



ZBORNIK PREDAVANJA

27. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA
OVACA I KOZA
U REPUBLICI HRVATSKOJ

Poreč, 20.10.–21.10.2025.



ORGANIZATORI



POKROVITELJI





HRVATSKI SAVEZ
UZGAJIVAČA OVACA I KOZA



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

27. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA OVACA I KOZA U REPUBLICI HRVATSKOJ

ZBORNIK PREDAVANJA

Nakladnik:

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza
Jarnovićeve 17c, 10000 Zagreb

Predsjednik organizacijskog odbora:

Doc. dr. sc. Zdravko Barać

Članovi organizacijskog odbora:

Tomislav Vidas

Hrvoje Hefer, dipl. ing. agr.

Dr. sc. Zdenko Ivkić

Dr. sc. Dragan Solić

Dolores Barać, dipl. ing. agr.

Mladen Molnar, dipl. ing. agr.

Darko Jurković, dipl. ing. agr.

Dr. sc. Marija Špehar

Uredništvo:

Stručna služba

Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza

Grafička priprema i tisak:

Hlad, Pluska

Naklada: 200 primjeraka

ISSN 1845-5271

Zagreb, listopad 2025.

PROGRAM

1. DAN (20.10.2025.)

OD 8.00	Registracija sudionika	
10.00-10.30	Pozdravna riječ gostiju i svečano otvaranje	
PANEL RASPRAVA – AKTUALNOSTI I BUDUĆI IZGLEDI OVČARSTVA I KOZARSTVA U RH		
10.30-10.50	Prof. dr. sc. Zoran Grgić	Uvodno izlaganje: Stanje i politika razvoja sektora ovčarstva i kozarstva u EU
10.50-12.00	Panel rasprava: (sudjeluju predstavnici Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, Agronomskog fakulteta, Ministarstva poljoprivrede, HAPIH-a i nazočni uzgajivači)	Aktualnosti i budući izgledi ovčarstva i kozarstva u RH
IZLOŽBA I DEGUSTACIJA OVČJIH I KOZJIH SIREVA		
12.00-12.30	Prof. dr. sc. Samir Kalit	Rezultati i dojmovi ocjenjivanja sireva i dodjela priznanja proizvođačima nagrađenih sireva
12.30-13.15	Izložba s degustacijom izloženih sireva	
13.15-14.30	Ručak	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 1: AKTIVNOSTI INSTITUCIJA U SEKTORU OVČARSTVA I KOZARSTVA – AZRRI, SAVEZ, HAPIH		
14.40-15.00	Gordan Šubara, dr. vet. med.	Aktivnosti Istarske županije i AZRRI-a u zaštiti i očuvanju istarske koze i istarske ovce
15.00-15.20	Doc. dr. sc. Zdravko Barać	Što je novo u Hrvatskom savezu uzgajivača ovaca i koza?
15.20-15.40	Dr. sc. Dragan Solić	Aktivnosti HAPIH-a u sektoru ovčarstva i kozarstva RH
USMENA IZLAGANJA, TEMA 2: SIRARSTVO		
15.40-16.00	Prof. dr. sc. Samir Kalit	Kako uvjeti i način proizvodnje oblikuju teksturu sira i dovode do pogrešaka
16.00-16.20	Rasprava po izlaganjima iz teme 1 i 2	
16.20-16.40	Pauza za osvježanje	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 3: PROIZVODNJA OVČJEG I KOZJEG MESA I MLIJEKA		
16.40-17.00	Prof. dr. sc. Boro Mioč i doc. dr. sc. Valentino Držaić	Pašni tov janjadi: prednosti i nedostaci
17.00-17.20	Prof. dr. sc. Velimir Sušić i dr. sc. Ivan Vlahek	Prva laktacija kao pokazatelj buduće proizvodnje mlijeka u stadu
17.20-17.40	Rasprava	
18.00	Skupština Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza (za delegate na Skupštini)	
20.00	Svečana večera	

2. DAN (21.10.2025.)**USMENA IZLAGANJA, TEMA 4: UZGOJ I SELEKCIJA OVACA I KOZA**

9.00-9.20	Prof. dr. sc. Ante Kasap	TEŠKE ODLUKE – preporuke za izlučivanje uvažavajući ekonomičnost proizvodnje i selekcijski napredak stada
9.20-9.40	Dr. sc. Marija Špehar	Genomski podaci u funkciji boljeg modeliranja genetskih veza između životinja

USMENA IZLAGANJA, TEMA 5: ZAŠTITA ZDRAVLJA OVACA I KOZA

9.40-10.10	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva	Plavi jezik, bruceloza, kuga malih preživača – kako se zaštititi?
10.10-10.30	Rasprava po izlaganjima iz tema 4 i 5	
10.30-11.0	Pauza za osvježanje	

USMENA IZLAGANJA, TEMA 6: HRANIDBA OVACA I KOZA

11.00-11.20	Prof. dr. sc. Goran Kiš	Smjernice za hranidbu mliječnih ovaca prema fazama proizvodnog ciklusa
11.20-11.40	Prof. dr. sc. Zvonko Antunović	Primjena boba u hranidbi ovaca i koza
11.40-12.00	Rasprava	
12.30	Zatvaranje savjetovanja	

STANJE I POLITIKA RAZVOJA SEKTORA OVČARSTVA I KOZARSTVA U EU

Prof. dr. sc. Zoran Grgić

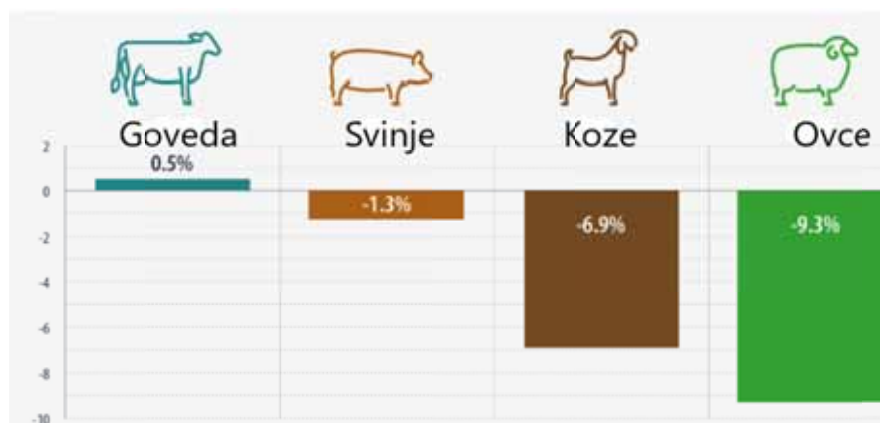
Sažetak

Uzgoj ovaca i koza u Europi suočava se s kontinuiranim padom koji će se prema prognozama nastaviti do 2030. godine. Osnovni su uzroci niska profitabilnost, starenje poljoprivrednika i nedostatak privlačnosti za mlade ljude, posebno u planinskim regijama gdje su koncentrirani ovi sektori. Iako se očekuje da će proizvodnja i potrošnja općenito ostati stabilne, trend je smanjenje potrošnje mesa općenito. Ključni izazovi uključuju izbijanja bolesti kuge malih preživača, nestabilnost tržišta i strukturne slabosti u malim sustavima, ali postoji potencijal za rast kroz organsku proizvodnju, usvajanje inovativnih praksi i snažnu političku podršku održivosti i ruralnom razvoju.

Stanje i kretanje ovčarstva i kozarstva

Europska unija (EU) svjedoči stalnom padu uzgoja ovaca i koza, trend koji potvrđuju i nedavne prognoze Eurostata. Do druge polovice 2025. godine očekuje se smanjenje proizvodnje ovaca za 9,3%, dok se predviđa smanjenje uzgoja koza za 6,9%. Iako ova promjena signalizira postupni pad tradicionalnih pašnjačkih sustava, zagovaratelji ekologije drže kako bi ta promjena mogla donijeti i značajne ekološke koristi planinskim regijama Europe.

Grafikon 1. Prognoza promjene broja stoke u EU 2025. godine u odnosu na 2024. (u %)

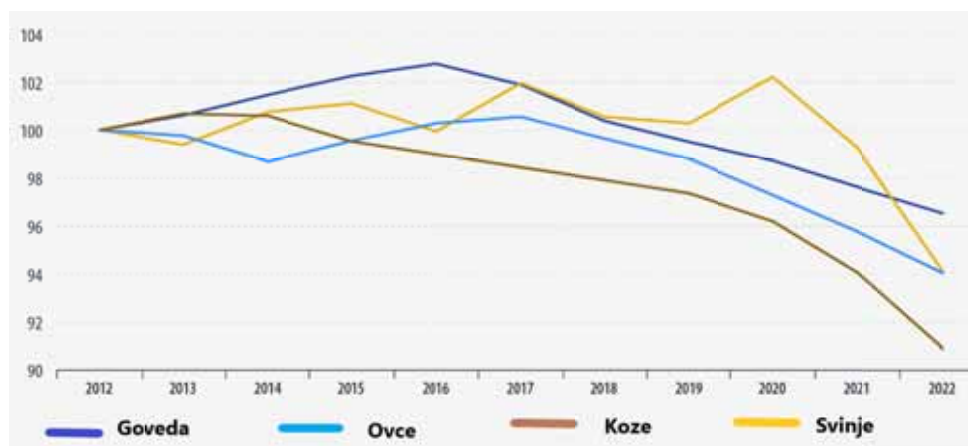


Planinske regije dugo su bile središnje za ovčarstvo i kozarstvo, proizvodeći 34% ovčjeg i kozjeg mlijeka u EU i 25% mesa. Zemlje poput Hrvatske, Francuske, Grčke, Italije, Rumunjske i Španjolske uvelike ovise o tim pašnim sustavima u planinama. Što se tiče površine, više od četiri milijuna hektara surovih i krhkih planinskih poljoprivrednih zemljišta podvrgnuto je ispaši. Samo u Francuskoj su ogromna područja - više od 700 tisuća hektara alpskih pašnjaka - iskorištavaju se za ispašu, oblikujući krajolik.

Na žalost, nije ovaj pad broja ovaca i koza zabilježen samo ove godine. Prema Eurostatu, statističkom uredu EU-a, krajem 2024. godine već je zabilježen pad proizvodnje koza i ovaca za 9%, odnosno 7% u drugom semestru 2024. Očekuje se da će ovčarstvo i kozarstvo doživjeti najveći pad u usporedbi s, na primjer, govedarstvom i svinjogojstvom (-1%).

Ove projekcije potvrđuju zabrinjavajući pad uzgoja ovaca i koza u EU tijekom posljednjih desetljeća. U razdoblju od 2012. do 2022. godine populacija koza doživjela je najveći pad (-9 indeksnih bodova u 2022. u usporedbi s 2012. godinom, prema Eurostatu).

Grafikon 2. Kretanje broja grla u stočarstvu 2012-2022 (indeks 2012=100)



Ovčarstvo i kozarstvo rašireni su u manje povoljnim područjima, posebno u planinama. Planinska područja proizvode veliki udio ovčjih i kozjih proizvoda (34% mlijeka i 25% mesa).

Institucija koja zagovara prava planinskih stočara Euromontana dijeli zabrinutost zbog ovih novih nepovoljnih projekcija, u kontekstu starenja poljoprivrednog stanovništva, nedostatka privlačnosti poljoprivrede i stočarstva za mlade ljude i u vrijeme kada su planinska područja među najugroženijima napuštanjem zemljišta.

Polovica ovaca i koza u EU uzgaja se u pastoralnim sustavima, što doprinosi osiguravanju visokokvalitetnih proizvoda, očuvanju ekoloških i kulturnih

ekosustavnih usluga te održavanju socioekonomske kohezije teritorija. Iako EU nije samodostatna u proizvodima od ovaca i koza, sektor pati od nedostatka mogućnosti osposobljavanja, kao i od niskih naknada za stočare i nedovoljne političke podrške.

Ključni trendovi i izazovi

Europski sektori ovčarstva i kozarstva suočavaju se s jedinstvenim izazovima jer se uglavnom nalaze u ruralnim, izoliranim zajednicama. To pruža priliku jer proizvode za ljudsku prehranu iz inače neiskorištenih resursa. Stoga se ne natječu s drugim sektorima ili industrijama. Ipak, europski sektor ovčarstva i kozarstva suočava se s mnogim izazovima, a poljoprivrednici se obeshrabruju i napuštaju sektor. Osim toga, sektor će se suočiti s mnogim izazovima poput klimatskih promjena, sigurnosti hrane, promjenjivih cijena, učinkovitosti korištenja resursa i smanjenja ruralnog stanovništva.

Pad proizvodnje: Populacije ovaca i koza u EU-u smanjuju se već desetljećima, a očekuje se da će se taj trend nastaviti, s prognozama koje ukazuju na značajan pad u bliskoj budućnosti.

Demografski problemi: Starenje poljoprivrednog stanovništva i nedostatak privlačnosti sektora za mlade poljoprivrednike glavni su problemi, pogoršavajući ukupni pad.

