske i debljina ljuske uočena statistički značajna razlika. Plavi soj kaporke je imao statistički značajnu veću masu jaja u odnosu na crveni i beli soj. Dok su crveni i beli soj imali čvršću ljusku u odnosu na plavu kaporke, beli soj je imao najtanju ljusku. Za parametre: boja ljuske, indeks oblika i masa ljuske nisu uočene statistički značajne razlike.

Tabela 3. Unutrašnji kvalitet jaja somborske kaporke

Soj Somborske kaporke	Visina žumanca (mm)	Visina belanca (mm)	Boja žumanca	USDA
Plavi	18,08	5,51 ^b	13,50	AA
Crveni	18,10	6,12 ^a	14,00	AA
Beli	17,62	5,66 ^b	13,50	AA

^{a,b}Srednje vrednosti u istoj koloni, koje su označene različitim slovima u superskriptu, predstavljaju statistički značajne razlike (P<0,05)

Analiza unutrašnjeg kvaliteta jaja je prikazana u tabeli 3. Visina belanceta i žumanceta je bila najveća kod crvenog soja. Statistički značajna razlika je uočena između visine belanca u kosrist crvenog soja u odnosu na plavi i beli soj kaporkke. Boja žumanceta se kretala u rasponu od 13,50 do 14,00 kod sva tri soja kaporkke i nije bilo značajne razlike za ovaj parametar, što je i očekivano obzirom da su hranjene istom smešom. Jaja sva tri soja su imalala AA USDA, što znači da je reč o svežim jajima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja generalno se može zaključiti da su sva tri soja Somborske kaporkke ostvarila loše proizvodne rezultate. Razlog loših rezultata leži u činjenici da su analiza proizvodnih rezultata somborske kaporkke rađene u zimskom periodu (januar i februar mesec), kada su spoljašnje temperature bile izuzetno niske, te ovakvi rezultati ne mogu da se porede sa rezultatima ostalih istraživanja. Na osnovu ovih rezultata, može se takođe zaključiti da se Somborska kaporkka ne može koristiti za masovnu proizvodnju jaja.

Sprovedeno istraživanje dokazuje da postoje značajne razlike u pogledu spoljašnjeg i unutrašnjeg kvaliteta jaja kod tri različita soja Somborske kaporkke. Sva tri soja imaju dobar unutrašnji i spoljašnji kvalitet jaja koji je u skladu sa Pravilnikom za ocenjivanje kvaliteta jaja.

Ispitani sojevi somborske kaporkke se preporučuju za uzgoj od strane malih uzgajivača i ljubitelja ove živine, kako bi se spasili od propadanja i tako dao doprinos njihovom opstanku.

Zahvalnica: Ovo istraživanje je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (451-03-9 / 2021-14 / 200117).

LITERATURA

1. Janječić Z, Mužić S, Đikić M, 2005. Croatian autochthonous poultry breeds. 4th European Poultry Genetics Symposium, Dubrovnik, Croatia. World Poultry Science Association, 26, 4.
2. Kodinec G, 1947. Peradarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb. 15-20.
3. Kuga A, 2002. Rasna živina. Izdavačka kuća Dragić, Beograd, 34-37.
4. Ločniškar F, Benčina D, Holcman A, Kmecl A, 1991. Reja perutnine: piščancev in kokoši. Kmečki glas, 188.
5. Mašić B, Marinković V, Rusov Č, Gančić M, Pavlovski Z i sar, 1995. Program odgajivačko-seleksijskog rada i reprodukcije u živinarstvu R. Srbije od 1992. do

1996. godine. Prilozi iz živinarstva. Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd, 11-36.
6. Milošević N, Perić L, 2011. Tehnologija živinarske proizvodnje. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 63-4.
 7. Milošević N, Perić L, Žikić D, 2007. Banat Naked Neck and Sombor crested – autochthonous breeds of hens in Vojvodina. Proceedings of Conference on Native breeds and Varieties as part of Natural and Cultural Heritage, Šibenik, 186-7.
 8. Milošević N, Perić L, Đukić Stojčić M, Trivunović S, Rodić V, Bjedov S, 2013. Autochthonous hen breeds in the Republic of Serbia – Banat Naked Neck and Sombor Crested. World's Poultry Science Journal, 69, 1, 153-62.
 9. Milošević N, Supić B, Konjević S, Perić L, Mitrović S i sar, 1997. Očuvanje autohtonih rasa živine u Vojvodini. Simpozijum sa međunarodnim učešćem "Biljni i genetički resursi Jugoslavije", Zlatibor, 44.
 10. Petkov V, 2010. Somborska kaporka – standard. Sombor, 5-14 (skripta).

ODNOS OPRAŠENE I ZALUČENE PRASADI KOD LASASTE MANGULICE U SPECIJALNOM REZERVATU PRIRODE "ZASAVICA"

RELATIONSHIP BETWEEN POLLINATED AND WEANED PIGLETSS OF HAIRY MANGULICA IN THE SPECIAL NATURE RESERVE "ZASAVICA"

Milivoje Urošević¹, Radomir Mandić², Natalija Grittner², Goran Stanišić³,
Bogoljub Novaković¹, Darko Drobnjak¹

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd-Zemun

²Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd

³Visoka poljoprivredna škola strukovnih studija, Šabac

Kratak sadržaj

U Specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", pored ostalih autohtonih vrsta životinja, uzgajaju se i svinje rase lasasta mangulica. Ova rasa svinja, nekada najpopularnija i najbrojnija kod nas i u okolnim zemljama, nastala je od šumadinke, srpske rase svinja. Podaci za analizu plodnosti, broj prašenja, uzrast krmače prilikom prašenja kao i broj oprasene prasadi uzet je iz evidencije o ovim parametrima, u specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", kod Sremske Mitrovice. Svinje žive slobodno u haremskim uslovima. Tako je nemoguće znati datum parenja kao i datum prašenja. Osim toga, nije poznat ni nerast koji je oplodio pojedinu krmaču. Samo orijentaciono se može govoriti i o dužini sisanja. Nije moguće tačno utvrditi ni datum zalučenja. U posmatranom periodu, od 2018. do 2020. godine, registrovana su 74 prašenja.

Broj prašenja se povećava značajnim intenzitetom, a to je rezultat povećanog broja ženskih grla i njihovog uvođenja u reprodukciju. Od posmatrane tri godine, najveći broj zalučene prasadi i najviši procenat od 91,76 registrovan je tokom 2019. godine. Kada se posmatraju podaci o broju oprasene prasadi po leglu onda su dobijeni podaci u saglasnosti sa onima koji se navode u literaturi. Za posmatrane tri godine, broj oprasene prasadi po leglu se kretao od 3,90 do 4,25. Shodno tome kretao se i broj zalučenih, od minimalnih 2,17 do maksimalnih 3,90.

Ključne reči: mangulica, plodnost, prasad, prašenje

Summary

In the Special Nature Reserve "Zasavica", in addition to other indigenous species of animals, are also bred the pigs of the hairy mangulica. This breed of pig, once the most popular and most numerous in our country and in the surrounding countries, was originated from Šumadinka, the Serbian breed of pigs. Data for the analysis of fertility, number of pollinations, age of sows during pollination as well as the number of pollinated piglets were taken from the records, which contain those parameters, in the special Nature Reserve "Zasavica", near Sremska Mitrovica. Pigs live freely in harem conditions. Thus, it is impossible to know the date of mating as well as the date of farrowing. In addition, the boar that fertilized an individual sow is not known. Only orientationally can be talked about the length of sucking. It is not possible to determine the exact date of withdrawal. In the observed period, from 2018 to 2020, 74 farrowing were registered.

The number of pollinations increases with significant intensity, and that is the result of the increased number of female heads and their introduction into the reproductive process. From the observed three years, the largest number of weaned piglets, the highest percentage of 91.76% was registered during year 2019. When observing the data on the number of pollinated per litter, the data were obtained in accordance with those stated in the literature. For the observed three years, the number of pollinated piglets per litter ranged from 3.90 to 4.25. Accordingly, the number of those involved ranged from a minimum of 2.17 to a maximum of 3.90.

Key words: farrowing, fertility, mangulica, piglets.

UVOD

U Specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", pored ostalih autohtonih vrsta životinja, uzgajaju se i svinje rase lasasta mangulica. Ova rasa svinja, nekada najpopularnija i najbrojnija kod nas i u okolnim zemljama, nastala je od šumadinke, srpske rase svinja. Knez Miloš Obrenović je poklonio 1833. godine, nadvojvodi Josipu Habsburškom, 12 šumadijskih svinja i to 10 krmača i 2 nerasta. (Belić, 1967). Svinje su bile smeštene na imanju, u mestu Kišineu Kriš, danas na zapadu Rumunije, blizu granice sa Mađarskom.

Već 1892. godine, Janko Ibler (cit. Ozimec 2011) navodi da se jasno razlikuju crna sremska svinja i mangulica. Za razliku od loših smeštajnih i hranidbenih uslova u Srbiji, šumadinke su na novom imanju imale znatno bolju ishranu i neuporedivo bolje smeštajne uslove. To je omogućilo da se maksimalno is-

polji njihov genetski potencijal. Mangulica je, u osnovi, nešto oplemenjena šumadinka (Belić, 1967).

U procesu oplemenivanja šumadinke učestvovala su, u najvećem broju slučajeva, tri mađarske rase svinja. Bile su to bakonji (*Bakonyi*), salantor (*Szalontor*) i alfeldi (*Alföldi*). Bakonji i salantor rase su bile tip svinja za proizvodnju masti, a imale su kovrdžavu dlaku koja je postala tipična oznaka mangulice.

U Mađarskoj je u početku selekcioniran beli soj mangulice, a u Vojvodini, pre svega u Sremu, lasasti. Kako navodi Ozimec (2011), glavni centri uzgoja lasaste mangulice su bili: Vinkovci, Županja, Šid, Ruma, Sremska Mitrovica i Zemun. Posebno se isticalo selo Buđanovci, u Sremu, tako da se ovaj soj naziva "buđanovačka mangulica". Za razliku od bele mangulice, a pogotovo od



Slika 1. Da je mangulica najpopularnija svinja u Sremu potvrđuje i spomenik mangulici u Sremskoj Mitrovici (Foto: M. Urošević)



Slika 2. Lasasta mangulica i prasad u "Zasavici" (Foto: M. Urošević)

kasnije selekcionirane riđe (crvene), lasasta buđanovačka mangulica ima, po telu zatvoreno ili nešto otvorenije mrke čekinje, a donji delovi tela, stomak i unutrašnji delovi nogu su obrasli kratkom čekinjom koja ima srebrnasto belu boju.

Ilančić (1958) navodi da je Vuk Karadžić (1815), pod pojmom mangulica, podrazumevao svinju koja se lako tovi, a kasnije se taj naziv upotrebljavao za određenu rasu svinja.

U dostupnoj literaturi nema puno podataka o plodnosti lasaste (buđanovačke) mangulice. Često se citiraju podaci koje još 1939. godine saopštava Ilančić u radu "Prinos poznavanju plodnosti kod mangulice u Slavoniji" (Veterinarski arhiv 9, 9, 1939). Međutim, ovaj autor je proučavao beli soj mangulice na imanju đakovačke biskupije. On ne navodi o kom soju mangulice je reč, ali se sa sigurnošću može tvrditi da je reč o beloju mangulici, zbog toga što su istraživanja nastavljena i 1940. godine. Ilančić i Romić su objavili rad pod naslovom: "Prinos poznavanju tjelesnih mjera bijele mangulice" (Veterinarski arhiv 10, (5) 1940), a istraživanja su obavljena na istom čoporu mangulica đakovačke biskupije.

Ilančić (1939) navodi da je prosečan broj prasadi u leglu, kod bele mangulice, 5,65, na uzorku od 316 legala. Broj prasadi u leglu se kretao od 1 do 10, a najveći broj legala imao je od 4 do 7 prasadi. Ilančić (1958) navodi da lasasta mangulica "sazreva" za priplod u uzrastu od 12 do 15 meseci. Prosečan broj prasadi u leglu je 3-6, ali postoje i jedinke koje mogu oprasiti i 12-13 prasadi.

Prasad dolazi na svet sa uzdužnim, svetlim i tamnim prugama po telu koje bivaju vidljive i do starosti od tri meseca. Egerszegi i sar. (2003) saopštavaju da krmače prase 4-6 prasadi. Za parenje, spremne su u uzrastu 15-18 meseci.

Belić (1967) navodi da lasasta mangulica ima 8-12 sisa i da je normalan broj 10, a prosečan broj oprasene prasadi 5. Ilančić i Romić (1939) navode, na uzorku od 1 590 belih mangulica, da 67,80 procenata ima 10 sisa, 18,24 11 sisa, 13,77 12 sisa, a 13 sisa je imalo 0,19 procenata krmača. Broj sisa potvrđuje da bi krmača mogla da othrani toliki broj prasadi, ali plodnost mangulice nije velika.

Belić i sar. (1961) navode da se razlikuje prosečan broj oprasene prasadi i prolećnim i jesenjim leglima. U periodu od 1945. do 1958. godine, na oglednom imaju "Crvenka, Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, prosečan broj oprasene prasadi tokom proleća se kretao od 4,75, zabeležen 1945. godine do 7,71 tokom 1957. godine. Kada je reč o jesenjim prašenjima, minimalan broj od 4,10 zabeležen je, takođe, 1945, a maksimum od 7,00 tokom 1955. godine.



Slika 3. Lasasta mangulica sa "livrejsanom" prasadi (Foto: M. Urošević)

Ova rasa svinja nosi gene, još primitivnije, šumadijske svinje. Život u surovim uslovima i oskudnim mogućnostima ishrane uslovio je fiziološku adaptaciju u tom smislu da se ne donosi na svet veći broj potomaka koji nemaju realnu mogućnost da prežive. Broj fetusa u znatnoj meri zavisi od broja oplodjenih jajnih ćelija. Nisu nam poznati savremeniji podaci, ali je Bulatović 1930. godine (Bulatovici, cit. Ilačić 1939) pregledao zaklane krmače mangulica, u klanici u Bukureštu i našao, prosečno, 9,88 žutih tela (*corpora lutea*). Za poređenje, kod krmača rase berkšir taj broj bio je 12,36, a kod jorkšira 12,80. Na klanje su stizale i oplodjene krmače mangulica i prosečan broj fetusa je bio 5,67.

Stošić i Zeremski (1950) pišu da je mangulica kasnostasna svinja, ali da se često javljaju slučajevi umerene ranozrelosti. Plodnost je, kako navode autori, mala i krmača prasi od 4 do 6 prasadi.

Bježančević (2019) napominje da krmače prase 5-6 prasadi, ali da postoje i zapati gde se beleže i prašenja sa više od 10 mladih. O fertilitetu autohtonih rasa svinja u Srbiji pišu i Radović i saradnici (2017). Za plodnost mangulice, oni navode da se prosečan broj živo oprasene prasadi, tokom 4 godine, kretao od $4,37 \pm 1,36$ do $4,81 \pm 1,59$.

Čačić i saradnici (2017), pišu o revitalizaciji uzgoja mangulice u Hrvatskoj i navode da je to kasnozrela svinja, a da lasasta mangulica prasi 3-6 prasadi. Mangulica se gaji i u Rumuniji, mada je tamo poznatija kao osnova za stvaranje njihove rase koja se naziva "Bazna". Kako navodi Mugurel (2010) mangulica se, u Rumuniji, ne odlikuje velikom plodnošću i prasi 5-6 prasadi. Krmače imaju veoma izražen materinski instinkt, ali ovaj, autor ne navodi o kom tipu mangulice je reč. Prosečnu veličinu legla od 6,7 prasadi, utvrdili su Zekić i sar. 2011. godine (cit. Šević, 2017).

MATERIJAL I METOD RADA

Podaci za analizu plodnosti, broj prašenja, uzrast krmače prilikom prašenja kao i broj oprasene prasadi uzeti su iz evidencije Specijalnog rezervata prirode "Zasavica", kod Sremske Mitrovice. U tom rezervatu se gaje lasaste mangulice koje žive slobodno u haremskim uslovima. Tako je nemoguće znati datum parenja kao i datum prašenja. Osim toga nije poznat ni nerast koji je oplodio pojedinu krmaču, a samo orijentaciono se može govoriti i o dužini sisanja. Nije moguće tačno utvrditi ni datum zalučenja. U posmatranom periodu, od 2018. do 2020. godine, registrovana su 74 prašenja.

REZULTATI I DISKUSIJA

Navedene činjenice predstavljaju prilično otežavajuće uslove za preciznije određivanje reproduktivnih karakteristika lasaste mangulice u Zasavici. Učestalost prašenja, po godinama, prikazana je u tabeli 1.

Tabela 1. Broj prašenja u periodu 2018-2019

Godina	2018.	2019.	2020.
Broj prašenja	14	20	40

Broj prašenja se povećavao značajnim intenzitetom, što je rezultat povećanog broja ženskih grla i njihovog uvođenja u reprodukciju. Od posmatrane tri godine, najveći broj zalučene prasadi i najviši procenat od 91,76 je registrovan tokom 2019. godine. U tabeli 2 je dat odnos oprasene i zalučene prasadi.

Tabela 2. Broj oprasene i zalučene prasadi u periodu 2018-2020

Red. broj	Parametar	2018.	2019.	2020.
1	Broj krmača	14	20	40
2	Broj oprasene prasadi	48	85	156
3	Broj zalučene prasadi	41 (85,42%)	71 (91,76%)	87 (55,77%)

Kada se posmatraju podaci o broju oprasene prasadi po leglu, onda su dobijeni podaci u saglasnosti sa onima koji se navode u literaturi. Za posmatrane tri godine, broj oprasene prasadi po leglu se kretao od 3,90 do 4,25. Shodno tome, kretao se i broj zalučenih, od minimalnih 2,17 do maksimalnih 3,90 (tabela 3).

Tabela 3. Broj prosečno oprasene i zalučene prasadi po krmači
u periodu 2018-2020.

Red. broj	Godina	Prosečno opraseno	Prosečno zalučeno
1	2018	4,00	3,41
2	2019	4,25	3,90
3	2020	3,90	2,17

ZAKLJUČAK

Bez obzira na ovu realnost, zbog relativno malog broja dostupnih podataka o reproduktivnim osobinama ovog soja mangulice, smatramo da su dobijeni rezultati skroman doprinos i mali pomak ka njihovom upoznavanju kod lasaste, budanovačke, mangulice.

LITERATURA

1. Belić J, 1967. Jugoslovenske rase svinja. U: Poljoprivredna enciklopedija. Jugoslovenski leksikografski zavod, Zagreb, 549-56.
2. Belić J, Ognjanović A, Šterk V, 1961. Savremeno svinjarstvo. Zadržna knjiga, Beograd.
3. Hrasnica F, Ilačić D, Milosavljević S, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj, 1964. Specijalno stočarstvo. Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije. Beograd.
4. Hrasnica F, Ilačić D, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj I, 1958. Specijalno stočarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
5. Ozimec R, 2011. Lasasta mangulica. Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Hrvatska poljoprivredna agencija, Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
6. Stošić D, Zeremski D, 1951. Tovljenje svinja. Zadržna knjiga. Beograd.
7. Ilačić D, 1939. Prinos poznavanju plodnosti kod mangulice. Veterinarski arhiv, 9, 9, 477-90.
8. Ilačić D, Romić S, 1940. Prinos poznavanju tjelesnih mjera bijele mangulice. Veterinarski arhiv 19, 5, 225-53.
9. Ilačić D, Romić S, 1939. Prinos poznavanju broja sisa kod mangulice. Veterinarski arhiv 9, 1, 359-65.
10. Egerszegi I, Ratky J, Solti L, Brüssow KP, 2003. Mangalica - an indigenous swine breed from Hungary (Review). Arch Tierz, Dummerstorf 46, 3, 245-56.
11. Bježančević Z, 2019. Uzgoj i proizvodnja izvornih pasmina svinja na području Republike Hrvatske. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.
12. Radović Č, Petrović M, Katanić N, Radojković D, Savić R et al, 2017. Fertility Traits of Autochthonous Breeds of Mangalitsa, Moravka and Resavka. Biotechnology in Animal Husbandry 33, 4, 389-96.
13. Čačić M, Orehovački V, Mahnet Ž, Klišanić V, Tretinjak M i sar, 2017. Revitalizacija hrvatskog uzgoja mangulice. Stočarstvo 71, 1, 44-55.
14. Mugurel C, 2010. Zootehnie I + II. Manual universitar pentru invatamantul la distanta. Craiova.

15. Šević R, 2017. Zdravstveno stanje i kvalitet mesa svinje rase mangulica i meleza između rase mangulica i duroka. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu.

