

Vanjština, proizvodne odlike i raznolikost mitohondrijske DNK ovaca s otoka Brača

Kusanović, Jasna

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:082881>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI
STUDIJ *VETERINARSKA MEDICINA*

Jasna Kusanović

Vanjština, proizvodne odlike i raznolikost mitohondrijske DNK ovaca s otoka
Braća

Zagreb, 2024.

Jasna Kusanović

Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju

Predstojnica: prof. dr. sc. Anamaria Ekert Kabalin, redovita profesorica u trajnom zvanju

Mentori:

1. dr. sc. Ivan Vlahek, poslijedoktorand
2. izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković, izvanredna profesorica

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Velimir Sušić, redoviti profesor u trajnom zvanju
2. prof. dr. sc. Anamaria Ekert Kabalin, redovita profesorica u trajnom zvanju
3. dr. sc. Ivan Vlahek, poslijedoktorand
4. izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković, izvanredna profesorica (zamjena)

Rad sadržava 45 stranica, 32 slike, 4 tablice, 42 literaturna navoda.

Zahvala:

Posebnu zahvalnost upućujemo svojim roditeljima na njihovoj neizmjernoj podršci, strpljenju i ljubavi tijekom mog cijelog obrazovanja. Njihova vjera u mene, kao i neprestana motivacija, bili su neprocjenjivi u postizanju ovog važnog cilja. Ovaj diplomski rad ne bi bio moguć bez podrške mojih nonata i nona, koji su me svojim mudrostima i ljubavlju ohrabivali kroz sve izazove. Hvala vam na neizmjernoj toplini, strpljenju i razumijevanju. Također, želim izraziti svoju zahvalnost široj obitelji, naročito mom Đurkecu za njihovu stalnu podršku i vjeru u mene. Vaša ljubav i ohrabrenje su bili temelj mog uspjeha. Posebna zahvala ide mom bratu, zato što si uvijek vjerovao u mene i bio moj oslonac kroz sve ove godine.

Od srca zahvaljujem svojim prijateljima koji su bili uz mene kroz sve izazove i uspone tijekom ovog puta. Vaša neizmjerina podrška, razumijevanje i zajednički trenuci dali su mi snagu da ustrajemo kada je bilo najteže. Bez vašeg ohrabrenja i ljubavi, ovaj put ne bi bio isti. Hvala vam što ste bili ne samo prijatelji, već i obitelj.

Zahvaljujemo svim uzgajivačima ovaca na otoku Braču koji su nesebično otvorili svoja vrata i dopustili da provedemo potrebna mjerenja na njihovim ovcama. Vaša ljubav prema tradiciji, posvećenost očuvanju ove stoljetne baštine i spremnost na suradnju od neprocjenjive su vrijednosti za ovo i daljnja istraživanja. Vaša podrška omogućila je ne samo da uspješno završim ovaj diplomski rad, već i da bolje razumijem i cijenim bogatstvo ovčarske tradicije otoka Brača. Hvala vam što svojim radom čuvate duh našeg otoka.

Iskrenu zahvalu upućujem mojim mentorima, izv. prof. dr. sc. Maji Maurić Maljković i dr. sc. Ivanu Vlaheku, na njihovoj nesebičnoj podršci, stručnom vodstvu i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada. Njihova posvećenost i razumijevanje bili su ključni za uspješan završetak ovog istraživanja i osobni razvoj. Hvala vam na vremenu i trudu uloženom u moj napredak.

Izražavam duboku zahvalnost Gradskoj knjižnici Supetar na podršci i resursima koji su mi bili na raspolaganju tijekom izrade ovog diplomskog rada. Vaša bogata zbirka i pristupačnost bili su neprocjenjivi u mojem istraživanju i pisanju. Hvala vam što ste uvijek bili mjesto inspiracije i znanja.

I na kraju:



KRATICE

DNK – deoksiribonukleinska kiselina

mtDNK – mitohondrijska deoksiribonukleinska kiselina

POPIS PRILOGA

Popis slika

Slika 1. Zemljopisni položaj otoka Brača (ŠIMUNOVIĆ i ETEROVIĆ, 1982.)

Slika 2. Šuma alepskog bora na Vidovoj gori, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 3. Ovce na paši, Nerežišća, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4732.

Slika 4. Povratak iz polja (MARINKOVIĆ, 1994.)

Slika 5. Pastir Romano Kusanović, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4728.

Slika 6. Pastirska koliba, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4731.

Slika 7. Kuhinja s kominom (MARINKOVIĆ, 1994.)

Slika 8. Zagon nadozidan iz škrape u Dubovim vratima u blizini Pražnica, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 9. Stara poljska kućica uz koju je građen zagon u blizini gustride, Čisti dolac u blizini Pražnica, fotografirala Jasna Kusanović, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 10. Natkriveni dio zagona ispod kojeg se odvija mužnja u blizini kapelice Sv. Bare, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 11. Potleušice na Dubovim vratima u blizini Pražnica, desna manja je starije građe, dok je lijeva naknadno izgrađena, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 12. Korito od debele kore za pojenje ovaca, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4730.

Slika 13. Gustrida i korito za napajanje ovaca, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 14. Trolokve na Vidovoj gori, na fotografiji se nalazi središnja lokva, fotografirala Jasna Kusanović

Slika 15. Moderna mljekara za preradu ovčjeg mljeka u Nerežišćima na otoku Braču (BAKOVIĆ, 1952.)

Slika 16. Pastir Loda (Toni Sapunar), fotografija iz Bračkog testamenta, 2002.

Slika 17. Bračka ovca Don A. Biskupovića (KURSCHNER, 1937.)

Slika 18. Fotografija vitalca iz privatne zbirke Petra Dragičevića

- Slika 19. Fotografija pečene janjetine iz zbirke Petra Dragičevića
- Slika 20. Mužnja bračke ovce u Nerežišću (ZDANOVSKI, N. 1947.)
- Slika 21. Pribor za sirenje bračkog sira (ZDANOVSKI, N. 1947.)
- Slika 22. Janjeća koža, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 23. Blaca, pršut i mjevovi suše se i čade na dimu iznad ognjišta (ŠIMUNOVIĆ i ETEROVIĆ, 1982.)
- Slika 24. Uzrasla bračka ovca crne boje, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 25. Uzrasla bračka ovca bijele boje, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 26. Mladi ovnovi, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 27. Stado bračkih ovaca s ovnovima, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 28. Mjerenje tjelesne mase ovaca, fotografirala Maja Maurić Maljković
- Slika 29. Uzimanje mjera Lydtinovim štapom, fotografirala Maja Maurić Maljković
- Slika 30. Uzrasla bračka ovca, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 31. Uzrasli brački ovan, fotografirala Jasna Kusanović
- Slika 32. Filogenetsko stablo pet haplogrupa mtDNK ovaca. Filogenetsko stablo je načinjeno koristeći *Neighbor-joining* metodu uz pomoć 2-parametarskog Kimura modela (KIMURA, 1980.) na temelju haplotipova mtDNK identificiranih analizom polimorfizma 1035 pb dugog odsječka mtDNK ovaca.

Popis tablica

Tablica 1. Brojno stanje bračkih ovaca od 1796. do 1994. godine

Tablica 2. Tjelesna masa i mjere vanjštine bračkih ovaca

Tablica 3. Masa bračke janjadi pri rođenju i pri klanju po spolu

Tablica 4. Laktacijska proizvodnja bračkih ovaca

SADRŽAJ:

| | |
|--|-----------|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA | 2 |
| 2.1. Geografsko – prirodna obilježja otoka Brača..... | 2 |
| 2.2. Povijest stočarstva otoka Brača..... | 5 |
| 2.3. Vanjština ovaca s otoka Brača..... | 18 |
| 2.4. Proizvodne karakteristike ovaca s otoka Brača..... | 18 |
| 2.4.1. Meso..... | 18 |
| 2.4.2. Mlijeko i mliječni proizvodi..... | 20 |
| 2.4.3. Ostali proizvodi..... | 22 |
| 2.5. Trenutno stanje ovčarstva na otoku Braču..... | 24 |
| 2.6. Molekularno-genetske analize u svrhu utvrđivanja genetske varijabilnosti ovaca..... | 26 |
| 3. MATERIJALI I METODE | 27 |
| 3.1. Životinje obuhvaćene istraživanjem..... | 27 |
| 3.2. Mjerenje tjelesne mase i vanjštine..... | 27 |
| 3.3. Laktacijska proizvodnja..... | 29 |
| 3.4. Izolacija genomske DNK..... | 29 |
| 3.5. Umnažanje mitohondrijske DNK..... | 29 |
| 3.6. Određivanje nukleotidnog slijeda umnoženih odsječaka | 30 |
| 4. REZULTATI | 31 |
| 4.1. Vanjština uzraslih bračkih ovaca i ovnova..... | 31 |
| 4.2. Tjelesna masa janjadi bračkih ovaca..... | 32 |
| 4.3. Laktacijska proizvodnja bračkih ovaca..... | 33 |
| 4.4. Filogenetska analiza..... | 34 |
| 5. RASPRAVA | 35 |
| 6. ZAKLJUČCI | 38 |
| 7. LITERATURA | 39 |
| 8. SAŽETAK | 43 |
| 9. SUMMARY | 44 |
| 10. ŽIVOTOPIS | 45 |

1. UVOD

Narodna baština otoka Brača obilježena je dugom i bogatom tradicijom stočarstva koja je stoljećima oblikovala život lokalnog stanovništva. Unutar te tradicije, uzgoj bračke ovce zauzima posebno mjesto, kako u gospodarskom, tako i u kulturnom smislu. Bračka ovca danas je svrstana unutar pasmine dalmatinska pramenka. Međutim, to je poseban tip ovce koja je prilagođena specifičnim klimatsko-geografskim uvjetima otoka Brača te je postala simbol otpornosti i prilagodljivosti bračkih stočara. Ta ovca od davnina igra ključnu ulogu u prehrani i ekonomiji otočana, pružajući visokokvalitetno mlijeko, meso te vunu koja se prije više koristila u izradi tradicionalnih odjevnih i uporabnih predmeta. Bračka ovca nije samo izvor prehrambenih proizvoda, već i dio kulturnog identiteta otoka, duboko ukorijenjena u svakodnevni život i običaje Bračana.

Temelj za identifikaciju bilo koje pasmine ili tipa ovce su njena vanjština, proizvodne karakteristike, genetske odrednice te područje uzgoja. Kod opisa vanjštine najvažniji su boja runa, tjelesna razvijenost uzraslih jedinki te izgled pojedinih dijelova tijela, napose glave, nogu, trupa i repa. Na to se nadovezuju mjere vanjštine od kojih su najvažnije visina u grebenu, dužina trupa, opseg prsa i visina zdjelice. Vanjština je pod velikim utjecajem geografsko-prirodnog područja na kojem se pasmina uzgaja te je u tom kontekstu važno i definirati područje uzgoja. Od proizvodnih se karakteristika ovaca najčešće utvrđuju veličina legla, porođajna masa janjadi, prirast janjadi i masa janjadi pri odbiću ako se radi o pasminama za meso te količina i kvaliteta proizvedenog mlijeka ako se radi o mliječnim ovcama. Vuna se posljednjih desetljeća u Republici Hrvatskoj ne proizvodi. Utvrđivanje genetske varijabilnosti ovaca najčešće za cilj ima diferencijaciju analizirane pasmine ili pasminskog tipa od drugih, sličnih pasmina. U tom se smislu najčešće koriste analiza mikorsatelita i mitohondrijske DNK.

S obzirom na to da proteklih desetljeća nisu objavljivani službeni niti znanstveni podatci o bračkoj ovci, cilj ovog rada bio je opisati njenu vanjštinu, proizvodne karakteristike i genetsku varijabilnost. Uz navedeno, prikupljeni su i povijesni podatci o stočarstvu na otoku Braču, a napose o bračkoj ovci koji su izneseni u pregledu dosadašnjih spoznaja. Ti podatci mogu poslužiti kao temelj za rad na zaštiti i promociji bračke ovce kao važnog kulturnog naslijeđa otoka Brača.

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

2.1. Geografsko – prirodna obilježja otoka Brača

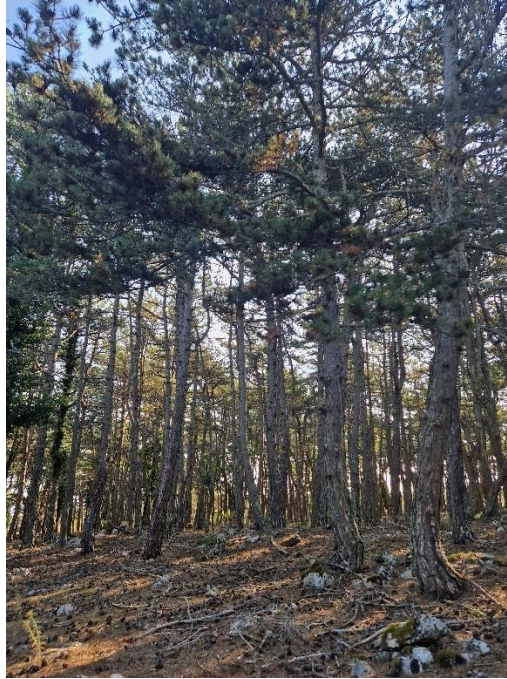
Otok Brač je elipsastog oblika, dužine 36 km, a širine 12 km. Veličinom je treći po redu u Republici Hrvatskoj te pripada otocima s razmjernom razvedenom obalom (DERADO, 1984.). Od najbližeg kopna udaljen je Bračkim kanalom, od otoka Šolte Splitskim vratima, a od otoka Hvara Hvarskim kanalom (Slika 1) (KEČKEMET, 1998.). Dužina obale iznosi 175 km te je karakterizira razvedenost s brojnim uvalama na sjeveroistočnom i jugozapadnom dijelu, dok je sjeverna obala niža i razvedenija. Južna strana je strmija i većim dijelom nerazvedena. Vidova gora, čiji je najviši vrh 778 m, predstavlja najviši dio otoka te ujedno i najviši vrh na jadranskim otocima. Oko cijelog otoka prostire se niže priobalno područje do 170 m visine, zatim slijedi srednje visoravno područje dalje od obale do 400 m te na kraju visoko planinsko. Krajolik Brača može se razlučiti na elemente: 1. degradirane kamenjare (pašnjaci), 2. makiju (zimzelenu šikaru), 3. obrađeno zemljište (polja, dolovi, ponikve, terase, ograde), 4. borove šume i 5. naseljene predjele (VOJNOVIĆ, 1991). Manjak tekuće pitke vode oduvijek je predstavljao veliki problem za stanovništvo otoka (KEČKEMET, 1998.). Pitka voda sakupljala se u cisternama, a za stoku u ograđenim ili zazidanim lokvama tzv. vodama. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća dovedena je podmorskim cijevima voda iz rijeke Cetine. Na Braču je danas 23 naseljenih mjesta sa Supetrom kao glavnim gradom.