Strukturne slabosti: Male farme, koje čine značajan dio sektora, karakteriziraju strukturne slabosti koje riskira pogoršanje globalnih događaja poput inflacije i sukoba.

Bolest kuge malih preživača: Kuga malih preživača (KMP) predstavlja značajnu prijetnju, a nedavne epidemije unutar EU ističu potrebu za hitnim upravljanjem bolešću.

Geografska koncentracija: Ovčarstvo i kozarstvo posebno su rašireni u ekonomski osjetljivim područjima, poput planinskih regija, koje su među onima koje je najviše pogodilo napuštanje zemljišta.

Prilike i potencijalna rješenja

Rješenja za europski sektor ovčarstva i kozarstva usmjerena su na poboljšanje održivosti, zdravlja i dobrobiti životinja te ekonomske isplativosti putem projekata koje financira EU, a koji identificiraju praktična rješenja za poljoprivrednike u području prehrane, zdravlja, uzgoja i upravljanja farmama.

Ključne inicijative uključuju razvoj genetskih markera za otpornost na bolesti, smanjenje upotrebe antimikrobnih sredstava, provedbu inovativnih dijagnostičkih tehnika za bolesti te prilagodbu klimatskim promjenama i tržišnim zahtjevima.

Druga rješenja bave se pitanjima poput upravljanja pritiskom ispaše za zdravlje ekosustava, provedbe digitalnih tehnologija za praćenje performansi i osiguravanja pravilnog održavanja opreme za smještaj i mužnju.

Održivost i organska poljoprivreda: Postoji snažan trend prema većoj organskoj stočarskoj proizvodnji, posebno za ispašne životinje poput ovaca i koza, s većim stopama rasta u nekim zemljama.

Inovacije i tehnologija: Inovacije u individualnom evidentiranju, rukovanju životinjama, upravljanju pašnjacima i marketingu mogu pomoći u stvaranju buduće i održivije gospodarske aktivnosti za sektor.

Pravila i podrška: Potrebne su ambiciozne politike za podršku sektoru, posebno u planinskim regijama, kako bi se riješile strukturne slabosti i potaknula održivija i privlačnija budućnost.

Potražnja potrošača za certificiranim proizvodima: Rastuća potražnja potrošača za održivo nabavljenom i lokalno proizvedenom hranom stvara priliku za diferencijaciju i dodanu vrijednost proizvoda od ovce i koze, posebno onih iz certificiranih ili organskih sustava.

Zaključno razmatranje

Sektor ovčarstva i kozarstva u EU suočava se s predviđenim padom do 2030. godine, uzrokovanim starenjem poljoprivrednog stanovništva, nedostatkom novih sudionika te niskom profitabilnošću i atraktivnošću sektora, posebno u tradicionalnim planinskim područjima. Dok potrošnja ostaje stabilna, proizvodnja pada, što zahtijeva veći uvoz. Očekuje se da će ukupna proizvodnja i potrošnja ovčjeg i kozjeg mesa u EU ostati stabilna, iako uz vjerojatno sveukupno smanjenje ukupne veličine stada. Sektor će ostati usmjeren na proizvodnju visokovrijednih proizvoda za promjenjivo tržište, s naglaskom na održivost i ekološke koristi. Izazovi uključuju neodrživ ekonomski model za tradicionalne pastoralne sustave, pritisak prilagodbe klimatskim promjenama i ciljevima održivosti te potencijalno napuštanje zemljišta u ranjivim regijama. Strukturna potpora i inovacije bit će ključne za suzbijanje negativnih trendova i osiguranje održivosti ovčarstva i kozarstva suočene s demografskim izazovima i ekonomskim pritiscima.

ŠTO JE NOVO U HRVATSKOM SAVEZU UZGAJIVAČA OVACA I KOZA

Doc. dr. sc. Zdravko Barać, izvršni direktor Saveza uzgajivača ovaca i koza

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza je krovno, središnje uzgajivačko udruženje, osnovano 2005. godine s ciljem promicanja i unaprjeđivanja ovčarske i kozarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj.

Savez danas okuplja 16 udruga članica te pojedinačne članove, uzgajivače ovaca i koza iz svih hrvatskih županija.

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza kontinuirano i sustavno provodi niz aktivnosti radi unaprjeđivanja ovčarske i kozarske proizvodnje, a neke od najvažnije svakako su sudjelovanje u provedbi uzgojnih programa za sve pasmine ovaca i koza koje se uzgajaju u Republici Hrvatskoj, zastupanje interesa i stajališta sektora ovčarstva i kozarstva u javnosti, izdavanje stručne literature, časopisa i priručnika, organiziranje stručnih skupova, konferencija, radionica, informiranje uzgajivača ovaca i koza, organiziranje izložbi ovaca i koza te promocija proizvoda ovčarskog i kozarskog sektora itd.

Savez je u 2025. godini po prvi put dobio zaposlenika, temeljem Statuta, na radno mjesto izvršnog direktora. Savez je ove godine proširio provedbu uzgojnih programa na 6 novih pasmina ovaca i jednu pasminu koza, a radi kvalitetnije provedbe uzgojnih programa kao savjetodavno tijelo ustrojava se Odbor za praćenje provedbe uzgojnih programa. Uz dosadašnje izdavanje Ovčarsko-kozarskog lista – kao glavnog alata u informiranju i educiranju uzgajivača ovaca i koza, Savez je u 2025. godini značajno redizajnirao svoju internetsku stranicu te započeo s izdavanjem dvotjednog digitalnog newslettera OVCE-KOZE.HR, također s osnovnim ciljem pravovremenog informiranja uzgajivača ovaca i koza. Ove godine, tijekom Savjetovanja predstaviti će se i drugo prošireno izdanje priručnika „Uzgoj i selekcija ovaca i koza“ u izdanju Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza. Savez je u 2025. godini aktivno zastupao interese i stajališta uzgajivača ovaca i koza, primarno kroz reagiranje na sadržaj dokumenata upućenih u sustav e-savjetovanja, putem sastanaka u Ministarstvu poljoprivrede i dr.

Provedba uzgojnih programa

Rješenjem Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza je jedino uzgojno udruženje koje provodi uzgojne programe za sve pasmine ovaca i koza koje se uzgajaju u Republici Hrvatskoj.

Od 1. siječnja 2019. godine na snazi je Zakon o uzgoju domaćih životinja kojim se osigurava provedba Uredbe (EU) 2016/1012 Europskog parlamenta i Vijeća od 8. lipnja 2016. o zootehničkim i genealoškim uvjetima za uzgoj uzgojno valjanih životinja čistih pasmina, uzgojno valjanih hibridnih svinja i njihovih zametnih proizvoda i trgovinu njima kao i za njihov ulazak u Uniju, a kojom se regulira područje provedbe uzgojnih programa u stočarstvu. Zakon regulira i odnos uzgojnih udruženja i institucija koje imaju uvjete za provedbu tehničkih i stručnih aktivnosti. Sukladno Zakonu o uzgoju domaćih životinja, priznate uzgojne organizacije morale su pokrenuti postupak za dobivanje rješenja za provedbu uzgojno- selekcijskog rada i za odobravanje uzgojnih programa od strane nadležnog tijela, odnosno od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva je rješavajući zahtjeve Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, za priznavanje saveza za bavljenje uzgojem uzgojno valjanih ovaca i koza, 2019. godine donijelo Rješenje kojim se Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza priznaje kao uzgojno udruženje za bavljenje uzgojem domaćih životinja s namjerom stvaranja uzgojno valjanih ovaca i koza kao i Rješenje kojim se odobravaju uzgojni programi za sve pasmine ovaca i koza koje se uzgajaju u Republici Hrvatskoj.

U svim odobrenim uzgojnim programima navedeni su uzgojni ciljevi te mjere, postupci i metode za njihovo provođenje. Njihova osnovna svrha je provedba organiziranog i osmišljenog uzgojno selekcijskog rada, a s ciljem ne samo selekcijskog nego i gospodarskog napretka hrvatskih uzgajivača ovaca i koza.

Temeljem Zakona o uzgoju domaćih životinja, uzgojna udruženja ili uzgojne organizacije mogu trećim stranama prepustiti obavljanje specifičnih tehničkih aktivnosti povezanih s upravljanjem njihovim uzgojnim programima ostajući pri tome odgovorne za učinkovitu i dosljednu provedbu odobrenih uzgojnih programa. Savez je kao treću stranu u provedbi uzgojnih programa izabrao Hrvatsku agenciju za poljoprivredu i hranu.

Godine 2019. Savezu je od strane Ministarstva poljoprivrede Rješenjem odobrena provedba uzgojnih programa za 17 pasmina ovaca (cigaja, creska ovca, dalmatinska pramenka, dubrovačka ovca - ruda, istarska ovca, krčka ovca, lička pramenka, paška ovca, rapska ovca, Ille de France, istočnofrizijska, Lacaune, Merinolandschaf, romanovska, solčavsko-jezerska, Suffolk i travnička pramenka), te 6 pasmina koza (alpina, sanska, burska, hrvatska šarena koza, hrvatska bijela koza i istarska koza). Kako su nakon izdavanja ovog Rješenja u Republiku Hrvatsku uvezene nove pasmine radi daljnjeg uzgoja, Savez je izradio uzgojne programe i temeljem njih od Ministarstva poljoprivrede dobio novo Rješenje kojim mu se dodatno odobrava

provedba uzgojnog programa za 6 pasmina ovaca (Texel, Kerry Hill, Berrichon du Cher, kamerunska ovca, Dorper, Clun Forest) i 1 pasminu koza (Murciano-Granadimna). To znači da danas, Savez, sveukupno odgovara za provedbu 30 pasmina ovaca i 7 pasmina koza koje se uzgajaju u Republici Hrvatskoj.

Danas se u Republici Hrvatskoj uzgaja oko 550.000 rasplodnih ovaca, a uzgojno selekcijski rad provodi se u populaciji od 23 pasmine ovaca s ukupnim brojem od 36.668 uzgojno valjanih grla kod 413 uzgajivača. Od 65.000 rasplodnih koza, koliko ih se danas uzgaja u Hrvatskoj, uzgojno selekcijski rad provodi se u populaciji od 7.497 grla kod 87 uzgajivača i 7 pasmina.

O rezultatima provedbe uzgojnih programa Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza redovito publicira godišnje izvješće.





Zastupanje stajališta i interesa uzgajivača ovaca i koza

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza je od svog osnivanja 2005. godine do danas, istinski zastupnik interesa i glasnogovornik sektora ovčarstva i kozarstva u Republici Hrvatskoj.

U cilju promicanja, unaprjeđivanja i sveukupnog razvoja ovčarske i kozarske proizvodnje predstavnici Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza redovito sudjeluju u radnim (stručnim) tijelima koja osnivaju Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva i druga tijela državne ili lokalne uprave i u kojima zastupaju i štite interese hrvatskih uzgajivača ovaca i koza.

Također, Savez redovito reagira i nastoji osigurati povoljnu poziciju za sektor kod donošenja različitih propisa (zakona, pravilnika, programa...) iznoseći stajališta u procesima savjetovanja sa zainteresiranom javnošću, a u kojima se naglašavaju i predstavljaju interesi sektora ovčarstva i kozarstva.

Jedno od važnijih tijela u kojima sudjeluje Savez je Odbor za praćenje provedbe Nacionalnog strateškog plana Zajedničke poljoprivredne politike za razdoblje od 2023.-2027. godine.

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza je 2025. godine putem reakcija na dokumente na e-savjetovanju, putem sastanaka u Ministarstvu poljoprivrede naročito zauzimao za sljedeće:

- ✓ Izmjene kriterija prihvatljivosti i visina potpore za proizvodno vezane potpore za ovce i koze,
- ✓ Raspisivanje investicijskih natječaja za sektor ovčarstva i kozarstva,
- ✓ Uključivanje muznih ovaca i koza u sustav potpora za iznimno osjetljive sektore,
- ✓ Povećanje iznosa po ovci/kozi u sklopu programa potpore za obnovu narušenog proizvodnog potencijala u sektoru ovčarstva i kozarstva,

- ✓ Program potpore za nabavu nove sirarske opreme za male sirane koje prerađuju mlijeko s vlastitih gospodarstava,
- ✓ Dodatni programi potpore za sve izvorne, a naročito za kritično ugrožene pasmine ovaca i koza,
- ✓ Uređenje tržišta ovčjih i kozjih proizvoda (izrada programa potpore za uspostavu sektorskih organizacija).