KLINIČKI POKAZATELJI ZDRAVSTVENOG STANJA BELE MANGULICE U INTENZIVNIM USLOVIMA DRŽANJA

CLINICAL INDICATORS OF WHITE MANGULICA HEALTH STATUS IN INTENSIVE BREEDING CONDITIONS

Radoslav Šević¹, Božidar Savić², Vladimir Tomović³, Ognjen Stevančević²,
Nenad Stojanac², Marko Cincović², Vitomir Vidović²

¹Grupa Univerexport Bačka ad, Novosadski put 10, 21400 Bačka Palanka

²Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet Univerziteta
u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

³Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Bulevar cara Lazara 1,
21000 Novi Sad

Kratak sadržaj

Najvažniji cilj u proizvodnji životinja koje se koriste za ishranu ljudi je kontinuirani napredak u efikasnosti stočarske proizvodnje kroz menadžment zdravlja životinja, što uključuje: obezbeđenje najekonomičnijeg metoda dijagnoze i terapije, monitoring zdravstvenog i proizvodnog statusa, preporuke programa za kontrolu i prevenciju specifičnih bolesti, organizovano planiranje programa zdravstvene zaštite stada, savetovanje po pitanju ishrane, uzgoja i uopšte samog menadžmenta (Radostitis i sar., 2006). U uzgoju svinja postoje tri kritična perioda, kojima se u prevenciji mora posvetiti posebna pažnja, a to su: najkritičniji period u prvih 7 – 10 dana po rođenju, drugi kritični period u prvih 10 – 15 dana po zalučenju kod prasadi u odgajalištu i treći, u prvih 10 dana po dolasku prasadi iz odgajališta u tovilište (Avakumović, 2006). Izreka da je patogen plus svinja jednako klinička bolest je skoro uvek netačna i kliničko ispoljavanje bolesti je pod uticajem sredine u kojoj životinje žive. Održavanje zdravlja stada je u funkciji: razvoja imuniteta stada, biosigurnosti, toka svinja, upravljanja lekovima, nadgledanja zdravlja stada, životne sredine i upravljanja bolestima (Kyriazakis i Whittemore, 2006.). Klinički pregled je fundamentalni deo procesa postavljanja veterinarske dijagnoze. Njegova svrha je utvrđivanje prisutnih kliničkih promena i faktora rizika koji mogu da uslove nastanak bolesti, kako individue tako i populacije. Bez pravilno i vešto urađenog kliničkog pregleda i tačne dijagnoze, malo je verovatno da će lečenje, kontrola, prognoza i dobrobit životinja biti optimalni (Jackson i Cockcroft, 2002).

Mangulica predstavlja autohtonu rasu svinja u Srbiji, a njen status je okarakterisan kao "ugroženo održiva". Do pedesetih godina dvadesetog veka, bila je izuzetno rasprostranjena i dosta gajena rasa, a posebno je bila cenjena zbog kvaliteta masti (Šević i sar., 2017), da bi kasnije njeno prisustvo značajno opalo.

REZULTATI

U ova ispitivanja je bilo uključeno 10 legala mangulica. Klinički parametri su prikazani u tabeli 1. Zdravstveno stanje životinja je praćeno svakodnevno, kliničkom opservacijom grupe i/ili kliničkim pregledom pojedinačnih životinja. Pri tome je evidentiran broj lečenih životinja sa primenjenom terapijom, a na osnovu dijagnoze bolesti, broj uginulih životinja sa rezultatima patoanatomskog pregleda, broj škartiranih grla, kao i ukupan broj izlučenih grla (uginulo i škartirano).

Tabela 1. Klinički parametri kod svinja u ogledu

Parametar		Bela mangulica		
		prasilište	odgoj	tov
Lečeno	kom	23	10	1
	%	33,33	15,87	1,69
Uginulo	kom	6	2	0
	%	8,70	3,17	0
Škart klanje	kom	0	2	1
	%	0	3,17	1,69
Izlučeno	kom	6	4	1
	%	8,70	6,35	1,69

Glavni uzrok uginuća kod prasadi na sisi je bilo nagnjećenje od strane krmače, dok su vodeći problemi, sa veterinarsko-zdravstvenog aspekta, kod mlađe prasadi gastrointestinalni poremećaji sa dominacijom patogena *Escherichia coli*. Kod starijih kategorija svinja, dominantan patološki problem je vezan za pneumonije i ovaj nalaz je u saglasnosti sa drugim autorima (Avakumović, 2006, Radostitis i sar., 2006).

LITERATURA

1. Avakumović Đ, 2006. Primena savremenih naučnih i praktičnih dostignuća u zdravstvenoj zaštiti i reprodukciji svinja. Beoknjiga, Beograd, 292.
2. Jackson P, Cockcroft P, 2002. Clinical Examination of Farm Animals. Blackwell Science, 331.
3. Kyriazakis I, Whittemore CT, 2006. Whittemore's Science and Practice of Pig Production, 3rd edition, Blackwell Publishing
4. Radostitis OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, 2006. Veterinary medicine, 10th edition, Saunders Elsevier.
5. Šević R, Lukač D, Vidović V, Puvača N, Savić B i sar., 2017. Neki parametri nutritivnog kvaliteta mesa svinja rase mangulica i landras, Chemical Industry/Hemijska Industrija, 71, 2, 111–8.

**PRILOG POZNAVANJU DINAMIKE TELJENJA SIVOG
STEPSKOG GOVEDA (PODOLAC) U SPECIJALNOM
REZERVATU PRIRODE "ZASAVICA"**

*CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF CALVING DYNAMICS
OF GRAY STEPPE CATTLE (PODOLIAN) IN THE SPECIAL
NATURE RESERVE "ZASAVICA"*

Milivoje Urošević¹, Radomir Mandić², Natalija Grittner², Darko Drobnjak¹,
Goran Stanišić³, Bogoljub Novaković¹

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd – Zemun

²Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Beograd

³Visoka poljoprivredna škola strukovnih studija, Šabac

Kratak sadržaj

U Specijalnom rezervatu prirode "Zasavica", koji se nalazi u blizini Sremske Mitrovice, nalaze se autohtone rase svinja (mangulica), domaći bivo, domaće ovce i stado sivih stepskih goveda – podolaca. Karakteristika svih ovih životinja je da slobodno žive na pašnjacima i hrane se ekološki čistom hranom. Takvim načinom života žive i siva stepska goveda (podolci). Maksimalna sloboda kretanja uslovljava dobru fizičku kondiciju. U takvim, slobodnim, prirodnim uslovima, krave se pare, tele i odgajaju telad. Na osnovu dostupne evidencije, za 2018, 2019 i 2020. godinu, posmatrana je starost pri prvom teljenju, starost krava pri teljenju, ukupan broj teljenja i odnos polova teladi. U posmatranom periodu bilo je 45 teljenja, a otelena su 22 muška i 23 ženska teleta. Prva teljenja, krave su imale sa navršene tri godine, a najstarija plotkinja je imala 12 godina. Kada se posmatra prosečna starost oteljenih krava u prvoj godini posmatranja (2018) prosečna starost je iznosila 6,64 godine, sledeće 2019. godine, bila je 6,53 i poslednje, 2020. godine, 7,25 godina. U odnosu na dugovečnost i dugogodišnju fertilitnost, može se smatrati da je posmatrani zapaht sivog stepskog goveda (podolca) u Specijalnom parku prirode "Zasavica" bio u srednjoj starosnoj dobi.

Ključne reči: sivo stepsko govedo – podolac, starost, teljenje

Summary

In the Special Nature Reserve "Zasavica", which is located near Sremska Mitrovica, there are autochthonous breeds of pigs (mangulica), domestic buffalo, domestic sheep and a herd of Gray steppe cattle – Podolian. The characteristic of all these animals is that they live freely on pastures and they consume ecologically clean food. Gray steppe cattle (podolian) also live this way of life. Maximum freedom of movement causes a good physical condition. In such free, natural conditions, cows mate, calve and raise calves. Based on the available records, for years 2018, 2019 and 2020, the age at first calving, the age of cows by calving, the total number of calving and the sex ratio of calves were observed. In this period, there were 45 calving, and as a result 22 male and 23 female offspring were calved. The first calving was in cows, that were three years old and the oldest cow was 12 years old. Average age of calved cows in the first year of observation (2018) was 6.64 years, in the following (2019), average age was 6.53 years and in the last year (2020), average age was 7.25 years. In relation to longevity and long-term fertility, it can be considered that the observed herd of Gray steppe cattle (podolian) in the Special Nature Park "Zasavica" was in middle age.

Key words: *age, calving, gray steppe cattle – podolian*

UVOD

Specijalni rezervat prirode "Zasavica", se nalazi u blizini Sremske Mitrovice i prostire se na opštinama Sremska Mitrovica i Bogatić na ukupnoj površini od 1 825 ha. Rezervat je 1977. stavljen pod zaštitu kao prirodno dobro 1. kategorije. Ime nosi po rečici Zasavica koja je duga svega 33,1 km. Pored rečice, bogatstvu vodom doprinose i potok Batar kao i kanali Jovac i Prekopac. Ovi vodeni tokovi imaju vezu sa rekom Savom.

Ovakva hidrografska slika je veoma pogodna kao stanište za mnoge biljne i životinjske vrste. Pored bogate flore i faune, u rezervatu od 2004. godine žive i dabrovi. Zasavica je postigla svetsku slavu proizvodnjom sira od magarećeg mleka. Osim magaraca, u ovom rezervatu se nalaze i autohtone rase svinja (mangulica), domaći bivo, domaće ovce i stado sivih stepskih goveda – podolaca. Karakteristika svih ovih životinja je da žive slobodno na pašnjacima i da se hrane ekološki čistom hranom. Takvim načinom života, žive i siva stepska goveda (podolci). Maksimalna sloboda kretanja uslovljava dobru fizičku kondiciju. U takvim, slobodnim, prirodnim uslovima krave se pare, tele i odgajaju telad.



Slika 1. Sivo stepsko goveče (podolac) u Zasavici na celogodišnjoj slobodnoj paši. Dugi rogovi u obliku lire. (Foto: M. Urošević)

U dostupnim literaturnim izvorima u Srbiji, ne postoje podaci i plodnosti ove vrste goveda. U susednoj Hrvatskoj, ima nešto više podataka o reproduktivnim karakteristikama stepskih sivih goveda, Tako Varzić (2016) navodi da krave slavonsko sremskog podolca imaju dobru plodnost i da dugo ostaju (više od 20 godina) u reprodukciji.

Proučavajući plodnost istarskog goveda, koje pripada grupi sivih stepskih goveda, Konjačić i sar. (2006), navode da je uzrast izlučenih krava bio 14 godina i da se svaka krava, prosečno tokom života, telila 7 puta. Prva koncepcija je nastupila sa prosečno 20,3 meseca.

Medved (2017) navodi da slavonsko sremski podolac pripada grupi kasnostanih goveda i da se junice pripuštaju sa najmanje 20 meseci starosti. U reprodukciji mogu ostati i 20 godina (Ivanković 2011, cit. Medved 2017).

O reproduktivnim karakteristikama sivog stepskog govečeda u Rumuniji, u obimnoj studiji, izveštavaju Maciuc i Creanga (2010). Oni navode da su krave fiziološki spremne za reprodukciju sa uzrastom od 8-10 meseci, ali kako tada još nije, u potpunosti završen telesni razvoj, prvi pripust ne treba obavljati pre navršene 2,0-2,5 godine. U reproduktivnom ciklusu, plotkinje ostaju dugo, do starosti od 16 do 18 godina. Krave, najčešće, realizuju 8-10 laktacija, što znači da se toliko puta i tele. Kada je reč o bikovima, njih ne treba uvoditi u reprodukciju pre uzrasta od 20 do 24 meseca, a reproduktivna sposobnost ostaje sve do 12-14. godina.

Da je ovaj tip goveda dugovečan i da dugo ostaje u reprodukciji potvrđuju podaci i za bugarsko sivo govedo. Kako saopštava Gaddini (2019), krave ovog sivog goveda ostaju 17 godina u reproduktivnom ciklusu. Ne treba ih prvi put rano pripuštati i prva teljenja se dešavaju sa uzrastom od 40 meseci uz fertilitet od 89 procenata.

Isti autor, godinu dana kasnije (Gaddini 2020), saopštava da ukrajinsko sivo goveče ima produktivni vek od 13 godina i da se karakteriše visokom plodnošću. Na osnovu višegodišnjeg praćenja teljenje je na nivou od 90 do 99 procenata.

Sivo stepsko goveče (podolac) u Srbiji, kao i ostala goveda iz ove grupe, je kasnostasno. Kako izveštava Stojanović (cit. Gaddini, Stojanović, 2006) bikove treba puštati u reprodukciju sa uzrastom od 2,5 do 3,0 godine, a krave su fertile sa 24 meseca. Autor je utvrdio da se prvi estrus javlja u prilično širokom intervalu od 494 do 1 199 dana, a prosečno 893,54 dana. Utvrđeno je da postoje stada gde je prvo teljenje bilo sa uzrastom od 4 godine. Fertilitet je visok i iznosi 85 procenata. U 94,38 procenata slučajeva krave su se telile bez pomoći, a zabeleženo je i da su u 2,04 procenta spontano abortirale.



Slika 2. Mladi bik sivogh stepskog goveda u Zasavici. Foto: M. Urošević

Hrasnica i saradnici (1958, 1964) navode, da se u slobodnim uzgojima, junice podolskog govečeta, pripuštaju sa starošću od 3 do 4 godine, a bikovi sa 2,5 do 3,0 godine. Belić (1951) navodi da junice kolubarskog govečeta, sivog stepskog govečeta (podolca?) ne treba prvi put pripuštati pre navršene dve godine života. Isti autor (1961) navodi da se junice i mladi bikovi upotrebljavaju u priplodu tek sa navršene dve godine života. Istu životnu dob, autor

navodi kao potrebnu za ulazak u priplod i za kolubarsko goveče. Pri tome navodi da nije redak slučaj da se kod individualnih vlasnika nađu krave stare 15 godina.

MATERIJAL I METOD RADA

Na osnovu dostupne evidencije, za 2018, 2019. i 2020. godinu posmatrana je starost pri prvom teljenju, starost krava pri teljenju, ukupan broj teljenja i odnos polova teladi.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tabela 1. Broj teljenja i odnos polova u periodu 2018-2020.

Red. broj	Godina	Broj teljenja	M	Ž	Ukupno
1	2018	14	6 (42,86%)	8 (57,14%)	14
2	2019	15	8 (53,33%)	7 (46,67%)	15
3	2020	16	8 (50,0%)	8 (50,0%)	16
Ukupno		45	22 (48,89%)	23 (51,11%)	45

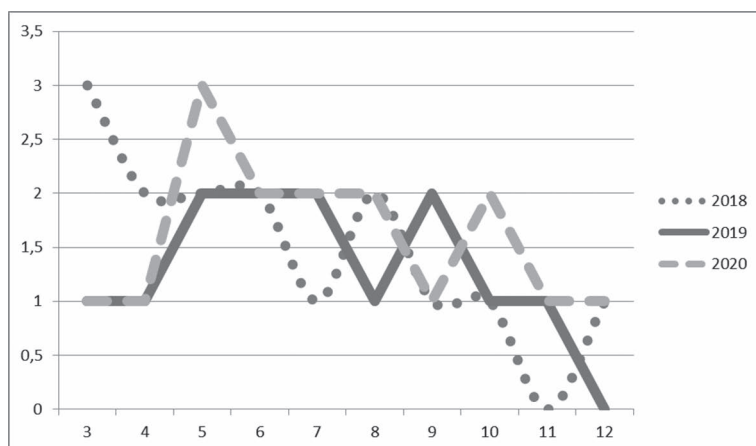
U posmatranom periodu, bilo je 45 teljenja, a oteljena su 22 muška i 23 ženska teleta. Prva teljenja, krave su imale sa navršene tri godine, a najstarija plotkinja je imala 12 godina. U tabeli 2. je prikazana starost prilikom teljenja i broj oteljenih krava po posmatranim godinama.

Table 2. Starost prilikom teljenja i broj teljenja tokom perioda 2018-2020

Godina	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
2018	3	2	2	2	1	2	1	1	-	1	14
2019	1	3	2	2	2	1	2	1	1	-	15
2020	1	1	3	2	2	2	1	2	1	1	16
Ukupno	5	6	7	6	5	5	4	4	2	1	45

Kada se posmatra prosečna starost oteljenih krava u prvoj godini posmatranja (2018), prosečna starost je iznosila 6,64 godine, sledeće (2019), je bila 6,53 godine i poslednje (2020) godine, 7,25 godina.

Interesantno je pogledati procentualnu učestalost teljenja, u zavisnosti od uzrasta krava. Rezultati su prikazani u tabeli 3.



Slika 3. Prikaz starosti krava prilikom teljenja

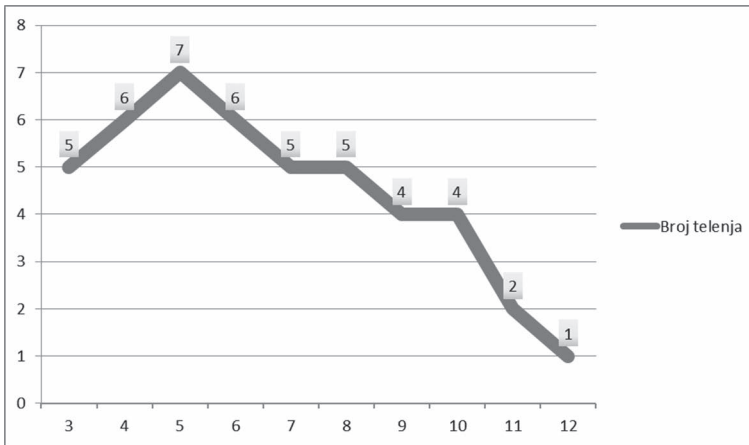
Tabela 3. Učestalost teljenja u zavisnosti od starosti krava

Red. broj	Starost (god)	Broj teljenja	%
1	3	5	11,11
2	4	6	13,13
3	5	7	15,15
4	6	6	13,13
5	7	5	11,11
6	8	5	11,11
7	9	4	8,89
8	10	4	8,89
9	11	2	4,44
10	12	1	2,22

Pol rođenog teleta, u zavisnosti od starosti krave, je prikazan u tabeli 4.

Krave koje su bile u uzrastu od 8 godina (5 teljenja), otelile su samo mušku telad. U uzrastu od 10 godina otelile su se 4 krave i na svet su donele samo žensku telad. Dva teljenja su registrovana kod krava starih 11 godina i one su otelile samo žensku telad. Najstarija krava, od 12 godina, otelila je muško tele.

U odnosu na dugovečnost i dugogodišnju fertilitnost, može se smatrati da je posmatrani zapat sivog stepskog govečeta (podolca) u Specijalnom parku prirode "Zasavica" bio u srednjoj starosnoj dobi.



Slika 4. Učestalost teljenja u zavisnosti od starosti krave

Tabela 4. Pol teleta u zavisnosti od starosti krave

Red.broj	Starost (god)	Muško tele	%	Žensko tele	%
1	3	3	60,0	2	40,00
2	4	3	50,0	3	50,00
3	5	4	57,14	3	42,86
4	6	1	16,67	5	83,33
5	7	3	60,00	2	40,0
6	8	5	100,00	-	-
7	9	2	50,00	2	50,00
8	10	-	-	4	100,00
9	11	-	-	2	100,00
10	12	1	100,00	-	-

LITERATURA

1. Belić M, 1951. Govedarstvo. Udžbenik za srednje poljoprivredne škole. Znanje. Beograd.
2. Belić M, Ognjanović A, 1961. Osnovi savremenog govedarstva. Zadruga knjiga Beograd.
3. Hrasnica F, Ilačić D, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj I, 1958. Specijalno stočarstvo. Poljoprivredno nakladni zavod - Zagreb.
4. Hrasnica F, Ilačić D, Milosavljević S, Pavlović S, Rako A, Šmalcelj I, 1964. Specijalno stočarstvo. Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, Beograd.