Slika 1. Zemljopisni položaj otoka Brač (ŠIMUNOVIĆ i ETEROVIĆ, 1982.)

Otok Brač, smješten u sredozemnoj klimatskoj zoni, pokazuje karakterističnu vegetaciju koja je prilagođena suhim ljetima i blago kišovitim zimama (KEČKET, 1998.). Vegetacijski pokrivač otoka uključuje nekoliko ključnih ekosustava. Sredozemna vegetacija (lat. *Mediterranean maquis*) dominira u niskim područjima, karakterizirana je gustim grmljem i zimzelenim vrstama poput kamenike (lat. *Cistus*), lavande (lat. *Lavandula*), ružmarina (lat. *Rosmarinus officinalis*) i kadulje (lat. *Salvia*). Ova vegetacija je prilagođena sušnim uvjetima i niskim količinama oborina tijekom ljetnih mjeseci. Na višim nadmorskim visinama i u zaštićenim područjima nalaze se borove šume, koje čine dominantnu drvenastu vegetaciju. Vrsta alepski bor (lat. *Pinus halepensis*) (Slika 2) je najzastupljenija i važna je za očuvanje tla, smanjenje erozije i pružanje sjene. Makija (engl. *Mediterranean scrub*): Ova vegetacija se sastoji od drvenastih grmova i polugrmova kao što su česmina (lat. *Quercus ilex*) i smrič (lat. *Juniperus oxycedrus*). Makija je prisutna u područjima gdje su uvjeti sušni i gdje je vegetacija rijetko razvedena. U umjereno vlažnijim i hladnijim dijelovima otoka nalaze se listopadne šume koje uključuju vrste kao što su hrast (lat. *Quercus robur*) i jasen (lat. *Fraxinus excelsior*). Ove

šume temelj su biološke raznolikosti i utječu na lokalni mikroklimatski režim. Na otoku se prvenstveno uzgajaju masline (lat. *Olea europaea*) i vinova loza (lat. *Vitis vinifera*). Poljoprivredne aktivnosti oblikuju okoliš i doprinose lokalnoj ekonomiji.



Slika 2. Šuma alepskog bora na Vidovoj gori, fotografirala Jasna Kusanović

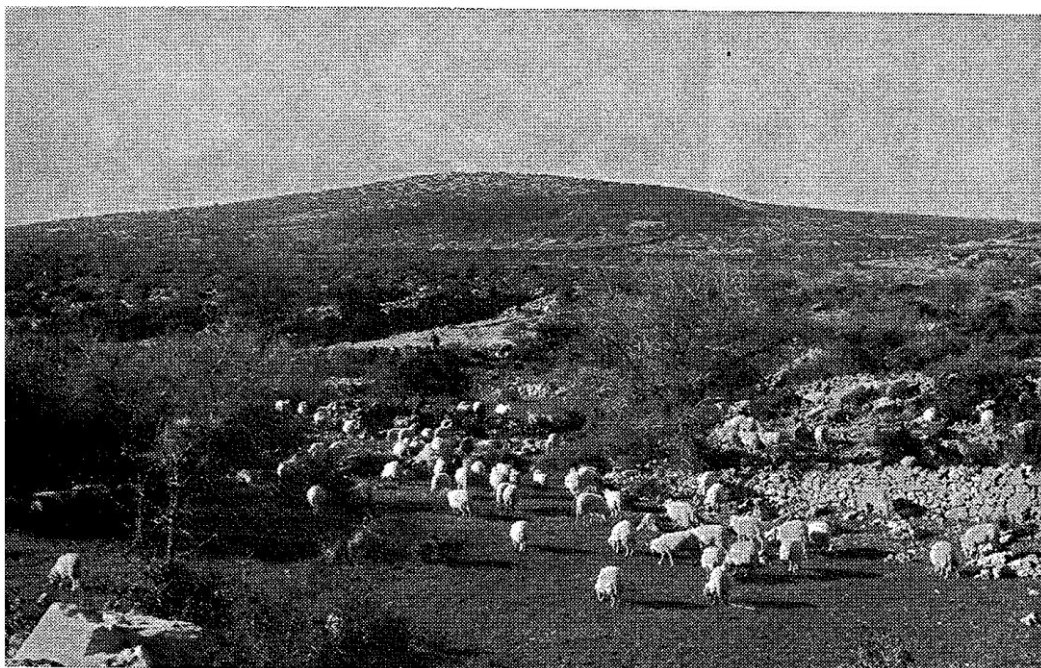
Klima otoka Brača oblikovana je geografskom širinom, utjecajem mora i reljefom. Prema Köppenovoj klasifikaciji, klima pripada tipu Csa, odnosno sredozemnoj klimi s vrućim ljetima. Ova klima karakterizira topla i suha ljeta te blage, kišovite zime, s vrlo rijetkom pojavom snijega. Srednje mjesečne temperature zimi su iznad 8°C, a ljeti preko 23°C. Postoje mikroklimatske razlike – sjeverna obala, pod utjecajem bure, ima veće temperaturne oscilacije, dok su južne obale toplije zbog maritimnih strujanja. Padaline su nejednoliko raspoređene, s najviše kiše u jesen i zimu te sušnim ljetnim razdobljem, što ograničava poljoprivredu (JURAS, 1984.).

2.2. Povijest stočarstva otoka Brača

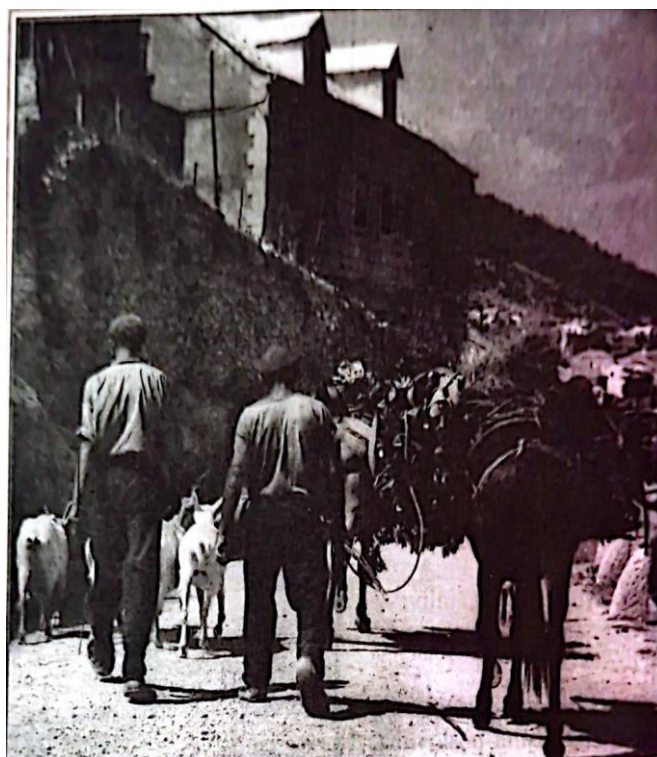
Prvi ostaci ovaca i koza na Braču datiraju iz kamenog doba. Na to ukazuju ostatci raznih kostiju iz spilje „Kopačina“. U gornjim slojevima pronađeni su ostatci ovaca i koza, a od 50 cm naniže ostatci goveda te koštane strelice i koplja (VRSALOVIĆ, 1960.). Teren otoka najpristupačniji je za male preživaače koji se odlično snalazi na njemu te može iskoristiti većinu vegetacije te se prilagodila teškim uvjetima preživljavanja (Slika 3). U blizini Bola se nalaze ostaci rimskog rezervoara za vodu, a ispod ostataka svoda težaci su često pronalazili hlad za vrijeme ljetnih vrućina (FISKOVIĆ, 1940.). Na otoku se mogu pronaći očuvani i ostatci bunara s tipičnim rimskim stilom gradnje, te cisterne i rezervoari za vodu. Većina lokvi tj. rezervoara vode se koriste i danas. Plinije stariji još u prvom stoljeću spominje jaretinu s otoka Brača posebnu zbog mediteranske ispaše životinja (JAKŠIĆ, 2014.).

Povaljska listina, dokument iz 1250. godine, prvenstveno je pravni dokument koji potvrđuje vlasnička prava samostana u Poveljima na otoku Braču. U njoj se, između ostalog, spominju i ovce, što je povezano s davanjima (porezima) koja su stanovnici bili dužni plaćati samostanu. Ovce se spominju jer su u srednjem vijeku bile važan dio ekonomije i svakodnevnog života. Na Braču, gdje je stočarstvo bilo razvijeno, ovce su bile važno blago. U Povaljskoj listini se navode uvjeti pod kojima lokalno stanovništvo daje određeni broj ovaca ili njihovu vunu kao oblik davanja ili poreza crkvi. Ovakvi dokumenti nisu samo bilježili zemljišne posjede, već su detaljno određivali obveze prema crkvi, uključujući i predaju ovaca ili njihovih proizvoda (npr. vune ili mlijeka).

Na otoku su se uz male preživaače uzgajale ponajviše mule i mazge, magarci i konji kao jedini način transporta otokom te do mora (Slika 4). To je bilo posebno važno jer je u povijesti najnaseljeniji dio otoka bila njegova unutrašnjost. Do samog mora se odlazilo zbog prijevoza proizvedene robe te nabave žitarica, riže i sl. potrepština dostavljenih pomorskim putem (JUTRONIĆ, 1945.-1950). Dolaskom motornih vozila smanjio se broj kopitara na otoku.



Slika 3. Ovce na paši, Nerežišća, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4732.



Slika 4. Povratak iz polja (MARINKOVIĆ, 1994.).

Uzgoj stoke, napasivanje stoke i podjela pašnjaka bili su česti razlozi nesuglasica i sukoba među stočarima te je 1305. godine napisan Statut Bračke komune (DŽAJA i sur. 2013.), koji predstavlja obnovljene propise Statuta iz 1277. godine koji je izgorio. Statut Bračke komune sastoji se od četiri knjige. Kao bitnim čimbenicima stočarske proizvodnje pastirima je posvećeno 14 stavki Statuta. Namjena stavki posvećenih stočarima bila je spriječiti nastanak štete u polju i ostalim površinama te životinjama. Između vlasnika zemljišta i pastira postojao je ugovor, kojim se osiguravalo ukoliko jedna od stranki ne ispoštuje određene obveze dužna je isplatiti novčanu naknadu oštećenoj stranci, također su pastiri dobivali određenu naknadu za napasivanje, najčešće u stoci. Navedeni su načini držanja, kretanja te odgovornost svakog za nastale štete. Unatoč Statutu krađe stoke su bile česte iako su kazne bile izrazito stroge (KEČKEMET, 1998.), od zatvora do robije na galiji. Kradljivcima se stavljala koža ukradene ovce i ovčje zvono preko vrata te ga se tako vodilo kroz selo do suda. Od tih vremena prepričava se zanimljiva anegdota o majci i sinu koji je pošao u krađu ovaca, a majka mu je poručila: „Nemoj sine činiti veliku štetu ljudima; samo dvadeset, trideset.“ Brač je od 1420. do 1797. godine bio dio Mletačke republike te je problem pašnjaka i držanja stoke bio pod nadležnosti mletačkih knezova. Stanovništvu unutrašnjosti stočarstvo je donosilo veliku korist. 1423. godine je 114 pašnjaka dodijeljeno privatnicima i to tzv. komunalni pašnjaci, a ostali su bili zajednički te su svi uživali pravo na korištenje (JUTRONIĆ, 1945.-1950.). Česte razmirice zbog podjele pašnjaka dugo su se pokušavale razriješiti pa je 1603. godine knez Antonio Dolfin konstatirao da svaki pašnjak sadrži u sebi ovčji i kozji pašnjak te da ostaju podijeljeni kako su od starine dodijeljeni s pravom nasljeđivanja potomstvu. I dalje se tražilo radikalno uređenje pašnjaka od strane pastira, te je 1625. godine donesena odluka za sve uživaoce pašnjaka u kojoj su morali prijaviti svoje pašnjake te prikazati dokumente, uz popis navedeni su i propisi o pravima na pašnjak. Pašnjaci pod vlasništvom privatnika mogli su se koristiti samo za napasivanje stoke, ali drugi stanovnici tog distrikta i dalje su mogli sjeći drva i napasivati stoku krupnog zuba koja se koristila za rad. Nakon ukinuća Mletačke republike, podaci iz 1796. godine ukazuju na to da je broj ovaca i koza iznosio 3041 grlo. Alberto Fortis u svom Putopisu Dalmacijom iz 18 st. hvali jarad i janjad koja se uzgajaju na savršanim pašnjacima zbog kojih dobivaju poseban okus te je to razlog zašto je brački sir na najboljem glasu u Dalmaciji i šire. Također navodi kako se smanjio uzgoj koza te se povećao broj ovaca zbog šteta koje koze čine šumama i makiji.