Stručni skupovi – edukacije, promocija proizvoda

Savez danas igra aktivnu ulogu u edukaciji svoga članstva. U tu svrhu aktivan je u organizaciji dviju manifestacija, Savjetovanja uzgajivača ovaca i koza i Državne izložbe ovčjih i kozjih sireva, koje će ove godine doživjeti svoje 27. (savjetovanje), odnosno 26. (izložba) izdanje. O dobroj organiziranosti ove dvije manifestacije najbolje govori i broj nazočnih uzgajivača koji sudjeluju u radu Savjetovanja, a o kvaliteti sireva broj dodijeljenih nagrada i evidentno unaprjeđenje ove proizvodnje. Iz godine u godinu, veliki broj posjetitelja, uzgajivača ovaca i koza, proizvođača ovčjih i kozjih sireva, svojom nazočnošću te zainteresiranošću za čitav niz različitih tema, potvrđuju kako su ovo savjetovanje i državna izložba ovčjih i kozjih sireva postale središnje mjesto okupljanja proizvođača i stručnjaka koji se bave problematikom ovčarske i kozarske proizvodnje.



Ovčarsko-kozarski list

Sa ciljem educiranja i informiranja Savez publicira stručno-informativni časopis „Ovčarsko-kozarski list“. Prvi broj časopisa izašao u svibnju 2006. godine, i od tada redovito izlazi kao dvomjesečnik. Ovaj časopis od samog početka djeluje s jedne strane kao glasilo Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, a s druge kao edukativni medij putem kojeg se uzgajivačima ovaca i koza upućuju savjeti i prenose najmodernija tehnološka rješenja u ovčarskoj i kozarskoj proizvodnji. Značajan doprinos u redovitom izlaženju ovog časopisa, svojim tekstovima daje i značajan broj naših uvaženih stručnjaka s Agronomskog i Veterinarskog fakulteta iz Zagreba, djelatnici Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu i drugih stručnih institucija. Časopis uz informiranje o aktualnostima u hrvatskoj poljoprivredi i hrvatskom ovčarstvu i kozarstvu redovito obrađuje i teme iz područja: proizvodnja mesa i mlijeka, sirarstvo, hranidba ovaca i koza, zdravstvenoj zaštiti ovaca i koza, provedbi uzgojnih programa itd...



Newsletter OVCE-KOZE.HR

Početkom ove godine Savez je započeo s redovitim publiciranjem digitalnog newslettera OVCE-KOZE.HR, putem kojeg se uzgajivači ovaca i koza redovito informiraju o svim aktualnostima iz sektora ovčarstva i kozarstva. Članovima Saveza, na adrese elektroničke pošte, naš newsletter dostavlja se dva puta mjesečno.

Izložbe ovaca i koza

Savez je aktivan u promicanju hrvatskog ovčarstva i kozarstva i organiziranjem stočarskih izložbi, među kojima je najveća državna izložba ovaca i koza u Gudovcu, ali jednako značajnima drži organiziranje i lokalnih izložbi, poput onih u Novalji, Gospiću, Orlecu na otoku Cresu, Svetvinčentu...



Razvoj pojedinačnog članstva

Uz udruge članice Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, od 2024. godine, temeljem statuta Saveza, uvedena je i dodatna kategorija članstva – pojedinačni član, pri čemu članovima mogu postati uzgajivači ovaca i koza, bez obzira jesu li fizičke ili pravne osobe, i bez obzira jesu li ili ne istovremeno i članovi neke od udruga članica Saveza.

Kategorija pojedinačnog članstva uvedena je da bi se svim uzgajivačima ovaca i koza u Republici Hrvatskoj na jednak način i na potpuno dragovoljnoj osnovi, omogućio uvid i sudjelovanje u aktivnostima Saveza te na taj način omogućilo redovito primanje Ovčarsko-kozarskog lista, Newslettera OVCE-KOZE.HR sa svim aktualnostima iz sektora, Godišnjeg izvješća itd.

Pri uvođenju i definiranju kategorije pojedinačnog članstva, vodilo se računa da je Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza primarno savez udruga te je u statutu jasno istaknuto da u sva tijela Saveza mogu biti birani isključivo članovi udruga članica Saveza te da na taj način isključivo udruge članice, putem svojih predstavnika, odlučuju o programima rada i svim drugim bitnim odlukama u Savezu.



AKTIVNOSTI HRVATSKE AGENCIJE ZA POLJOPRIVREDU I HRANU U SEKTORU OVČARSTVA I KOZARSTVA

dr. sc. Dragan Solić, HAPIH, Centar za stočarstvo, drago.solic@hapih.hr

dr. sc. Zdenko Ivkić, HAPIH, Centar za stočarstvo

dr. sc. Marija Špehar, HAPIH, Ured ravnatelja

Ivica Vranić, struč. spec. ing. agr., HAPIH, Centar za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda

Darko Jurković, dipl. ing., HAPIH, Centar za stočarstvo

Mladen Molnar, dipl. ing, HAPIH, Centar za stočarstvo

Damir Karakaš, dipl. ing, HAPIH, Samostalna službe za sustave kvalitete i neobvezne
sustave označavanja

Sažetak

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) provodi veliki broj aktivnosti u sektoru ovčarstva i kozarstva, primarno kroz Centar za stočarstvo (CS), ali i Centar za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda (CKKSP). HAPIH je od strane Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza (OV-KO Savez) imenovan za treću stranu u provedbi specifičnih aktivnosti iz uzgojnih programa. Najvažnije aktivnosti su: označavanje i registracija ovaca i koza, performance test muških rasplodnih grla, kontrola mliječnosti, ocjena vanjštine, genetsko vrednovanje, laboratorijska kontrola kvalitete mlijeka i hrane za životinje, promocija uzgoja, provedba sustava neobveznog označavanja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, informiranje i edukacija uzgajivača, sudjelovanje u programima očuvanja i zaštite izvornih pasmina itd. Od ostalih poslova izdvajamo pružanje pomoći poljoprivrednim proizvođačima pri podnošenju zahtjeva za potpore, provedba sustava neobveznog označavanja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Rezultati ovih aktivnosti HAPIH-a predstavljaju se na znanstvenim i stručnim skupovima te u godišnjim izvješćima CS-a i CKKSP-a.

Uvod

HAPIH aktivnosti iz uzgojnih programa provodi temeljem ovlaštenja Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva (u daljnjem tekstu Ministarstvo) za provedbu testiranja rasta, razvoja, proizvodnih oblika (fenotipa) i genetskog vrednovanja uzgojno valjanih životinja te imenovanja od strane OV-KO Saveza za treću stranu.



**CERTIFICATE
OF QUALITY**

Valid up to
July 2029



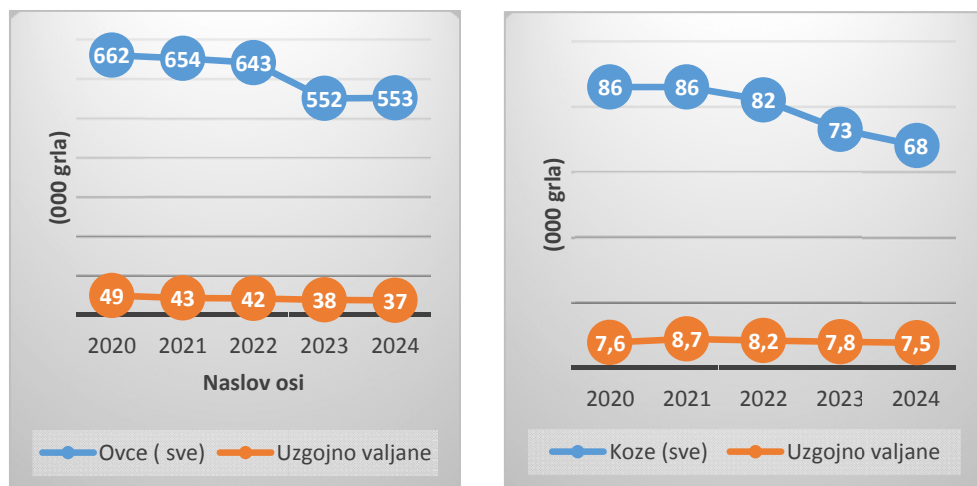
Od velikog je značaja članstvo HAPIH-a u Međunarodnoj organizaciji za kontrolu proizvodnosti domaćih životinja (*engl. International Committee for Animal Recording – ICAR*) te posjedovanje ICAR-ovog Certifikata kvalitete za aktivnosti u ovčarstvu i kozarstvu (označavanje i registracija, kontrola mliječnosti, laboratorijska analitika, obrada podataka, vođenje matičnih knjiga i genetsko vrednovanje), kojim se potvrđuje kako se navedeni postupci provode sukladno pravilima ove organizacije. Najvažnija prednost dobivanja ICAR-ovog Certifikata kvalitete je potvrđivanje visoke kvalitete i sigurnosti usluga koje HAPIH pruža svojim korisnicima, dok je neizravna korist vezana uz očuvanje povjerenja korisnika u rezultate navedenih aktivnosti te primjenu tih rezultata u uzgoju goveda, ovaca i koza.

Pored certifikacije ICAR-a, Centar za stočarstvo certificiran je prema normi ISO 9001:2015, dok je laboratorijski sustav CKKSP-a akreditiran je prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

Aktivnosti Centra za stočarstvo

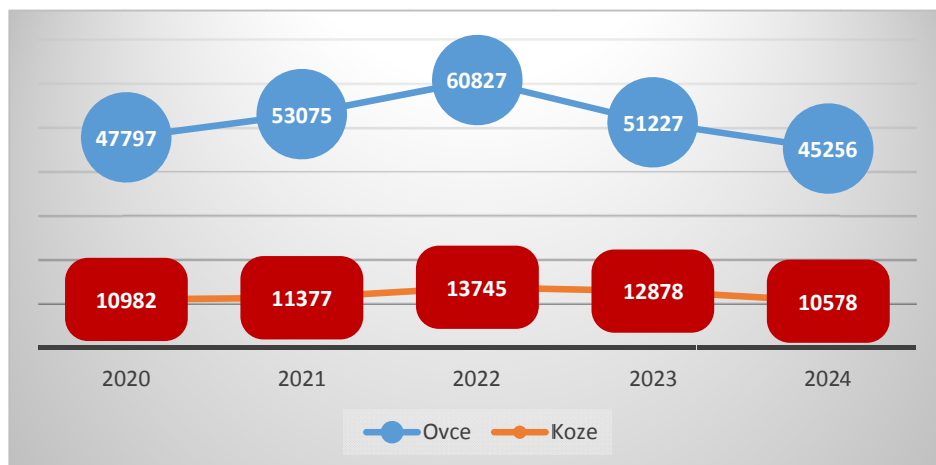
CS HAPIH-a provodi specifične aktivnosti iz uzgojnih programa, kao što su testiranje rasta, razvoja, proizvodnih odlika i genetsko vrednovanje. Svi postupci provode se sukladno ICAR-ovim preporukama, pri čemu se mjerenje i uzorkovanje obavlja odobrenim mjernim uređajima, a bilježenje podataka putem mobilne aplikacije OvKo. Svi postupci opisani su u priručniku „Označavanje, kontrola proizvodnosti i procjena uzgojnih vrijednosti ovaca i koza“.

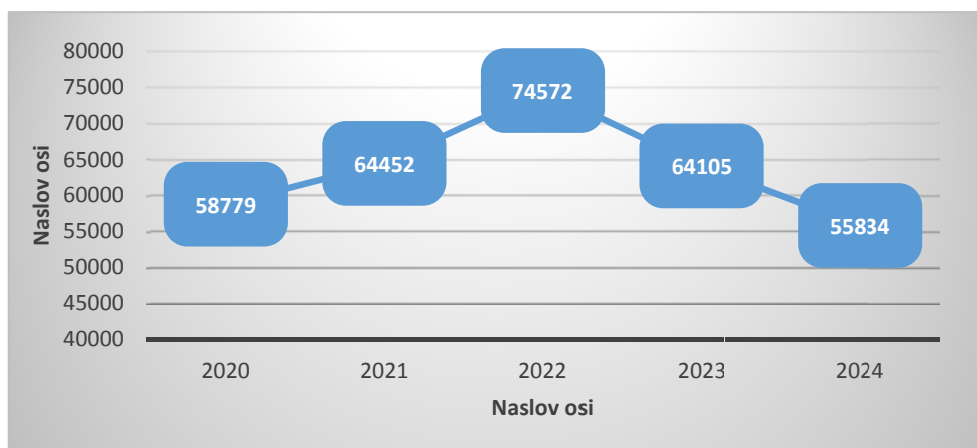
Centar za stočarstvo HAPIH-a objavljuje Godišnje izvješće o stanju uzgoja ovaca i koza, u kojem se nalazi detaljan pregled brojčanih pokazatelja stanja uzgoja ovaca i koza Republici Hrvatskoj (RH), pregled trendova, kao i stanje na tržištu u sektoru ovčarstva i kozarstva u EU i RH.