5. Gaddini A, Stojanović S, 2016. The Serbian Podolica. Eurocarni, 31, 10, 104-10.
6. Gaddini A, 2016. The Ukrainian Gray. Eurocarni, 31, 10, 112-6.
7. Gaddini A, 2019. The Bulgarian Gray. Eurocarni, 34, 3, 113-7.
8. Konjačić M, Ivanković A, Caput P, Ramljak J, Luković Z, Poljak F, 2006. Reprodukcijske odlike istarskog goveda. Stočarstvo, 60, 2, 97-102.
9. Maciuc V, Creanga S, 2010. Rasa sura de stepa din Romania. Editura Alfa. Iasi.
10. Medved M, 2017. Slavonsko – Srijemski podolac – Autohtona hrvatska pasmina. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju. Osijek.
11. Varzić M, 2016. Značaj uzgoja slavonsko-srijemskog podolca. Završni rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

FENOTIPSKA KARAKTERIZACIJA SJENIČKE OVCE NA OSNOVU MORFOMETRIJSKIH PARAMETARA

PHENOTYPIC CHARACTERIZATION OF SJENICA SHEEP BASED ON MORPHOMETRIC PARAMETERS

Stefan Radosavljević, Ružica Trailović

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Kratak sadržaj

Ispitivanje telesne razvijenosti sjeničke ovce na osnovu morfometrijskih parametara je obuhvatilo ukupno 21 ovcu sa tri gazdinstva iz Raške oblasti, na kojima je procenjena dobrobit ovaca. Morfometrijski parametri su utvrđeni merenjem ovaca pantljkikom, a dobrobit na osnovu ankete, inspekcijom zapata i procenom kondicije ovaca u svakom pojedinačnom zapatu. Dobijeni rezultati su statistički obrađeni korišćenjem softverskog paketa Prism Pad 6.0. Rezultati morfometrijskih ispitivanja su ukazali da su sjeničke ovce u sva tri zapata fenotipski razvijene u skladu sa podacima iz literature. Kondicija ovaca je bila dobra (ocena 3), gojazna ili veoma gojazna, što otkriva prekomernu ishranu koncentrovanim hranivima. Veoma prisutna šepavost, zatim nasumični antiparazitni tretmani i higijena staja ukazuju da uslovi dobrobiti ovaca treba da se unaprede. SWOT analiza otkriva da su prednosti i mogućnosti za širenje uzgoja sjeničke ovce zasnovani na adaptacionim odlikama i osobinama otpornosti, kao i na tradiciji, a da proces očuvanja autohtonog genofonda ugrožava nedovoljno kontrolisano ukrštanje i depopulacija sela. Na osnovu rezultata izvedenog istraživanja, može da se zaključi da je potrebno nastaviti proučavanje autohtonog sjeničkog soja pramenke uz veoma pažljivo selekcijsko planiranje da bi se redukovalo ukrštanje. Takođe je neophodno obezbediti uslove za unapređivanje znanja odgajivača u cilju poboljšanja dobrobiti ovaca i menadžmenta farme.

Ključne reči: dobrobit, morfometrija, sjenička ovca, status populacije

Summary

The examination of the physical development of Šjenica sheep on the basis of morphometric parameters included a total of 21 sheep from three farms based

in the region Raska. Morphometric parameters were determined by measuring sheep with a ribbon, and welfare assessment was based on a survey, inspection of the herd and assessment of the condition of the sheep in each individual herd. The results obtained were statistically processed using the software package Prism Pad 6.0. The results of morphometric evaluations showed that Sjenica sheep in all three farms were phenotypically developed in accordance with the breed standard and the data from the literature. The condition of the sheep was good (grade 3), obese or very obese, which reveals an overdose of concentrated nutrients. Presence of lameness in ewes (over 80%), then random antiparasitic treatments and stable hygiene indicate that sheep welfare conditions need to be improved. The SWOT analysis reveals that the advantages and possibilities for expanding the breeding of Sjenica sheep are based on the adaptive characteristics and resistance characteristics as well as on tradition, and that the process of preserving the indigenous gene pool is endangered by insufficiently controlled crossbreeding and depopulation of villages. Based on the performed research, it can be concluded that it is necessary to continue the studies and research of the autochthonous Sjenica Zackel type with very careful selection planning in order to reduce crossbreeding. It is also necessary to provide conditions for improving the knowledge of breeders in order to improve the welfare of sheep and farm management.

Key words: *morphometry, population status, Sjenička Zackel sheep type*

UVOD

Sjeničko-peštarski soj ovaca je najvažniji od 10 sojeva pramenke u Srbiji. Tradicionalno, sjenička ovca se gaji u slobodnom sistemu držanja, a kako dobro koristi prirodne pašnjake i livade, njena ishrana je bazirana na postojećim biljnim resursima i ne zahteva unapređenje biljne proizvodnje (Jovanović i sar., 2010). Razvoj sjeničke pramenke, koja je masovno izložena nekontrolisanom melioracijskom ukrštanju u cilju povećanja formata ovce, prati se decenijama. Najvažnija melioratorska rasa je virttemberg, ali se u uzgoju pojavljuju i druge rase ovaca za vunu i meso.

Izvorni tip sjeničke ovce je danas potisnut, a preostale jedinke se mogu identifikovati na Sjeničko-peštarskoj visoravni, u centru svog staništa. Originalna sjenička ovca je u potpunosti adaptirana na surovu klimu i lokalnu životnu zajednicu, u području koje je poznato i kao „Balkanski Sibir“ (Savić, 2012) i može da izdrži sve uslove koji su karakteristika klime ovog područja. Narušavanjem evolutivno-genetičke konstitucije usled ukrštanja, javlja se niz problema koji su u savremenom stočarstvu poznati kao autbredna depresija. Da

bi se sačuvala otpornost i adaptacija sjeničke ovce, neophodno je preduzeti stroge mere konzervacije u cilju očuvanja značajnog genetičkog resursa Srbije. Zbog toga je neophodna katalogizacija rasa i proizvodnih sistema, kao i planiranje programa zaštite animalnih resursa (FAO, 2012). Genetička erozija i gubitak autohtonog genofonda su posledice favorizovanja produktivnijih rasa i neminovno dovode do gubitka interesa za gajenje manje produktivnih i iščezavanja mnogih lokalnih rasa i sojeva ovaca. Prema podacima FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations - The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, 2015) danas se, u svetu gaji 1 382 rasa ovaca, od čega su kritično ugrožene 53 rase, a do sada je izumrlo 160 rasa ovaca širom sveta, najviše u Evropi. Većina autohtonih sojeva ovaca na Balkanu, je do kraja 20. veka postala ugrožena, a nekada velike, lokalne i prekogranične populacije različitih sojeva pramenke danas ispoljavaju značajan trend smanjenja populacije. One ne mogu da se mere sa modernim visoko-produktivnim rasama ili hibridima u intenzivnim uslovima gajenja (Porcu i Marković, 2006; Bečkei, 2012; Savić i sar., 2013, 2014). Argumenti koji su ekonomski manje orijentisani, a od velikog su značaja za očuvanje autohtonih genetičkih resursa ovaca, kao važnog dela biodiverziteta su: negovanje kulturnih vrednosti, tradicije, očuvanje pejzaža, kao i proizvodnja tradicionalnih proizvoda sa dodatom vrednošću i podrška ruralnog razvoja. U ruralnim sredinama, očuvanje animalnih genetičkih resursa ima presudnu ulogu i u očuvanju lokalnih zajednica i održivog razvoja biljne i stočarske proizvodnje (Bečkei, 2012; Savić i sar., 2013, 2014; Becskei i sar., 2018).

Slični procesi se uočavaju i u Srbiji, te se u našoj zemlji takođe primenjuju mere u cilju očuvanju biodiverziteta i uključenja u globalne programe zaštite animalnih resursa (Bečkei, 2012; Savić i sar., 2013, 2014; FAO, 2015).

Sjenička ovca je autohtoni soj pramenke koji se odlikuje belim poluotvorenim runom (mada se mogu sresti i pojedinačne ovce sa pigmentiranom vunom) koje obrasta telo od potiljka ili gornje trećine vrata do vrha repa i spušta se sve do karpalnih i tarzalnih zglobova. Glava i distalni delovi ekstremiteta su obrasli dlakom, sa karakterističnim pigmentacijama oko očiju, oko njuške i na ušima. Prskana pigmentirana polja se mogu zapaziti i na ekstremitetima, distalno od karpalnog i tarzalnog zgloba.

Ovnovi sjeničkog soja su po pravilu rogati, sa spiralno zavijenim rogovima koji se spuštaju ka vratu i grlu, ali se mogu videti i šute jedinke. Ovce su najčešće šute ali se, kod nekih jedinki, mogu uočiti mali rogovi. Visina ovaca se kreće u rasponu od oko 67 cm do preko 70 cm, a ovnova oko 75 cm, što zavisi od primenjenog ukrštanja i uslova u kojima se ovca gaji. Telesna masa ženskih grla

iznosi od 50 do 60 kg, a ovnova preko 70 kg (Bečkei, 2012). Randman mesa iznosi oko 45 procenata kod odraslih grla. U proseku se rađa 120 jaganjaca na 100 ovaca, ali procenat bližnjenja varira od sezone do sezone, u zavisnosti od kvaliteta i količine paše i sena (Savić i sar, 2009), što znači da uslovi nege i gajenja u velikoj meri utiču na reprodukciju ovaca.

Sjениčka ovca je poput ostalih pramenki, poznata po dobroj adaptiranosti i otpornosti na bolesti u staništu. U novijem periodu, klimatske promene dovode do značajnih promena uslova na prostoru Balkana i time postaju novi izazov za konzervaciju autohtonih rasa. U želji da procenimo osobine i stanje uzgoja sjeničke ovce ispitane su morfološke odlike i uslovi u kojima se gaje ove ovce u njihovom istorijskom staništu. Na osnovu procene dobrobiti i karakteristika ovaca, utvrđeni su faktori koji pozitivno deluju na uzgoj ove ovce, kao i najčešći razlozi koji ugrožavaju očuvanje značajnog genetičkog resursa Republike Srbije.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanjem osobina ovaca sjeničkog soja pramenke su bila obuhvaćena umatičena grla poreklom sa tri gazdinstva, koja se nalaze na teritoriji Raškog okruga, odnosno ukupno 21 odrasla, priplodna ovca, starosti 2–5 godina, gajena u prirodnom staništu, u poluintenzivnom sistemu na obilnoj paši u letnjim mesecima. Tokom zime, ovce su smeštene u zatvorene obore i hrane se livadskim senom neujednačenog kvaliteta, a na jednom gazdinstvu, zimska ishrana se bazirala na kukuruznoj silaži.

Sva ispitivanja su izvedena primenom međunarodno priznate metodologije (FAO, 2012, 2015; FAO DAD IS), kao i na osnovu Nacionalnog plana za očuvanje animalnih genetičkih resursa iz 2014. godine. Tokom ispitivanja osobina ovaca, primenjivani su profesionalni principi prilaza i postupanja sa životinjama u skladu sa principima dobrobiti ovaca. Kvalitativni i kvantitativni parametri su sakupljeni u skladu sa važećim uputstvima (Martin-Collado i sar, 2012; FAO, 2015).

Morfometrijske osobine, značajne za karakterizaciju i selekciju sjeničke ovce, dobijene su detaljnom morfometrijskom analizom, koja je obuhvatila osnovne mere, kraniometriju i pelvimetriju, prema standardnoj metodologiji (FAO, 2012; Savić i sar., 2014a). Od morfoloških pokazatelja građe priplodnih ovaca, mereni su: visina u grebenu (VG), dužina trupa (DT), obim grudi (OG), širina prsa (ŠP), obim cevanice (OC), visina leđa (VL), dužina repa (DRe) i telesna masa (TM) izražena u kg. Izmereni kraniometrijski parametri su bili: dužina glave (DG), širina čela (ŠČ), dužina čela (DČ), dužina lica (DL), obim

njuške (ONj) i dužina ušiju (DU). U okviru pelvimetrijskih merenja izmereni su: dužina sapi (DS), prednja širina sapi (PŠS) i zadnja širina sapi (ZŠS). U cilju boljeg uvida u telesnu građu, izračunati su sledeći telesni indeksi: indeks formata tela (IF), indeks zbijenosti tela (IKo), indeks grudnog koša (IG) indeks pregrađenosti (IP), indeks širine čela (IG) i indeks telesne mase. Linearni morfometrijski parametri su mereni standardnom stočarskom pantljkikom, dok je telesna masa (TM) merena digitalnom vagom.

Podaci značajni za procenu dobrobiti ovaca su dobijeni anketom i uvidom u uslove držanja na gazdinstvima, kao i procenom ispunjenosti uslova koji su propisani Programom mera zdravstvene zaštite domaćih životinja za 2020. godinu (Uprava za veterinu Republike Srbije, 2020). Kondicija je procenjena primenom standardne skale od 1 do 5. U ispitivanim zapatima je izvršena kontrola zdravstvenog statusa svih priplodnih ovaca na prisustvo: bruceloze, Q groznice i medi visne, u skladu sa merama zdravstvene zaštite ovaca. Dobrobit je ocenjena u skladu sa standardima RSPCA (2020).

U cilju procene uslova za konzervaciju i statusa ugroženosti populacije sjeničkog soja pramenke, urađena je *SWOT* analiza (analiza prednosti, mana, mogućnosti i pretnji) standardnom metodologijom (Martin-Collado i sar., 2012) pri čemu je posebna pažnja posvećena identifikovanju prednosti, mana, mogućnosti i pretnji kojima je sjenički soj pramenke izložen u svom istorijskom staništu.

Za obradu podataka i prikaz dobijenih rezultata, korišćeni su deskriptivni statistički parametri i metode. Vrednosti su prikazane kao srednja vrednost, standardna devijacija, interval varijacije i koeficijent varijacije. Indeksi telesnih mera su izraženi u procentima. Za poređenje pojedinih telesnih mera korišćena je Pearsonova korelacija, a statistička značajnost je izražena na nivou $p > 0,05$; $p < 0,05$; $p < 0,01$ i $p < 0,001$. Analiza podataka je izvršena korišćenjem statističkog softverskog paketa Prism Pad 6.0 (GraphPad Software, Inc., San Diego, CA, USA).

REZULTATI I DISKUSIJA

Značajne varijacije morfometrijskih osobina koje smo ustanovili kod sjeničke ovce, mogu se pripisati velikom udelu dviski u ispitivanom uzorku zbog toga što dve godine stare ovce, koje su rano pripuštene, nisu postigle punu telesnu zrelost. Pored starosti, različiti uslovi nege i ishrane na tri farme, kao i neujednačeno selekcijsko delovanje u uzgoju ove pramenke, mogu da budu osnova velike morfološke varijabilnosti. Standardna devijacija i koeficijent varijacije su relativno visoki u ispitivanom uzorku populacije sjeničke ovce (tabela 1).

Tabela 1. Telesne mere ovaca sjeničkog soja pramenke (n=21)

Telesna mera	$\bar{X} \pm SD$ (cm)	IV (cm)	CV (%)
VG	73,80±5,52	23,00	7
DT	87,04±5,27	18,00	6
OG	104,47±5,80	23,00	6
OC	8,69 ±0,67	2,00	8
ŠP	29,04±3,35	14,00	12
VL	75,95±6,06	23,00	8
DG	30,38±2,011	9,00	7
DL	19,90±1,99	7,00	10
ŠČ	16,76±1,54	6,00	9
DU	16,21±1,72	6,00	11
OG	24,42±1,56	7,00	6
DS	28,09±1,89	8,00	7
PŠS	24,09±2,36	9,00	10
ZŠS	19,38±2,24	9,00	12
DRe	44,19±8,38	36,00	19
TM*	59,85±7,03	32,00	12
TK**	3,69±0,78	3,00	21

*kg; **- linearna ocena 1-5

Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima morfometrijske karakterizacije ovnova sjeničke pramenke gajenih u sličnim uslovima (Radosavljević 2020). Na osnovu toga, možemo zaključiti da jединke i mužkog i ženskog pola ulaze rano u priplod i pre dostizanja pune telesne zrelosti. Rani pripust dovodi do lošeg ispoljavanja genetičkog potencijala ovih ovaca. Podizanje svesti uzgajivača sjeničke pramenke o važnosti pravilnog pripusta i odabira jedinki koje su dostigle telesnu zrelost je od ključnog značaja za dobijanje kvalitetnih grla.

U poređenju sa sjeničkom pramenkom koja se gaji u Crnoj Gori (Marković i sar, 2019), uočljivo je da većina morfometrijskih parametara, kao što su visina u grebenu, dužina trupa, obim cevanice, telesna masa i drugi, imaju značajno veću vrednost. Ova razlika se može objasniti činjenicom da su u ovom radu detaljna morfometrijska merenja vršena na ovcama, dok literaturni podatak vezan za Crnu Goru, govori o vrednostima populacije. Sa druge strane, poznato je da su u brdsko-planinskim regionima Crne Gore oskudniji

prirodni resursi ishrane, što značajno može da utiče na stepen razvijenosti i veličinu pojedinih morfometrijskih pokazatelja. Pojedini morfometrijski parametri ispitanih ovnova se približavaju vrednostima izmerenim kod ovnova rase Virtemberg (Miloradović, 2018).

Tabela 2. Indeksi telesnih mera priplodnih ovnova sjeničkog soja pramenke

Parametar	Vrednost indeksa (%)
Indeks formata	85
Indeks zbijenosti	120
Indeks grudnog koša	56
Indeks telesne mase	81
Indeks pregrađenosti	103
Indeks širine čela	55

Indeks formata tela ukazuje da su tela sjeničkih ovaca pravougaonog oblika i veće dužine tela u odnosu na visinu. Indeks zbijenosti građe ukazuje da je muskulatura više vretenasta i slabije razvijena u odnosu na tovnne rase ovaca za proizvodnju mesa. Ovo je ovca srazmerno razvijenog grudnog koša koji je nešto duži a užji, sa uzdignutim sapima u odnosu na greben (indeks pregrađenosti) i dobro razvijenog skeleta, snažne građe. Indeks pregrađenosti tela dokazuje da ona zaostaje za modernim rasama (Miloradović i sar., 2018), ali ima bolje pokazatelje od nekih drugih sojeva pramenke, kao što su Bardoka, Zetska žuja, Pivska pramenka i drugi (Porcu i Marković, 2006; Becskei, 2018; Marković i sar., 2019). Čeoni indeks otkriva skladan odnos lobanje i ličnog dela glave (55 procenata) i da je ovca u toku razvoja soja bila pod kontinuiranim planskim selekcijskim delovanjem.

Ispitivanjem korelacije između pojedinih telesnih mera, utvrđeno je da postoji negativna korelacija između dužine repa i gotovo svih morfometrijskih veličina osim dužine tela, obima baze repa i širine čela. Negativna korelacija se uočava i u odnosu širine prsa i dužine leđa, odnosno dužine grudi i ukazuje na uticaj ovaca za vunu i meso koje se koriste kao melioratori za selekcioniranu populaciju sjeničke ovce. Negativna korelacija je uočena i u odnosu telesne mase ovaca i starosti grla i ovaj pokazatelj je posledica velike zastupljenosti mladih ovaca koje nisu završile rast u zapaćtima sjeničke ovce. Ni jedna vrednost koeficijenta korelacije između, ispitanih morfometrijskih parametara, nije ispoljila statističku značajnost. Praćenje korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara kroz generacije može da se koristi kao indikator morfoloških adaptacija koje su posledica selekcije na određen morfološ-

ko-fiziološki (proizvodni) tip ovaca. Naime, trend rasta negativne korelacije između širine prsa, dubine grudnog koša i dužine tela bi mogao da ukaže na morfološko približavanje sjeničke ovce građi tovnih ovaca. Kako rezultati ispitivanja korelacije između morfometrijskih parametara sjeničke ovce nisu dostupni u literaturi, potrebno je da se ona nastave kroz generacije, u cilju temeljne karakterizacije ovog soja pramenke (tabela 3).

Ocnom dobrobiti u tri zapata sjeničke ovce, utvrdili smo da su ovce leti uglavnom na ispaši na otvorenom, a zimi su u stajama koje se izđubravaju jednom (farma 1), dva puta (farma 2) ili tri puta godišnje (farma 3), što dokazuje da je stepen higijene različit na tri gazdinstva. Zimska ishrana je na sve tri farme zasnovana na senu, silaži i koncentratu, a interesantno je da je vitaminsko - mineralna suplementacija uvedena u farmsku praksu na prvoj farmi koja ima najlošiji smeštaj. Sve tri farme retko angažuju veterinara, prevashodno zbog mera zaštite od zaraznih bolesti, što je zakonska obaveza. Na žalost, šepavost je veoma zastupljena i preko 70 procenata grla ispoljava šepavost u sva tri zapata.

Ispitivanjem ovaca u sva tri zapata, na osnovu programa mera zdravstvene zaštite koje propisuje Uprava za veterinu pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, nisu ustanovljene životinje pozitivne na Brucelozu (*B. melitensis*, *B. ovis*), Q groznicu i oboljenje medi vna. Ovce su uglavnom pravilno obrasle gotovo poluzatvorenim runom. Vuna ne ispada niti se lomi i kida. Poseban nedostatak je odsustvo parazitološke dijagnostike na sve tri farme, mada se antiparazitski tretmani, a pre svega dehelmintizacije nepoznatim sredstvom izvode dva do 4 puta godišnje, bez nadzora veterinara i nema evidencije o primenjenim preparatima. Uginuća jagnjadi su retka na sve tri farme.

Kondicija ovaca, ocenjena na skali od 1 do 5 je između 3 i 5, što pokazuje da je većina grla gojazna i pretovljena. Mršavih ovaca nije bilo ni u jednom od tri ispitivana zapata.

Ocena dobrobiti, na osnovu ankete i observacije, na skali do tri je 1,5 (farma 1) i 2 (farma 2 i 3) i ukazuje na propuste u menadžmentu i primeni farmskih procedura na sve tri farme. To verovatno doprinosi velikom intervalu varijacije ispitivanih morfometrijskih parametara i negativno utiče na fenotip ovih ovaca.