Stočarstvo je i dalje najrazvijenije u unutrašnjosti otoka, oko Nerežišća, Pražnica, Gornjeg Humca i Selaca, te u zaseocima istočnog vrha, u zapadnom Vrhu i u stanima

(JUTRONIĆ, 1945.-1950.). Pastiri (Slika 5) su stalno stanovali u stanima osim u vrijeme kad bi se nalazili kod stoke (Slika 6). Pastirski stanovi su veće kamene kuće koje služe za boravak pastira tijekom duljih boravaka na planinskim pašnjacima, dok su bunje manje suhozidne građevine, najčešće okruglog oblika, koje služe kao privremena skloništa ili spremišta za alat i hranu. Bunje su posebno karakteristične za Brač i druge jadranske otoke. Kućice u zaselcima i stanima često su od neotesana kamena i suhozidne dok su iznutra bile obljepljene žbukom. U kućicama se noćilo i ukoliko je potrebno odradila se i mužnja, a obično su bile samostojeće i prekrivene kamenim pločama (Slika 7). Ispred kućice se nalazilo dvorište koje je znalo biti ograđeno suhim zidom. U neposrednoj blizini su se nalazili štale i torovi. Štale su najčešće građene suhom gradnjom od neotesanog kamenja i prekrivene kamenim pločama, te su bile niže od kuća. Torovi ili zagoni gradili su se u blizini pašnjaka i nastamba (Slike 8-11). Oko stabla česmine, crnog hrasta ili klena nazidali bi suhozid od neobrađenog kamenja te kroz suhozid poboli ukoso kolce, te preko njih stavljaju grane. Građeni su okruglastog, elipsastog ili četvrtastog oblika, najčešće visine između 1,20 do 2 metra. U njima su se ovce za vrijeme ljetnih vrućina nalazile u hladu. U tor se ulazilo kroz otvor u suhozidu tzv. prva laza, zatim kroz drugu lazu na pregradnom zidu. Za vrijeme hladnijih mjeseci pastiri su se ogrtali kožnim runom s dlakom izvana ili iznutra odnosno kaputom od sukna domaćih ovaca (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.). Sa sobom su uvijek nosili torbu preko ramena te štap kako bi lakše potjerali životinje. Znali su koristiti i kamen kako bi potjerali stoku. Nekad se za tu svrhu koristila praćica od tankog konopa u koju bi se stavio kamen, zamahne se s njom i otpusti jedan kraj konopca kojim se kamen izbacuje prema životinjama. Iskusniji pastiri su brzo i jednostavno rješavali nezgode ukoliko do njih dođe, ukoliko ovca ozlijedi nogu postavljali bi grančice bora ili česmine te na taj način imobilizirali nogu. Ugrizi zmija jako su česti, tom problemu bi pristupili tako da bi nožićem ili kamenjem istiskivali otrov kako bi izašao na mjestu ugriza. Po riječima pastira rijetko ugrizi otovnica završavaju letalno, najviše ukoliko je životinja ugrizena za vrat i područje glave, no većina ovaca se brzo oporavi (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.). Kako su pastiri pričali, stani su nastajali na mjestima na kojima su prvobitno bili izgrađeni zagon i kućica, zatim bi od stana nakon dogradnje kućica nastao zaselak. Na svim mjestima na kojima stoka obitava ili često prolazi od velike važnosti su bile „gustride“, mjesta u kojima se sakupljala kišnica. Za vrijeme ljetnih vrućina ukoliko bi rezervoari za vodu presušili ista se prenosila uz pomoć konja i mula iz lokava i poljskih bunara u drvenim bačvama i lijevala u drvena pojila (Slike 12 - 14). Ukoliko bi svi okolni rezervoari presušili onda bi se pastiri uputili do primorskih bunara. Ovi rezervoari su bili od izričite važnosti za opstanak stočarstva. Stoka nije smjela ući unutar rezervoara već su pastiri u

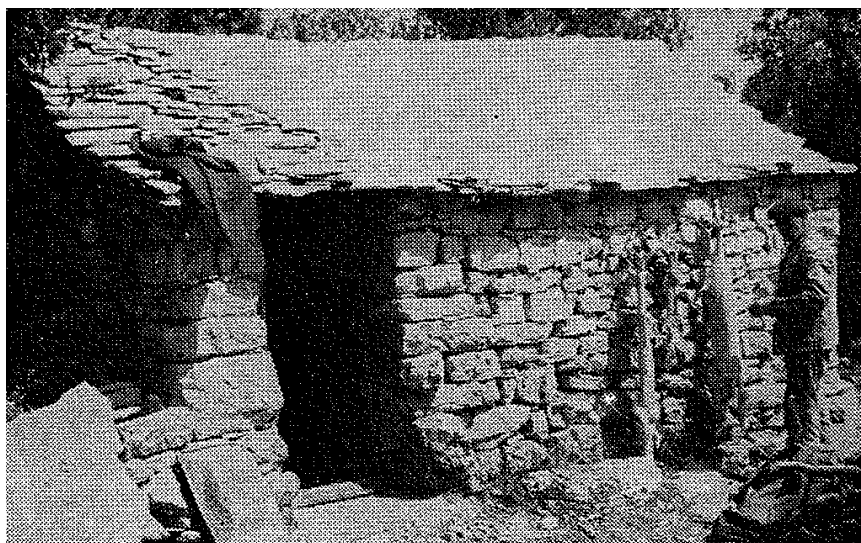
posudama od kože oderanih životinja izvlačili vodu za napoj. Rezervoari su se čistili svake godine. Primorski dio otoka nije imao izrazito razvijeno stočarstvo. Svako domaćinstvo je posjedovalo nekoliko grla ovaca i/ili koza. Okupljalo se više obitelji te bi zajednički napasivali svoje stado, tako udruživanje se nazivalo muzice. To je način na koji su dolazili do dovoljne količine mlijeka za izradu sira i skute. Pastiri su svoje blago napasivali na vlastitim i zajedničkim pašnjacima (JUTRONIĆ, 1945.-1950.). Ljeti su se ovce držale odvojeno od šilježica i ovnova. Pastiri su međusobno razmjenjivali ovnove za rasplod. Za vrijeme ljeta blago je najviše paslo tijekom noći te u jutarnjim i večernjim satima, a zimi tijekom dana. Ovce su se kretale slobodno, sklanjajući se od velikog nevremena i vrućina u staje i torove koji su uvijek bili otvoreni. Vrijeme koje su provodile u staji hranile su se brstikom česmine i zelenike. U nedostatku hrane ostale hrane konzumira lišće česmine, zelenike pa i grančice bodljikave borovnice (KURSCHNER, 1937.). Na samom otoku ne postoje velika pašna područja, već ovce zalaze po šumskom i kamenitom terenu hraneći se aromatičnim biljem i travom koja im je dostupna. Nadohrana zimi se nije davala, već bi životinje pronalazile hranu u prirodi. Snijeg vrlo rijetko zapada i ne ostaje dugo, no neki pastiri bi se zajedno s blagom spuštali bliže moru za bolje prehranu životinja. Način držanja i prehrane životinja je bio primitivan (ZDANOVSKI, 1947.). Otok obiluje krševitim pašnjacima, koji su pozicionirani na višem djelu otoka s time da su osiromašeni vodom i krmnim biljkama. Ovca svojim sposobnostima i prilagodbom strmim terenima i oskudnom terenu može preživjeti i dati kvalitetno potomstvo i mlijeko (KURSCHNER, 1937.).

Stoka se najčešće muzla u toru u kojem se također obavljala striža i klanje. (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.). Striža se odvija koncem lipnja i početkom srpnja, no ovce koje se muzu se prije mužnje zastrihu po trbuhu oko vimena i oko repa kako bi se smanjila kontaminacija mlijeka i olakšala mužnja (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.). Mužnja se odvijala rano ujutro i prije zalaza suca (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.), a mužnju su najčešće obavljali muškarci te su im žene i djeca pripomagali dovesti ovce. Muzlo se u drvenu posudu zvanu kabal, zapremnine 10-15L koje su danas zamijenile plastične i inoks posude. Prerada mlijeka bila je posao koji su obavljale žene. Ovce bi se zatvarale nekoliko dana u ograđene dolce i na taj način se gnojilo obradivo tlo. O važnosti i vrijednosti ovaca govore nam pastiri koji su ovce nasljeđivali oporučno, kako je to bila stalna i normalna praksa sugovornik nam je potvrdio kako je on od svog djeda u oporuci naslijedio nekoliko ovaca, tako da svi imaju svoje prehraniteljice te dalje širio stado (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.) S obzirom na to da su uzgoj, držanje i prerada proizvoda bili primitivni,

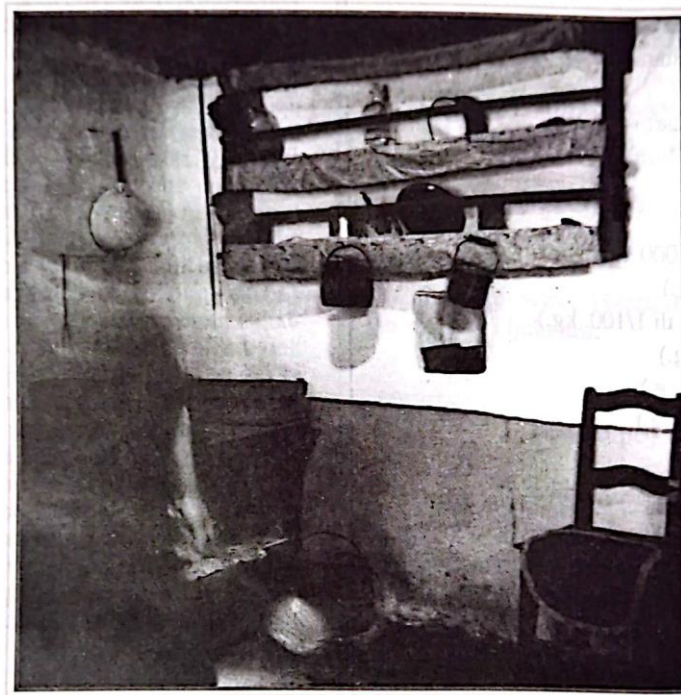
što je dovelo do smanjene konkurentnosti na tržištu i posljedično smanjenju držanih životinja, pojavila se potreba za osnivanjem udruženja koji će modernizirati način proizvodnje mliječnih proizvoda. Motivirani poboljšanjem, u Pražnicama je osnovana „Ovčarsko-mljekarska zadruga“ 1933. godine koja je brojala 104 zadrugara te je imala podružnice u Nerežišćima i Gornjem Humcu (MARINKOVIĆ, 1994.). Cilj zadruge bio je usavršiti domaću pasminu ovce te proizvesti kvalitetne mliječne proizvode. Uredili su pašnjake, pojilišta i nabavili sirarski pribor te su izučili dva sirara u stočnoj stanici u Livnu i započela proizvodnju punomasnog ovčjeg sira (BAKOVIĆ, 1952.). Podružnica u Nerežišćima 1937. godine je registrirana kao „Ovčarsko-mljekarska zadruga Nerežišća“ sa 77 zadrugara koji su se odvojili iz praktičnih razloga od „Ovčarsko-mljekarske zadruge u Pražnicama“ (MARINKOVIĆ, 1994.). Zadruga je kroz nekoliko godina izgradila i u pogon stavila modernu siranu (Slika 15). Sir proizveden u Nerežišću analiziran je na Mljekarskom zavodu u Škofjoj Loki, te od 100 mogućih točaka ostvario 86 te dobio ocjenu vrlo dobar, napomena uz ocjenu je glasila kao je jedini sir u našoj državi koji se kvalitetom i okusom približava parmezanu. Nakon drugog svjetskog rata mljekara je nastavila sa svojim radom ali u mnogo manjem obujmu zbog smanjenog interesa pastira te se zbog učestalog kvarenja sira zatvorila sedamdesetih godina prošlog stoljeća (DEFILIPPIS, 2001.). Krajem sedamdesetih godina napisan je program razvoja intenzivnog ovčarstva na otoku Braču, taj zadatak je povjeren Šumariji Brač kao najvećem posjedniku pašnjačkih površina (OSOBNJA KOMUNIKACIJA DR. DANE ŠUPE, 2019.). Godine 1980. osnovana je farma u koju su dovedene sve ovce iz Poljoprivredne zadruge Nerežišća. Oplodnja se obavljala prirodnim putem, divljim skokom (OSOBNJA KOMUNIKACIJA DR. DANE ŠUPE, 2019.). Za oplodnju su se koristili brački ovnovi, koji su se svake dvije godine doveli iz privatnih stada. Godišnja plodnost iznosila je 90% s time da je bilo 2-5% dvojki, a 70-80% ovaca ostajalo je gravidno sa prvom oplodnjom. Proizvedeni gnoj se koristio za pašnjake u vlasništvu Šumarije Brač, dok vuna u količini 0,9 kg nije predstavljala ekonomski dohodak. Janjad se prodavala u lipnju i srpnju, prosječne težine 18-20 kg, starosti 110-120 dana. Za vrijeme provođenja programa bračka ovca se pokušala oplemeniti križanjem s virtenberškim i romanovskim ovnovima no bez ikakvih rezultata.