Grafikon 1. Kretanje brojnog stanja ovaca i koza po godinama

Izvor: Eurostat i HAPIH

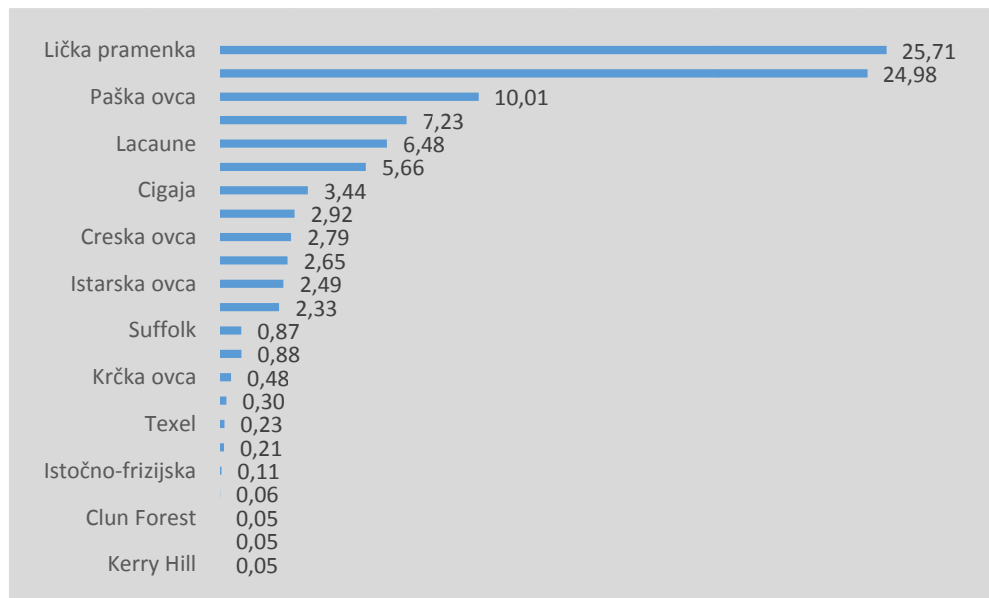
Jedna od aktivnosti Centra za stočarstvo HAPIH-a je označavanje i registracija ovaca i koza, koju na zahtjev uzgajivača obavljaju djelatnici područnih ureda Centra za stočarstvo HAPIH-a.

Grafikon 2. Broj označenih i registriranih grla po vrstama od strane djelatnika HAPIH-a

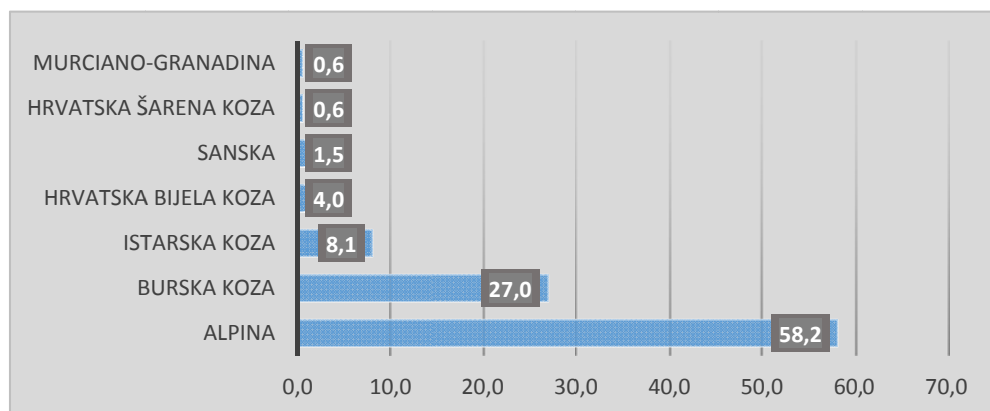
Grafikon 3. Broj ukupno označenih i registriranih ovaca i koza od strane djelatnika HAPIH-a

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva i HAPIH

Uzgojni program provodi se za 23 pasmine ovaca, od čega je 9 izvornih i 14 konvencionalnih pasmina. Uzgojno udruženje je Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza, dok Centar za stočarstvo HAPIH-a provodi specifične aktivnosti iz uzgojnih programa. Izvorne pasmine lička (9.428) i dalmatinska pramenka (9.160 grla) čine 68,8 % uzgojno valjane populacije izvornih pasmina, a romanovska ovca sa 2.652, lacaune sa 2.376 i njemački merino sa 2.077 grla čine najbrojnije konvencionalne pasmine.

Grafikon 4. Pasmenska struktura uzgojno valjanih ovaca (%)

Izvor HAPIH

Grafikon 5. Pasminska struktura uzgojno valjanih koza (%)

Izvor: HAPIH

Centar za stočarstvo HAPIH-a provodi performance test muške janjadi / jaradi tj. test na vlastiti rast i razvoj budućih rasplodnih grla, u kojem se prati njihov rast i razvoj do spolne zrelosti. Na temelju proizvodnih podataka (rasta, prirasta, konformacije i tipa) i podataka o roditeljima (proizvodni podaci, plodnost, podrijetlo) vrši se odabir mladih ovnova i jarčeva za daljnji uzgoj.

Tablica 1. Broj ovnova/jarčeva u performance testu po godinama

Godina	Broj testiranih ovnova	Broj pasmina ovaca	Broj testiranih jarčeva	Broj pasmina koza
2020.	405	13	58	5
2021.	418	12	108	4
2022.	369	13	112	7
2023.	365	15	66	6
2024.	354	14	71	6

Izvor: HAPIH

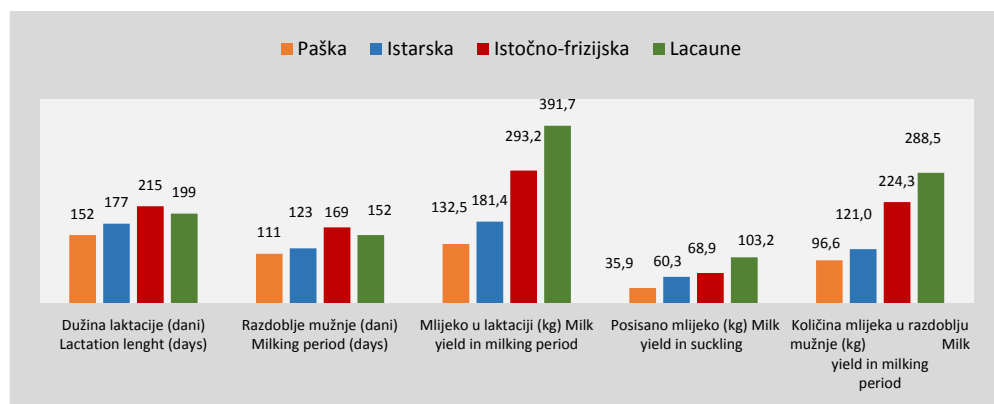
Kontrola mliječnosti ovaca i koza provodi se prema pravilima ICAR-a. Prikupljeni uzorci mlijeka analiziraju se u Središnjem laboratoriju za kontrolu mlijeka u Križevcima (SLKM). Rezultati kontrole mliječnosti koriste se kako u sustavu genetskog vrednovanja tako i za upravljanje mliječnim stadom, gdje su osnova određivanja hranidbenog, zdravstvenog i reproduktivnog statusa te racionalnog sustava hranidbe prema stvarnim potrebama životinja.

Tablica 2. Broj provedenih kontrola mliječnosti ovaca i koza po godinama

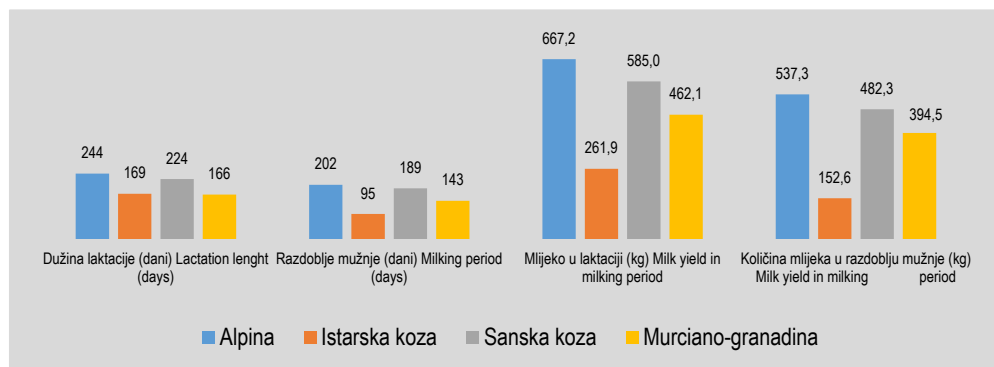
Godina	Ovce	Koze	Ukupno
2021.	16.783	19.690	36.473
2022.	14.990	17.567	32.557
2023.	14.560	19.324	33.884
2024.	15.141	15.655	30.796

Izvor: HAPIH

Izračun proizvodnje mlijeka u standardnoj laktaciji obavlja se sukladno pravilima ICAR-a

Grafikon 6. Prosječne laktacijske vrijednosti prema pasmini ovaca

Izvor: HAPIH

Grafikon 7. Prosječne laktacijske vrijednosti prema pasmini koza

Izvor: HAPIH

U ovčarstvu se procjena uzgojnih vrijednosti (UV) provodi za životinje istočno frizijske, paške i istarske pasmine ovaca, a u kozarstvu za životinje alpina i sanske pasmine koza. Genetski se vrednuju svojstva mliječnosti i zdravlje vimena (broj somatskih stanica), koristeći podatke proizvodnje mlijeka (zapisi dnevnih kontrola mliječnosti prikupljenih iz AT i B4 metode) i informacije porijekla. Za procjenu UV koristi se model s dnevnim zapisima (engl. test-day model), a procjena se provodi za svojstva dnevne količine mlijeka, količine i sadržaja mliječne masti i bjelančevina, te broja somatskih stanica odvojeno po pasminama.

U tijeku je razvoj sustava genomskog vrednovanja za istarsku i pašku primjenom genomskih podataka (SNP-ova) kao dodatnog izvora podataka. Prednost korištenja genomskih podataka je i u mogućnosti provjere i utvrđivanja pogrešaka u rodoslovlju i njihovog ispravljanja i i njihovo stavljanje u funkciju kvalitetnijeg uzgojno-seleksijskog rada. Rezultati primjene genomskih podataka u uzgojnim programima hrvatskih izvornih pasmina ovaca prezentirani su na webinaru Europske federacije za animalne znanosti (EAAP) kao i na ICAR-ovoj konferenciji na Bledu i 2. regionalnoj konferenciji EAAP-a u Nikoziji.

Na osnovi procijenjene UV za količinu mliječne masti i bjelančevina računa se tzv. indeks mliječnosti. U indeksu je ekonomska težina za količinu bjelančevina duplo veća nego za mliječnu mast. Izvještaj o uzgojnim vrijednostima može se pronaći u izborniku Ovce i koze / izvještaji.

Rezultati aktivnosti uzgajivačima su na raspolaganju putem aplikacije ePosjednik (<https://stoka.hpa.hr/posjednik/login.aspx>) dostupnoj na web stanici HAPIH-a (eHAPIH). Dostupni su izvještaji iz područja kontrole mliječnosti i procjene uzgojnih vrijednosti kao i izvještaj o odabiru najprikladnijih ovnova za sparivanje temeljem uzgojnih vrijednosti i srodstva između životinja na kojem se daje popis 25 najprikladnijih ovnova za sparivanje ovaca u stadu. Rezultati kontrole mliječnosti prikazani su u obliku Mjesečnog izvještaja, pri čemu je temeljem proizvodnosti i kvalitete mlijeka moguće napraviti procjenu metaboličkog i hranidbenog statusa mliječnih stada.

MP priznalo je HAPIH-u status banke gena kao dio nacionalne mreže banaka gena te odobrilo Godišnji plan rada na očuvanju i razvoju životinjskih genetskih resursa Republike Hrvatske. Za pašku i istarsku pasminu ovaca provodi se genotipizacija koristeći OvineSNP50 čip čime se dobije genotip za genetske markere tzv. SNP-ove (njih oko 50 tisuća) raspoređene u genomu ovaca. Ovi genomski podaci će, uz već postojeće fenotipske podatke (podaci kontrole mliječnosti) i informacije porijekla, biti osnova za genomsko vrednovanje svojstava mliječnosti. Za istovremeno ostvarivanje genetskog napretka i očuvanja genetske raznolikosti populacija primijeniti će se strategija znana kao optimalni doprinos selekcije (engl. *Optimal Contribution Selection* – OCS) kojom se nastoji osigurati održivost uzgojnih programa balansirajući selekciju i održavanje genetske raznolikosti. Ove su aktivnosti nastavak provedbe projekta 'Genomska karakterizacija, konzervacija i

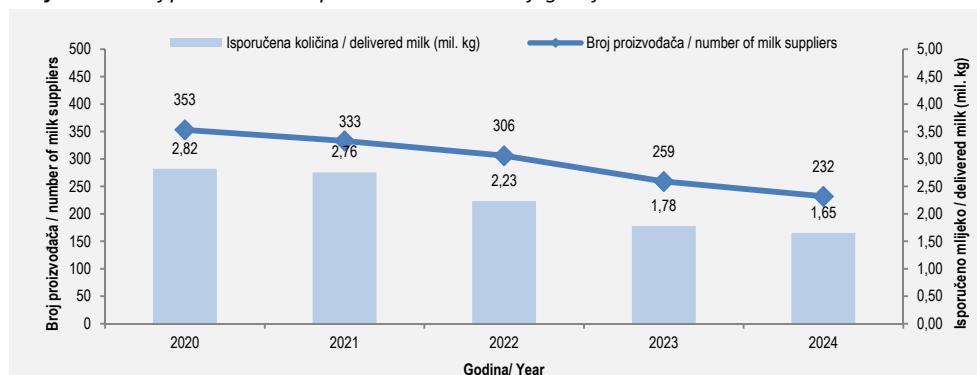
selekcija s optimalnim doprinosima kod hrvatskih mliječnih pasmina ovaca (OPTISHEEP)'. Ujedno u HAPIH-ovom DNK laboratoriju u Osijeku provodi se *utvrđivanje DNK profila i potvrđivanje roditeljstva* na molekularnoj razini (DNK test – paternity testing). Suradnja s OV-KO Savezom očituje se i u pripremi glasila saveza *Ovčarsko-kozarski list*.