Identifikacija faktora koji ugrožavaju gajenje sjeničke ovce (prednosti i mogućnosti, mane i pretnje), ispitana je SWOT analizom. Ova analiza je široko primenjivana metoda u karakterizaciji i izradi planova za očuvanje autohtonih genetičkih resursa. U slučaju sjeničke pramenke, rezultati SWOT analize su prikazani tabelarno (tabela 4).

Tabela 3. Pearsonova korelacija između odabranih telesnih mera priplodnih ovaca sjeničkog soja pramenke (n=21)

	Starost (god)	TM (kg)	DG	DL	ŠČ	ONj	DU	VG	VL	DT	OG	ŠP	OC	DR	DS	ZŠP	PŠS
Kondicija	-0,260	0,731	0,173	0,140	0,122	0,439	-0,096	0,494	0,197	0,052	0,419	0,005	-0,048	-0,287	0,257	0,212	0,341
Starost (god)		-0,268	0,029	-0,215	0,210	0,075	0,019	0,041	0,247	0,168	0,066	0,234	0,425	0,325	0,199	0,419	0,401
TM (kg)			-0,024	0,343	0,157	0,291	0,248	0,312	0,100	-0,065	0,307	0,178	0,068	-0,207	0,286	0,076	0,054
DG				0,519	0,319	0,231	0,004	0,191	0,190	0,123	0,300	-0,373	0,218	-0,173	-0,180	0,541	0,370
DL					0,251	0,109	0,442	-0,083	0,028	-0,051	0,163	-0,148	0,179	-0,494	-0,222	0,331	0,086
ŠČ						0,374	0,292	0,076	0,132	-0,145	0,353	0,359	0,259	0,007	-0,060	0,416	0,115
ONj							0,186	0,373	0,370	-0,359	0,498	-0,013	0,248	-0,295	0,406	0,391	0,366
DU								-0,040	0,070	-0,213	-0,043	0,041	0,166	-0,044	-0,083	-0,060	-0,367
VG									0,799	0,070	0,423	-0,261	0,116	-0,035	0,130	0,038	0,376
VL										-0,032	0,304	-0,346	0,093	-0,097	0,022	-0,005	0,401
DT											0,108	0,146	-0,002	0,447	0,059	0,188	0,183
OG												0,301	0,273	-0,085	0,545	0,572	0,616
ŠP													0,379	0,285	0,431	0,090	0,163
OB														0,348	0,276	0,408	0,423
DR															0,269	0,033	-0,031
DS																0,296	0,511
ZŠS																	0,529
PŠS																	

Tabela 4. SWOT analiza karakteristika sjeničkog soja pramenke

ANALIZA	Karakteristike
Prednosti	Najbrojniji autohtoni soj pramenke u Republici Srbiji; Kombinovana proizvodna svojstva, snažna konstitucija, robusna građa, odlična adaptaciona sposobnost, dobro zdravlje i dugovečnost; Pre svega je adaptiran na ekstenzivni i poluintenzivni sistem gajenja i od velikog je značaja za ekosistem servis; Veoma izražena otpornost i tolerancija na eksteremne klimatske uslove, kako letnje, tako i zimske doprinose raširenosti uzgoja u Srbiji i u susjednim zemljama (prekogranični soj).
Mogućnosti	Veoma dobro korišćenje prirodnih pašnjaka, dobra konverzija hrane i relativno brz rast sa povoljnim randmanom klanja; Pogodna je rasa za organsku proizvodnju. Lako i brzo se adaptira na novi habitat i tehnološke uslove držanja; Gaji se u čistoj rasi, i ukrštanjem; Melezi pokazuju izraženi hibridni vigor i značajno poboljšanje, pre svega osobina mesnatosti; Povećanje interesa za tradicionalnim animalnim proizvodima sa dodatom vrednošću uz promociju pojedinih regiona visoke prirodne vrednosti na kojima se sjenički soj gaji, otvara nove mogućnosti na tržištu i doprinosi opstanku i produktivnom poboljšanju rase, kao i razvoju ruralnih sredina.
Mane	Sporiji intenzitet rasta i slabija konverzija u odnosu na tovne rase ovaca. Relativno nizak randman mesa. Napuštanje ruralne tradicije, naročito muže ovaca i pripreme tradicionalnih proizvoda od ovčijeg mleka, kao i zamiranje čilimarske proizvodnje
Pretnje	Mala populacija izvornog oblika sjeničke pramenke. Erozija genskog fonda i varijabilnosti populacije usled nedovoljno kontrolisanog ukrštanja Nedovoljni zdravstveni nadzor, naročito u svetlu klimatskih promena i širenja vektorskih bolesti

ZAKLJUČAK

Rezultati morfološke karakterizacije sjeničke ovce mogu da obezbede uslove za sistematičan selekcijski rad na poboljšanju proizvodnih osobina, uz očuvanje evolutivne adaptiranosti na stanište i otpornosti na bolesti autohtonog soja pramenke. Time bi se obezbedili uslovi za održiv uzgoj i očuvanje sjeničke ovce kao značajnog genetičkog resursa.

Procena dobrobiti na pojedinačnim farmama ukazuje da je poznavanje menadžmenta nedovoljno, osoblje nepotpuno obučeno, ali i na nedovoljno angažovanje veterinarara. Ono je neophodno radi kontrole zdravlja i pre svega

racionalne ishrane zbog toga što su ovce često pregojene, zatim kontrole parazitskih infekcija, pravovremenog otkrivanja i tretmana šepavosti, ali i u cilju prevencije i pravovremene dijagnostike bolesti koje mogu da se pojave kao posledica klimatskih promena.

Kako su uslovi dobrobiti, ishrane i nege ovaca u tri zapata koja su obuhvaćena ispitivanjem približno isti, na osnovu morfometrijskih parametara nije utvrđena značajna razlika u fenotipu ovaca između zapata.

Rezultati dobijeni analizom korelacije i SWOT analizom ukazuju da je prisustvo mladih ovaca dominantno u sva tri zapata, što može da se smatra posledicom tendencije da se ženska grla zadržavaju u cilju povećanja stada i rasta proizvodnje sjeničke ovce.

Rezultati ovog ispitivanja ukazuju da osobine sjeničkog soja pramenke nisu dovoljno upoznate, da je farmska praksa nedovoljno unapređena i da treba organizovati stručnu edukaciju farmera i osoblja na farmama ovaca, posebno u cilju promocije uzgoja autohtonih rasa.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Bečkei Ž, 2012. Primena in-situ konzervacije animalnih genetičkih resursa u stočarstvu, specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd.
2. FAO Commision on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2012. Report of a consultation on the definition of breed categories. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 24-26 October, 2012.
3. FAO DAD IS – Domestic Animal Diversity Information System (DAD IS). <http://www.fao.org/dad-is/en/>
4. FAO, 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines, No. 11 Rome, Italy.
5. FAO, 2015. The second report on the state of the worlds animal genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations - Rome, Italy.
6. Jovanović S, Savić M, Trailović R, 2010. Principi organske proizvodnje u stočarstvu. Zbornik radova, Simpozijum: Tradicija i budućnost stočarstva u brdskom području sa posebnim osvrtom na sjeničko-peštarsku visoravan, jun 19-22, Sjenica 2010, 117-26.
7. Marković B, Dovč P, Marković M, Radonjić D, Adakalić M, Simčić M, 2019. Differentiation of some Pramenka sheep breeds based on morphometric characteristics, Archives of Animal Breeding, 62, 393-402.

8. Martin-Collado D, Diaz C, Maki-Tanila A, Colient F, Duclos D, Hiemstra SJ, 2012. The use of SWOT analysis to explore and prioritize conservation and development strategies for local cattle breeds, *Animal*, 20, 1-10.
9. Miloradović L, 2018. Ispitivanje fenotipskih karakteristika značajnih za selekciju ovnova rase virttemberg, diplomski rad, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd.
10. Porcu K, Marinković B, 2006. Catalogue of West Balkan Pramenka sheep breed types. Faculty of Agriculture science and food, Skoplje, Makedonija.
11. Radosavljević S, 2020. Ispitivanje fenotipskih odlika od značaja za selekciju ovnova autohtone sjeničke pramenke, Studentski rad, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd.
12. Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (2020) Welfare standards for sheep. RSPCA, WestSussex, <https://science.rspca.org.uk/sciencegroup/farm-animals/standards/sheep>
13. Savić M, 2012. The determination of preferable sheep breed for organic production in the hilly-mountainous region of Sjenica. In: Proceedings of World Buaitrics Congress, Lisbon, Portugal, 3-8 June, 2012, 178-9.
14. Savić M, Dimitrijević V, Trailović R, Bečkei Ž, 2014, Stočarstvo – praktikum, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd.

PRILOG POZNAVANJU ZDRAVSTVENOG STANJA DOMAĆIH BRDSKIH KONJA U RAZLIČITIM USLOVIMA DRŽANJA NA JUGOISTOKU SRBIJE

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE ON THE HEALTH STATUS IN DOMESTIC MOUNTAIN PONY IN DIFERENT BREEDING CONDITIONS IN SOUTH-EAST SERBIA

Lazar Marković, Stefan Đoković, Dragiša Trailović, Milica Kovačević Filipović

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, 11000 Beograd,
Bulevar oslobođenja 18

Kratak sadržaj

U cilju procene zdravstvenog statusa domaćih brdskih konja na teritoriji jugoistočne Srbije, pregledano je ukupno 29 konja sa tri različita lokaliteta. Prvo krdo od 13 konja se nalazilo na pašnjaku Mokra u okolini Bele Palanke, dok su preostala dva krda od 9 i 7 konja boravila u selima Izatovci i Brebevnica na području jugoistočne regije Stare planine. Izvršene su: ocena telesne kondicije metodom po Hennekeu-u, koprološke analize i uzorkovanje krvi za biohemijska ispitivanja. Biohemijskim ispitivanjem krvi su bili obuhvaćeni sledeći parametri: koncentracija ukupnih proteina, albumina, triglicerida, holesterola, glukoze, fosfora, ureje, kreatinina i aktivnost ALP, CK i GGT.

*Ocnom telesne kondicije, nisu utvrđene značajne razlike u kondiciji konja na navedenim lokalitetima. Koprološka ispitivanja u svim krdima su utvrdila prisustvo endoparazita *Strongylus* spp., *Trichostrongylus axei* i *Parascaris equorum*. Između konja sa lokaliteta Mokra i Izatovci postojale su razlike u vrednostima ALP i CK ($p < 0,05$), dok nisu registrovane razlike u vrednostima ovih parametara između Brebevnice i prethodna dva lokaliteta. Svi ostali biohemijski parametri su bili u okviru referentnih vrednosti i nisu se razlikovali među krdima. Može se zaključiti da su sva grla u dobroj telesnoj kondiciji i bez vidljivih znakova bolesti. Potrebna su dodatna klinička i biohemijska ispitivanja kako bi se utvrdio pravi razlog povećanja vrednosti ALP i CK.*

Ključne reči: *biohemijski parametri krvi, domaći brdski konj, koprološka ispitivanja, ocena telesne kondicije*

Summary

In order to assess the health status of domestic mountain horses in the territory of southeastern Serbia, a total of 29 horses from three different localities were examined. The first herd of 13 horses was located on the pasture of Mokra in the vicinity of Bela Palanka, while the remaining two herds of 9 and 7 horses were located in the villages of Izatovci and Brebevnica in the southeastern region of Stara Planina. Physical condition was assessed by using the Henneke method, coprological analysis of the feces was performed and blood was sampled for biochemical tests. The following parameters were included in the biochemical examination of the blood: total proteins concentration, albumins, triglycerides, cholesterol, glucose, phosphorus, urea, creatinine and activity of ALP, CK and GGT.

*The assessment of the physical condition did not suggest significant differences in the condition of the horses in the mentioned localities. Coprological examinations of the feces revealed the presence of endoparasites *Strongylus* spp., *Trichostrongylus axei* and *Parascaris equorum* in all the herds. Differences in the values of ALP and CK existed between the localities Mokra and Izatovci ($p < 0.05$), while differences in the values of these parameters between Brebevnica and the previous two localities were not established. All other biochemical parameters were within the reference values and did not differ between the herds. It can be concluded that all the horses are in good physical condition, without visible signs of any disease. Additional clinical and biochemical studies are needed to determine the actual reason for the increase in ALP and CK.*

Key words: *assessment of physical condition, blood biochemical parameters, coprological tests, domestic mountain horse*

UVOD

Domaći brdski konj je autohtona, primitivna rasa za koju se pretpostavlja da vodi poreklo od divljih konja tarpama (*Equus ferus*) i prževalskog (*Equus Przewalskii*). Rasa je nastala na području zapadnog dela Balkanskog poluostrva, na teritoriji Srbije, Crne Gore, Bosne i Hercegovine, Makedonije i Dalmacije (Trailović, 2009). Domaćeg brdskog konja odlikuju izuzetno snažna telesna građa, jaka konstitucija, otpornost i izdržljivost. Vrlo dobro je prilagođen na oštre klimatske uslove života u brdsko-planinskim krajevima i oskudnu pašu. Zahvaljujući takvim karakteristikama, ovi konji su imali nezamenjivu ulogu kao zaprežne i tovarne životinje, za obavljanje poljoprivrednih poslova u planinskim uslovima života, uz minimalnu pažnju od strane veterinara (Trailović i sar, 2011). Međutim, razvoj poljoprivrede i mehanizacije, kao i odlazak

stanovništva iz seoskih sredina, doprineo je smanjenju brojnosti populacije domaćih brdskih konja na teritoriji Srbije. Prema dostupnim podacima DID-IS (*Domestic Animal Diversity Information Service*) FAO za 2008. godinu, brojnost domaćeg brdskog konja je iznosila 80-100 grla i zbog toga je svrstan u rizično ugroženu rasu. Kao važan genetički resurs, nalazi se u programu za zaštitu i očuvanje genetičkih resursa, čime se dosta doprinelo u obnovi priplodnog potencijala ovih jedinki (Ivanov, 2007). Kao rezultat, narednih godina se beleži stalni porast broja ovih konja, da bi najnoviji podaci FAO za 2020. godinu ukazali da brojnost populacije iznosi 1 000-3 000 primeraka. Danas se najveći broj grla domaćeg brdskog konja gaji na Staroj planini, Suvoj planini, Šar planinini, Pešterskoj visoravni i Prokletijama.

Na području Stare i Suve planine nalazi se približno 300 grla koja su pod opservacijom Nastavne baze za planinsko stočarstvo Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu. Svi konji se od ranog proleća pa do zime drže slobodni na pašnjacima i hrane hranom koju sami pronalaze, obično bez drugih dodataka. Zdravstveni status i reprodukcija nisu pod stalnim nadzorom vlasnika, tako da su konji izloženi prirodnoj selekciji. Upravo ovakav način držanja i ishrane utiče u znatnoj meri na status njihove telesne kondicije (Trailović i sar., 2011; Šuluburić i sar., 2012), kao i na vrednosti većine biohemijskih parametara (Prokić i sar., 2012). Cilj ove studije je bio da se proceni zdravstveno stanje domaćih brdskih konja na području jugoistočne Srbije, na osnovu ocene telesne kondicije, parazitoloških analiza fecesa i analize vrednosti osnovnih biohemijskih parametara.

MATERIJAL I METODE

U studiju je bilo uključeno ukupno 29 domaćih brdskih konja sa tri različita lokaliteta na području jugoistočne Srbije. Prvo krdo od 13 konja se nalazilo na pašnjaku Mokra, u okolini Bele Palanke, koje je prethodnog dana spušteno sa planinskih pašnjaka Suve planine. Konji su tokom najvećeg dela godine bili na ispaši, na oko 1 200 metara nadmorske visine, gde su imali nesmetan pristup hrani i vodi, bez ikakvih dodataka. Drugo krdo je činila grupa od 9 konja koji su se nalazili u selu Brebevnica (područje Stare planine, nedaleko od Dimitrovgrada, na 694 m nadmorske visine), dok je 7 konja iz trećeg krda boravilo u selu Izatovci (područje Stare planine, tridesetak kilometara od Dimitrovgrada, na 800 m nadmorske visine). Oba krda su bila na pašnjacima obraslim bujnom vegetacijom trava i imala su slobodan pristup vodi.

Sva grla su bila podvrgnuta fizičkom pregledu, identifikaciji (provera mikročipa) i oceni telesne kondicije na skali 1 do 9 (Henneke i sar., 1983), pri čemu

su metodom slučajnog izbora sakupljeni uzorci svežeg fecesa za parazitološka ispitivanja. Uzorci krvi od ovih životinja su uzeti u sklopu redovnog monitoringa na prisustvo pojedinih zaraznih bolesti koji sprovodi Naučni institut za veterinarstvo Srbije. Uzorci krvi su prukupljeni punkcijom *v. iugularis* u vakutajnere bez antikoagulansa (*Vacutainer*, *Becton Dickinson*, *Franklin Lakes*, *New Jersey*) i centrifugovani tokom 10 minuta na 1 500 g. Izdvojen je serum koji je plasiran u ependorfe i čuvan na -20 °C do obavljanja analiza. Preostali deo seruma korišćenog za analize na postojanje zaraznih bolesti je iskorišćen za ovu studiju i određivanje vrednosti osnovnih biohemijskih parametara krvi. Koncentracija ukupnih proteina (TP), albumina (ALB), glukoze (GLUC), holesterola (CHOL), triglicerida (TRI), ureje (UREA) kreatinina (CREA), fosfora (P) i aktivnosti alkalne-fosfataze (ALP), gama glutamil transferaze (GGT) i kreatin kinaze (CK) su analizirani automatskim biohemijskim analizatorom Technicon RA-XT (Bayer, Nemačka) korišćenjem rutinskih setova za kliničku biohemiju, prema uputstvima proizvođača (Elitech, Puteaux, Francuska).

Statistička analiza rezultata dobijenih u izvedenoj studiji je izvršena jednofaktorskom analizom varijanse. Naknadno poređenje srednjih vrednosti definisanih grupa je sprovedeno pomoću Games-Howell *post hoc* testa. Statistička obrada dobijenih podataka izvršena je programom SPSS 21.

REZULTATI

Kliničkim pregledom je utvrđeno zadovoljavajuće zdravstveno stanje svih konja obuhvaćenih ispitivanjem. Ni u jednom slučaju nisu bili vidljivi znaci oboljenja koji mogu da se prenesu na druge životinje i/ili utiču na reprodukciju. Međutim, analize fecesa konja, sa sva tri lokaliteta, otkrile su srednji stepen infestacije endoparazitima *Strongylus spp.*, *Trichostrongylus axei* i *Parascaris equorum*. Aritmetička sredina i standardna greška sredine za ocenu telesne kondicije, vrednosti biohemijskih parametara (TP, ALB, GLUC, TRI, UREA, CREA, P) i aktivnost enzima (ALP, GGT, CK) predstavljene su u tabeli 1. Ocenom telesne kondicije je uočena normalna uhranjenost svih pregledanih grla, pri čemu nije bilo statistički značajnih razlika u kondiciji između navedenih lokaliteta ($p > 0.05$). Rezultati biohemijskih ispitivanja ukazali su na izuzetno visoku aktivnost serumskih enzima alkalne fosfataze i kreatin kinaze. Vrednosti pomenutih enzima se statistički značajno razlikuju ($p < 0,05$) između lokaliteta Mokra i Izatovci, dok razlike između sela Brebevnica i prethodna dva lokaliteta postoje, ali nisu statistički značajne ($p > 0,05$). Iako su vrednosti za aktivnost alkalne fosfataze i kreatin kinaze bile znatno veće u odnosu na referentne vrednosti za konje (Trailović, 2019), nije postojao ni jedan znak bolesti koji bi omogućio lakše tumačenje ovih nalaza. Rezultati ispitivanja

vrednosti ostalih biohemijskih parametara dokazali su razlike između lokaliteta, ali one nisu bile statistički značajne ($p > 0.05$). Nije bilo odstupanja u vrednostima ovih parametara u odnosu na referentne vrednosti za konje koje navodi Trailović (2019).