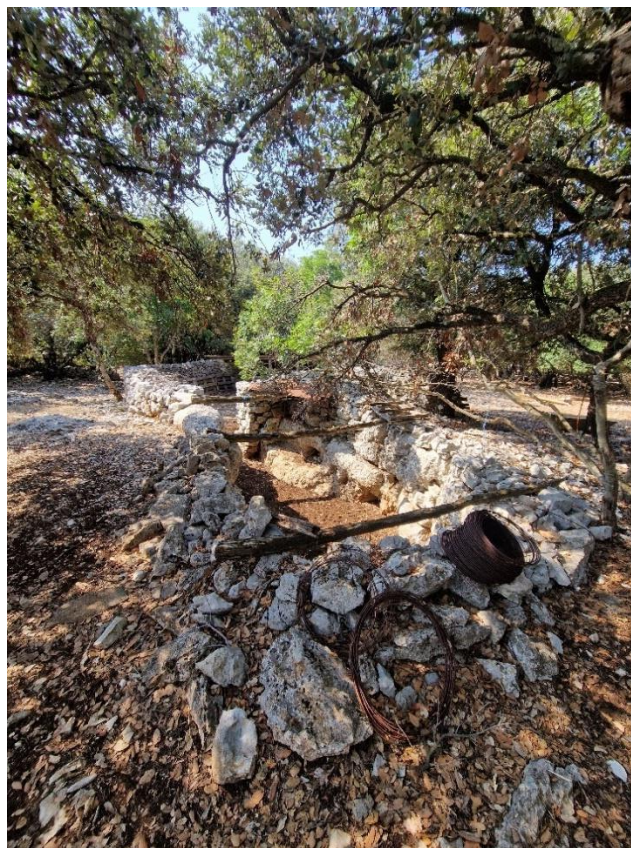
Slika 5. Pastir Romano Kusanović, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4728.



Slika 6. Pastirska koliba, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4731.



Slika 7. Kuhinja s kominom (MARINKOVIĆ, 1994.).



Slika 8. Zagon nadozidan iz škrabe u Dubovim vratima u blizini Pražnica, fotografirala Jasna Kusanović



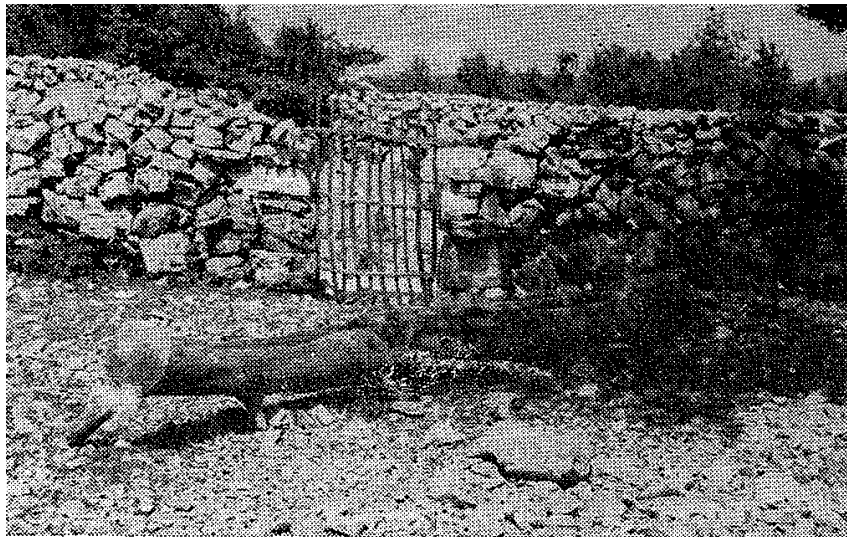
Slika 9. Stara poljska kućica uz koju je građen zagon u blizini gustride, Čisti dolac u blizini Pražnica, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 10. Natkriveni dio zagona ispod kojeg se odvija mužnja u blizini kapelice Sv. Bare, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 11. Potleušice na Dubovim vratima u blizini Pražnica, desna manja je starije građe, dok je lijeva naknadno izgrađena, fotografirala Jasna Kusanović



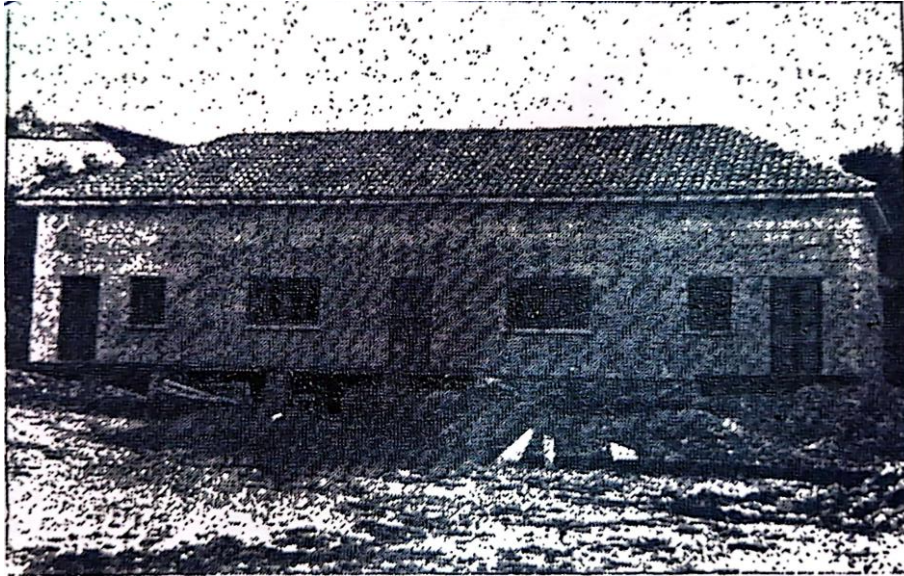
Slika 12. Korito od debele kore za pojenje ovaca, Dubovica, 1969., snimio Josip Miličević, fototeka INU br. 4730.



Slika 13. Gustrida i korito za napajanje ovaca, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 14. Trolokve na Vidovoj gori, na fotografiji se nalazi središnja lokva, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 15. Moderna mljekara za preradu ovčjeg mljeka u Nerežišćima na otoku Braču (BAKOVIĆ, 1952.).

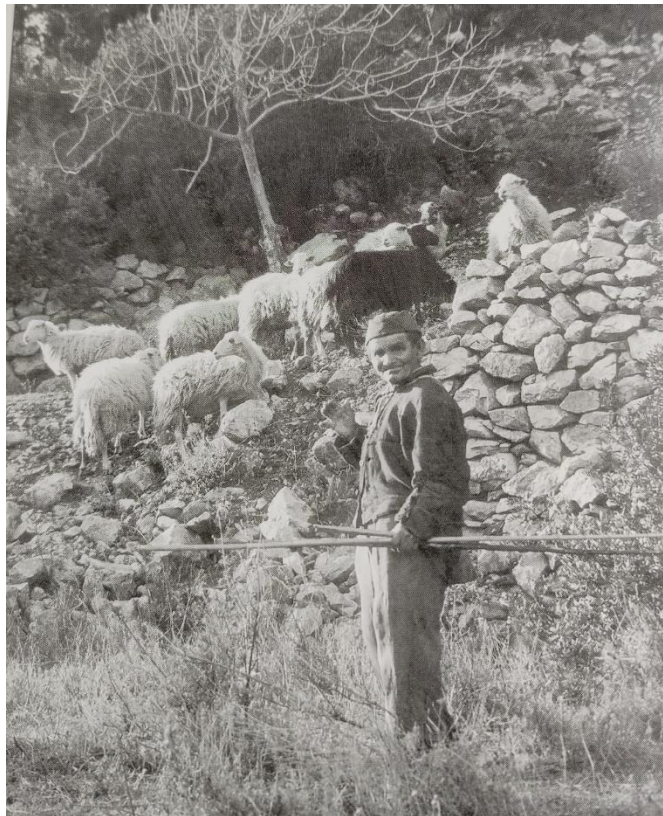
U Tablici 1 prikazano je brojno stanje bračkih ovaca od 1796. do 1994. godine. Pad broja ovaca od 1872. do 1893. pripisuje se poletu vinogradarstva. Podaci brojnosti su dosta nepouzdana iz razloga što su pastiri zbog poreza i prireza često umanjivali broj svoje stoke (ŽULJEVIĆ, 1996.).

Tablica 1. Brojno stanje bračkih ovaca od 1796. do 1994. godine

| Godina | Broj ovaca (*i koza) |
|------------------|----------------------|
| 1796. | 3041* |
| 1855. | 6923 |
| 1857. | 6005 |
| 1872. | 7875 |
| 1893. | 4597 |
| 1910. | 8583 |
| 1921. | 15169 |
| 1937. | 10430 |
| 1938. | 9214 |
| 1940. | 14000 |
| 1946. (1. popis) | 6933 |
| 1946. (2. popis) | 9000 |
| 1947. | 9306 |
| 1952. | 11300 |
| 1994. | Procjena 12000 |

Brački stočni sajam, koji se tradicionalno održava na predjelu Gažul-Bežmek od 1995. na Vidovoj gori, osmišljen je kao događaj koji okuplja stočare s cijelog otoka Brača. Održava se u srpnju, u jeku ljetne sezone, i predstavlja važan dio kulturnog i gospodarskog života otoka. Sajam je postao mjesto gdje se ocjenjuju i nagrađuju najbolji primjerci stoke, poput ovaca, koza, konja, mula, mazgi, tovara i kobilica. Ovaj događaj nije samo prilika za natjecanje, već i za okupljanje lokalne zajednice i održavanje tradicije stočarstva na Braču. Iako je sajam bio dobro posjećen i dugo je uspješno opstajao, posljednjih godina suočava se s izazovima, uglavnom zbog ekonomske krize i promjena u stočarskoj industriji. Ovi izazovi doveli su u pitanje njegovo daljnje održavanje, unatoč njegovoj važnosti za lokalnu zajednicu i kulturnu baštinu otoka (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, NIKOLA GOSPODNETIĆ, 2024.).

Život pastira na otoku Braču ovjekovječio je Vladimir Nazor u romanu Pastir Loda. Kroz priču se opisuje izgled i život te zgone i nezgone pastira Tonija Sapunara iz Ložišća (Slika 16) (VODANOVIĆ KUKEC, 2002.).



Slika 16. Pastir Loda (Toni Sapunar), fotografija iz Bračkog testamenta, 2002.

2.3. Vanjština ovaca s otoka Brača

Povijesno se bračka ovca smatrala bračkom pramenkom. Ovca je bila malog tjelesnog okvira i tjelesne mase između 20 i 25 kg. U grebenu su ovce bile visoke do 55,9 cm dok su ovnovi bili visoki do 58,5 cm (Slika 17) (KURSCHNER, 1937.). Vuna je bila lošije kvalitete, oznaka C, D i F (ZDANOVSKI, 1947.). Ovce su crne ili bijele boje, a janjenje je obično u listopadu. Prosječno su davale 1-2dl mlijeka dnevno, a laktacija je trajala do 11 mjeseci (ZDANOVSKI, 1947). Vune su u prosjeku davale do 1 kilogram dok je proizvodnja mlijeka u jednoj laktaciji bila 50 litara, uključujući i mlijeko koje posije janje. Prema GAMULIN i VIDOVIĆ (1975.) prevladavala je crna boja runa. Također su ovce po boji nazivali mrka, rumenka, mrča, vrana, galina i itd. nazivi Ti nazivi su se zadržali i danas. Pastiri su svoje ovce vrlo lako raspoznavali, ne samo zbog vremena provedenog s njima već i po oznakama kojima su označavali svoje stado, zarezivali su nožićem ili nožicama uho ili rep na različite načine. Ovca predvodnik imala je zvonce na drvenom ili kožnom ovratniku.



Slika 17. Bračka ovca Don A. Biskupovića (KURSCHNER, 1937.).

2.3.1. Proizvodne karakteristike ovaca s otoka Brača

2.3.2. Meso

Albert Fortis je u 18. stoljeću Brač opisao kao otok od davnine poznat po janjetini i kozletini izvrsnog okusa zbog dobre ispaše. Danas se najveći broj janjenja odvija u siječnju kako bi većina janjadi oostigla zadovoljavajuću tjelesnu masu u vrijeme Uskrsa, a ovce bi

se mogle koristiti za proizvodnju mlijeka. Janjad se odbija i kolje u dobi od oko dva mjeseca kad teži oko 12 kg (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.). Dok su se mliječni proizvodi prije konzumirali svakodnevno, meso i kaštradin jeli su se rjeđe uglavnom nedjeljom, blagdanima i u svečanim prilikama (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.). Poseban specijalitet Brača je vitalac (Slika 18). Priprema se na način da se janjeće iznutrice isjeku na male komadiće, nataknu na ražanj, obaviju lojem, zavežu crijevima i peče na vatri. Poželjno je da se koriste iznutrice janjeta koji još nije okusilo travu već jedino mlijeko. Brački vitalac uvršten je na Listu zaštićenih nematerijalnih kulturnih dobara Rješenjem Ministarstva kulture RH iz listopada 2007. godine. Janjetina se od svih vrsta mesa na Braču najviše cijeni, iako se prije zbog siromaštva rijetko i samo u posebnim prilikama jela, danas je svakodnevna ugostiteljska ponuda i čest obrok stanovništva (VODANOVIĆ KUKEC, 1997.) najčešći način pripreme janjetine je na ražnju. Svježe zaklano janje se očisti i posoli te povezanih nogu nabije na ražanj i peče se 2 do 3 sata nad laganim žarom (Slika 19). Suho meso kaštradina obično se proizvodi od mesa ovce, a najbolje je koristiti meso s pleća i stegna. Meso se posoli te sedam dana stoji u soli. Nakon čega se izvadi te se opere višak soli. Zatim ide 7 dana na dimljenje, nakon čega se reže na manje komade i spremno je za konzumaciju (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.)