Aktivnosti Centra za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda (CKKSP)

Centar za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda (CKKSP) jedna je od ustrojstvenih jedinica HAPIH-a. U Centru se provode poslovi koji uključuju provedbu sustava kontrole kvalitete mlijeka u Republici Hrvatskoj te kontrole kvalitete meda i hrane za životinje. Navedene aktivnosti provode se kroz Središnji laboratorij za kontrolu kvalitete mlijeka i Središnji laboratorij za kontrolu kvalitete meda i stočne hrane.

Svi proizvođači mlijeka koji isporučuju mlijeko prema otkupljivačima mlijeka u Republici Hrvatskoj nalaze se u sustavu kontrole od strane SLKM-a.

Grafikon 8. Broj proizvođača i isporučene količine ovčjeg mlijeka u 2024. Godini



Izvor: HAPIH

Temeljem rezultata laboratorijskih ispitivanja komercijalnih uzoraka mlijeka, proizvođačima mlijeka se definira cijena isporučenog mlijeka.

Osim uzoraka mlijeka koji se analiziraju radi potpune provedbe Pravilnika o utvrđivanju sastava sirovog mlijeka (NN 136/2020) i Pravilnika o pregledu sirovog mlijeka namijenjenog javnoj potrošnji (NN 84/2016), u SLKM-u se ispituju i uzorci mlijeka uzeti u sklopu kontrole mliječnosti pojedinih grla goveda, koza i ovaca, koja se obavlja kao sastavni dio provedbe uzgojnih programa. Uzorci mlijeka ispituju se na kemijski sastav koji uključuje sadržaj mliječne masti, bjelanjčevina, laktoze, suhe tvari, suhe tvari bez masti, uree i točke ledišta, a kod goveda dodatno na sadržaj kazeina, slobodnih masnih kiselina, pH vrijednost mlijeka i sadržaj ketonskih tijela u mlijeku. U laboratoriju se za svaki uzorak mlijeka utvrđuje i broj somatskih stanica, broj mikroorganizama te prisutnost inhibitornih tvari u mlijeku.

Pored osnovnih parametara koji se odnose na kemijski sastav i higijensku ispravnost mlijeka, kontinuirano se nadograđuje sustav kontrole kvalitete mlijeka

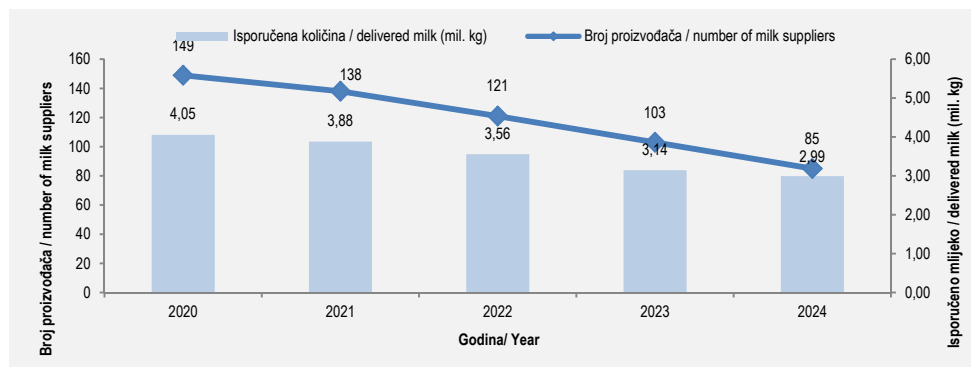
uvođenjem novih parametara laboratorijskih ispitivanja koji proizvođačima mlijeka daju važne informacije o hranidbenom, zdravstvenom i reproduktivnom statusu njihovih životinja. Svi rezultati laboratorijskih ispitivanja dostupni su kupcima putem HAPIH web aplikacije za posjednike (ePosjednik i Pregled analiza uzoraka mlijeka) u roku od 48 od dostave uzorka mlijeka u SLKM. Za pristup podacima potrebno je korisničko ime i lozinka, koje SLKM izdaje svakom kupcu na vlastiti zahtjev.

Tijekom 2024. godine ovčje mlijeko je otkupljivano od 238 proizvođača te je ukupno otkupljeno 1.651.746 kg mlijeka (Grafikon 11). Otkup ovčjeg mlijeka u 2024. godini vršilo je 12 otkupljivača mlijeka. Prosječna kvaliteta ovčjeg mlijeka u 2024. godini sadržavala je 859.785 somatskih stanica i 166.381 mikroorganizama te 6,75% mliječne masti i 5,73% proteina. Ukupno je 84,80% ovčjeg mlijeka bilo je u I. razredu kvalitete.

Najviše je proizvođača ovčjeg mlijeka u priobalnom području, tako da je Zadarska županija vodeća po broju proizvođača ovčjeg mlijeka s 53,0%, a u otkupu sudjeluje s 28,2% od ukupno isporučene količine ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj. Najviše ovčjeg mlijeka proizvodi se ipak u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (32,5%) na čijem području se nalazi 19,4% proizvođača ovčjeg mlijeka u RH.

Kozje mlijeko u 2024. godini isporučivalo je 85 proizvođača te je ukupno otkupljeno 2.994.148 kg mlijeka (Grafikon 12). Mlijeko je otkupljivalo 7 otkupljivača. Prosječna kvaliteta kozjeg mlijeka u 2024. godini sadržavala je 1.054.660 somatskih stanica i 104.240 mikroorganizama te 3,25% mliječne masti 3,01% proteina. Ukupno je 98,8% kozjeg mlijeka bilo je u I. razredu kvalitete. Proizvodnja i isporuka kozjeg mlijeka najveća je u Varaždinskoj i Međimurskoj županiji koje u otkupu sudjeluju s 67,2% od ukupno isporučene količine kozjeg mlijeka u Hrvatskoj. U ovim županijama nalazi se i najveći broj proizvođača kozjeg mlijeka, njih ukupno 53,0%.

Grafikon 9. Broj proizvođača i isporučene količine kozjeg mlijeka u 2024. godini



Izvor: HAPIH

Kao i uzgajivačima goveda CKKSP i uzgajivačima ovaca i koza nudi uslugu brze

analize stočne hrane s ciljem kontrole kvalitete hrane kao preduvjeta za sastavljanje optimalno uravnoteženog obroka i podizanja razine proizvodnje te u konačnici veće profitabilnosti poslovanja. Također nudi i uslugu utvrđivanja bređosti iz uzoraka mlijeka. Rano utvrđivanje bređosti mlijeka predstavlja važan alat u upravljanju reprodukcijom na farmi sa značajnim utjecajem na razinu produktivnosti. Radi se o vrlo pouzdanom i brzom testu iz uzorka mlijeka uzetog u okviru redovne kontrole mliječnosti i neinvazivnoj metodi pa je i s aspekta brige o dobrobiti životinja za očekivati da će ova u budućnosti imati sve veću primjenu.

Sustav neobveznog označavanja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda

Cilj neobveznog sustava označavanja je informiranje potrošača o podrijetlu proizvoda s ciljem zaštite i jačanja domaće poljoprivredne proizvodnje. Time se primarnim proizvođačima omogućava povećanje proizvodnje i sigurniji plasman proizvoda na tržištu, čime prehrambena industrija dobiva paletu prepoznatljivih proizvoda, a potrošači kupovinom tako označenih proizvoda dobivaju siguran, provjeren i kvalitetan proizvod dokazanog podrijetla. Kupnjom tako označenih domaćih proizvoda doprinosimo održivosti hrvatske poljoprivredne proizvodnje čuvajući radna mjesta u primarnoj proizvodnji i prehrambenoj industriji, ujedno čuvajući i unapređujući život u ruralnom prostoru.



Znak *Mlijeko hrvatskih farmi* je neobvezni sustav označavanja mlijeka i mliječnih proizvoda na nacionalnoj razini. Pravo na korištenje znaka, kao i obveze korisnika znaka opisani su u *Uvjetima za neobvezno označavanje mlijeka i mliječnih proizvoda znakom Mlijeko hrvatskih farmi*. Od 2022. godine HAPIH je proširio označavanje znakom Meso hrvatskih farmi na janjeće i jareće mesa s

namjerom uključivanju u promociju prodaje mesa.



Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) i ove godine je nositelj Ocjene ovčjih i kozjih sireva koje je senzorski ocjenjivao

panel stručnjaka s Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, s pridruženim ocjenjivačima iz HAPIH-a i Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza (OV-KO Savez), a sve pod predsjedanjem prof. dr. sc. Samira Kalita. HAPIH je 2024. godine učinio iskorak u promociji senzorske ocjene sireva uvođenjem znaka koji će proizvođači imati pravo koristiti na nagrađenim proizvodima. Znak odražava vrijednost proizvoda kroz zlatnu, srebrnu ili brončanu medalju, a vrijedi za godinu u kojoj je obavljeno ocjenjivanje.

Centar za stočarstvo Hrvatske agencije za poljoprivredu u hranu (HAPIH) je tijekom godine, u suradnji s uzgojnim udruženjima i organizatorima na lokalnoj i regionalnoj razini, sudjelovao u organizaciji izložbi ovaca i koza.



Tablica 3. Izložbe ovaca i koza u 2025. godini

Datum	Izložba	Mjesto
07.06.2025.	XVI. Županijska izložba stoke Sisačko- Moslavačke županije	Popovača
20.06.2025.	23. Izložba paške ovce i paškog sira	Novalja
12.07.2025.	Izložba creske ovce	Cres,
05.-07.09.2025.	32. Državna stočarska izložba	Gudovac
04.10.2025.	Stočarska izložba u sklopu manifestacije „Jesen u Lici“: 15. Izložba ličke pramenke	Gospić

Izvor: HAPIH

Zaključak

HAPIH provedbom aktivnosti u sektoru ovčarstva i kozarstva nastoji pridonijeti razvoju ove proizvodnje u RH. Specifične aktivnosti iz uzgojnih programa provodi u suradnji s OV-KO Savezom, pri čemu se primjenjuju pravila i standardi ICAR-a. Primjenom suvremenih metoda i postupaka (npr. genomske selekcije) omogućava se brži genetski napredak populacija. Postupno smanjenje ukupne populacije ovaca i koza, a tako i populacije uzgojno-valjanih grla, trend je s kojim se suočava ne samo RH nego i EU, čime je ovaj sektor na razini EU označen kao vrlo osjetljiv i koji zahtjeva donošenje novih mjera poljoprivredne politike s ciljem njegovog očuvanja i razvoja.

Literatura

HAPIH: Godišnja izvješća - Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje 2019-2024.

HAPIH: Godišnja izvješća - Kontrola kvalitete stočarskih proizvoda 2019-2024.

HAPIH: Izvješće o radu Samostalne službe za sustave kvalitete i neobvezne sustave označavanja

HAPIH: Označavanje, kontrola proizvodnosti i procjena uzgojnih vrijednosti ovaca i koza.

Priručnik za uzgajivače, djelatnike CS-a i HUSOiK-a. Osijek, 2021.

<https://www.hapih.hr/cs/publikacije/ovcarstvo-kozarstvo-male-zivotinje/>

AKTIVNOSTI ISTARSKE ŽUPANIJE I AGENCIJE ZA RURALNI RAZVOJ ISTRE U ZAŠTITI I OČUVANJU ISTARSKE KOZE I ISTARSKE OVCE

Gordan Šubara, dr. vet. med., AZRRI – Agencija za ruralni razvoj Istre

U zaštiti i očuvanju istarske koze i istarske ovce Istarska županija djeluje kroz svoj Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodoprivredu i kroz AZRRI – Agenciju za ruralni razvoj Istre d.o.o. Pazin čiji je jedini osnivač. U pojedinim segmentima zaštite i očuvanja istarske koze i istarske ovce surađuju i druga tijela Istarske županije. Aktivnosti Upravnog odjela za poljoprivredu i AZRRI-a su vertikalno i horizontalno koordinirani. Upravni odjel za poljoprivredu provodi upravne aktivnosti vezane uz programe zaštite, upravlja „de minimis“ potporama, te kreditira uzgajivače istarske ovce i istarske koze kroz Fond za razvoj poljoprivrede i agroturizma Istre.