Tabela 1. Vrednosti su prikazane kao aritmetička sredina \pm standardna greška sredine. Vrednosti sa različitim malim slovima (a-c) u istom redu se značajno razlikuju ($p < 0,05$)

	Mokra	Izatovci	Brebevnica
Starost	6.31 \pm 0.83 ^a	5.78 \pm 1.44 ^a	13.00 \pm 0.87 ^b
T. kondicija	4.58 \pm 0.17	4.56 \pm 0.10	4.14 \pm 0.21
Proteini	71.21 \pm 1.88	67.19 \pm 3.64	75.07 \pm 0.91
Albumini	28.85 \pm 0.99	25.17 \pm 1.34	25.97 \pm 1.26
Trigliceridi	0.43 \pm 0.02	0.42 \pm 0.05	0.48 \pm 0.06
Holesterol	2.37 \pm 0.13	2.12 \pm 0.20	2.17 \pm 0.07
Glukoza	4.82 \pm 0.33	4.13 \pm 0.65	4.02 \pm 0.26
ALP	1217.54 \pm 70.75 ^a	733.67 \pm 61.65 ^b	1149.42 \pm 151.34 ^{ab}
CK	537.17 \pm 83.64 ^a	262.25 \pm 23.74 ^b	350.83 \pm 30.04 ^{ab}
GGT	20.61 \pm 3.03	22.00 \pm 7.69	22.83 \pm 4.27
P	1.68 \pm 0.30	1.50 \pm 0.49	1.55 \pm 0.21
Urea	7.03 \pm 0.48	6.32 \pm 0.68	7.21 \pm 0.57
Kreatinin	77.16 \pm 2.49	78.02 \pm 7.78	88.05 \pm 8.01

DISKUSIJA

Rezultati biohemijskih ispitivanja, dobijeni u ovoj studiji, su dokazali da se većina vrednosti ispitanih parametara (9 od ukupno 11) podudara sa ranije objavljenim referentnim vrednostima za konje (Trailović, 2019). U našoj studiji su utvrđene izrazito visoke aktivnosti enzima ALP na svim lokalitetima. Povećane aktivnosti ALP kod konja mogu biti indikator oštećenja epitelnih ćelija creva od strane parazita (Ker, 2002). U prilog tome svedoče rezultati parazitoloških ispitivanja, gde su u uzorcima balege, prikupljene sa svih lokaliteta, pronađena jaja parazita (*Strongylus spp.*, *Trichostrongylus axei* i *Parascaris equorum*). Prethodne studije grupe autora (Prokić i sar., 2012), na populaciji domaćih brdskih konja na Staroj planini, takođe su ukazale na povišene vrednosti ALP, što je u saglasnosti sa rezultatima naše studije. U jednoj drugoj studiji, (Sabljić i sar., 2019), koja se odnosila na populaciju konja na

Staroj planini, navodi se da jedan od razloga povećane serumske aktivnosti ALP može biti prisustvo otrovnih biljaka na pašnjaku koje sadrže alkaloid piroлизidin. Njegova ingestija dovodi do oštećenja jetre i posledičnog povećanja aktivnosti ovog enzima.

Porast aktivnosti CK u serumu je osetljiv pokazatelj oštećenja mišića (Lewis i Rhodes, 1978). Visoke vrednosti za aktivnost ovog enzima na lokalitetu Mokra mogu se objasniti zamorom mišića sa posledičnim oštećenjem usled spuštanja konja sa viših planinskih pašnjaka.

ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da su konji sa sva tri lokaliteta bili u dobroj telesnoj kondiciji i bez vidljivih znakova bolesti. Odstupanja u vrednostima alkalne fosfataze i kreatin kinaze sugerišu da su potrebna dodatna klinička i biohemijska ispitivanja kako bi se sa sigurnošću utvrdio pravi uzrok koji je doveo do tih promena i sprečile moguće neželjene posledice po zdravlje ovih konja.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Domestic Animal Diversity Information System, FAO. Available at: <http://www.fao.org/dad-is/browse-by-country-and-species/en/>
2. Henneke DR, Potter GD, Kreider JL, Yeates BF, 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares, *Equine Veterinary Journal*, 15, 4, 371-2.
3. Ivanov S, 2007. Indigenous breeds conservation efforts in the Stara Planina Mt. Area. Conference on native breeds and varieties as part of natural and cultural heritage. Book of Abstracts, Šibenik, 113-4.
4. Kerr MG, 2002. *Veterinary laboratory medicine, clinical biochemistry and hematology*. 2nd ed. Blackwell Science Ltd. London, 368.
5. Lewis HB, Rhodes, DC, 1978. Effects of IM injections on serum creatine phosphokinase (CPK) values in dogs. *Veterinary Clinical Pathology*, 7, 2, 11-2.
6. Prokić BB, Ignjatović M, Ležajić T, Jezdimirović N, Trailović D, 2012, Prilog o poznavanju osnovnih hematoloških i biohemijskih parametara krvi kod domaćeg brdskog konja na Staroj planini. Treće regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 27-30. septembar 2012, Novi Sad, 171-8.
7. Sabljic Lj, Marković L, Bogdanović M, Đoković S, Trailović D, 2019. Trovanje konja piroлизidinskim alkaloidima: mogući uzrok hroničnih hepatopatija i slabe telesne kondicije domaćih brdskih konja na pašnjacima Stare planine. Drugi simpozijum "Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja", 28-30. jun 2019, Dimitrovgrad, 226-9.

8. Šuluburić A, Trošelj V, Dodovski P, Simeunović P, Trailović D, 2012. Prilog o ispitivanju kondicije i zdravstvenog stanja domaćeg brdskog konja na Staroj planini. Treće regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 27-30. septembar 2012, Novi Sad, 179-85.
9. Trailović DR, 2019. Bolesti kopitara. VetCare, Beograd
10. Trailović R, Ivanov S, Đoković S, Trailović D, 2011. Eksterijerne karakteristike i zdravstveno stanje domaćeg brdskog konja u Nacionalnom parku Stara planina. Drugo regionalno savetovanje: "Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja", 29 septembar-02. oktobar 2011, Novi Sad, 175-9.
11. Trailović R, 2009. Filogenetska proučavanja domaćeg brdskog konja na osnovu genetskih markera, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

POUR ON DEHELMINTIZACIJA DOMAĆIH BRDSKIH KONJA

POUR ON DEHELMINTISATION OF DOMESTIC HILLY HORSE

Slavica Živković¹, Bojana Mijatović¹, Ivan Pavlović², Aleksandra Tasić²,
Srđan Stefanović³, Jelena Ćirić³

¹Poljoprivredna škola sa domom učenika PK „Beograd“, Krnjača-Beograd

²Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd,

³Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Kratak sadržaj

Preliminarnim istraživanjem parazitofaune domaćeg brdskog konja, utvrđena je njihovu invadiranost različitim vrstama endoparazita. Detaljno je ispitano šest domaćih brdskih konja, kod kojih je ustanovljeno prisustvo: Strongylus edentatus, Dictyocaulus arnfieldi i Parascaris equorum. Intenzitet infekcije je bio srednji – najveći kod strongilidoze i paraskarioze, a broj jaja Trychostrongylus axei i Dictyocaulus arnfieldi je bio desetostruko manji. Svi konji u ogledu su bili klinički zdravi, bez vidljivih simptoma bolesti, nezavisno od vrste identifikovanih parazita i intenziteta infekcije. U posmatranom periodu od 10 nedelja, pre i nakon aplikacije antihelmintika, nismo ustanovili vidljive promene u ponašanju, kao ni znaci bolesti.

Ivermektin se pokazao efikasnim protiv svih navedenih parazita, pri čemu je najbrži efekat, sudeći po dinamici eliminacije jaja parazita, zabeležen u suzbijanju strongilida. Eliminacija jaja Strongylus edentatus je trajala kraće, samo 4 dana. Slični efekti su zapaženi i kod infekcije sa Dictyocaulus arnfieldi, gde je 96 časova od tretmana, došlo do prestanka eliminacije jaja.

Pour on aplikacija ivermektina je dovela do nešto sporije eliminacije jaja Parascaris equorum i Trichostrongylus axei, koja je trajala 10 dana. Takođe, isti paraziti su pojedinačno ustanovljeni kod dva konja 70-og dana ispitivanja koprološkim pregledom. Najveća koncentracija aktivne supstance u krvi kod konja tretiranih ivermektinom pour on je iznosila $2,93 \pm 0,13$ ng/ml i ona je utvrđena 48 sati nakon tretmana. Skoro identična koncentracija ivermektina se održala do 96 sati nakon aplikacije. Koncentracija ivermektina u serumu pour on tretiranih konja se održala do 30-og dana, kada je utvrđena minimalna koncentracija od $0,14 \pm 0,04$ ng/ml.

Na osnovu dobijenih rezultata, može da se zaključi da je pour on aplikacija ivermektina u potpunosti opravdala cilj koji je bio postavljen u našem istraživanju.

Ključne reči: biodiverzitet endoparazita, domaći brdski konj, ivermektin, pour on

Summary

Preliminary research of the domestic hilly horse parasitofauna determined the invasion with different types of endoparasites. Detailed examination included six domestic hilly horses, where the following parasites were found: *Strongylus edentatus*, *Dictyocaulus arnfieldi* and *Parascaris equorum*. The intensity of the infection was medium - the highest in strongiloidosis and parascariosis, so that the number of eggs of *Trychostrongylus axei* and *Dictyocaulus arnfieldi* was ten times lower. All horses in the experiment were clinically healthy, with no visible symptoms of the disease, regardless of the type of parasites identified and the intensity of the infection. In the observed period of 10 weeks, before and after the application of anthelmintics, no visible changes in behavior were found, as well as no signs of the disease.

Ivermectin was effective against all these parasites, with the fastest effect, judged by the dynamics of parasite eggs elimination, observed in the control of strongilides. Elimination of *Strongylus edentatus* eggs was the shortest, only 4 days. Similar effects were seen in *Dictyocaulus arnfieldi* infection, where egg elimination ceased 96 hours after treatment.

Pour on application of ivermectin led to a somewhat slower elimination of *Parascaris equorum* eggs and also *Trichostrongylus axei*, which lasted for 10 days. The same parasites were individually identified on day 70 by coprologic examination in two horses. The highest concentration of the active substance in the blood of ivermectin-treated horses was 2.93 ± 0.13 ng/ml, which was determined 48 hours following treatment. Almost identical ivermectin concentrations were maintained up to 96 hours after administration. The concentration of ivermectin in the serum of pour on treated horses was maintained until day 30, when the minimal concentration of 0.14 ± 0.04 ng / ml was determined.

The efficacy of ivermectin has been demonstrated in all treated horses, but given the mode of application and less exposure of animals to stress, the pour on application of ivermectin fully justified the goal we set in our study.

Keywords: domestic hilly horse, endoparasite biodiversity, ivermectin, pour on

UVOD

U poslednjih nekoliko decenija, broj autohtonih vrsta stoke, a posebno kopitara, malih i velikih preživara se progresivno smanjuje. Njihova brojnost je pala na jedva održivi nivo, tako da su ove vrste postale ugrožene. Među njima se nalazi i domaći brdski konj, autohtona rasa nastala na području Balkana, koja je vekovima bila i radna i jahaća, a ne retko i konzumna vrsta životinje. Kako bi se sačuvala, a u isto vreme i povećala populacija autohtonih vrsta, u Srbiji su formirani posebni rezervati prirode u kojima se ove životinje uzgajaju u slobodnom načinu držanja. Jedan od njih je Stara planina, gde je najveći broj autohtonih brdskih konja i domaćih balkanskih magaraca.

Dobra prilagođenost domaćih brdskih konja klimatskim prilikama područja Stare planine, na kojem žive, čini ih vrlo otpornim na mnoštvo bolesti, uključujući tu i parazitske infekcije. Pašni način ishrane, omogućava konjima da dolaze u stalni kontakt sa jajima, razvojnim oblicima i prelaznim domaćinima parazita, a odsustvo preventivne i terapijske dehelmintizacije pogoduje pojavi i širenju parazitoza. Uz to, ekskrecijom jaja parazita preko fecesa inficiranih konja dolazi do stalne kontaminacije pašnjaka na kojima oni borave, što dovodi do stalnog održavanja parazitskih infekcija na ovim mestima (Pavlović i sar., 2014).

S obzirom na otpornost domaćih brdskih konja prema mnoštvu bolesti uključujući i one parazitske etiologije, urađena su preliminarna istraživanja njihove parazitofaune ograničenog obima. Dobijeni rezultati su nas podstakli da kao zadatak naših istraživanja postavimo problematiku ispitivanja biodiverziteta endoparazita i način suzbijanja parazitoza kod domaćih brdskih konja.

U praksi se suzbijanje endoparazitoza konja obično zasniva na primeni antihelmintika širokog spektra. Najbolji primer su ivermektini, koji su uvedeni u kliničku praksu 1985. godine. *Pour on* preparati su gotovo idealni za životinje držane slobodno na pašnjacima, zbog toga što se mogu primeniti bez hvatanja i nepotrebnog izlaganja stresu. *Pour on* aplikacija antihelmintika je ranijih godina razvijena za divlje životinje (Marley i sar., 1995), da bi se u međuvremenu potvrdilo da je ovakav metod pogodan i za druge životinje, koje se drže slobodno na pašnjacima. Ovo nas je podstaklo da ovaj metod suzbijanja endoparazita primenimo kod domaćeg brdskog konja.

MATERIJAL I METODE RADA

Najnovija istraživanja na Staroj planini su ukazala na izuzetno visok stepen invadiranosti domaćih brdskih konja držanih na pašnjacima. Kako se tokom

cele godine drže na otvorenom prostoru, svaki tretman protiv parazita predstavlja problem, zbog teškog hvatanja životinja i administracije odgovarajuće doze antihelmintika. Davanjem *pour on* preparata olakšala bi se dehelmintizacija životinja, zato što se bezbedno i bez hvatanja može posipanjem na kožu duž leđa naneti odgovarajuća doza antihelmintika, čime se u velikoj meri isključuje nepotreban stres izazvan hvatanjem. Takođe, primenom *pour on* preparata, pruža se mogućnost tretiranja svih jedinki na otvorenom prostoru.

Kao eksperimentalne životinje koristili smo 6 odraslih, klinički zdravih, ali endoparazitima inficiranih domaćih brdskih konja, oba pola. Tokom eksperimenta, svi konji su držani u istim ambijentalnim uslovima, slobodno na paši, sa prirodnim izvorom vode. Svi ogledni konji su topikalno tretirani ivermektinom u dozi od 0,5 mg/kg telesne mase.

Efikasnost ivermektina je procenjavana u toku desetonedelnog trajanja eksperimenta. Uzorci fecesa su uzimani nakon 24, 48, 72, 96, 120 i 168 časova, a zatim na svakih 10 dana do kraja ogleada, odnosno 10, 20, 30, 40, 50. i 70. dana. Uzorci krvi za ispitivanje koncentracije ivermektina su uzimani 24, 48 i 96 časova posle tretmana, kao i 30, 50. i 70. dana.

Koprološka dijagnostika je vršena metodama sedimentacije, flotacije sa zasićenim rastvorima NaCl i ZnSO₄, kao i metodama po Vajdi, Fileborn-u i Berman-u. Kao usko specifična metoda za utvrđivanje broja jaja parazita je korišćena metoda po Clayton-Lane-u. (Euzeby J, 1981). Za određivanje koncentracije ivermektina u serumu, korišćena je metoda tečne hromatografije, u cilju utvrđivanja maksimalne koncentracije u krvi i vremena u kome se ivermektin može zadržati u krvi oglednih životinja. Korišćena je metoda za pripremu seruma QuEChERS.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

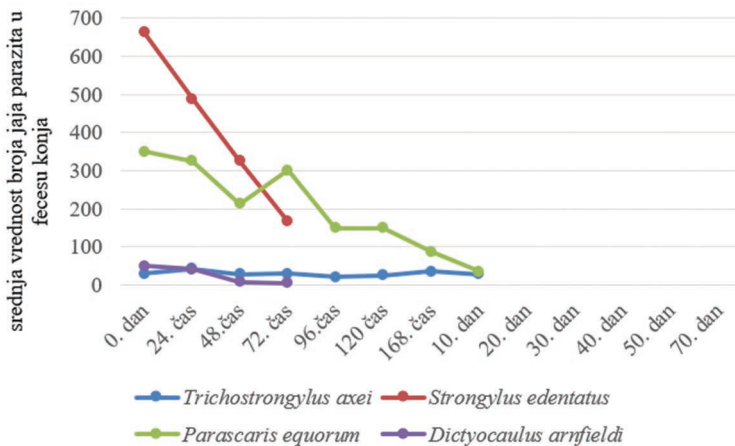
Koprološkim pregledom su kod svih konja tretiranih *pour on* ivermektinom, do desetog dana ustanovljena jaja parazita. Do kraja ogleada u fecesu konja nisu evidentirana jaja parazita, izuzev 70. dana, kada je kod jednog konja utvrđeno prisustvo jaja *Trichostrongylus axei*, a kod drugog *Parascaris equorum*.

Kod pet konja je koprološkim pregledom identifikovan *Trichostrongylus axei*. Pre tretmana, broj jaja po gramu fecesa se kretao od 15 do 60, odnosno pre tretmana je iznosio $30,00 \pm 19,75$, desetog dana $28,75 \pm 19,75$, da bi nakon toga prestala dalja eliminacija jaja. Poslednjeg dana ogleada, samo kod jednog konja su ponovo evidentirana jaja *Trichostrongylus axei*.

Najbrži efekat, prateći dinamiku eliminacije jaja parazita, zabeležen je u suzbijanju stongilida. Kod četiri konja je identifikacijom larvica ustanovljen *Strongylus edentatus*. Eliminacija jaja *Strongylus edentatus* je trajala samo 4 dana. Pre tretmana, broj jaja ovog parazita, po gramu fecesa je iznosio $662,50 \pm 295,50$, da bi 72. časa kasnije pao na $166,70 \pm 28,87$.

U fecesu svih ispitivanih konja su ustanovljena jaja *Dictyocaulus arnfieldi*. Intenzitet infekcije sa *Dictyocaulus arnfieldi* se pre tretmana, kretao od 30-75 jaja po gramu fecesa, odnosno $49,17 \pm 15,30$, da bi nakon 96 časova od tretmana došlo do prestanka eliminacije jaja.

Koprološkim pregledom su kod dva konja identifikovana jaja *Parascaris equorum*, čiji je broj pre tretmana iznosio $350,00 \pm 70,71$. Progresivno smanjenje eliminacije jaja se nastavilo do 10. dana, da bi 70. dana koprološkim pregledom kod jednog konja ponovo utvrđeno prisustvo jaja ovog parazita.



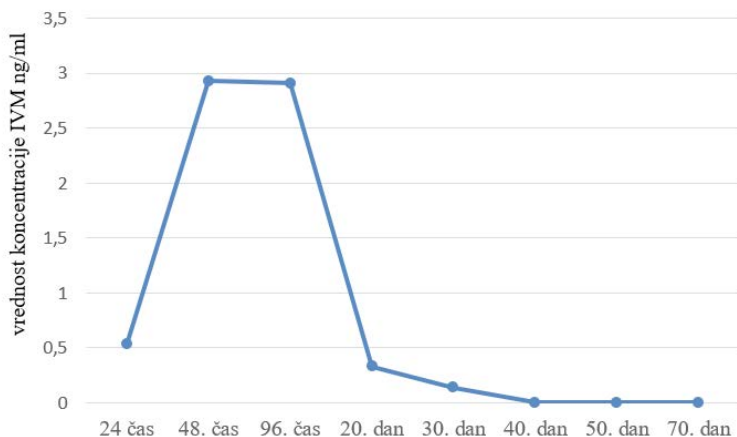
Slika 1. Dinamika izlučivanja jaja parazita u fecesu konja nakon pour on aplikacije ivermektina

Na osnovu ispitivanja koncentracije ivermektina u serumu konja tretiranih pour on ivermektinom, maksimalna koncentracija ivermektina je iznosila $2,93 \pm 0,13$ ng/ml, i ona je utvrđena 48 sati nakon tretmana. Skoro identična koncentracija ivermektina se održala do 96 sati nakon aplikacije, kada je iznosila $2,91 \pm 0,24$ ng/ml. Koncentracija ivermektina u serumu pour on tretiranih konja se održala do 30. dana, kada je utvrđena minimalna koncentracija od $0,14 \pm 0,04$ ng/ml.

Uprkos malim koncentracijama ivermektina u krvi, koje se može povezati sa činjenicom da nešto duža dlaka kod brdskih konja utiče na apsorpciju iver-

mektina, antiparazitski efekti su bili zadovoljavajući, što odgovara podacima iz literature kod *pour on* aplikacije. (Francisco i sar., 2009; Gokbulut i sar., 2010; Francisco i sar., 2011).

Apsorpcija ivermektina nakon topikalne primene je sporija u odnosu na *per os* aplikaciju i zbog toga se maksimalna koncentracija leka u krvi postiže za 2-4 dana (slika 2).



Slika 2. Koncentracija ivermektina u serumu konja nakon *pour on* aplikacije ivermektina

Dobijene vrednosti koncentracije ivermektina u serumu konja nakon *pour on* aplikacije ivermektina, ukazuju da eliminacija jaja parazita u fecesu prati visinu koncentracije ivermektina u serumu.

Delotvornost ivermektina je potvrđena kod svih tretiranih konja. Takođe, zbog lakog načina aplikacije preparata i manjeg izlaganja životinja stresu, *pour on* primena ivermektina je u potpunosti opravdala cilj našeg istraživanja.