Slika 18. Fotografija vitalca iz privatne zbirke Petra Dragičevića



Slika 19. Fotografija pečene janjetine iz zbirke Petra Dragičevića

2.3.3. Mlijeko i mliječni proizvodi

Mlijeko je oduvijek bilo važan proizvod bračke ovce. Svježe mlijeko muzlo se ručno (Slika 20), a trošilo se za osobne potrebe i prodaju, no najveći dio se koristio za proizvodnju sira, skute ili sira od kuhane sirutke tzv. pujine. Svježa bračka skuta bila je osobito tražena na tržištu u Splitu (KURSCHNER, 1937.). Primitivan način izrade sira podrazumijevao je upotrebu domaćeg sirila pripremljenog od sirišta mlade janjadi i jaradi zbog čega je ono često bilo nečisto. Mlijeko se nije dovoljno procjeđivalo nakon mužnje a za određivanje temperature se koristila ruka sirara. Kalupi su bili drveni te se za tještenje sira koristio kamen (Slika 21). Zbog ovog načina izrade često je svaki sir imao drugačiji okus. Nakon tiješnjenja sir se sušio jedan dan, a potom se solio po cijeloj površini (ZDANOVSKI, 1947.). Dok je sir bio u kalupu prevrtao se dva do tri puta zatim se vadio i stavljao na sušenje, gdje se opet okretao kako bi se jednoliko posušio. Nakon mjesec dana prao se u morskoj vodi. Dobro osušeni sirevi premazivali su se maslinovim uljem te su se polagali u kamenice. Brački sir uobičajeno se pravi u komadima od 1,5 do 2 kilograma. Za izradu jednog kilograma sira potrebno je 5 litara mlijeka. Mljekarska zadruga imala je nešto drugačiju tehnologiju prerade mlijeka u sir. Sirevi su se proizvodili isključivo od svježeg ovčjeg mlijeka kojem se dodavalo sirilo u prahu ili tekućem obliku na temperaturi od 32-33°C. Podsirivanje je trajalo 50 minuta uz pravilno dozirano sirilo. Sirinina je bila spremna za obradu nakon pojave sirutke ili kad se ne ljepi za prste. Zatim se rezala na

komade veličine 6 cm te se dalje miješala do veličine oraha. Nakon 10 minuta usitnila se na veličinu pšeničnog zrna. Zatim je slijedilo podgrijavanje na 45 do 48°C s trajanjem oko 1 sat prilikom čega se sirina stalno miješala. Nakon taloženja se sirina stavljala u limene kalupe na krpe. Prvo se na sir stavljao lakši cementni uteg zatim dvostruko teži. Za to vrijeme mjenjale su se sirne krpe od tankog platna, koje se posuše nakon 12 do 14 sata nakon što je tještenje gotovo. Sir se solio u suhom ili u salamuri. Zrenje se odvijalo u podrumima na 17 °C te je za 6 tjedana sir bio spreman za konzumaciju. Tijekom zrenja sirevi su se prali slanom vodom. Prikladnim načinom skladištenja kvaliteta ne opada duže od jedne godine. Sir je bio žute boje, bez rupica ili s vrlo sitnim rupicama te prijatnog okusa (BAKOVIĆ, 1952.). Škuta je meki sir, prijatnog okusa koji predstavlja karakterističan mliječni proizvod (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.). Proizvodi se od tekućine tzv. surutve koja ostaje nakon sirenja. Pusti se da uzavre i nakon što se oškuti cjediljkom se vadi te se pušta da se ocijedi. Škuta se mora što prije konzumirati jer se lako kvari. Prodavala se po otoku ali isto tako i u Splitu. Ako je škute bilo puno od nje se proizvodio maslac. Maslac se pravio u mišinama koje su visile s grede. Napravljena škuta bi se stavila u mišine i jakim pokretima se tresla te nakon što se naprave grude koje su se vidjele kroz mišinu, maslac je bio spreman. Za korištenje se trebao prokuhati. Osim za konzumaciju koristio se i kod plućnih bolesti na način da su ga ljudi mazali na prsa (OSOBNJA KOMUNIKACIJA, MATE KUSANOVIĆ, 2024.).



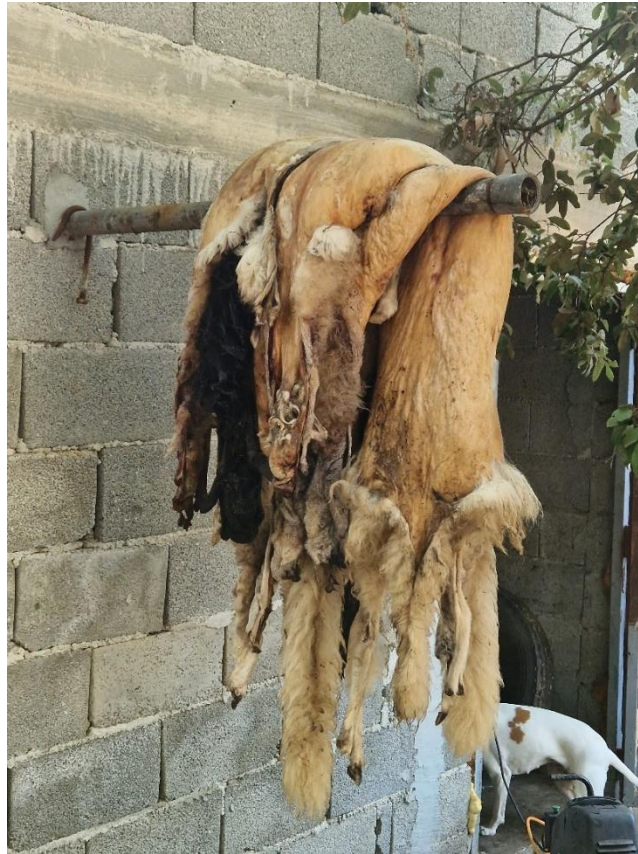
Slika 20. Mužnja bračke ovce u Nerežišću (ZDANOVSKI, 1947.)



Slika 21. Pribor za sirenje bračkog sira (ZDANOVSKI, 1947.)

2.3.4. Ostali proizvodi

Korišteni stočni proizvodi su još vuna, koža, mjevovi i gnojivo. Vuna je predstavljala vrlo važan proizvod, no, kako navodi (JUTRONIĆ, 1945.-1950.), njena kvaliteta bi svakako bila bolja ukoliko je životinje ne bi oštećivale prilikom ispaše na grubom i makijom obraslom terenu. Vuna se koristila za vlastite potrebe dok se višak prodavao na sajmovima u okolici Splita te na samom otoku (GAMULIN i VIDOVIĆ, 1975.). Izradom opanaka bavili su se muškarci, dok su se žene bavile preradom vune. Vunom su se najčešće plele čarape. Često su se vuna i sir davala u zamjenu za potrepštine. Koža zaklanih životinja se prerađivala i koristila u različite svrhe (Slika 22). Najviše se pravila mišina koja se koristila za prijenos vina, vode, ulja i pravljenje masla. Pravila se od kozje i ovčje kože na način da se prvo unutarnji dio naluži vodom i pepelom, nakon čega se zamota i stavi u vreću jedan do dva dana u toploj prostoriji (Slika 23). Zatim se rukom gulilo ono što se moglo, vezivali su se otvori, napuhala se kroz nožinicu i obrijala nožem. Takva se sušila na suncu jedan dan te se unosila u kuću i stavljala iznad komina gdje se sušila do dva mjeseca. Ovčja koža se još koristila za izradu oputa. Očišćena koža bi se razapela na šipke, posolila i ostavila da se suši na zraku. Nakon sušenja se zamotala i koristi pri izradi opanaka. Od janjeće kože pastiri su izrađivali kape tako da bi se svježa koža nategnula preko lonca i pustila da se osuši nakon čega bi se nožem odrezala na željenu dužinu. Gnoj su pastiri skupljali u torovima ili štalama te su ga kasnije posipali po obradivoj površini.



Slika 22. Janjeća koža, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 23. Blaca, pršut i mjevovi suše se i čade na dimu iznad ognjišta (ŠIMUNOVIĆ i ETEROVIĆ, 1982.)

2.4. Trenutno stanje ovčarstva na otoku Braču

Točan broj ovaca na otoku Braču nije poznat, no procijenjena veličina populacije je oko 10 000 ovaca od koji su gotovo sve bračke ovce. Uzgajaju se na cijelom otoku, a veličina stada varira od nekoliko jedinki do nekoliko stotina jedinki. Dio uzgajivača bračkih ovaca je 2005. osnovao udrugu uzgajivača domaćih životinja „Vidova gora“ koja djeluje na području cijelog otoka, a glavni joj je cilj održati brojnost i genetsku varijabilnost bračkih ovaca te njena dugoročna zaštita i promocija. Iako se u povijesnim navodima spominje da je najveći broj bračkih ovaca bilo crne boje (Slika 24), selekcijom je njihov broj smanjen, a povećan je broj ovaca bijele boje (Slike 25 i 26).

Danas se bračke ovce najčešće uzgajaju u kombiniranim proizvodnim sustavima za meso i mlijeko pri čemu je za manji broj ovčara mlijeko glavni proizvod. Od mlijeka se proizvodi nadaleko poznati brački sir koji je posljednjih godina sve popularniji proizvod bračke ovce. Proizvodnja mesa bazira se na odgoju mlade janjadi koja se odbija u dobi od oko 2 mjeseca kad postiže tjelesnu masu između 12 i 16 kilograma. Neovisno o proizvodnom sustavu, janjad boravi uz ovcu cijelo razdoblje sisanja te se ovce muzu tek nakon odbića.

Bračka janjetina i brački sir predstavljaju vrhunske autohtone proizvode otoka Brača od kojih se uvijek traži „kilogram više“ te prodaja ne predstavlja problem. Najveći izazov u uzgoju bračke ovce predstavlja pad broja uzgajivača te njihova dobna struktura. Naime, velika većina uzgajivača su ljudi stariji od 50 godina, dok se mlađi rijetko odlučuju za to zanimanje (OSOBNA KOMUNIKACIJA, NIKOLA GOSPODNETIĆ i MATE KUSANOVIĆ, 2024.).



Slika 24. Uzrasla bračka ovca crne boje, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 25. Uzrasla bračka ovca bijele boje, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 26. Mladi ovnovi, fotografirala Jasna Kusanović

2.5. Molekularno-genetske analize u svrhu utvrđivanja genetske varijabilnosti ovaca

Genetska varijabilnost populacija je vitalna za njihovu prilagodbu različitim okruženjima i odgovoru na umjetnu selekciju. Stoga bi svaki plan očuvanja i razvoja pasmine trebao početi od procjene stanja genetske varijacije u populaciji (OLSCHEWSKY i HINRICHS, 2021.). Danas postoji niz tehnika temeljenih na markerima koje su korisne za analizu genetske raznolikosti pasmina (EUSEBI i sur., 2020.; YARO i sur., 2017.). YARO i sur. (2017.) razlikuju sedam različitih vrsta markerskih tehnika koje se uglavnom koriste u studijama životinjske raznolikosti. To uključuje polimorfizam duljine restrikcijskih fragmenata, barkodiranje mitohondrijske DNK, nasumično pojačanu polimorfnu DNK, tehniku polimorfizma duljine amplificiranih fragmenata, tehniku y-kromosoma, upotrebu varijabilnog broja tandemskih ponavljanja uključujući minisatelitske i mikrosatelitske markere i polimorfizam jednog nukleotida. Među navedenim se metodama kod ovaca vjerojatno najviše primjenjuju analiza mikrosatelitskih markera i analiza mitohondrijske DNK. Mitohondrijska DNK (mtDNK) je kružna dvolančana molekula koja se nasljeđuje po majčinskoj liniji te se ista nukleotidna sekvenca (haplotip) može naći u svim potomcima jedne majke. Stoga se ona smatra jednim od važnih genetskih markera u identificiranju populacija, a posjeduje i dovoljnu pouzdanost da se može pratiti majčinska linija između pasmina. U ovaca se trenutno pretpostavlja da postoji do šest različitih haplogrupa mtDNK, nazvanih A, B, C, D, E i X (MACHOVÁ i sur., 2022.), a najveći broj europskih pasmina ovaca spada u haplogrupu B.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Životinje obuhvaćene istraživanjem

Za potrebe ovog istraživanja obuhvaćeno je ukupno 99 ovaca, među kojima je bilo 65 uzraslih ovaca, 13 uzraslih ovnova, 12 janjadi muškog spola i devet janjadi ženskog spola. Istraživane životinje potjecale su iz devet stada uzgajanih na otoku Braču i sve su pripadale tipu bračke ovce unutar pasmine dalmatinska pramenka. Životinje su držane ekstenzivno (Slika 27). Primarni izvor hrane bio je ispaša uz dohranu livadskim sijenom. Dio životinja bio je namijenjen samo proizvodnji mesa, dok je dio životinja korišten u kombiniranoj proizvodnji za mlijeko i meso.



Slika 27. Stado bračkih ovaca s ovnovima, fotografirala Jasna Kusanović

3.2. Mjerenje tjelesne mase i vanjštine

Tjelesna masa zabilježena je na cijeloj populaciji ovnova i janjadi, dok je od 65 ovaca ona zabilježena na njih 45 (dio ovaca nije vagan jer su bile u poodmaklom stadiju gravidnosti). Tjelesna masa zabilježena je s preciznošću od dva decimalna mjesta (Slika 28). Sve mjere vanjštine iskazane su u centimetrima. Lydtinovim štapom izmjerene su visina u grebenu, visina zdjelice i dužina trupa (mjerena od prednjeg ruba ramenog zgloba do stražnjeg ruba sjedne kvrge) (Slika 29). Opseg prsa i opseg cjevanice mjereni su vrpcom, dok je za mjerenje dubine trupa i širine zdjelice korišteno šestilo.