AZRRI – Agencija za ruralni razvoj Istre odlučila se je pri provedbi akcijskog plana zaštite istarske koze kroz multidisciplinarni pristup koristiti set za ove programe posebno razvijenih alata. Alate koje koristimo možemo imenovati:

1. Program zaštite kroz povećanje veličine stada;
2. Pomoć udrugama i organizacijama;
3. Znanstvena istraživanja i razvoj u području cijelog lanca vrijednosti kozarstva i ovčarstva;
4. Gospodarska afirmacija i tržišni razvoj proizvoda istarske ovce i istarske koze;
5. Gastronomska valorizacija proizvoda istarske ovce i istarske koze;
6. Marketing i komunikacija s medijima;
7. Banka animalnih gena
8. Suradnja s institucijama
9. EU projekti

Očuvanje, zaštita i razvoj ugoja istarske koze

Istarska koza definirana je istraživanjem unutar projekta APRO (Prekogranična inicijativa za očuvanje biološke raznolikosti korištenjem autohtonih pasmina) s populacijom između 50 do 100 životinja. U popis hrvatskih izvornih pasmina upisana je objavom u Narodnim novinama 28. lipnja 2013. godine. Krajem 2019. godine, međutim, preostale su samo 44 umatičene istarske koze i 6 jarčeva. Godine 2021. Istarska županija pokrenula je akcijski plan očuvanja istarske koze.

Od 2023. godine Istarska županija dodjeljuje „de minimis“ potporu za uzgoj istarske koze u iznosu od 150 EUR za do dvadeset koza godišnje. Za jednu jedinku uzgajivač može ostvariti potporu samo jedanput.

Od 2022. godine AZRRI otkupljuje sav uzgojno valjani ženski pomladak istarske koze kojeg uzgajivači istarske koze nisu ostavili za remont vlastitog stada. AZRRI s postojećim uzgajivačima koji su zainteresirani za povećanje veličine svog stada istarske koze ili s potencijalnim novim uzgajivačima sklapa ugovor kojim on ostaje vlasnik otkupljenih životinja, a uzgajivač postaje posjednik istih s obvezom da po postizanju optimalne veličine svojeg stada u sustav vrati jednak broj uzgojno valjanog podmlatka istarske koze. Na ovaj način su 2022. nastala dva nova stada istarske koze, 2023. dva nova, 2024. jedno novo stado, a 2025. godine dva nova stada. Prosječna životna dob uzgajivača smanjena je 2025. godine na 38 godina.

Shvaćajući da je jedan od glavnih problema očuvanja i održivosti stočarstva na području Istre izostanak stručno-savjetodavnog rada na području zdravlja stada, od 2023. godine uspostavljen je sustav redovitog mjesečnog obilaska stada istarske koze. Provede se preventivni – savjetodavni pregledi u svrhu očuvanja zdravlja stada. Aktivnosti provodi prof.dr.sc. Antun Kostelić u suradnji sa stručnom službom AZRRI-a. Rezultati su vidljivi u bitnom poboljšanju uvjeta držanja i hranidbe u uzgojima istarske koze, u poboljšanju preživljavanja jaradi (ove godine uzgajivači istarske koze imaju manje od 5% gubitaka jaradi. Uzgajivači su upućeni da na vrijeme prepoznaju zarazni ektim i kazeozni limfadenitis, te da se odmah obrate svojim ordinirajućim veterinarima. Populacija istarske koze slobodna je od bolesti artritis encefalitisa koza, što bitno utječe na potencijale proizvodnosti mlijeka kod istarske koze. Uspostavljena je provedba redovite koprološke pretrage, utvrđena je prisutnost nametnika *Haemonchus contortus* u populaciji, a zbog redovite pretrage smanjeno je korištenje antiparazitika. Do sada nismo imali pojavu simptoma bolesti plavog jezika u populaciji istarske koze, premda je bolest bila prisutna i činila štetu na ovacama na istom gospodarstvu gdje su i istarske koze.



Slika 1. Uvjeti držanja na farmi u Zovićima na početku programa



Slika 2. i 3. Uzorni uvjeti držanja istarske koze na farmi u Zovićima danas (foto: A. Kostelić)

Istarska županija koristi i alat pomoći Udruzi uzgajivača istarske koze kroz pomoć u vođenju administracije, pomoć u vođenju uzgojnog programa i pomoć u organiziranju smotri i izložbi.

Kroz suradnju sa znanstvenim institucijama Istarska županija surađuje u istraživanjima na području genetike i genetskog vrednovanja koza, potencijalu proizvodnosti i kvaliteti mlijeka istarske koze. Također, pruža logistiku u istraživanju biokemijske i fizikalne vrijednosti mesa istarske koze.

Zbog još uvijek male populacije istarske koze gospodarska afirmacija i tržišni razvoj proizvoda istarske koze u samom je začetku. Međutim, bez obzira na činjenicu da nemaju obvezu provoditi kontrolu proizvodnosti mlijeka (istarska koza je kombinirana pasmina) četiri uzgajivača istarske koze na poticaj AZRRI-a, već drugu godinu u suradnji s HAPIH-om provode ovu kontrolu. Iz rezultata u ove dvije godine možemo zaključiti da istarska koza ima solidan potencijal u proizvodnji mlijeka, naravno uz ustrajan uzgojni rad. S obzirom da se radi o mlađim uzgajivačima, ne čudi njihovo zanimanje da povećanjem veličine njihovog stada istarske koze pristupe opremanju i odobravanju malog objekta za preradu mlijeka istarske koze. Stoga su većina uzgajivača istarske koze kroz suradnju AZRRI-a i savjetodavne službe Ministarstva poljoprivrede završili dva tečaja za sirara. U planu su napredni tečajevi specifični za rad s kozjim mlijekom. AZRRI je započeo i s promotivnim aktivnostima i razvojem gastronomskog potencijala mesa mlade jaretine („jare na mliku“) i jaretine. Za to će se koristiti moduli i radionice Edukacijsko gastronomskog centra Istre.

U projektu očuvanja istarske koze AZRRI Agencija za ruralni razvoj Istre osmislila je jedinstveni program koji će uzgajivačima osigurati dodatnu financijsku pomoć kako bi osigurali sredstva za kvalitetan, dugotrajan i održiv model uzgoja istarske koze. U cilju očuvanja istarske koze kao dio kulturološkog, tradicijskog i genetskog naslijeđa Agencija za ruralni razvoj Istre osnovala je FOND pod nazivom „Naša istarska koza - La nostra capra istriana“. Fond ima za zadatak udružiti zaljubljenike u Istru i štovatelje istarske koze, kao potencijalne „posvojitelje ili usvojitelje“ istarske koze koji svojim donacijama pomažu u očuvanju i osiguranju pasmine od izumiranja. Ostvarena sredstva uzgajivači su uglavnom iskoristili za održavanje stada i unaprjeđenje uvjeta držanja, kao i za najam zemljišta.

Kod istarske koze, kao i kod istarskog goveda, postoji specifična situacija u provedbi uzgojnih programa. Specifično je da Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza kao uzgojno udruženje ima ugovor s dvije „treće strane“ u provedbi aktivnosti uzgojnog programa istarske koze – HAPIH i AZRRI. Ova specifična suradnja dviju institucija podiglo je provedbu uzgojnog programa istarske koze na uzornu razinu. AZRRI je osnovao unutar svoje organizacije banku animalnih gena, te ranije preko mjere 10.2, a sada podintervencije 70.05 Programa ruralnog razvoja od 2021 do danas provodi genotipizaciju kompletne populacije istarske koze, što omogućava da se može matematički odrediti genetska udaljenost svakog pojedinog jarca od svakog

stada istarske koze, te s time povezana rotacija jarčeva između stada istarske koze. Također, AZRRI je pokrenuo inicijativu da se na području Republike Hrvatske registrira subjekt odobren za provedbu proizvodnje haploidnih stanica i embrija koze, kako bi kroz odgovarajuće financiranje mogli istarsku kozu zaštititi i „in vitro“. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu zainteresiran je za ovu djelatnost.

Sve ove aktivnosti provode se financiranje iz sredstava Istarske županije, nacionalnih fondova, ali intenzivno i preko dostupnih fondova Europske unije (Kohezijski fond, Europski fond za regionalni razvoj, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj).



Graf 1. Brojno stanje rasplodnih grla istarske koze 2019 do 05.10.2025.

Očuvanje, zaštita i razvoj ugoja istarske ovce

Istarska ovca dugo vremena je bila razvrstavana kao potencijalno ugrožena populacija. Međutim, u posljednjih četiri godine došlo je do naglog pada populacije istarske ovce obuhvaćene uzgojno – selekcijskim radom. Zbog toga Istarska županija od 2023. godine dodjeljuje „de minimis“ potporu uzgajivačima istarske ovce u iznosu od 135 EUR za povećanje veličine stada rasplodnim podmlatkom do razine od dvadeset grla godišnje. Od 2024. godine dodjeljuje i po 2 EUR za svaki uzet i obrađen uzorak mlijeka u sklopu kontrole proizvodnosti mlijeka koju provodi HAPIH.

Od 2018. godine AZRRI provodi otkup ovaca istarske ovce koji su isključeni iz uzgoja temeljem remonta stada. AZRRI je razvio dva salamina s mesom istarske ovce, kao i burger u kojem se koristi meso istarske ovce. Cilj je ove aktivnosti davanje tržišne vrijednosti ovcama isključenih iz uzgoja i poticanje provedbe remonta stada istarske ovce.

Od 2025. godine uspostavlja se sustav redovitog mjesečnog obilaska stada istarske ovce. Provođe se preventivni – savjetodavni pregledi u svrhu očuvanja zdravlja stada. Aktivnosti provodi prof.dr.sc. Antun Kostelić u suradnji sa stručnom službom AZRRI-a. Vjerujemo da ćemo kroz naredne dvije do tri godine postići rezultate usporedive s onima postignutim s pregledima kod istarske koze.

U protekle dvije godine AZRRI je otkupio tri stada istarske ovce od uzgajivača koji su zbog zdravstvenih problema bili prisiljeni prestati se baviti uzgojem istarske ovce. Po uzoru na sličan program kod istarske koze, ovce u vlasništvu AZRRI-a smješteni su ugovorno na farmi Agrolagune d.d. koja je jedan od najvećih uzgajivača istarske ovce. Potencijalne buduće ovakve aktivnosti bit će usmjerene i prema drugim prosperitetnim uzgajivačima istarske ovce.

Tijekom 2025. godine AZRRI je započeo s pripremnim aktivnostima na programu gospodarske afirmacije i gastronomske valorizacije mesa mlade janjetine istarske ovce („janje na mliku“) s ciljem što ranijeg započinjanja korištenja mlijeka istarske ovce za proizvodnju mliječnih proizvoda. Planira se da program stasa već tijekom slijedeće proizvodne godine.

Ograničavajući faktori u provedbi programa zaštite i razvoja istarske ovce je činjenica da AZRRI nije „treća strana“ u provedbi uzgojnog programa istarske ovce, kao što je to slučaj kod istarske koze.

Slika 4 . *Jelo s mesom mlade janjetine*



KAKO UVJETI I NAČIN PROIZVODNJE OBLIKUJU TEKSTURU SIRA I DOVODE DO POGREŠAKA

Prof. dr. sc. Samir Kalit i izv. prof. dr. sc. Milna Tudor Kalit

Zavod za mljekarstvo, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, E-mail: skalit@agr.hr

Sažetak

Teksturu sira čine njegova fizička i mehanička svojstva odnosno ona označava osjećaj koji sir daje pri dodiru i žvakanju. Cilj ovog rada jest opisati kako uvjeti i način proizvodnje oblikuju teksturu sira te kako mogu rezultirati i pogreškama u teksturi sira. U radu su opisani utjecaj sastava mlijeka, zakiseljavanja, veličine sirnog zrna i njegovog sušenja, prešanja, salamurenja i zrenja na teksturu sira. Mlijeko koje sadrži više masti uvjetuje mekšu teksturu, bolju elastičnost i daje osjećaj kremoznosti siru. Ključni čimbenik proizvodnje sira koji izravno određuje teksturu sira je njegovo zakiseljavanje. Postepeno zakiseljavanje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva uvjetuje bolje (čvršće) povezivanje proteinske mreže koja dovodi do intenzivnijeg istiskivanja vodene faze iz grušča čime sir postaje tvrdi. Vlažan siru kao posljedica nepravilnog sušenja i prešanja sira u sebi sadrži u vodi topljivi šećer laktozu iznad željene granice koji će u konačnici tijekom zrenja sira fermentirati rezultirajući pojavom prekiselog sira što opet utječe na teksturu. Takav sir zrenjem postaje kiseo, mrvičast i lomljiv. Zaostala laktoza često uvjetuje nepravilnu naknadnu fermentaciju koja se manifestira pojavom stranog mirisa i okusa sira te pojavom nepravilnih otvora u teksturi sira. Stoga, za postizanje sira željene teksture, nužno je proizvesti sir točno određenog sastava, ponajprije s obzirom na udio vlage u siru i njegovu kiselost.