LITERATURA

1. Barragy TB, 1987. A review of the pharmacology and clinical uses of ivermectin, Canadian Veterinary Journal, 28, 512-7.
2. Canga AG, Prieto AMS, Liebana MDJ, Martinez NF, Vega MS, Vieitez JJG, 2009. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species, The Veterinary Journal, 179, 25 - 37.
3. Euzeby J, 1981. Diagnostic expérimental des helminthoses animales, ITVS Paris
4. Francisco I, Arias M, Cortiñas FJ, Francisco R, Mochales E et al, 2009. Silvopastoralism and autochthonous equine livestock: Analysis of the infection by endoparasites, Veterinary Parasitology, 164, 357-62.

5. Francisco I, Sánchez JA, Cortiñas FJ, Francisco R, Mochales E et al, 2009. Clinical trial of efficacy of ivermectin pour-on against gastrointestinal parasitic nematodes in silvopasturing horses, *Equine Veterinary Journal*, 41, 713-5.
6. Francisco I, Sánchez JA, Cortiñas FJ, Francisco R, Mochales E et al, 2011. Efficacy of ivermectin pour-on against nematodes infecting foals on pasture: coprological and biochemical analysis, *Journal of Equine Veterinary Science*, 31, 530-5.
7. Gokbulut C, Cirak VY, Senlik B, Asit D, Durmaz M, McKellar QA, 2010. Comparative plasma disposition, bioavailability and efficacy of ivermectin following oral and pour-on administrations in horses, *Veterinary Parasitology*, 170, 120-6.
8. Gokbulut C, Di Loria A, Gunay N, Masucci R, Veneziano V, 2011. Plasma disposition, concentration in the hair and anthelmintic efficacy of eprinomectin after topical administration in donkeys, *American Journal of Veterinary Research*, 72, 1639-45.
9. Greiner EC, 2014. Laboratory diagnosis of parasitic diseases. In: Sellon DC, Long DT (eds), *Equine infectious diseases*, 2nd ed, Saunders Elsevier, St. Louis, 449-56.
10. Pavlović I, Trailović D, Živković S, Mijatović B, 2016. Parazitske bolesti konja u Srbiji i regionu. - Peto i šesto regionalno savetovanje Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja održanih u Novom Sadu i Ljubičevu, *Zbornik radova*, 24-31.
11. Marley SE, Knapp SE, Rognlie MC, Thompson JR, Stoppa TM et al, 1995. Efficacy of ivermectin pour-on against *Ostertagia ostertagi* infection and residues in the American bison, *Bison bison*, *Journal of Wildlife Diseases*, 31, 62-5.
12. Slocombe JO, 1985. Pathogenesis of helminths in equines, *Veterinary Parasitology*, 18, 2, 139-53.
13. Stoltenow CL, Purdy CH, 2003. Internal parasites of horses, Extension service North Dakota State University, Fargo, <http://www.ag.ndsu.nodak.edu>
14. Tarić E, Drašković V, Al-Daghistani V, Živković S, Pavlović I, Trailović D, 2016. Biodiverzitet endoparazita kod domaćih brdskih konja u poluslobodnom sistemu držanja na pašnjacima, *Zbornik radova sa petog i šestog regionalnog savetovanja „Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja“, održanih u Novom Sadu i Ljubičevu*, 126-8.
15. Vujić B, 1983. Parazitska fauna konja brdsko-planinskog regiona Srbije - profilaksa i terapija, *Veterinarski glasnik*, 3, 209-13.

MULTIPARAMETARSKO POREĐENJE KRVNIH PARAMETARA KOD BELE MANGULICE I DRUGIH RASA SVINJA

MULTI-PARAMETRIC COMPARISON OF BLOOD PARAMETERS IN WHITE MANGALITSA AND OTHER BREEDS OF PIGS

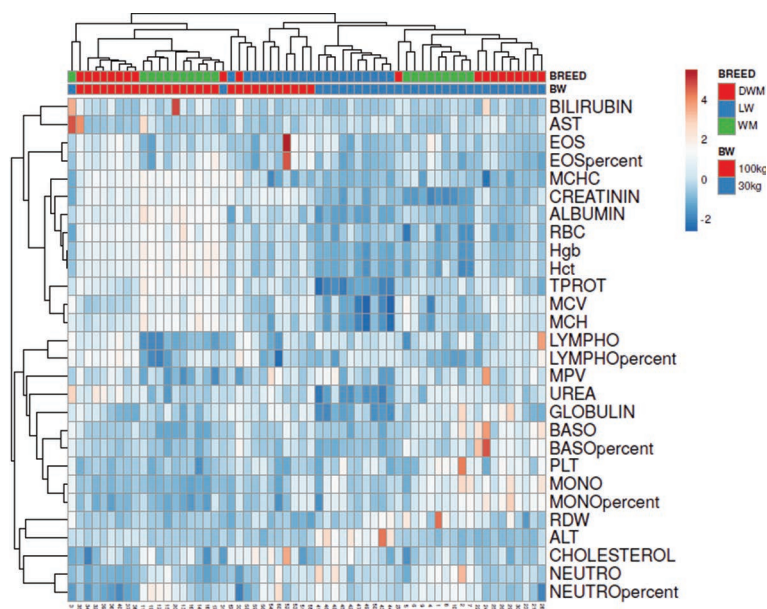
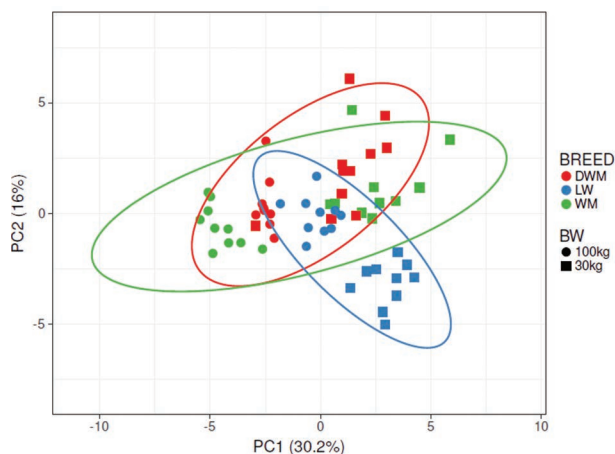
Branislava Belić, Marko R. Cincović, Nikolina Novakov, Mira Majkić,
Ognjen Stevančević, Božidar Savić, Nenad Stojanac, Radoslav Šević

Departman za veterinarsku medicinu-Laboratorija za patološku fiziologiju,
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Cilj ovog rada je bio da se upotrebom multiparametarske statistike ispita uticaj rase mangulica (WM), mangulica×durok (DWM) i jorkšir (LW) i telesne mase (starosti) na vrednost hematoloških i biohemijskih parametara krvi. Za uzorkovanje krvi formirano je 6 grupa sa po 10 životinja (3 rase i 2 starosne kategorije), što je ukupno činilo 60 životinja. Starosne kategorije su formirane na osnovu momenta kada je uzimana krv: prvi put pri uzrastu od 30 ± 5 kg telesne mase, a drugi put pri uzrastu od $100 \pm$ kg telesne mase. Krv je uzeta u odgovarajuće vakutajnere i izvršene su biohemijske i hematološke analize na standardnim aparatima. Rezultati ispitivanja, na osnovu analize glavnih komponenti, ukazuju da nema značajnog odstupanja u vrednostima ispitanih parametara između rase mangulica (WM) i mangulica×durok (DWM). Rasa jorkšir (LW), ispoljava značajnije odstupanje u vrednostima ovih parametara, pa se LW može determinisati od ostale dve rase na osnovu vrednosti krvnih parametara. Analizom "heat" mape zaključujemo da se na osnovu ekspresije krvnih parametara mogu razlikovati grupe svinja na osnovu telesne mase u vidu 6 klastera koji predstavljaju 6 formiranih grupa na početku ogleada. Dokazana je velika udaljenost dva klastera telesne mase za WM i za DWM, što znači da postoji značajno odstupanje vrednosti krvnih parametara u funkciji telesne mase kod ovih rasa. Suprotno ovome, kod LW, klasteri telesne mase su vrlo bliski, zbog malog odstupanja vrednosti krvnih parametara kod dve kategorije životinja. Klaster analiza krvnih parametara ukazuje da postoje sledeći glavni klasteri krvnih parametara: klaster krvnih parametara čija je ekspresija veća kod svinja veće telesne mase, klaster krvnih parametara čija je ekspresija manja kod svinja veće telesne mase, klaster parametara čije se vrednosti nisu značajno menjale sa porastom telesne mase, klasteri parame-

tara čija ekspresija zavisi od rase i klasteri parametara koji se nisu menjali bez obzira na rasu i telesnu masu. Upotreba multiparametarske statistike krvnih parametara omogućuje delimičnu determinaciju autohtone rase bela mangulica (LW) ili rase ukrštene sa mangulicom (DWM), od plemenite rase kao što je jorkšir (LW). Dobijeni klasteri se mogu objasniti biološkim osobinama jedinke kao što su brzina prirasta i pripadnost mesnatoj ili masnoj rasi svinja.

Adresa autora za korespondenciju: drbbelic@gmail.com



LITERATURA

1. Belić B, Cincović MR, Lakić I, Stevančević O, Stojanac N, Šević R, 2019. Hematološki parametri mangulice u Vojvodini (Srbija). Zaštita agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja, Dimitrovgrad, 28–30. jun, 239-41.
2. Stevančević O, Cincović M, Šević R, Savić B, Belić B, Stojanac N et al, 2019. Age-associated and Breed-associated Variations in Haematological and Biochemical Variables in Mangalitsa, Mangalitsa×Durock and Large White Pig. Acta Scientiae Veterinariae, 47.

**MASNE KISELINE I ZDRAVSTVENI LIPIDNI INDEKSI
PEGLANIH KOBASICA, TRADICIONALNO PRIPREMLJENIH
U PIROTU, ISTOČNA SRBIJA**

*FATTY ACIDS AND HEALTH LIPID INDICES OF PEGLANA SAUSAGES
TRADITIONALLY PREPARED IN PIROT, EASTERN SERBIA*

Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović

Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Auto put br. 3,
11 000 Beograd, Republika Srbija

Kratak sadržaj

Ciljevi ove studije su bili da se utvrde nutritivni sastav (vlaga, proteini i ukupna masnoća) i nutritivna vrednost peglanih kobasica proizvedenih u istočnoj Srbiji i takođe, da se analizira sastav masnih kiselina. Određivanje sastava masnih kiselina u kobasicama je izvršeno nakon zrenja i nakon 21 dan skladištenja. Pirotška peglana kobasica je vrsta fermentisanih kobasica koja se proizvodi tradicionalnim postupkom na teritoriji opštine Pirot. Pripada grupi suvo fermentisanih kobasica i proizvodi se od junećeg, ovčijeg i kozijeg mesa. Dobijeni rezultati ukazuju da peglane kobasice imaju visok sadržaj proteina i zasićenih masnih kiselina. Takođe, analiza sastava masnih kiselina i indeksa lipida, dokazuje da kobasice imaju lipidni profil sa bogatstvom PUFA i niskom vrednošću AI. Bogatstvo PUFA se može objasniti pravilnim načinom uzgoja, kvalitetom pašnjaka i dobrim rasnim poreklom životinja sa Stare planine.

Ključne reči: esterifikacija, masne kiseline, masti, suve kobasice

Summary

The aims of this study were to determine the nutritional composition (moisture, protein and total fat) and nutritional value of peglana sausages produced in eastern Serbia and also to analyze the composition of fatty acids. Peglana sausage is a type of fermented sausage produced by the traditional process in the territory of the municipality of Pirot. It belongs to a group of dry fermented sausages and it is produced from beef, sheep and goat meat. Determination of

fatty acid composition in the sausages was performed after ripening and after 21 days of storage. The results obtained show peglana sausages have high contents of proteins and saturated fatty acids. Also, analysis of the fatty acid composition and lipid indices shows that sausages have the lipid profile with its richness in PUFA and its low value of AI. The richness of PUFA can be explained by the correct way of rearing mode, the pasture quality and the good racial origin of the animals from Stara Planina.

Keywords: dry sausages, esterification, fats, fatty acids

UVOD

U ljudskoj ishrani, crveno meso često ima lošu reputaciju među dijetetičarima koji ih smatraju previše bogatim mastima, dok se za kardiovaskularne bolesti (KVB) i kancer povezanost nalazi u ishrani bogatoj holesterolom i zasićenim masnim kiselinama. Sa druge strane, intramuskularna masnoća mesa igra ključnu ulogu u ishrani ljudi zbog prisustva mikronutrijenata, vitamina i esencijalnih masnih kiselina (Belhaj i sar., 2020). Cilj istraživanja širom sveta je procena kvaliteta proizvoda od mesa kroz procenu odnosa masnih kiselina i onih koje promovišu ljudsko zdravlje, kao što su PUFA n-3. Takođe, odnos PUFA/SFA, PUFA n-6/PUFA n-3, hipo/hiperholesteričnih masnih kiselina, trombogenski i aterogenski indeks su važni parametri za procenu hranljivih sastojaka masti mesa u pogledu prevencije KVB i raka.

Suve fermentisane kobasice se proizvode mešanjem mlevenog mesa, sa dodatkom soli, antioksidanata i začina, a potom se opciono koriste dimljenje i sušenje. Tokom faze fermentacije, a posebno u fazi zrenja, dolazi do različitih fizičkih, mikrobioloških i biohemijskih promena koje su odgovorne za karakterističan izgled, ukus i aromu proizvoda, doprinoseći sigurnosti i očuvanju hrane (Alves i sar., 2020). *Peglana* kobasica je popularan, tradicionalni specijalitet u Pirotu i oduvek je bila visoko cenjen proizvod kod lokalnog stanovništva, zbog toga što se priprema od odabranog vrhunskog mesa. Kako se termička obrada i dim zamenjuju sušenjem na vazduhu i pri optimalnoj temperaturi od -5 do 5 °C, bez vlage i mraza, onda se sa pravom može reći da je *peglana* kobasica zaista ekološki prihvatljiv proizvod. Priprema se od goveđeg, kozjeg i ovčijeg mesa, dok se svinjsko meso nikada ne koristi zato što doprinosi brzom propadanju kobasice. Važno načelo tradicionalne proizvodne prakse *peglanih* kobasica je da proizvođači tokom obrade koriste minimum hemijskih supstanci. Odnosno, tokom pripreme i pravljenja *peglanih* kobasica u domaćinstvu ne koriste se sintetski aditivi i konzervansi. Proizvodnja ovog tradicionalnog proizvoda nije standardizovana i proizvod se uglavnom

subjektivno nadgleda bez stroge kontrole, a priprema u svakom domaćinstvu omogućava korišćenje dugogodišnjih recepata tradicionalno prenošenih sa koleno na koleno. Svojstva suvih *peglanih* kobasica variraju usled različitih postupaka obrade kojima često nedostaje jednoobraznost. Najveći uticaj na senzorna svojstva ovih proizvoda imaju sušenje i postupak zrenja. Od posebnog značaja su procesi lipolize, stvaranja slobodnih masnih kiselina, razgradnje i oksidacije masnih kiselina. Ovo su ključne reakcije koje se odvijaju tokom sazrevanja i utiču na stvaranje specifičnog mirisa i ukusa proizvoda. Takođe su, za proces fermentacije, sušenja i sazrevanja od značaja i uslovi temperature i relativne vlažnosti vazduha. Tokom poslednjih decenija, naučne studije su uglavnom bile posvećene fermentisanim proizvodima od mesa sa procenom fizičko-hemijskih, mikrobioloških i senzornih svojstava sa područja Istre i Slavonije, dok svojstva pirotske *peglane* kobasice do sada nisu prepoznata u naučnoj literaturi uprkos dugoj tradiciji i popularnosti ovog proizvoda u Srbiji (Pleadin i sar., 2020). Precizna i tačna kvantifikacija profila masnih kiselina u proizvodima od mesa je izuzetno značajna i oslanja se na višestepeni proces: odgovarajuće skladištenje, što znači da su masne kiseline dobro očuvane; ekstrakciju lipida; derivatizaciju masnih kiselina; identifikaciju i kvantifikaciju derivatizovanih molekula. Masti i masne kiseline imaju važnu ulogu u davanju specifičnih ukusa različitim vrstama mesa, što je rezultat razlika u profilima masnih kiselina kod različitih životinjskih vrsta i njihovih proizvoda (Ribeiro i sar., 2011).

Cilj ovog ispitivanja je bio pregled sastava masnih kiselina i zdravstvenih lipidnih indeksa u *peglanim* kobasicama proizvedenih od autohtonih vrsta sa Stare Planine i odgajanih u ekološkim uslovima.

MATERIJAL I METODE RADA

Suve *peglane* kobasice su pripremljene od kozjeg (70 procenata) i govedeg mesa (30 procenata). Za ispitivanje je korišćeno 10 uzorka kobasica iz istog domaćinstva i sve analize su rađene u duplikatu. Sadržaj proteina je određivan Kjeldahl-ovom metodom (ukupan N \times 6,25). Ukupna mast je određivana Soxhlet-ovom metodom ekstrakcije, a sadržaj masti je bio određen gravimetrijski. Mast je ekstrahovana u petroletru i potom metilovana u metil estre masnih kiselina (FAME). Alikvot lipidnog ekstrakta (50 mg) je rastvoren u 2,4 ml n-heksana, dodat je metanolni rastvor 2 M natrijum metoksida i nakon toga, rastvorom 1M HCl, kiseline su ekstrahovane n-heksanom.

Analiza sastava masnih kiselina je izvedena pomoću Clarus 680 PerkinElmer gasnog hromatografa sa plameno-jonizujućim detektorom (GC/FID). Tempe-

ratura kolone optimizovana je tako da je na početku je bila 80 °C i grejana 0,5 °C/min, zatim 4 °C/min do 220 °C, u trajanju od 4 minuta, a zatim 4 °C/min do 240 °C i držana je na 240 °C 10 minuta. Temperatura injektora za ubrizgavanje i detektora bila je 240 °C. Masne kiseline su identifikovane poređenjem njihovog vremena zadržavanja sa retencionim vremenima kalibriranih standarda (FAME referentni standard, AccuStandard, SAD).

REZULTATI I DISKUSIJA

Peglana kobasica, koja predstavlja autohtoni proizvod Srbije i pripada grupi suvih fermentisanih proizvoda ima visok sadržaj proteina (33,2±1,8%) i masti (32,2 ±1,7%) (tabela 1). Nutritivna vrednost mesa uglavnom je posledica sadržaja proteina, koji se razlikuje u zavisnosti od mesta mišića u životinjskom telu. Zbog primene prirodnog sušenja, značajnu ulogu ima i aktivnost mikroflora i sušenje na vazduhu rezultira gubitkom vode uz povećanje suve materije.

Tabela 1. Nutritivna vrednost *peglanih* kobasica, izražena na 100 g proizvoda

Prosečna nutritivna vrednost	Za 100 g proizvoda	% RU* za porciju od 100 g
Energetska vrednost	1756 kJ/420 kcal	21,0 %
Masti	32,2 g	46,0 %
Od kojih zasićene masne kiseline	17,5 g	87,5 %
Ugljeni hidrati	0,0 g	0%
Od kojih šećeri	0,0 g	0 %
Proteini	33,2 g	64,4 %
So	4,0 g	66,7 %

% RU – Referentni unos za prosečnu odraslu osobu (8400/2000 kcal)

U toku prerade i skladištenja fermentisanih kobasica, dolazi do proteolize i lipolize, što ima uticaja na promenu sastava slobodnih aminokiselina i sastav masnih kiselina. Oksidacija lipida značajno doprinosi aromi fermentisanih kobasica oslobađanjem jedinjenja iz različitih hemijskih klasa, uglavnom aldehida, metil ketona i alkohola. Standardni sastav masnih kiselina sa 37 komponenata je dizajniran tako da oponaša sastav kiselina u mnogim uzorcima hrane i može se koristiti za identifikaciju ključnih masnih kiselina u proizvodu od mesa. Sadrži masne kiseline u rasponu od C 4:0 do C 24:1, uključujući većinu važnih zasićenih (SFA), mononezasićenih (MUFA) i polinezasićenih

kiselina (PUFA). Sastav masnih kiselina u tabeli 2 ukazuje na neznatnu promenu sastava masnih kiselina, ali i znatno povećanje Σ PUFA nakon sušenja.