Slika 28. Mjerenje tjelesne mase ovaca, fotografirala Maja Maurić Maljković



Slika 29. Uzimanje mjera Lydtinovim štapom, fotografirala Maja Maurić Maljković

3.3. Laktacijska proizvodnja

Laktacijska proizvodnja mjerena je na pet ovaca. Ovce nisu mužene do odbića janjadi te je nakon odbića izračunata proizvodnja od odbića do zasušenja odnosno laktacijski period. Laktacijska proizvodnja mjerena je prema službenim uputama koje se nalaze u priručniku izdanom od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva (JURKOVIĆ i sur., 2021.) na način da je zabilježena dnevna količina proizvedenog mlijeka nakon odbića te uzastopno svakih 30 dana do zasušenja. Ukupna proizvodnja u laktacijskom periodu izračunata je uz pomoć Fleischmann-ove formule.

3.4. Izolacija genomske DNK

Od 20 ovaca prikupljeni su uzorci pune krvi venepunkcijom *v. jugularis*. Izolacija genomske DNK provedena je pomoću kita GenElute™ (Sigma-Aldrich, Njemačka) prema uputama proizvođača. Iz prikupljenih uzoraka, u 200 µL pune krvi dodana je proteinaza K, a zatim i lizirajući pufer (Lysis Solution C) te je smjesa inkubirana na 55°C tijekom 10min. Slijedeće je dodano je 200 µL etanola te je lizat prenesen na silika-membranu kolone. Zatim je reakcijska smjesa centrifugirana 1 minutu na 11000 x g. Nakon centrifugiranja je kolona prenesena u novu sterilnu mikro tubu. Serijom uzastopnog nanošenja pufera za postupak ispiranja na membrani kolone na kojoj se nalazi vezana DNK te uzastopnog centrifugiranja DNK se isprala od zaostalih bjelančevina. Nakon toga DNK je s kolone spuštена puferskom otopinom za otpuštanje. Otopljena DNK centrifugiranjem je prošla silika-membranu i skupila se u sterilnu mikro tubu. Koncentracija i čistoća dobivene DNK očitana je na spektrofotometru BioDrop µLITE (BioDrop, Cambridge, UK). Čistoća izdvojene DNK određena je pomoću omjera apsorbancija valnih duljina 260/280 nm, a očitane vrijednosti bile su u preporučenom rasponu 1,8-2,0. Nakon toga izolirana DNK pohranjena je u zamrzivaču na -20 °C.

3.5. Umnažanje mitohondrijske DNK

Umnažanje fragmenta mitohondrijske DNK (mtDNK) koji sadrže kontrolnu regiju, tRNK-Phe i 12S rRNK kodirajuću regiju analiziranih u istraživanju provedeno je PCR metodom u 20 ovaca. Za njihovo umnažanje korištene su uzvodna početnica 5'- AAC TGC TTG ACC GTA CAT AGT A -3' i nizvodna početnica 5'- AGA AGG GTA TAA AGC ACC GCC -3'(MEADOWS i sur., 2005.). Umnažanje ciljnog odsječka odvijalo se u ukupnom volumenu od 25 µL, a sadržavala je slijedeće komponente: 12,5 µl 2x GoTaq® G2 Colorless

Master Mix-a, 0,5 µl svake početnice (10 pM), 8,5 µl dH₂O i 3 µl DNK (50ng/µl). Uz uzorke korištena je i negativna kontrola. Uvjeti provođenja reakcije za umnažanje željnog odsječka bili su slijedeći: početno grijanje uzoraka na 95°C tijekom 5 minuta radi aktivacije polimeraze, zatim 40 ciklusa umnažanja (95°C/45 sek, 55°C/45 sek, 72°C/60 sek) te konačno produljenje umnoženih slijedova DNK na 72°C tijekom 10 minuta. Uspješnost PCR reakcije potvrđena je prisutnošću produkata na agaroznom gelu elektroforezom. Uzorci su razdvojeni elektroforezom u TAE puferu na 1% agaroznom gelu u koji se dodaje 0,1 mg/mL etidij bromida (BIO-RAD, PowerPac™ HC-Cleaver Scientific Ltd MS mini, UK). Umnoženi odsječak je veličine 1246 parova baza (pb).

3.6. Određivanje nukleotidnog slijeda umnoženih odsječaka

U svrhu filogenetke analize i određivanja haplogrupa mtDNK kojima pripadaju bračke ovce, određivan je nukleotidni slijed umnoženog odsječka mtDNK. Slijed nukleotida je određen pomoću istih početnica kao u opisanom PCR-u na uređaju ABI3730XL u tvrtki MacroGen (MacroGen, Europe B.V., Nizozemska). Nukleotidni slijedovi mtDNK analizirani su pomoću programa BioEdit v. 7.0.5.3 (HALL, 1999.). Zatim je načinjeno višestruko sravnjivanje pomoću programa MEGA 7 (KUMAR i sur., 2016.). U istom programu su dobiveni odsječci uspoređeni sa slijedovima nukleotida iz NCBI banke gena koji su obuhvatili slijedove nukleotida svih poznatih ovčjih haplogrupa (N = 197; MEADOWS i sur., 2007.), hrvatskih autohtonih pasmina ovaca te još nekih pasmina ovaca i muflona prisutnih u RH (N = 180; FERENČAKOVIĆ i sur., 2012.). Nakon sravnjavanja sa slijedovima nukleotida iz NCBI banke gena, duljina slijedova za daljnje analize bila je 1035 pb. Za prikaz odnosa haplogrupa analiziranih mtDNA napravljeno je filogenetsko stablo koristeći *Neighbor-joining* metodu u programu MEGA 7 uz pomoć 2-parametarskog Kimura modela (KIMURA, 1980.). Prikazano je drvo s najvećim logaritmom vjerojatnosti. Postotni udio drva u kojem se pojedini taksoni grupiraju zajedno u 1000 replikacija prikazan je na mjestima račvanja grana. Ukupan broj analiziranih nukleotidnih slijedova je 397. Dostupni slijedovi iz NCBI banke označeni su na slijedeći način: oznaka slijeda u banci gena, pasmina na način kako su pojedini autori označavali i, za slijedove poznatih haplogrupa, oznaka haplogrupe. Uzorci korišteni u ovom istraživanju označeni su sa BO (bračka ovca) i redni broj uzorka. Uzorci iz ovog istraživanja (N = 20) su također analizirani na broj varijabilnih mjesta i različitih haplotipova DnaSP v. 6 (ROZAS i sur., 2017.).

4. REZULTATI

4.1. Vanjština uzraslih bračkih ovaca i ovnova

Tjelesna masa i mjere vanjštine uzraslih bračkih ovaca (Slika 30) i ovnova (Slika 31) prikazani su u Tablici 2. Prosječna tjelesna masa bračkih ovaca bila je 41,08 kg s rasponom od 28,30 do 58,00 kg, a ovnova 54,55 kg s rasponom od 38,00 do 70,00 kg. Ovnovi su u grebenu (68,04 cm) i u zdjelici (68,00 cm) bili viši od ovaca čija je visina u grebenu bila 61,94 cm, a visina u zdjelici 62,85 cm. Ovnovi su od ovaca imali i veću dužinu trupa, opseg prsa, dubinu prsa širinu zdjelice i opseg cjevanice. Najveća razlika u varijabilnosti tjelesnih mjera zabilježena je za širinu zdjelice pri čemu je ona u ovnova bila veća (koeficijent varijabilnosti = 15,71%) u odnosu na ovce (8,11%).

Tablica 2. Tjelesna masa i mjere vanjštine bračkih ovaca

| Varijabla | Spol | N | Aritmetička sredina | Standardna devijacija | Minimum | Maksimum | Koeficijent varijabilnosti % |
|----------------------|------|----|---------------------|-----------------------|---------|----------|------------------------------|
| Tjelesna masa (kg) | Ž | 45 | 41,08 | 7,40 | 28,30 | 58,00 | 18,00 |
| | M | 13 | 54,55 | 8,30 | 38,00 | 70,00 | 15,21 |
| Visina grebena (cm) | Ž | 65 | 61,94 | 3,04 | 53,00 | 68,00 | 4,91 |
| | M | 13 | 68,04 | 2,76 | 63,00 | 72,00 | 4,06 |
| Visina zdjelice (cm) | Ž | 65 | 62,85 | 3,06 | 56,00 | 69,00 | 4,87 |
| | M | 13 | 68,00 | 2,78 | 64,00 | 73,00 | 4,08 |
| Dužina trupa (cm) | Ž | 65 | 68,14 | 3,65 | 56,50 | 78,00 | 5,36 |
| | M | 13 | 74,08 | 4,61 | 66,00 | 82,00 | 6,22 |
| Opseg prsa (cm) | Ž | 65 | 83,54 | 5,87 | 72,00 | 100,00 | 7,03 |
| | M | 13 | 89,46 | 6,74 | 77,00 | 104,00 | 7,53 |
| Dubina prsa (cm) | Ž | 65 | 29,97 | 2,10 | 25,00 | 35,00 | 7,02 |
| | M | 13 | 32,92 | 2,18 | 28,00 | 36,00 | 6,62 |
| Širina zdjelice (cm) | Ž | 65 | 17,25 | 1,40 | 14,00 | 21,00 | 8,11 |
| | M | 13 | 18,31 | 2,88 | 15,50 | 27,00 | 15,71 |
| Opseg cjevanice (cm) | Ž | 65 | 7,00 | 0 | 7,00 | 7,00 | 0 |
| | M | 13 | 8 | 0 | 8,00 | 8,00 | 0 |



Slika 30. Uzrasla bračka ovca, fotografirala Jasna Kusanović



Slika 31. Uzrasli brački ovan, fotografirala Jasna Kusanović

4.2. Tjelesna masa janjadi bračkih ovaca

Tjelesna masa pri rođenju ženske janjadi bila je 2,66 kg s rasponom od 2,5 do 2,9 kg, a muške 2,81 kg s rasponom od 2,6 do 3,1 kg. I pri odbiću je ženska janjad bila neznatno lakša od muške te im je tjelesna masa iznosila 16,67 odnosno 16,92 kg. Tjelesna masa pri odbiću više je varirala od tjelesne mase pri rođenju (Tablica 3). Prosječan dnevni prirast ženske janjadi bio je 270 grama, a muške 271 gram.

Tablica 3. Masa bračke janjadi pri rođenju i pri klanju po spolu.

| Varijabla | Spol | Prosječna dob (dani) | Aritmetička sredina | Standardna devijacija | Minimum | Maskimum | Koeficijent varijabilnosti % |
|----------------------|------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------|----------|------------------------------|
| Porodajna masa (kg) | Ž | 0 | 2,66 | 0,12 | 2,5 | 2,9 | 4,65 |
| | M | 0 | 2,81 | 0,14 | 2,6 | 3,1 | 5,13 |
| Masa pri klanju (kg) | Ž | 52 | 16,67 | 2,38 | 13 | 20 | 14,30 |
| | M | 52 | 16,92 | 2,31 | 14 | 20 | 13,68 |

4.3. Laktacijska proizvodnja bračkih ovaca

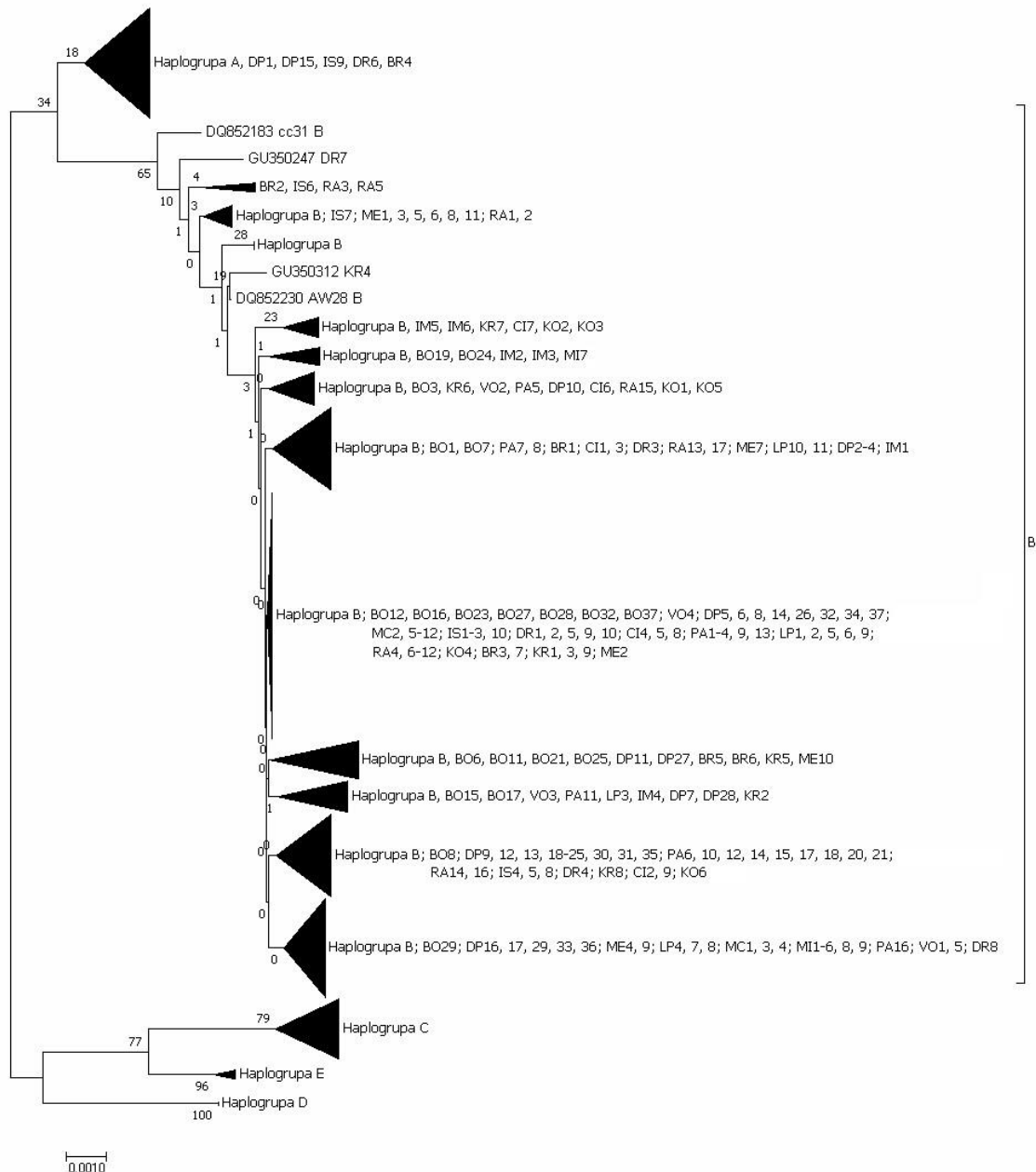
U tablici 4 prikazana je količina proizvedenog mlijeka u muznom periodu za pet bračkih ovaca. Prosječna proizvodnja je bila 68,7 L mlijeka.