Uvod

Senzorsko ocjenjivanje sireva podrazumijeva procjenu njegove vanjšine, boje, presjeka, mirisa, a posebno okusa te teksture. Svojstvo okusa sira najvažnije je u procjeni njegove senzorske kvalitete, a odmah slijedi tekstura koja čini neizostavni dio kvalitete svakog sira. Tekstura sira označava osjećaj koji sir daje pri dodiru i žvakanju, odnosno njegova fizička i mehanička svojstva. To je kombinacija elastičnosti (kako se sir vraća u prvobitan položaj nakon njegova pritiskivanja), tvrdoće, vlažnosti i načina lomljenja tijesta sira. S obzirom na način lomljenja, sir može s jedne strane biti krt i lako puca (npr. sir feta) ili podatan i plastičan što znači da se može značajno saviti prije nego pukne (npr. sir ementaler). Pa tako tekstura sira može biti tvrda, školjkasta (slika 1), čvrsta, gruba, grudasta, zgrušana, mrvičasta, zrnasta, pjeskovita, brašnasta, kredasta (slika 2), drobiva (prhka, lomljiva), krhka, ljepljiva, duga, elastična (pruživa), glatka (mekana), mekana s vanjske strane, ljepljiva, vodenasta, mokra, spužvasta, slojevit, nejednaka, plastično-vlaknasta (slika 3), mekana (slika 4), reziva i podatna.



Slika 1. *Primjer sira tvrde, školjkaste teksture*



Slika 2. *Primjer sira kredaste teksture.*



Slika 3. *Primjer sira plastično-vlaknaste teksture*



Slika 4. *Primjer sira mekane teksture*

Tekstura sira, kao i njegov okus i miris uvelike mogu varirati, ovisno o vrsti sira. Tekstura tipična za neku vrstu sira može biti pogrešna ako se pojavi kod druge vrste sira gdje se takva tekstura smatra netipičnom. U tom smislu, stručni ocjenjivač sira ocjenjuje parametre sira, pa tako i teksturu, na temelju unaprijed određenih očekivanja i poznavanja sira. Tako primjerice, tvrdi Paški sir karakterizira kompaktna, slabo elastična, lako reziva, gusta tekstura, bez ili s malim brojem manjih nepravilnih očica, dok tvrdi sir ementaler karakterizira duga, elastična (pruživa), glatka tekstura sa velikim brojem sjajnih očiju promjera 2-4 cm. Takva bi tekstura kod zrelog pašskog sira bila pogreška. Sukladno tome, postavlja se pitanje kako uvjeti i način proizvodnje oblikuju teksturu sira i dovode do pogrešaka.

Uvjeti i način proizvodnje sira koji određuju teksturu sira i moguće pogreške

Velik je broj čimbenika koji određuju teksturu sira. Najvažniji čimbenici u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva su sastav mlijeka, zakiseljavanje, veličina i sušenje sirnog zrna, prešanje, salamurenje i zrenje sira.

Sastav mlijeka

Sastav mlijeka, prije svega omjer masti i proteina izravno određuju teksturu sira. U proizvodnji ovčjih i kozjih sireva sezonalnost je vrlo izražena. U različitim periodima godine omjer masti i proteina varira. Pa tako je poznato da zimsko ovčje mlijeko sadrži više masti u odnosu na proljetno mlijeko. Mlijeko koji sadrži više masti uvjetuje mekšu teksturu, bolju elastičnost i daje osjećaj kremoznosti siru. Mast ispunjava prostore unutar proteinske mreže i čini je manje gustom, a time manje krutom i kredastom što jest pogreška kod mnogih polutvrdih i tvrdih sireva.

Zakiseljavanje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva

Slijedeći ključni čimbenik koji izravno određuje teksturu sira jest zakiseljavanje tijekom njegove proizvodnje. Zakiseljavanje započinje po završetku prilagodbe mlijebarske kulture na novo hranilište (mlijeko), a završava kada kiselost padne na

najnižu vrijednost tipičnu za neku vrstu sira. Kad govorimo o proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva to je obično po završetku salamurenja (soljenja sira). Postepeno zakiseljavanje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva uvjetuje bolje (čvršće) povezivanje proteinske mreže koja dovodi do intenzivnijeg istiskivanja vodene faze iz gruš čime sir postaje tvrdi. Ukoliko je u početnoj fazi proizvodnje polutvrdog i tvrdog sira kiselost mlijeka prevelika (pH neodgovarajuće nizak) to može uvjetovati grubu, otvorenu, nepovezanu, lomljivu i mrvičastu teksturu kao posljedicu slabljenja veza između kazeinskih čestica. Popratna pojava je preizraženo otjecanje sirutke iz sirnog matriksa što može dovesti do pojave tvrde i rožnate teksture sira. Ako kiselost ne pada na pravilan način i do željene pH vrijednosti sir će biti vlažan, mekan, gnjecav i sklon kvarenju. Vlažan siru u sebi sadrži i u vodi topljivi šećer iznad željene granice koji će u konačnici tijekom zrenja sira fermentirati rezultirajući pojavom prekiselog sira što opet utječe na teksturu pa takav sir zrenjem postaje kiseo, mrvičast i lomljiv. Zaostali mliječni šećer često uvjetuje nepravilnu naknadnu fermentaciju koja se manifestira pojavom stranog mirisa i okusa sira te pojavom nepravilnih otvora na presjeku kao posljedica djelovanja prirodno prisutne nestarterske plinotvorne sira. Ako je mikrobiološka kvaliteta mlijeka k tome bila loša sve gore nabrojane pogreške mogu značajnije doći do izražaja sve do toga da sir više nije prikladan za konzumaciju.

Veličina i sušenje sirnog zrna u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva

Veličina i dogrijavanje sirnog zrna izravno određuje tvrdoću sira, odnosno količinu zaostale vlage u sirnom tijestu, što zovemo sušenjem sirnog zrna. Pa tako veličina sirnog zna u proizvodnji mekih sireva obično iznosi oko 2-3 cm³ (veličina lješnjaka do oraha), a zrno se ne dogrijava (ne suši se). U proizvodnji polutvrdih sireva gruš se reže na veličinu zrna graška (1 cm³) i dogrijava se na temperature do 40 °C, dok se u proizvodnji tvrdih sireva sirno zrno reže na veličinu zrna riže (<0,5 cm³) i dogrijava se na temperature veće od 40 °C što uvjetuje intenzivno sušenje sirnog zrna čime sir postaje tvrdi. Trajanje sušenja sirnog zrna na zadanoj temperaturi varira od 15 minuta pa sve do 45 min, ovisno o vrsti sira i sezoni. Optimalna suhoća sirnog zrna provjerava se iskustveno. Sirno zrno smatra se suhim kada se može formirati stožac koji se drži zajedno i koji se zatim može rastaviti na sastavna zrna. Sirno zrno se mora dovoljno osušiti kako u njemu ne bi zaostala sirutka. Prekomjerno zaostajanje sirutke dovodi do pojave vlažnog, mekog, gnjecavog sira sklonog kvarenju, koji će zrenjem zbog zaostalog mliječnog šećera postati kiseo, mrvičast i lomljiv slično pogreškama zakiseljavanja. Štoviše, pogreške zakiseljavanja često povezujemo s pogreškama dreniranja sirne mase. U sirarstvu je čest problem taj što se trenutak kada je sirno zrno osušeno procjenjuje iskustveno i ovdje su se pogreške u praksi pokazale najčešće kao rezultat nepotrebne žurbe (sirar želi što prije završiti proces sušenja), ili nepoznavanja teoretske osnove u sirarstvu.

Prešanje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva

Cilj prešanja sira prevođenje sirnih zrna u kompaktnu sirnu masu s kojom se lako manipulira, kako bi se iz sirne mase istisnula suvišna sirutka te ispeglala kora (dobio sir zatvorene vanjštine). Svježi i meki sirevi prešaju se vlastitom težinom (samoprešanje), dok se polutvrđi i tvrdi sirevi prešaju korištenjem pritiska na sir koja varira od nekoliko grama do nekoliko stotina grama po centimetru kvadratnom sira. Najčešće pogreške vezane uz prešanje je odabir neodgovarajuće težine i trajanja pritiska na sir. Ako je težina kojom se sir tijekom prešanja prevelika sir će biti previše zbijen i gumast. Ako se sir preša prejako u početnoj fazi (dok sirutka još nije dobro iscijeđena) može doći do zarobljavanja sirutke unutar sira. Takav sir će tijekom zrenja postati kiseo, mrvičast i lomljiv (vidi pogreške zakiseljavanja) uz popratnu pojavu debele rožnate kore (slika 5).



Slika 5. Prejako prešani sir u početnoj fazi

Nedovoljna težina kod prešanja sira uzrokuje zaostajanje sirutke u sirnoj masi koja uzrokuje pojavu mekše i elastične teksture umjesto kompaktne i čvrste teksture. Mogu se pojaviti prijelomi u siru jer se sirna zrna ne mogu pravilno povezati, a zbog zaostajanja sirutke i u njoj otopljenog šećera pojavit će se pogreške vezane uz zakiseljavanje kako je prethodno već opisano. Kada se sirar žuri i skraćuje vrijeme potrebno da se sir ispreša također se mogu pojaviti gore navedene pogreške teksture uz nedovoljnu kiselost sira i zaostajanje nerazgrađenog mliječnog šećera. Zaostali mliječni šećer dovest će do kvarenja sira kako je prethodno već opisano (vidi zakiseljavanje sira).

Soljenje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva

Soljenjem sira dolazi do izlaženja vode iz sirne mase. Istraživanja su pokazala da 1 kg utrošene soli tijekom soljenja sira uzrokuje gubitak 2 kg vode iz sirne mase. Spomenuti gubitak uvjetuje čvršću i kompaktnu teksturu. Što znači da se tvrdi sirevi

u pravilu više soli, dok manje soli u siru pogoduje razvoju mekše, vlažne i kremaste teksture. Sol u siru neizravno kontrolira pravilan razvoj teksture kroz izravan utjecaj na sastav i aktivnost mikrobne flore u sirnoj masi. Mikrobna flora u siru tijekom zrenja određuju intenzitet razgradnje proteina i masti koji izravno oblikuju pravilnu teksturu sira. Povrh toga, soljenje sira, bilo suho, ili u salamuri uvjetuje stvaranje gušće rožnate kore sira koja štiti sir od prekomjernog gubitka vlage tijekom zrenja što povoljno djeluje na pravilan razvoj teksture sira. Za svaku vrstu sira količina soli u sirnoj masi točno je određena i ako se ona ne postigne u proizvodnom procesu to će neminovno nepovoljno utjecati na teksturu sira bilo da ona postaje previše mekana (sapunasta), ili previše tvrda i zbijena.

Zrenje u proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva

Zrenjem sira dolazi do razgradnje visoko-složenih organskih spojeva u siru na jednostavnije. Posebno se to odnosi na razgradnju proteina (kazeina). Razgradnjom kazeina u prvoj fazi zrenja dolazi do omekšavanja teksture sira koja iz gumaste prelazi u elastičnu i rezivu. Ovisno o udjelu vlage u siru razgradnjom kazein sir postaje lomljiv (slika 1) ili kremast (slika 4). Zrenje sira u prirodnoj kori, tipično za mnoge tradicionalne ovčje i kozje sireve, odlikuje se postepenim gubitkom vlage iz sirne mase. Intenzitet gubitka vlage kod sireva manjeg formata je veći. Stoga sirevi koji trebaju prolaziti dugo zrenje proizvode se u velikom formatu (slika 6.).



Slika 6. *Sir ementaler formata mlinskog kamena*

Ako je format sira mali, a sirar ostavlja takav sir duže na zrenju rezultat će suhom, rožnatom i izrazito tvrdom teksturom. Suhe i tople prostorije za zrenje sira dodatno pogoduju pojavi ove pogreške. Zrenje sira u hladnim i vlažnim prostorijama, tipično za zimski period, uvjetuje prespori razvoj pravilne teksture koja zadržava više vlage i postaje previše mekana i sapunasta.

Zaključak

Razvoj teksture sira je vrlo kompleksno područje određeno sastavom i kvalitetom mlijeka koje se koristi u proizvodnji sira te gotovo svim tehnološkim koracima u proizvodnji sira. Najvažniji cilj u sirarstvu jest proizvesti sir odgovarajućeg kemijsko-fizikalnog sastava što podrazumijeva pravilno zakiseljavanje i razvoj optimalne kiselosti, pravilno sušenje sirnog zrna, pravilno prešanje, pravilan postupak soljenja sira, te pravilno zrenje sira. Ako navedeni postupci nisu pravilno provedeni dovest će do pogreške teksture, posebno zbog činjenice da jedna nepravilnost uzrokuje drugu.