Tabela 2. Profil masnih kiselina (%; srednja vrednost \pm standardno odstupanje) (n = 10) i zdravstvene lipidne indekse sirove i sušene *peglane* kobasice

Masne kiseline	Sirove kobasice, %	Peglane kobasice, %
Miristinska kiselina, C14:0	1,86 \pm 0,17	1,64 \pm 0,25
Miristoleinska kiselina, C14:1	0,18 \pm 0,05	0,15 \pm 0,03
Pentadekanska kiselina, C15:0	0,43 \pm 0,13	0,43 \pm 0,14
cis-10-pentadekanska kiselina, C15:1	0,24 \pm 0,10	0,56 \pm 0,15
Palmitinska kiselina, C16:0	25,95 \pm 2,20	24,60 \pm 2,10
Palmitoleinska kiselina, C16:1	2,10 \pm 0,35	1,96 \pm 0,45
Heptadekanska kiselina, C17:0	1,29 \pm 0,25	1,56 \pm 0,35
cis-10-heptadekanska kiselina, C17:1	0,64 \pm 0,17	0,27 \pm 0,15
Stearinska kiselina, C18:0	24,94 \pm 3,55	26,15 \pm 2,65
Oleinske kiseline, C18:1 cis(n9)	27,65 \pm 2,40	26,91 \pm 2,74
Elaidna kiselina, C18:1 trans(n9)	3,32 \pm 0,45	1,52 \pm 0,24
Linolna kiselina, C18:2 cis (n6)	1,62 \pm 0,15	3,42 \pm 0,27
Linolelaidna kiselina, C18:2 trans (n6)	1,52 \pm 0,18	1,56 \pm 0,25
γ -Linolenska kiselina, C18:3n6	0,42 \pm 0,20	1,52 \pm 0,35
α -Linolenska kiselina, C18:3n3	2,56 \pm 0,28	2,94 \pm 0,29
cis -11- Eikozanoidna kiselina, C20:1 (n9)	1,05 \pm 0,12	<0,05
cis-5,8,11,14,17-Eikozapentaenoinska, C 20:5n3 (EPA)	0,20 \pm 0,10	0,25 \pm 0,11
Eruka kiselina, C22:1(n9)	1,14 \pm 0,44	1,60 \pm 0,51
cis-13,16-Dokosadienojska kiselina, C22:2(n6)	2,89 \pm 0,26	2,89 \pm 0,35
Σ SFA, odnosno Σ ZMK	54,47	54,38
Σ MUFA, odnosno Σ MNMK	36,32	32,97
Σ PUFA, odnosno Σ PNMK	9,21	12,65
n-6/n-3,	2,33	2,97
PUFA/SFA	0,169	0,233
AI, aterogeni indeks	0,73	0,68
TI, trombogeni indeks	1,75	1,68
HH	1,33	1,40

Podaci o sastavu masnih kiselina, odnosno srednjih vrednosti dobijenih analizom 10 uzoraka, korišćeni su za izračunavanje sledećih indeksa kvaliteta lipida: aterogeni indeks (AI), trombogeni indeks (TI) i odnos hipo/hiperholesterolemija (HH). Aterogeni indeks ukazuje na odnos između zbira glavnih zasićenih i zbira glavnih nezasićenih kiselina i preporučena vrednost je manja od 1, kao i za trombogeni indeks. Konzumacija životinjskih masti povezana sa prekomernim unosom SFA i povećanim udelom n-6 PUFA, odnos n-6/n-3 prema zdravstvenim preporukama treba da bude manje od 4 što jeste dobijeno za kobasice. Pretpostavlja se da su proizvodi sa AI vrednostima manjim od 1 korisni su za zdravlje ljudi. TI ukazuje na rizik od zgrušavanja krvi i predstavlja odnos protrombogenih (određenih zasićenih) i antitrombogenih (nezasićenih) masnih kiselina. Za obe kobasice, analizirane u okviru ove studije, TI vrednost je bila veća od 1,5, odnosno veća od preporučene vrednosti. Najnovija istraživanja dokazuju da masne kiseline, kao što su laurinska, miristinska i palmitinska, povećavaju koncentraciju ukupnog i LDL holesterola, kao i da promovisu ne samo koagulaciju, već i upalne procese i rezistenciju na insulin (Werner i sar., 2021). H/H indeks uzima u obzir poznate efekte određenih masnih kiselina (posebno oleinske i linolne kiseline) koje su uključene u metabolizam holesterola. Veća vrednost ovog indeksa ispoljava bolje efekte po ljudsko zdravlje (Ulbricht i Southgate, 1991). Oleinska kiselina, odnosno cis-MUFA masne kiseline uopšte i linolna kiselina, mogu time smanjiti i ukupni i LDL holesterol.

Zbog širokog spektra potencijalno korisnih bioloških efekata (funkcionalnosti ćelijske membrane, ekspresije gena i metabolizma lipida), n-3 PUFA igraju ulogu u prevenciji i lečenju upalnih procesa, smanjujući tako rizik od kardiovaskularnih bolesti i nekih karcinoma. U ovoj studiji, vrednosti H/H su približne vrednosti 2 za oba tipa kobasica i ta vrednost je tipična za meso. Oleinska kiselina (C18:1) je kao dominantna mononezasićena masna kiselina, pronađena u procentu, od 27,65 kod svežih do 26,91 kod istih, suvih kobasica. Palmitinska kiselina i stearinska kiselina su najzastupljenije zasićene masne kiseline. Kao što je ranije dokazano, najzastupljenije masne kiseline u različitim kobasicama su oleinska (18:1n-9c), palmitinska (16:0), stearinska (18:0) i linolna (C18:2n-6c) kiselina. Oleinska kiselina, se u procentima kretala od 43,74±2,99 u slavonskoj kobasici, 44,18±2,50 u istarskoj suvo fermentirana kobasica i čini oko 94 procenta svih mononezasićenih masnih kiselina u oba proizvoda. Među zasićenim masnim kiselinama, dominiraju palmitinska i stearinska kiselina koje su činile oko 93 procenta svih SFA u obe vrste kobasica. Linolna kiselina, kao dominirajuća PUFA, činila je oko 87-88 procenata svih PUFA u obe kobasice (Pleadin i sar., 2020). Postoje mnogi naučni dokazi

koji potvrđuju da je vrsta masti važnija od ukupne količine masti u kvantifikaciji rizika od kardiovaskularnih bolesti i kancera (Lešić i sar., 2020). Analiza masnih kiselina postaje sve važnija u savremenom društvu sa preporukama o ishrani koje favorizuju nizak unos masti. Shodno tome, raste interesovanje za praćenje sastava masnih kiselina u kobasicama i određivanje odnosa PUFA/SFA (Liguori i sar., 2015).

Budući da voda ima glavni funkcionalni i kvalitativni uticaj na prerađeno meso, postoje brojni propisi koji kontrolišu dodavanje i/ili konačni sadržaj vode u prerađenom mesu. Jonska jačina slano-vodene faze je, na primer, neophodna za solubilizaciju i ekstrakciju miofibrilarnih proteina koji su odgovorni za stabilizaciju masti u emulzionim proizvodima, vezivanje mišićnih delova i stvaranje teksturalnih svojstava proizvoda. Količina dobijene vode od $28,55 \pm 2,0$ procenta u *peglanim* kobasicama ukazuje da je postupak sušenja bio pogodan za suhu materiju. Meso sadrži visok procenat vode i ona se u mišićima zadržava u strukturi samog mišića ili u miofibrilu. Voda se u mišićima može podeliti na tri vrste: vezanu, zarobljenu (imobilizovanu) i slobodnu vodu. Sadržaj vezane vode u proteinima je veoma mali deo ukupne vode u mišićnim ćelijama. Zbog toga, voda značajno utiče na strukturu i kvalitet mesa, ne samo nakon klanja, već i tokom skladištenja. Pored toga, voda utiče na senzorna svojstva proizvoda od mesa, jer je dobar rastvarač bitan za reakcije koje se odigravaju u mesu i pogodno je okruženje za rast mikroorganizama (Panea i Ripoll, 2021). Oksidativni procesi u fermentisanim proizvodima od mesa dovode do razgradnje nezasićenih masnih kiselina, holesterola i proteina (uključujući pigmente), dok prisustvo natrijum hlorida može imati ubrzavajući efekat na oksidaciju lipida (Wójciak i sar., 2014). Kozje meso ima profil masnih kiselina koji je koristan za zdravlje potrošača zbog visokih koncentracija oleinske kiseline, prisustva esencijalnih masnih kiselina i niskih koncentracija laurinske, miristinske i palmitinske kiseline u poređenju sa mesom drugih vrsta. Veće količine oleinske kiseline u kozjem mesu se mogu pripisati većoj biosintezi iz stearinske kiseline (C 18:0) (Lopes i sar., 2014). Na osnovu prikazanih tabelarnih rezultata vidi se da nema značajnih razlika u određenim procentima zastupljenosti masnih kiselina u sirovim i suvim kobasicama, što i jeste očekivano. U kobasicama je bilo nekoliko dugolančanih n-6 PUFA, ali nažalost, u kobasicama je bila nezatna količina dugolančanih ukupnih n-3 PUFA. Odnos PUFA/SFA jedan je od glavnih parametara koji se trenutno koriste za procenu nutritivnog kvaliteta lipidne frakcije hrane. Preporučeni odnos PUFA/SFA u ljudskoj ishrani je $> 0,4$ prema zahtevima Svet-ske Zdravstvene organizacije (WHO), ali u našoj studiji, odnosi PUFA/SFA za *peglane* kobasice su bili nezadovoljavajuće niski: 0,169 odnosno 0,233 kod gotovog proizvoda. Smatra se da SFA podižu nivo holesterola u plazmi, osim

stearinske kiseline koja smanjuje ukupni i lipoproteinski holesterol male gustine. Zbog toga se sadržaj stearinske kiseline oduzima od SFA frakcije kada se proučava povezanost između zasićenih masnih kiselina hranom i rizika od srčanih bolesti. Šta više, MUFA imaju hipoholesterolemični efekat, ali ne smanjuju lipoproteinski holesterol velike gustine, koji štiti od kardiovaskularnih bolesti. Takođe je moguće pronaći trans-masne kiseline u govedini koje nastaju kao rezultat biohidrogenacije od strane bakterija buraga.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja je bio primena osetljive i efikasne metode za ekstrakciju i određivanje sastava masnih kiselina u *peglanim* kobasica. Predstavljeni rezultati dokazuju da *peglana* kobasica ima visok procenat proteina i masti, što kao posledicu daje veliku kaloričnost odnosno nutritivnu vrednost. Kao značajan deo kulinarske tradicije pirotskog regiona, osim kao ekološki proizvod, ima i pozitivne zdravstvene indekse. Tako se, konzumiranjem ovog nezaobilaznog pirotskog proizvoda, unose i zdrave masne kiseline.

Adresa autora za korespondenciju: alekstasic79@gmail.com

LITERATURA

1. Alves LL, Donadel JZ, Athayde DR, Silva MS, Klein B et al, 2020. Effect of ultrasound on proteolysis and the formation of volatile compounds in dry fermented sausages. *Ultrasonics - Sonochemistry*, 67, 1-9.
2. Belhaj K, Mansouri F, Benmoumen A, Sindic M, Fauconnier ML et al, 2020. Fatty acids, health lipid indices, and cholesterol content of sheep meat of three breeds from Moroccan pastures. *Archives of Animal Breeding*, 63, 471-82.
3. Lešić T, Vahčić N, Kos I, Bogdanović T, Petričević S et al, 2020. Characterization of Traditional Croatian Household-Produced Dry-Fermented Sausages, *Foods*, 9, 990, 1-19.
4. Liguori A, Belsito EL, Gioia ML, Leggio A, Malagrino F et al, 2015. GC/MS Analysis of Fatty Acids in Italian Dry Fermented Sausages. *Open Food Science Journal*, 9, 5-13.
5. Lopes S, Martins S, Chizzotti M, Busato K, Oliveira I et al, 2014. Meat quality and fatty acid profile of Brazilian goats subjected to different nutritional treatments, *Meat Science*, 97, 602-8.
6. Panea B, Ripoll G, 2021. Substituting fat with soy in low-salt dry fermented sausages. *NFS Journal*, 22, 1-5.
7. Pleadin J, Lešić T, Krešić G, Bogdanović T, Malenica M et al, 2020. Quality of Istrian and Slavonian dry-fermented sausages. *Italian Journal of Food Science*, 32, 605-21.
8. Ribeiro C, Oliveira D, Juchem S, Silva T, Nalério É, 2011. Revista Brasileira de Zootecnia Fatty acid profile of meat and milk from small ruminants: a review. *R Bras. Zootec*, 40, 121-37.

9. Ulbricht TLV, Southgate DAT, 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet*, 338, 877, 985-92.
10. Werner D, Baldinger L, Bussemas R, Büttner S, Weißmann F et al, 2021. Early Immunocastration of Pigs: From Farming to Meat Quality, *Animals*, 11, 298, 1-15.
11. Wójciak K M, Karwowska M, Dolatowski ZJ, 2014. Use of acid whey and mustard seed to replace nitrites during cooked sausage production. *Meat Science*, 96, 750-6.
12. World Health Organization – WHO. 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases Technical Report Series 916, Geneva: World Health Organization, 87-8.

TRADICIONALNA ZNANJA U VEZI MLEČNOSTI DOMAĆIH ŽIVOTINJA SAKUPLJENA U REGIONU PIROTA

TRADITIONAL KNOWLEDGE ABOUT MILKINESS OF DOMESTIC ANIMALS IN PIROT DISTRICT

Radoslava Savić Radovanović^{1*}, Dragan V Ilić^{2*}, Teodora Savić³

¹Fakultet Veterinarske Medicin, Univerzitet u Beogradu,
Bulevar oslobođenja 18, Beograd

²Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Rankeova 4, Beograd

³Alfa BK Univerzitet, Beograd, Palmira Toljatija 3, Beograd

**Autori imaju jednako učešće*

Kratak sadržaj

Mnoge knjige koje obrađuju ovu problematiku sa razlogom počinju sličnim citatima kao što je ovaj: "Lekovito bilje je najstariji lek svih naroda, na svim kontinentima i u svim epohama". Cilj ovog velikog istraživanja je bio da se sakupi narodno bogatstvo u vezi lečenja životinja u regionima Srbije. Ovo bogatstvo je raznovrsno i mudro osmišljeno, a pretil mu zaborav, zbog toga što novo vreme nosi nove savremene metode lečenja. Namera je takođe bila, da se utvrdi šta je u narodnim receptima ispravno a nedovoljno primenjivano. U cilju sakupljanja podataka vezanih za zdravlje stoke i domaćih životinja, napravljen je upitnik (28 pitanja) i na toj osnovi su obrađeni podaci u vezi mlečnosti. Anketiranja su najčešće vršena lično i direktno od ispitanika, najstarijih osoba iz obuhvaćenih sela i zaseoka. Ispitivani su takođe travari i potkivači stoke koji su se ujedno bavili i lečenjem. Baza ovog terenskog istraživanja je bila u ataru zaseoka Lužnica, opština Babušnica. Najčešće pomenute biljke za spravljanje receptura (sa ili bez dodatih neorganskih sastojaka) bile su trubelj, zdravac, pelin, ovas, reska trava, lubeničan, djurdjevac, bokvica i trava Svetog Jovanča. Nedovoljno primenjivani narodni recepti mogli bi se nakon naučnih ispitivanja primeniti u savremenoj veterinarskoj praksi. Treba dati veći značaj biljkama iz nezagađenih područja čiji se aktivni sastojci još uvek nedovoljno koriste u veterinarskoj farmakologiji što može predstavljati zahvalnu oblast za istraživanja.

Ključne reči: *galaktogogna sredstva, mlečnost, mleko, muzne životinje, tradicionalno znanje lečenja životinja*

Summary

Many books deal with this issue begining similar to this quote: „Medicinal herbs are the oldest remedy for all nations, on all continents and in all epochs,„The aim of the research was to collect national wealth related to the treatment of animals in some Serbia regions. This wealth is diverse and wisely designed, but its oblivion is threatened, because new times bring new, modern methods of treatment. The intention was also to determine what is in these folk remedies correct but underestimated, which could be applied in modern veterinary medicine. In order to collect data related to the health of livestock and domestic animals, a questionnaire of 28 issues was designed, of which several data about milkiness were analysed. Data collecting mostly included personal, direct communication to the inquirers. They were primarily obtained from the oldest persons from the surveyed villages and hamlets. The herbalist and cattle breeders were also examined, as they were also involved in the treatment of livestock. The headquarter camp was situated in Lužnica (municipality of Babušnica). The most frequent recorded herbs for remedies (with or without inorganic compounds) were: garden angelica, bigroot geranium, wormwood, oat, burnet-saxifrage, garden burnet, white man's foot, St. John's grass etc. Insufficiently application of traditional recipes could be applied in veterinary practice after scientific verification. It is to emphasize the significance of plants from unpolluted areas, whose active ingredients have not yet been used in modern veterinary pharmacology, which can be a promising field for further researches.

Key words: dairy animals, galactogogues, milk, milkiness, traditional knowledge of veterinary medicine

UVOD

Mnoge knjige i pisani dokumenti koji se odnose na primenu narodnih tradicionalnih znanja u vezi lečenja ljudi i životinja sa razlogom počinju sličnim citatima kao što sledi: „Lekovito bilje je najstariji lek svih naroda, na svim kontinentima i u svim epohama” (Dragić i sar., 1976.; Ilić i sar., 2017). Vekovima je narod u svim zemljama sveta, pogotovu u zabačenim krajevima, nedostupnim za savremeni vid lečenja, pribegavao metodi samosnalaženja. To je značilo primenu onih sredstava i postupaka za “narodnu dijagnozu i terapiju” pri lečenju životinja koji su im bili na dohvat ruke. Sa napretkom savremene veterinarske medicine, koji nudi brže instrumentalne metode i gotove farmakološke preparate, polako padaju u zaborav narodna znanja o lečenju. Takođe se zaboravlja da su danas te savremene metode lečenja često rizične, zbog još uvek nedovoljno ispitanih nepoželjnih efekata. Ne retko je

potrebno delovati urgentno u datoj sredini, što je još jedan razlog za poznavanje tradicionalnih znanja i veština tokom odgoja, nege i lečenja životinja. Tradicionalni način lečenja životinja koristi kolektivno iskustvo stanovništva, a takođe i magijske elemente pri čemu lekovite materije i instrumente nalazi u bližoj okolini. Pored velikih ograničenja, ovakvo lečenje je uspevalo da zadovolji lokalno stanovništvo vekovima unazad. Mnoga znanja, narodni "marveni vidari" su stekli u ratovima i tokom služenja vojnog roka, a doneli su ih u svoje krajeve gde su ih kasnije primenjivali. Ove tajne su obično poveravali samo najbližima, u okviru porodice, a prenosili su ih generacijama, sa kolena na koleno. Uvidevši značaj narodne medicine, bilo humane, bilo veterinarske, grupa entuzijasta koji su se bavili istorijom medicine (Prof. J. Tucakov, Prof. M. Dragić, Prof. V. Gavrilović i Prof. D. Divljanović) su, sredinom osamdesetih godina prošlog veka, organizovali sakupljanje tog narodnog blaga (Dragić i sar., 1976). U početku su oformili glavne punktove na lokacijama Kruševca, Glavice, okoline Čuprije i kampa Lužnica (opština Babušnica), a kasnije i na ostalim lokacijama u Srbiji.

Za cilj ovog velikog istraživanja je postavljeno sakupljanje narodnih znanja u vezi lečenja životinja u regionima Srbije. Namera je takođe bila, da se utvrdi šta je u narodnim receptima ispravno, a nedovoljno primenjivano. Takođe i šta u podacima ima religijski ili vradžbeni efekat, a šta ispravnu medicinsku doktrinu.

MATERIJAL/METOD

Profesor Dragoljub Divljanović sa Veterinarskog fakulteta je učestvovao u formiranju dela anketnog lista priloženog u monografiji koja se odnosila na narodnu veterinarsku medicinu (Dragić i sar., 1976). Spisak najznačajnijih pitanja iz anketnog lista je bio sledeći:

1. Da li je stočarstvo / živinarstvo u naselju razvijeno i u kom obliku (kolektivno, individualno, tradicionalno, savremeno, kombinovano)?
2. Da li u naselju postoji veterinarska služba, ili stanovništvo traži pomoć laika?
3. Ima li u selu narodnih vidara za lečenje životinja? Kako se zove profesija (vidari, vračari, travari itd.) ?
4. Ko se u kući brine o životinjama (ishrana, paša, muža, čišćenje, nega i sl.)?
5. Ima li podele rada u porodici?
6. Ko obično čuva životinje (čobanin, muško ili žensko lice)?
7. Ima li u selu seoskih čobana?