Tablica 4. Laktacijska proizvodnja bračkih ovaca.

| Redni broj ovce | Količina proizvedenog mlijeka (L) |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1 | 61,9 |
| 2 | 60,2 |
| 3 | 56,6 |
| 4 | 95,3 |
| 5 | 69,5 |
| Prosjek | 68,7 |

4.4. Filogenetska analiza

Analizom dobivenog stabla (Slika 32) vidljivo je kako su se nukleotidni slijedovi mtDNK mogli svrstati u pet poznatih haplogrupa (A, B, C, D, E). Od 20 analiziranih nukleotidnih slijedova iz ovog istraživanja, pronađeno je 14 različitih haplotipova s 20 varijabilnih mjesta, a, u filogenetskoj analizi, svi su pripadali u haplogrupu B.



Slika 32. Filogenetsko stablo pet haplogrupa mtDNK ovaca. Filogenetsko stablo je načinjeno koristeći *Neighbor-joining* metodu uz pomoć 2-parametarskog Kimura modela (KIMURA, 1980.) na temelju haplotipova mtDNK identificiranih analizom polimorfizma 1035 pb dugog odsječka mtDNK ovaca.

5. RASPRAVA

Dalmatinska pramenka vrlo je heterogen pojam koji se od 2006. godine koristi za naziv autohone ovce koja se uzgaja na području Dalmacije od Velebita do Biokova uključujući srednjedalmatinske otoke (MIOČ i sur., 2011.). Stoga danas taj pojam obuhvaća i bračku ovцу – specifičan tip ovce koja se uzgaja samo na otoku Braču sa svim njegovim kulturnim, klimatsko-geografskim i biološkim specifičnostima. Brojno stanje bračkih ovaca procjenjuje se na oko 10 000 grla, a ovce se uzgajaju u ekstenzivnim, kombiniranim sustavima za proizvodnju mesa i mlijeka ili samo za proizvodnju mesa.

Ovim je istraživanjem obuhvaćeno ukupno 99 bračkih ovaca različite dobi i spola. Zabilježena je tjelesna masa ovaca, najvažnije mjere vanjštine, veličina legla, porođajna masa janjadi i masa janjadi pri odbiću te proizvodnja mlijeka ovaca u laktacijskom periodu. Od dijela ovaca uzeta je krv za analizu mitohondrijske DNK s ciljem utvrđivanja pripadnosti pojedinim haplogrupama.

Prosječna tjelesna masa uzraslih bračkih ovaca bila je 41,08 kg što odgovara rasponu tjelesne mase (od 35 do 45 kg) karakteristične za ovce pasmine dalmatinska pramenka (MIOČ i sur., 2011.). Tjelesna je masa ovnova (54,55 kg) također bila unutar referentnog raspona (od 45 do 55 kg), uz njegovu gornju granicu (MIOČ i sur., 2011.). Zabilježena tjelesna masa ovaca nešto je niža u odnosu na ovce pasmine lička pramenka (49,25 kg) (MIOČ i sur., 1998.), paška ovca (43,05 kg) (PAVIĆ i sur., 2005.) i krčka ovca (35,59 kg) (MIOČ i sur., 2004.), dok je bila vrlo slična onoj u creskih ovaca (40,96 kg) (PAVIĆ i sur., 2006.), a viša u odnosu na rapsku ovцу (35,55 kg) (MIOČ i sur., 2006.). Visina u grebenu bračkih ovaca bila je vrlo slična kao i kod ličke pramenke, creske ovce i paške ovce (MIOČ i sur., 1998.; PAVIĆ i sur., 2005.; PAVIĆ i sur., 2006.), a kretala se oko 62 centimetra. Ipak, to je nešto više u odnosu na službene podatke za pasminu dalmatinska pramenka, a koji se kreću u rasponu od 55 do 60 cm (MIOČ i sur., 2011.) te također više u odnosu na krčku ovцу kod koje je zabilježena visina u grebenu bila 54,96 cm (MIOČ i sur., 2004.). Ovnovi su također u prosjeku bili viši (68,04 cm) u odnosu na službene podatke za pasminu dalmatinska pramenka koji se kreću rasponu od 60 do 65 cm. Kao i u drugih pramenki, dužina trupa bila je za oko 10% veća u odnosu na visinu u grebenu. Visina zdjelice ovaca bila je neznatno viša od visine grebena što ukazuje na blagu nadgrađenost stajnjeg dijela tijela u odnosu na prednji, dok su u ovnova te dvije tjelesne mjere bile gotovo identične. Ovnovi su imali za oko pet centimetara veći opseg prsa od ovaca te za oko tri centimetra veću dubinu prsa od ovaca, a te dimenzije odgovaraju i podacima za neke druge naše autohtone pasmine poput ličke pramenke, paške ovce i creske ovce (MIOČ i sur., 1998.;

PAVIĆ i sur., 2005.; PAVIĆ i sur., 2006.), dok je kod krčke ovce zabilježeni opseg prsa bio nešto manji i iznosio je 77,18 cm (MIOČ i sur., 2004.). Širina zdjelice ovaca iznosila je 17,31 cm, a u ovnova 18,31 cm. Slični podatci za druge naše autohtone pasmine nisu dostupni. Opseg cjevanice ovaca bio je sedam centimetara, a ovnova osam centimetara.

Ženska i muška janjad bračkih ovaca neznatno se razlikovala u porođajnoj masi, masi pri klanju i dnevnom prirastu. Iako se dalmatinska pramenka smatra ovcom malog tjelesnog okvira, te su porođajne mase relativno niske, posebno uvažavajući činjenicu da sva janjad potječe iz legla samaca. Tako SUŠIĆ i sur. (2008.) navode da je prosječna porođajna masa paške janjadi muškog spola bila 3,32 kg, a ženskog spola 3,25 kg. PRPIĆ i sur. (2019.) analizirali su porođajne mase janjadi muškog spola svih devet hrvatskih autohtonih pasmina ovaca te je prema njihovim navodima za dalmatinsku pramenku ona iznosila 3,72 kg, a najniža je zabilježena kod krčke ovce i bila je 3,12 kg. Ipak treba uzeti u obzir da su podatci iz tog istraživanja prikupljeni iz službene baze podataka pri Ministarstvu poljoprivrede za janjad na kojoj se provodi performans test a to je najčešće najbolja muška janjad. Završne tjelesne mase muške i ženske janjadi bile su vrlo slične, no niže u odnosu na službene podatke za dalmatinsku pramenku, a prema kojima je janjad u dobi od 45 do 60 dana teška između 18 i 22 kg (MIOČ i sur., 2011.).

Laktacijska proizvodnja zabilježena je na samo pet ovaca, te je bilježena proizvodnja u laktacijskom periodu, odnosno u razdoblju od odbića do zasušenja. Trajanje laktacijskog perioda bilo je između dva i tri mjeseca, što upućuje na to da je laktacija bračkih ovaca trajala oko pet mjeseci (odbiće je bilo s oko 52 dana). U laktacijskom periodu ovce su dale u prosjeku 69 kilograma mlijeka, dok je dnevna proizvodnja iznosila između 0,8 i 1,0 kg.

Mitohondrijska DNK se nasljeđuje isključivo s majčine strane i stoga nema rekombinacije, no međutim brzina mutacija je pet do deset viša od nuklearne DNK. Navedeno čini mtDNK iznimno pogodnom metodom za istraživanje populacijske genetike, tj. povezanosti filogenetskih odnosa, strukture i raznolikosti populacije (MACHOVÁ i sur., 2022.). U ovaca se trenutno pretpostavlja da postoji do šest različitih haplogrupa mtDNK, nazvanih A, B, C, D, E i X (MACHOVÁ i sur., 2022.). Međutim, haplogrupa X do sada je opisana samo u jednom istraživanju (DEMIRCI i sur., 2013.), a naknadno još nije potvrđena. Na temelju genetskog materijala iz arheoloških nalaza, pretpostavlja se da je izvorno bilo više haplogrupa te da su neke od njih izumrle (DYMOVA i sur., 2017.). Haplogrupe A i B su prve identificirane i najčešće u ovaca iz Europe (B) i Azije (A) (MEADOWS i sur., 2007.). Haplogrupa C je genetski varijabilnija od prethodne dvije, a nije povezana ni sa jednom divljom vrstom ovce. U maloj

mjeri se javlja u nekih autohtonih portugalskih ovaca, kao i na području Kavkaza, Bliskom istoku i u Aziji. Haplogrupe D i E su najrjeđe, a pronađene su u regiji Sjevernog Kavkaza (MEADOWS i sur., 2007.). Također, moguće je da je haplogrupa D najbliža zajedničkom pretku ovaca i muflona (SANNA i sur., 2015.). Posljednja haplogrupa pronađena je kod anatolijskog muflona (lat. *Ovis gmelini anatolica* Valenciennes, 1856), a vrlo je bliska skupinama E i C (DEMIRCI i sur., 2013.). Pretpostavlja se da je razdoblje nastanka ovih haplogrupa negdje u razdoblju od prije 5-35 tisuća godina, što je više od 150 tisuća godina kasnije od očekivanog odvajanja ciparskog muflona (lat. *Ovis gmelini ophion* Blyth, 1841) (SANNA i sur., 2015.). U skladu sa svim navedenim, svi nukleotidni slijedovi mtDNK bračkih ovaca grupirani su u haplogrupu B koja je najzastupljenija u Europskih ovaca. Također, FERENČAKOVIĆ i sur. (2012.) su u svom istraživanju o mtDNK raznolikosti u ovaca istočnog Jadrana, koje obuhvaća veliki broj hrvatskih autohtonih pasmina, kao i još nekih pasmina ovaca i muflona u Republici Hrvatskoj, također pronašli da skoro svi haplotipovi istraživanih uzoraka (N = 180) pripadaju haplogrupi B, osim tri haplotipa koji su pripali haplogrupi A.

6. ZAKLJUČCI

1. Bračka ovca tip je ovce unutar heterogene pasmine dalmatinska pramenka koji se uzgaja u specifičnim kulturnim, klimatsko-geografskim i ekološkim uvjetima otoka Brača.
2. Bračka je ovca malog tjelesnog okvira.
3. Promatrane bračke ovce su u prosjeku imale manju tjelesnu masu, a sličnu visinu u grebenu u odnosu na većinu ostalih hrvatskih ovaca u tipu pramenke
4. U usporedbi sa službenim podacima za pasminu dalmatinska pramenka, bračke su ovce imale sličnu tjelesnu masu, veću visinu u grebenu te manju prođajnu masu i masu janjadi pri klanju.
5. Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka bračkih ovaca tijekom laktacijskog perrioda je do 1 kg, a laktacija traje oko pet mjeseci.
6. Nukleotidni slijedovi mtDNK bračkih ovaca grupirani su u haplogrupu B koja je najzastupljenija u Europskih ovaca.

7. LITERATURA

- BAKOVIĆ, D. (1952): Nerežišće centar ovčjeg mljekarstva na Braču, *Mljekarstvo* 2, 7-10.
- DEMIRCI, S., E. KOBAN BAŞTANLAR, N. D. DAGTAS, I. M. PIRAS, E. YÜNCÜ, N. AKAR, H. ACAR, H. ERGÜVENÇ, Y. GEVİDAL, F. ÖZER, V. ALTUNOK, R. PARVANOV, C. TURK, F. OGUZ, S. SAHIN, A. TASKIN, M. DURU, A. ERTURK, M. DOGAN, O. BOYLU, S. CELIK (2013): Whole mitochondrial DNA sequencing of domestic sheep confirms multiple maternal origins. *PLoS One*, 8, e81952.
- DEFILIPPIS, J. (2001.): Dalmatinska poljoprivreda u prošlosti. *Književni krug*, Split, Hrvatska, str. 83-96.
- DERADO, K. (1984): Reljef otoka Brača, *Brački zbornik* 14, 7 – 13.
- DYMOVA, M. A., A. V. ZADOROZHNY, O. V. MISHUKOVA, E. A. KHRAPOV, A. S. DRUZHKOVA, V. A. TRIFONOV, I. G. KICHIGIN, A. A. TISHKIN, S. P. GRUSHIN, M. L. FILIPENKO (2017): Mitochondrial DNA analysis of ancient sheep from Altai. *Anim Genet.* 48, 615-618. doi: 10.1111/age.12569.
- DŽAJA, P., K. SEVERIN, D. AGIČIĆ., J. MIHALJ., M. KAJGANIĆ, Ž. GRABAREVIĆ (2013): Statut Bračke komune iz 1305. g. o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla. *Hrvatski veterinarski vjesnik*, 21, 3-4.
- EUSEBI, P. G., A. MARTINEZ, O. CORTES (2020): Genomic tools for effective conservation of livestock breed diversity. *Diversity* 12, 8.
- FISKOVIĆ, C. (1940): Historički i umjetnički spomenici na Braču. *Brački zbornik* 1, 23 – 35.
- FERENČAKOVIĆ, M., J. SÖLKNER, M. KAPŠ, I. ČURIK (2012): Estimating autozygosity from high-throughput information: Effects of SNP density and genotyping errors. *Genetics*, 190, 1467-1480. doi:10.1534/genetics.111.137992.
- GAMULIN, J., I. VIDOVIĆ (1975): Etnografski prikaz otoka Brača. *Narodna umjetnost: hrvatski časopis za etnologiju i folkloristiku* 11/12, 463 – 494.
- HALL, T. A. (1999): BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp. Ser.* 41, 95-98.
- JAKŠIĆ, I. (2014): Brački vitalac. *Ethnol. Dalm.* 21, 125-137.