8. Ko u kući zna da pruži prvu pomoć životinji po potrebi?
9. Postoje li u selu običaji, ili narodna verovanja, u vezi sa zdravljem životinja (praznici, crkveni kalendar)?
10. Postoje li običaji i obredi u vezi sa magijskom zaštitom sela od stočnih zaraza (loženje vatre, "stočno bogomolje", zaoravanje brazdi oko sela i slično)?
11. Ima li običaja i obreda u vezi sa plodnošću i mlečnošću životinja (trave, bajanje, gatanje, vračanje, stočne amajlije i zapisi i slično)?
12. Ima li običaja žrtvovanja životinja (klanje prvog jagnjeta i slično)?
13. Uticaj boje i "belega" kod životinja na mlečnost, plodnost, zdravlje i kvalitete stoke?
14. Kakva su verovanja i obredi oko prerade stočarskih proizvoda?
15. Da li postoje znanja oko preventivnih mera zaštite zdravlja: rovašenje, zatravljivanje?
16. Kakva je higijena stočarskih zgrada i samih životinja?
17. Na koji se način vrši konzerviranje mesa, mleka, mlečnih proizvoda i čuvanje od kvarenja?
18. Kakva su narodna znanja o lečenju stočnih bolesti?
19. Prenosjenje bolesti sa životinja na čoveka?
20. Koje su vrste narodnih lekova (neorganski, organski, biljni, životinjski, mešoviti)?
21. Kako narod naziva pojedine bolesti?
22. Bajanje i kađenje bolesti narodnim lekovima?
23. Koji su načini upotrebe narodnih lekova kod životinja?
24. Običaji oko plodnosti bremenitosti, porođaja, dojenja?
25. Običaji u vezi sa lekovitim travama i mlečnošću?
26. Stočarska narodna higijena/biljkama ili drugim lekovitim sredstvima.
27. Koje su bolesti zajedničke čoveku i stoci? Da li su slični metodi lečenja? Koji?
28. Koja se oboljenja stoke preko mesa i mlečnih proizvoda mogu preneti na ljude? Kako se ona u narodu leče?

Nakon anketiranja, ispitanicima je na terenu traženo da pokažu vrstu biljke u svežem ili osušenom stanju. One su stavljane u herbarijum i kasnije klasifikovane i korigovani su njihovi nazivi. Recepti su zapisivani narodnim jezikom a potom tumačeni.

REZULTATI

Iz bogatog opusa sakupljenih recepata za negu, preventivu, ishranu i lečenje kao i ostalih delatnosti vezanih za mlečnost domaćih životinja, izdvojeni su oni najvažniji i najčešće citirani od strane ispitanika uz dobijene i protumačene sinonime biljaka.

- Za bolje zdravlje, inače zdravih životinja (ovce, krave) i za bolju mlečnost, davane su mekinje pomešane sa travama: trubelj (*Angelica archangelica*, trubaljka, angelika, anđeoski koren, koren svetog duha, kravojac), Milenkov koren.
- Za verske praznike se i stoci i psima davalo malo od pogače-svečanog kolača - između ostalog i za bolju mlečnost.
- Pred Uskrs su se uveče davale ovcama i kravama, zajedno sa mekinjama, i ove trave pomešane, sitno iseckane, da se što više aktivnog sastojka iskoristi: trubelj i Milenkov koren. To se ovcama i kravama davalo za bolju mlečnost.
- Pred Uskrs su se brale trave za stoku: belun-pelin, zdravac (*Geranium macrorrhizum*) i pelen (*Artemisia absinthium*) i davale ovcama za zdravlje.
- Ovce se krme smešom trava uoči Uskrasa: ovas, mekinje, pelin i debelika trava (*Bryonia alba*). U nedostatku soli, ovce su se ponovo krmile ovom smešom za nedelju dana za bolju mlečnost.
- Za Uskrs se ovcama davalo u hrani trave: seruša (*Salvia pratensis*) i pavit (*Clematis vitalba*).
- Za veću mužu kvalitetnijeg mleka davalo se stoci: reska trava (*Pimpinella saxifraga*), lubeničan (*Sanguisorba minor*), đurđevac (*Galium cruciatum*), žilovlak (*Plantago major*) tj. širokolisna bokvica i Svetog Jovanča trava (*Micropus erectus*).
- Ovcama, kad izgube mleko, vračara daje da pojedu sa hranom i okren travicu (vratika, *Tanacetum vulgare*).
- Krava maza više mleka sa travom kravljak (*Carlina acaulis*).
- Kod ovce se rana na vimenu mazala i pio se čaj od nevena (*Calendula officinalis*). Čaj se davao uopšte kod bilo koje bolesti stoke.
- Ovcama za plodnost i mlečnost se davala raž (*Secale cereale*), kao i mlečika (*Euphorbia cyparisiensis*).
- Mekinje (kukuruzne) za poboljšanje mlečnosti stoke.

- Ženskim životinjama za mlečnost se daje zečja sučka, kravljak, svesniče - *Micropus erectus* i druge biljke.
- Za plodnost i mlečnost: reska trava, žilovlak, lubeničan (*Sanguisorba minor*), đurđevac i svetog Jovanča trava.
- Za vraćanje izgubljenog mleka ovci se davala „okren travica“ odnosno vratika (*Tanacetum vulgare*).
- Za više mleka kravama se daje kravljak (*Carlina acaulis*), blagosloveni čičak-čkalj (*Cnicus Benedictus*). Ženskim životinjama se davala, pre prve muže mleka, biljka devesilj (*Peucedanum ostruthium*), ili zečija sučka (*Geum urbanum*) i samoviljska trava (*Cuscuta epithimum*).
- Rane na vimenu ovce i jagnjadi su se mazale kuvanim devesiljem, tamjanom i voskom.
- Za mlečnost i plodnost ovaca, davala se raž i trava mlečika. Nakon muže, davalo im se da pojedu jaje, so i busen trave.
- Aljma, ajma (*Allium fistulosum*) - lukovica slična vlašcu. Maže se vime stoci da je ne ujede zmija i ne sisa mleko.
- Kopriva (*Urtica dioica*) – vime stoke se maže da bi imala mleka (smatra se i kao magijski obred) ili kad ovci otvrdnu ili obole sise.
- Vrtič (*Tanacetum crispum*) - biljkom se baje preko kravljih leđa da bi bilo više mleka, ili joj se maže vime, ili stavlja na vrata od štale.

DISKUSIJA

Nakon projektovanog ispitivanja, pomenutih istraživača entuzijasta (1974-1991), na teritoriji Srbije u vezi narodnog medicinskog znanja značajnog za ljude i životinje, u potonjim godinama ovog veka preduzete su slične aktivnosti. Najčešći izučavani planinski lokaliteti bili su Kopaonik (Jarić i sar. 2007), Stara planina (Jarić i sar. 2015), Zlatibor (Šarvikin i sar. 2013) i Rtanj (Zlatković i sar. 2014). Prilikom tih istraživanja, često je bilo teško razdvojiti, razlučiti, šta je u toj narodnoj primeni receptura bilo farmakološki – veterinarski opravdano, a šta je bilo sa religijskog ili magijskog aspekta, jer su se pojedine vrste biljaka, kao i njihova primena, primenjivane u pojedinim danima Crkvenog kalendara (Boljani petak, Sveti Jovan Biljober, Spasovdan). Značaj ovog sakupljanja podataka je, posmatrano sa farmakološke strane, bio veoma visok jer je za svaku biljku, odnosno njen deo (cvet, plod, stablo, list, koren) uziman podatak termina sakupljanja (godišnje doba, deo dana i meseca, pre kiše, posle kiše, ujutro, uveče, sa prisojne ili osojne strane padine) zbog posti-

zanja većeg efekta lekovitih aktivnih principa biljaka. Za pravljenje melema je korišćena osnova od sledećih supstanci koje su ujedno imale i konzervacioni efekat: vosak, ulje, mast, žumance, zovin endoderm, zeleni omotač orahovog ploda pržen u zejtinu, seme nekih biljaka, mekinje, šećer, delovi raznih lekovitih biljaka, tamjan i rakija (Ilić i sar., 2017; Zlatković 2014).

Vrednost ovog istraživanja se ogleda i u strpljivom i studioznom tumačenju dijalektom izrečenih imena biljaka i bolesti životinja kao i sagledavanju odgovarajućih terminoloških sinonima u čemu je učestvovao veliki tim farmakologa i botaničara.

Često je teško bilo razgraničiti pojedine bolesti i sredstva za lečenje. Jedna bolest mogla je imati više imena, a više bolesti moglo se voditi pod jednim imenom. Slična situacija se javljala i sa imenima lekovitih trava i drugim lekovitim sredstvima što potvrđuju i nalazi Zlatkovića (2014).

Mlečnost životinja je veoma važna stavka veterinarske nauke imajući u vidu veliki značaj ove namirnice za čoveka sa jedne, tako i za životinje, sa druge strane. Zainteresovanost istraživača za ovu oblast se vidi u broju objavljenih radova na ovu temu u poslednjih nekoliko godina. Na primer, jedan bibliometrijski rad navodi da je, od ukupnog broja radova oko 94 procenata stručnih naslova objavljeno u vezi kozjeg mleka, a čak 89 procenata je bilo u časopisima (Hipni i sar., 2020).

U faktore koji utiču na mlečnost životinja, svakako spadaju i uslovi uskladištenja silažne hrane i njen kvalitet, što nije bilo obuhvaćeno ovim izveštajem.

Pored direktnog galaktogognog dejstva, kao kod blagoslovenog čička (Bazzano i sar., 2016), za mnoge biljke su nađena i druga sekundarna svojstva: antiinflamatorno za anđeoski koren, (Baumgartner i sar, 2012) i pelin (Javed i sar., 2019), a antioksidativno za zdravac (Radulović i sar., 2012). Protivupalno dejstvo devesilja dokazano je u njegovom ekstraktu koji smanjuje ekspresiju inflamatornog markera - E-selektina i VCAM-1 (Lammel i sar., 2020). Aljma, lukovica slicna vlašcu, je dobra za mazanje vimena protiv ujeda zmija, međutim otrovna je za pse i mačke (*Bloorcourt Veterinary Clinic*, 2019) što se nalazi i u zapisima ovog istraživanja u regionu Babušnice. Antinocioceptivni i antiinflamatorni efekat ispoljio je alkoholni ekstrakt koprive u tretmanu vimena (Hajhashemi & Klooshani 2013), slično domaćem receptu mazanja vimena koprivom.

ZAKLJUČAK

Često je bilo teško razlučiti šta je u primeni narodnih lekova bilo farmakološki – veterinarski opravdano, a šta je bilo primenjivano sa religijskog ili magijskog aspekta. Pojedine vrste biljaka su primenjivane u pojedine dane Crkvenog kalendara. Prikupljeni podaci o biljnim recepturama, sa ili bez dodataka drugih neorganskih supstanci, mogli bi se primeniti u naučnim ispitivanjima u praktičnoj veterinarskoj delatnosti. Ovo bogatstvo raznovrsne prirode naše zemlje, kao i mudro osmišljena narodna doktrina, kojoj preči zaborav (novo vreme nosi nove savremene metode lečenja), može biti izazov mladim generacijama, koje pored savremene veterinarske medicine, treba ponekada da prihvate i tradicionalne metode lečenja. Naročito bi trebalo naglasiti komercijalni značaj dobijanja biljaka sa nezagađenih područja čiji se aktivni sastojci još uvek uopšte ne primenjuju ili u se primenjuju u nedovoljnoj meri u veterinarskoj farmaceutskoj industriji. To može biti obećavajuće polje budućih istraživanja.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).

LITERATURA

1. Baumgartner B, 2012. Angelica Herb: The "Angel of Herbs" has the power to heal. *Alternative Veterinary Medicine*, July 23.
2. Bazzano AN et al, 2016. A Review of Herbal and Pharmaceutical Galactagogues for Breast-Feeding. *Ochsner Journal*, 16, 4, 511–24. PMID: 27999511
3. Bloorcourt Veterinary Clinic, 2019. Garlic, onions, chives and leeks are poisonous to cats and dogs. March 21. <https://www.bloorcourtvetclinic.com/2019/03/21/garlic/>
4. Dragić M i sar., 1976. Narodna zdravstvena kultura u SR Srbiji. Folk health culture in the Socialist Republic of Serbia. Naučno društvo za istoriju zdravstvene kulture Jugoslavije, Beograd.
5. Hajhashemi V, Klooshani V, 2013. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Urtica dioica* leaf extract in animal models. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 3, 2, 193-200.
6. Hipni HI et al, 2020. Bibliometrics Analysis of Research Publications Related to Goat's Milk: Towards Research in Islamic Studies. *Sains Insani*, 5, 1, 126-34. <https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol5no1.134>
7. Ilić VD et al, 2017. Traditional dentistry knowledge among Serbs in several Balkan countries. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 6, 2, 223-33.
8. Jarić S et al, 2007. An ethnobotanical study on the usage of wild medicinal herbs from Kopaonik Mountain (Central Serbia). *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 160-75.

9. Jarić S et al, 2015. An ethnobotanical survey of traditionally used plants on Suva planina mountain (south-eastern Serbia). *Journal of Ethnopharmacology*, 4, 175, 93-108.
10. Javed A et al, 2019. Pharmacognostic review on *Artemisia Absinthum*. *International Research Journal of Pharmacy*, 10, 1, 25-31. DOI:10.7897/2230-8407.10015.
11. Lammel C et al, 2020. *Peucedanum ostruthium* inhibits E-Selectin and VCAM-1 expression in endothelial cells through interference with NF-κB signaling. *Biomolecules*, 10, 9, 1215. doi: 10.3390/biom10091215.
12. Radulovic N et al, 2012. Exploitation of the antioxidant potential of *Geranium Macrorrhizum* (Geraniaceae): Hepatoprotective and antimicrobial activities. *Natural Product Communications*, 7, 12, 1609-14. doi:10.1177/1934578X1200701218
13. Šavikin K et al, 2013. Ethnobotanical study on traditional use of medicinal plants in South-Western Serbia, Zlatibor district. *Journal of Ethnopharmacology*, 146, 3, 803-10.
14. Zlatković D, 2002. Tradicionalna medicina pirotskog kraja između magije i kolektivnog iskustva. *Traditional medicine of Pirot region between magic and common experience. Timočki Medicinski Glasnik*, 27, 1-4, 84-7.
15. Zlatković BK et al, 2014. Traditional use of the native medicinal plant resource of Mt. Rtanj (Eastern Serbia): Ethnobotanical evaluation and comparison. *Journal of Ethnopharmacology*, 151, 1, 704-13.

INDEKS AUTORA

- Aleksić M. Jelena, 365
- Angelovska Maja, 81
- Avramov Aleksandar, 121
- Bacić Dragan, 343
- Bartula Mirjana, 235
- Belić Branislava, 533
- Blagojević Jovan, 375
- Bogdanović Milan, 409, 419
- Bojkovski Danijela, 37, 157
- Bosančić Borut, 469
- Bulajić Snežana, 419
- Bunevski Gjoko, 21
- Cincović Marko, 129, 493, 533
- Ćirić Jelena, 525
- Ćirić Jordan, 457
- Čobanović Ksenija, 457
- Čolović-Šarić Zora, 443
- Dameski Panče, 81, 121
- Dimitrijević Vladimir, 365
- Dodovski Petar, 121
- Dodovski Petar, 81
- Dokso Admir, 47
- Dragin Saša, 457
- Drobnjak Darko, 99, 105, 485, 497
- Đermanović Vladan 3, 181
- Đoković Stefan, 335, 375, 517
- Đorđević Jasna, 419
- Đorđević Milošević Suzana, 47, 167
- Đorđević Slađana, 167
- Đukić Stojčić Mirjana, 477
- Đurić Boban, 295, 327
- Džabirski Vladimir, 21, 91
- Flisar Tina, 37
- Francuz Davor, 477
- Getz Iva, 13, 263
- Grabić Jasna, 227
- Grba Jovana, 457
- Grittner Natalija, 55, 105, 243, 485, 497
- Grubač Siniša, 315
- Hristovska Talija, 121
- Ilić V. Dragan, 547
- Ivanov Sergej, 409
- Ivanović Nemanja, 227
- Karabolovski Nikola, 81, 121
- Katić Vera, 395
- Kiprijanovska Hrisula, 21
- Knaus Florian, 211
- Kocevski Dragoslav, 21
- Kocić Hristina, 441
- Kolarov Ilija, 141
- Kolev Goran, 141
- Komarnicki-Ćirlić Aleksandra, 227
- Kostić Natalija, 285
- Kostovski Marjan, 143
- Kostovski Vlatko, 143
- Kovačević Filipović Milica, 517
- Kučević Denis, 457
- Langerholc Tomaž, 441
- Ledina Tijana, 419
- Listeš Ema, 459
- Majkić Mira, 533
- Mandić Radomir, 55, 105, 235, 243, 485, 497
- Marković Lazar, 335, 375, 517
- Maurić Maja, 459
- Mehić Jasmina, 285
- Mijatović Bojana, 285, 525
- Milanović Svetlana, 431
- Milošević Nevena, 235
- Milovanović Jelena, 167
- Mirčeta Jovan, 315

- Nešić Ivana, 441
- Nešković Milijana, 315
- Nikitović Jelena, 469
- Nikitović Jelena, 99
- Novakov Nikolina, 227, 533
- Novaković Bogoljub, 99, 469, 485, 497
- Obrenović Sonja, 343
- Paunović-Stanković Ljiljana, 285
- Pavlović Ivan, 285, 335, 525, 537
- Pejčinovska Nataša, 81, 91, 121
- Perić Lidija, 477
- Perišić Predrag, 197
- Petrovska Biljana, 81
- Petrovska Nataša, 81
- Pihler Ivan 3, 457
- Polaček Vladimir, 315
- Polovinski Miroslava, 457
- Porču Kočo, 21, 91
- Prodanov-Radulović Jasna, 315
- Prvanović Babić Nikica, 13, 263, 459
- Radanović Oliver, 285
- Radojičić Sonja, 271
- Radosavljević Stefan, 505
- Radović Čedomir 3
- Rujević Dragana, 443
- Samardžija Marko, 13, 263
- Savić Božidar, 129, 295, 493, 533
- Savić Mila, 169
- Savić Radovanović Radoslava, 547
- Savić Teodora, 547
- Spiridonović Sava, 477
- Stojanović Srđan, 181
- Stanimirović Zoran, 365
- Stanišić Goran, 105, 243, 485, 497
- Stanišić Ljubodrag, 365
- Stanojević Dragan, 197
- Stanojević Slavoljub, 295
- Stanojević Slobodan, 285, 295, 327, 335
- Stefanović Slobodan, 235
- Stefanović Srđan, 525
- Stepić Stefan, 197
- Stevančević Ognjen, 129, 493, 533
- Stevanović Jevrosima, 365
- Stević Nataša, 271
- Stojanac Nenad, 129, 493, 533
- Stojanović Srđan 3, 157, 197
- Šarić Milenko, 443, 469
- Šević Radoslav, 129, 493, 533
- Tasić Aleksandra, 525, 537
- Tomović Vladimir, 129, 493
- Trailović Dragiša, 335, 381, 517
- Trailović Ružica, 55, 169, 355, 505
- Urošević I. Miroslav, 227
- Urošević Milivoje, 55, 99, 105, 243, 251, 355, 469, 485, 497
- Uzunov Aleksandar, 21
- Valčić Miroslav, 271
- Valčić Olivera, 431
- Vejin Mišo, 443, 469
- Veljović Ljubiša, 295
- Vidović Vitomir, 129, 493
- Vince Silvijo, 13, 263
- Vlaeva Radka, 65
- Vojinović Dragica, 327
- Vukovik Vlado, 21
- Zarubica Bačo, 457
- Zdraveski Igor, 81, 121
- Zdravković Nemanja, 327
- Zečević Ervin, 47, 167
- Žan Metka, 37
- Ževrnja Branimira, 13, 263
- Živković Branislav, 251
- Živković Slavica, 285, 525

**Održavanje ovog Simpozijuma finansijski su podržale
sledeće organizacije i preduzeća:**

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Uprava za veterinu

Veterinarska komora Srbije

Naučni institut za veterinarstvo Srbije

Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad

Institut za higijenu i tehnologiju mesa

Veterinarski institut dr Vaso Butozan

Veterinarski specijalistički institut Kraljevo

Veterinarski specijalistički institut Šabac

Veterinarski specijalistički institut Požarevac

Veterinarski specijalistički institut Sombor

Veterinarski specijalistički institut Jagodina

Veterinarski specijalistički institut Niš

Veterinarski specijalistički institut Zaječar

Veterinarski specijalistički institut Subotica

Veterinarski specijalistički institut Pančevo

Veterinarski specijalistički institut Zrenjanin

Veterinarski zavod Subotica – Labiana

Veterinarska stanica Zoolek

Veterinarska stanica Mladenovac

Veterinarska stanica Bujanovac

Beoveterina

Kinološki savez Srbije

Superlab

Promedia

Elixir feed additives

Sano – savremena ishrana životinja

Biochem Balkan

Primavet

Korvet team

Fish Corp. 2000 feed

Royal

Vet Vetanova

Krka farm

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд
636.082(082)

СИМПОЗИЈУМ “Заштита агробiodиверзитета и очување аутохтоних раса
домаћих животиња” (3 ; 2021 ; Димитровград)

Zbornik predavanja trećeg simpozijuma Zaštita agrobiodiverziteta i
očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja : Dimitrovgrad, 25-27. jun 2021.
/ [urednik Dragiša Trailović]. - Beograd : Srpsko veterinarsko društvo,
2021 (Beograd : Naučna KMD). - VI, 559 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 300. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Bibliografija uz svaki rad. -
Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-83115-42-6

а) Домаће животиње - Размножавање - Зборници

COBISS.SR-ID 40880393

ISBN 978-86-83115-42-6



МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



VSI JAGODINA



FISH
CORP
2000

VSI ZRENJANIN