- JURAS, V. (1984): Klimatski prikaz otoka Brača, Brački zbornik 14, 57 – 65.
- JURKOVIĆ, D., J. PAVIČIĆ, Z. IVKIĆ, D. PAŠALIĆ, M. ŠPEHAR, D. SOLIĆ, M. MOLNAR, I. VRANIĆ, D. STRUČIĆ, N. BOŽIĆ (2021): Označavanje, kontrola proizvodnosti i procjena uzgojnih vrijednosti ovaca i koza. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Zagreb, Hrvatska.
- JUTRONIĆ, A. (1949.-1950.): Prilog poznavanju stočarstva na Braču. Geografski glasnik 11/12, 117 – 134.
- KEČKEMET, D. (1998): Brač: vodič kroz povijest i kulturnu baštinu. Brački zbornik d.o.o, Supetar
- KIMURA, M. (1980): A simple method for estimating evolutionary rate of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. J. Mol. Evol. 16, 111-120.
- KURSCHNER, Z. (1937): O ovčarstvu i sirarstvu na otoku Braču. Gospodarski list 3, 40 –42.
- KUMAR, S., G. STECHER, K. TAMURA (2016): MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. MBE 33, 1870-1874.
- MACHOVÁ, K., L. VOSTRÝ, J. PRIBYL, V. DVOŘÁKOVÁ, J. ČÍTEK (2022): Genetic structure and diversity of local sheep breeds in Central Europe. Anim. Genet. 53, 250-259.
- MARINKOVIĆ, I. (1994): Zadrugarstvo otoka Brača. Brački zbornik 16, Supetar, Hrvatska.
- MEADOWS, J. R. S., S. HIENDLEDER, J. W. KIJAS (2005): Fifty years of artificial selection in the Australian Merino sheep breed: Estimation of genetic gain. Anim. Genet. 36, 567-572.
- MEADOWS, J. R. S., I. CEMAL, O. KARACA, E. GOOTWINE, J. W. KIJAS (2007): Globally dispersed Y chromosomal haplotypes in wild and domestic sheep. Anim. Genet. 38.
- MIOČ, B., V. PAVIĆ, Z. BARAĆ (1998): Odlike eksterijera ličke pramenke. Stočarstvo 52, 93-98.
- MIOČ, B., V. PAVIĆ, A. IVANKOVIĆ, Z. BARAĆ, I. VNUČEC, Z. ČOKLJAT (2004): Odlike eksterijera i polimorfizmi proteina krvi krčke ovce. Stočarstvo 58, 331-341.
- MIOČ, B., V. PAVIĆ, Z. BARAĆ, V. SUŠIĆ, Z. PRPIĆ, I. VNUČEC, D. MULC (2006): Vanjština rapske ovce. Stočarstvo 60, 163-171.

MIOČ, B., V. PAVIĆ, Z. BARAĆ, I. VNUČEC, Z. PRPIĆ, D. MULC, M. ŠPEHAR (2011): Program uzgoja ovaca u Republici Hrvatskoj. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza, Zagreb, Hrvatska.

OLSCHEWSKY, A, D. HINRICHS (2016): An Overview of the Use of Genotyping Techniques for Assessing Genetic Diversity in Local Farm Animal Breeds. *Animals (Basel)*, doi: 10.3390/ani11072016.

PAVIĆ, V., B. MIOČ, Z. BARAĆ, I. VNUČEC, V. SUŠIĆ, N. ANTUNAC, D. SAMARDŽIJA (2005): Vanjština paške ovce. *Stočarstvo* 59, 83-90.

PAVIĆ, V., B. MIOČ, V. SUŠIĆ, Z. BARAĆ, I. VNUČEC, Z. PRPIĆ, Z. ČOKLJAT (2006): Vanjština creske ovce. *Stočarstvo* 60, 3-11.

PRPIĆ, Z., J. ZORKO, I. VNUNEC, D. MULC (2019): Porodna masa i odlike rasta muške janjadi hrvatskih izvornih pasmina ovaca. *Proceedings of the 54th Croatian and 14th international Symposium on Agriculture*, 17.-22. veljače, Vodice, 501-505.

ROZAS, J., A. FERRER-MATA, J. C. SÁNCHEZ-DELBARRIO, P. LIBRADO, S.E. RAMOS-ONSINS, A. SÁNCHEZ-GRACIA (2017): DnaSP v6: DNA Sequence Polymorphism Analysis of Large Datasets. *Mol. Biol. Evol.* 34, 3299-3302.

SANNA, S., JACKSON, A.U., NAGARAJA, R., WILLER, C.J., CHEN, W.M., BONNYCASTLE, L.L., SHEN, H., TIMPSON, N.J., LETTRE, G., USALA, G., CHINES, P.S., NAGARAJA, R. (2015): „Fine mapping of five loci associated with human facial morphology reveals a role for SOX9 in the development of the midface“, *PLoS Genet.* 11, e1005455.

SUŠIĆ, V., A. EKERT KABALIN, I. ŠTOKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, B. MIOČ, V. PAVIĆ, Z. BARAĆ (2008): Paška ovca: učestalost janjenja i porodna masa janjadi tijekom zimsko-proljetne sezone. *Zbornik radova XVI. kongresa Mediteranske federacije za zdravlje i produktivnost preživača*, 22.-26. travnja, Zadar, 521-525.

ŠIMUNOVIĆ, P., I. ETEROVIĆ (1982): Brač. 2 izd., Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, Hrvatska, str. 76-94.

VODANOVIĆ KUKEC, V. (1997): Iz pjata i žmula: korijeni bračke kuhinje. Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, Hrvatska, 31-35.

VODANOVIĆ KUKEC, V. (2002): Brački testament: crtice iz zavičajne baštine. Golden marketing, Zagreb, Hrvatska, 123-125.

VOJNOVIĆ, F. (1991): Suvremena demogeografska obilježja srednjodalmatinskih otočnih općina. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodno-matematički fakultet, Zagreb, Hrvatska.

VRŠALOVIĆ, D. (1960): Povijest otoka Brača. 2. izd., Graphis d.o.o., Zagreb, Hrvatska, 24-29.

YARO, M., K. A. MUNYARD, M. J. STEAR, D. M. GROTH (2017): Molecular identification of livestock breeds: a tool for modern conservation biology. Biol. Rev. 92, 993-1010.

ZDANOVSKI, N. (1947): Preradba ovčjeg mlijeka na otoku Braču. Stočarstvo 1, 34-36.

ŽULJEVIĆ, Đ. (1996): Dišienj za kvodar muoga škoja. Slobodna Dalmacija, Split, Hrvatska, str. 162-163.

8. SAŽETAK

Vanjština, proizvodne odlike i raznolikost mitohondrijske DNK ovaca s otoka Brača

Jasna Kusanović

Bračka ovca poseban je tip ovce unutar pasmine dalmatinska pramenka koji se uzgaja samo na otoku Braču. Najčešće se drži u ekstenzivnim proizvodnim sustavima, a namjena joj je proizvodnja mesa ili kombinirana proizvodnja mlijeka i mesa. Trenutno brojno stanje populacije se procjenjuje na oko 10 000 grla. Cilj ovog rada bio je opisati vanjštinu, proizvodne karakteristike i genetsku varijabilnost bračke ovce. Uz navedeno, prikupljeni su i povijesni podatci o bračkoj ovci koji su izneseni u pregledu dosadašnjih spoznaja. Istraživanje je provedeno na 99 bračkih ovaca različite dobi i spola. Od vanjštine zabilježeni su tjelesna masa, visina u grebenu, dužina trupa, visina u zdjelici, opseg prsa, dubina prsa, širina zdjelice i opseg cjevanice. Proizvodni podatci uključivali su veličinu legla, porođajnu masu janjadi, masu janjadi pri odbiću i laktacijsku proizvodnju mlijeka. Za potrebe genetske analize iskorišteni su uzorci krvi uzeti iz vratne vene. Nakon izolacije mitohondrijske DNK iz krvi ista je umnožena PCR postupkom, a sekvencioniranje je provedeno u laboratoriju u inozemstvu. Prosječna tjelesna masa bračkih ovaca bila je 41,08 kg, a ovnova 54,55 kg. Ovnovi su u grebenu (68,04 cm) i u zdjelici (68,00 cm) bili viši od ovaca čija je visina u grebenu bila 61,94 cm, a visina u zdjelici 62,85 cm. Ovnovi su od ovaca imali i veću dužinu trupa, opseg prsa, dubinu prsa širinu zdjelice i opseg cjevanice. Tjelesna masa ženske janjadi pri rođenju bila je 2,66 kg, a muške 2,81 kg. I pri odbiću je ženska janjad bila neznatno lakša od muške te im je tjelesna masa iznosila 16,67 odnosno 16,92 kg. Prosječan dnevni prirast ženske janjadi bio je 270 grama, a muške 271 gram. Prosječna laktacijska proizvodnja je bila 68,7 litara mlijeka. Nukleotidni slijedovi mtDNK bračkih ovaca grupirani su u haplogrupu B koja je najzastupljenija u europskih ovaca. Ovo je, unazad nekoliko desetljeća, prvi rad kojem je u fokusu istraživanja bila bračka ovca te predstavlja važan dokument koji može poslužiti kao polazište za rad na zaštiti i promociji bračke ovce kao važnog kulturnog naslijeđa otoka Brača.

Ključne riječi: dalmatinska pramenka, bračka ovca, vanjština, proizvodnja, mitohondrijska DNK

9. SUMMARY

Exterior, production characteristics and variability of mitochondrial DNA of sheep
from the island of Brač

Jasna Kusanović

The Brač sheep is a special type of sheep within the Dalmatian Pramenka breed that is bred only on the island of Brač. It is most often kept in extensive production systems, and its main purpose is meat production or combined milk and meat production. The current state of the population is estimated at around 10,000 heads. The aim of this paper was to describe the exterior, production characteristics and genetic variability of Brač sheep. Historical data on the Brač sheep were also collected, which were presented in the overview chapter. The research was conducted on 99 Brač sheep of different ages and sexes. Body mass, height at the withers, length of trunk, height at pelvis, chest girth, chest depth, pelvis width and shin girth were recorded. Production data included litter size, lamb birth weight, lamb weight at weaning and milk production during lactation period. Blood samples taken from the jugular vein were used for genetic analysis. After isolating the mitochondrial DNA from the blood, it was amplified by the PCR, and the sequencing was carried out in a laboratory abroad. The average body weight of Brač ewes and rams were 41.08 kg and 54.55 kg, respectively. The rams were taller in the withers (68.04 cm) and in the pelvis (68.00 cm) than ewes, whose height in the withers was 61.94 cm, and the height in the pelvis 62.85 cm. The rams had a larger body length, chest circumference, chest depth, pelvis width and shin girth than the ewes. The average body mass of the female lambs at birth was 2.66 kg, and the male lamb 2.81 kg. At weaning, female lambs were slightly lighter than male lambs and their body weight was 16.67 and 16.92 kg, respectively. The average daily weight gain of female and male lambs were 270 grams and 271 grams, respectively. The average milk production in lactation period was 68.7 liters. Nucleotide sequences of the mtDNA of Brač sheep were grouped into haplogroup B, which is the most represented in European sheep. After several decades this was the first paper in which the Brač sheep was the focus of the research, and it represents an important document that can serve as a starting point for work on the protection and promotion of the Brač sheep as an important cultural heritage of the island of Brač.

Keywords: Dalmatian Pramenka, Brač sheep, exterior, production, mitochondrial DNA

10. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 25. svibnja 1997. godine u Supetru na otoku Braču. Osnovnu školu završila sam u svom rodnom mjestu, a nakon toga upisala Srednju školu „Brač“ u Supetru, smjer opća gimnazija. Godine 2016. upisala sam Veterinarski fakultet. Na drugoj godini studija postala sam predsjednica Udruge studenata veterinarske medicine „Equus“, na kojoj sam funkciji ostala kroz tri mandata. Tijekom mog vođenja, Udruga je nagrađena dvama Dekanovim priznanjima. Predstavljala sam fakultet na brojnim izložbama, sajmovima i kongresima. Bila sam voditeljica i organizatorica značajnih studentskih projekata kao što su „Reptilomanija+“, „Humanitarni advent na VEF-u“ i „Farmica“. Za projekt „Farmica“, 2023. godine dobila sam Rektorovu nagradu. Ovaj projekt, pod nazivom „Farmica – upoznajmo Hrvatsku kroz životinje“, ostvario je i pokroviteljstvo Ureda predsjednika Republike Hrvatske te Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva. Tijekom studija volontirala sam godinu dana na Klinici za konje na Veterinarskom fakultetu. Također, bila sam aktivna i u Studentskom zboru, gdje sam obnašala dužnost tajnice te bila članica Povjerenstva za upravljanje kvalitetom na fakultetu i Vijeća biomedicinskog područja Sveučilišta u Zagrebu. Dvije godine bila sam i članica organizacijskog odbora međunarodnog znanstveno-stručnog skupa o gmazovima i egzotičnim životinjama „Reptilia“.