Literatura

Havranek, J., Kalit, S., Antunac, N., Samaržija D. (2014). Sirarstvo. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.

Levak, S., Kalit, S., Dolenčić Špehar, I., Radeljević, B., Rako, A., Tudor Kalit, M. (2023): The influence of ripening of semi-hard goat cheese in oil on its physicochemical composition and sensory properties. Journal of Dairy Science.

Matutinović, S., Kalit S., Salajpal K., Vrdoljak J. (2011): Effects of flock, year and season on the quality of milk from an indigenous breed in the sub-Mediterranean area. Small Ruminant Research, 100 (2-3), 159-163.

Scott, R.; Wilbey, R.A.; Robinson, R.K. (1998): Cheesemaking Practice, 3rd ed.; Robinson, R.K., Wilbey, R.A., Eds.; Springer Science + Business Media: New York, NY, USA.

Udruga proizvođača Paškog sira otoka Paga (2018). Paški sir. Zaštićena oznaka izvornosti. Specifikacija proizvodnje.

<https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/datastore/filestore/139/Specifikacija-Paski-sir.pdf>

PAŠNI TOV JANJADI: PREDNOSTI I NEDOSTATCI

Prof. dr. sc. Boro Mioč

Doc. dr. sc. Valentino Držaić

Uvod

Povećanje broja stanovnika u svijetu i veća razina konzumacije, razlog su povećanih potreba za hranom animalnog podrijetla, osobito mesom. Meso je dominantni izvor masti u prehrani velikog dijela ljudske populacije, kao i drugih esencijalnih hranjivih tvari (bjelančevina, vitamina i minerala), a njegova zastupljenost u svakodnevnom obroku potrošača je vrlo visoka. U svijetu je 75 % poljoprivrednih površina namijenjeno proizvodnji hrane animalnog podrijetla jer je trećina bjelančevina koje potrošači pojedu godišnje životinjskog podrijetla. U posljednjih pet do šest desetljeća proizvodnja mesa u svijetu povećana je za četiri do pet puta. Međutim, uloga Europe u toj proizvodnji je sve manja pa je tako 2011. godine u Europi proizvedeno 42 % svjetske proizvodnje mesa, dok je 2019. godine proizvedeno znatno manje, odnosno samo 19 %, a prema posljednjim dostupnim podacima u 2023. godini proizvedeno je svega 17 %. Uz navedeno, značajno je promjenjena i struktura proizvodnje pa je količina proizvedenog mesa peradi povećana s 12 na 35 %, goveđeg mesa je smanjena s 44 na 22 %, dok je proizvodnja svinjetine ostala nepromijenjena. Prema određenim predviđanjima potražnja za mesom, mlijekom i mliječnim proizvodima do 2050. godine povećati će se za 60 %. Suvremena stočarska proizvodnja trebala bi zadovoljiti navedene povećane potrebe za hranom (mesom) uz sve naglašeniju brigu o očuvanju okoliša. Prema određenim statističkim pokazateljima veća potrošnja janječeg mesa pokazatelj je i većeg životnog standarda stanovništva. Međutim, povećana potražnja za visokokvalitetnom janjetinom, poželjnih hranjivih odlika, velik je izazov za ovčarsku proizvodnju u budućnosti. U svijetu su velike razlike u prosječnoj potrošnji janječeg mesa koje variraju od 0,7 kg u Sjevernoj Americi, oko 4 kg na Bliskom istoku do 17 kg u Australiji. Povijesni podatci pokazuju da je na područjima poput srednje i jugoistočne Azije te Sjedinjenih Američkih Država potrošnja ovčjeg i janječeg mesa oduvijek bila niska, jer ga potrošači doživljavaju kao meso preintenzivnog mirisa i snažnog okusa, što im nije prihvatljivo. Nasuprot tome, potrošači koji preferiraju janjetinu i konzumiraju velike količine janječeg mesa (Bliski istok, Australija i Novi Zeland), uživaju u punini i jedinstvenosti njegova okusa i prepoznatljivom mirisu. Ovčarska proizvodnja izravno je ovisna o tlu, odnosno o površinama pašnjaka, livada i oranica. U suvremenom tržišnom gospodarstvu pozornost je usmjerena na profitabilnost proizvodnje na koju utječu mnogi čimbenici kao što su tržišna cijena janjetine, troškovi proizvodnje, uzgajana pasmina, dostupnost i raspoloživost klaonica, marketing te zainteresiranost potrošača za janjeće meso. Uz navedeno,

gospodarska učinkovitost ovčarske proizvodnje uvelike ovisi o zdravlju i hranidbi ovaca, ali i o stopi preživljavanja, učinkovitosti iskorištavanja hrane te sposobnosti janjadi da prebrode stres odbića i druge nepovoljne čimbenike. Pri tomu je od velike važnosti sve naglašenija svijest i želja potrošača za konzumacijom „zdrave hrane“. Hranidba je najvažniji negenetski čimbenik koji utječe na rast janjadi, vrijeme postizanja tjelesne mase pri odbiću i klanju, klaoničke pokazatelje, odlike trupa te kemijski sastav i kvalitetu mesa. Hranidba ima izravan učinak na razvijenost probavnog sustava i njegovu popunjenost, te neizravan učinak na količinu i sastav masnog tkiva. Stoga je odabir sustava uzgoja (hranidbe) jedan od ključnih čimbenika količine i kvalitete mesa, njegove prihvatljivosti kod potrošača te rentabilnosti ovčarske proizvodnje. Tri su temeljna sustava hranidbe janjadi u stadima namijenjenim proizvodnji mesa: 1. boravak s ovacima na pašnjaku te hranidba mlijekom i pašom, 2. držanje janjadi u zatvorenom (odvojeno ili s ovacima) i tov sijenom i krepkim krmivima, i 3. hranidba janjadi mlijekom i pašom uz dodatak krepkih krmiva. S obzirom da je pašni tov dominantan sustav hranidbe janjadi u Hrvatskoj, u ovom ćemo članku opisati prednosti i nedostatke boravka janjadi na pašnjaku, konzumaciju paše i njihov utjecaj na rast, odlike trupa te kemijski sastav i kvalitetu janječeg mesa.

Odlike proizvodnje i potrošnje janječeg mesa u Europi i Europskoj uniji

U državama članicama Europske unije tržište ovčjeg i janječeg mesa regulirano je Zajedničkom poljoprivrednom politikom (ZPP). Ona obuhvaća meso dobiveno klanjem janjadi do navršene prve godine života, zatim žive ovce, svježe, rashlađeno ili zamrznuto ovčje meso, salamureno meso (sušeno ili dimljeno, s kostima ili bez kostiju), jestive ovčje iznutrice (svježe ili zamrznute) ovčju mast (loj), konzervirano ovčje meso i iznutrice. Tržište ovčjeg mesa Europske unije poprilično je specifično, jer unatoč maloj potrošnji postojeća proizvodnja janječeg mesa je nedostatna pa je potreban uvoz. Iako mnogi stručnjaci ovčje/janjeće meso smatraju kvalitetnim izborom crvenog mesa, njegova prosječna potrošnja u Europskoj uniji posljednjih desetljeća stagnira na razini od 2 do 2,5 kg po stanovniku. Za usporedbu, svinjetina čini oko 50 % ukupne potrošnje mesa u državama članicama Europske unije. Na globalnoj je razini potrošnja ovčjeg/janjećeg meso još niža, prosječno oko 2 kg po stanovniku, što je vrlo skromno u usporedbi s ukupnom prosječnom potrošnjom mesa, koja je oko 41,6 kg. Razina samodostatnosti Europske unije za janječim mesom je oko 77 %. Nažalost, smanjena proizvodnja nije u dostatnoj mjeri kompenzirana uvozom, pa je onda smanjena ukupna i prosječna potrošnja. Godinama su nepromijenjeni najvažniji izvoznici janječeg mesa u zemlje Europske unije. Najveći izvoznik je Novi Zeland (od 82 do 89 %), zatim Australija (od 6 do 11 %), Južna Amerika, odnosno Čile (od 1 do 2 %), Urugvaj (od 0,6 do 1,7 %) i Argentina (od 0,3 do 1%). Većinom se u EU uvozi zamrznuto meso, ali evidentiran je i određeni broj uvezenih živih grla (janjadi i ovaca). Unatoč niskoj razini ukupne

količine proizvedenog janječeg mesa, u EU je evidentiran izvoz janječeg mesa u azijske i afričke zemlje, s tim da je količina bila mala i nestabilna. Pretpostavlja se da će ukupne potrebe za janječim mesom u svijetu do 2030. godine biti povećane na godišnjoj razini od oko 3,5 %, najviše radi povećanja udjela potrošača srednje klase te poboljšane profitabilnosti i korištenja dobrovoljnih potpora za poljoprivrednike u nekim zemljama EU. Navedena povećana potražnja za janječim mesom rezultat je većeg interesa za visokokvalitetnim bjelančevinama animalnog podrijetla proizvedenim „na prirodan način“ s minimalnim negativnim utjecajem na okoliš te povećanja kupovne moći potrošača u posljednja dva desetljeća. Općenito, u mnogim državama, osobito u Europi pa i Hrvatskoj, potrošači najviše cijene lokalnu janjetinu pa je tako i u Hrvatskoj tražena i cijenjena creska, dalmatinska, krčka, lička, paška, rapska i druge lokalne janjetine, s tim da je svaka najcjenjenija na svom uzgojno-proizvodnom području.

Sustavi uzgoja ovaca i proizvodnje ovčjeg mesa u Europi su različiti i prilagođeni specifičnostima uzgojnog (lokalnog) područja, čimbenicima okoliša, poljoprivrednoj praksi, tradiciji i preferencijama potrošača. Oni u velikoj mjeri usmjeravaju na odabir pasmine, razinu tehnološke intenzifikacije, uvjete držanja, hranidbu, stupanj zamašćenosti trupa i mesa, tjelesnu masu pri klanju i masu trupa prilagođenu zahtjevima potrošača. Međutim, do danas nije poznato koja janjetina, koliki i kakav trup te koji način pripreme bi bio općeprihvatljiv potrošačima ne samo na razini Europske unije, nego i na cijelom području neke države. U poljoprivrednoj je politici Europske unije sve izraženija povezanost sustava uzgoja ovaca i proizvodnje janječeg mesa s okolišem, kako bi se skrenula pozornost na bioraznolikost i klimu. Nadalje, Europska unija promiče ekstenzivne sustave stočarske proizvodnje utemeljene na izvornim pasminama te održivosti ruralnih područja. Meso (janjetina) proizvedeno na takav način često je zaštićeno određenom oznakom kvalitete (izvornost, zemljopisno podrijetlo, organska proizvodnja, lokalna kvaliteta i sl.). Navedene oznake upućuju na tradicijski način proizvodnje i posebnosti uzgojnog područja, a istovremeno su jamstvo kvalitete i sigurnosti za potrošače, dok proizvođačima omogućuju plasman proizvoda po višoj cijeni. Suvremeni potrošači sve više favoriziraju hranu proizvedenu po načelima održive poljoprivrede koja pridonosi očuvanju bioraznolikosti te smanjenju emisije stakleničkih plinova i njihovog negativnog utjecaja na klimatske promjene. U tom smislu jako su važne izvorne pasmine koje su vrlo učinkoviti korisnici prirodnih i mješovitih pašnjaka na različitim geografskim područjima. Ovce pasu biomasu i čiste površine te kontroliraju bujanje grmolike vegetacije izravno prevenirajući pojavu požara, umanjujući udio opožarenih površina, osobito na području Sredozemlja. Važne su i nezamjenjive na nepristupačnim područjima gdje imaju izravan utjecaj na tradiciju i kvalitetu života lokalnog stanovništva. Općenito su važne u korištenju marginalnih i manje kvalitetnih pašnjaka te manjih poljoprivrednih površina i okućnica.

Odlike pašnog tova i preferencije potrošača

Napasivanje stoke na prirodnim pašnjacima najdugovječniji je sustav hranidbe u cilju proizvodnje različitih vrsta mesa. Tim sustavom proizvede se oko 9 % svjetske količine goveđeg mesa te oko 30 % ovčjeg i kozjeg mesa. Na mnogim je područjima boravak stoke na pašnjaku i konzumacija prirodne vegetacije, jedini izvor hrane i sredstava za život lokalnog stanovništva. Boravak ovaca i janjadi na pašnjaku najstariji je, najjednostavniji i najprirodniji oblik uzgoja, međutim sam boravak životinja na pašnjaku ne znači i dostatnu konzumaciju kvalitetne pašne i zadovoljenje ukupnih hranidbenih potreba. Navedeno najviše dolazi do izražaja tijekom ljeta i razdoblja suše na kamenitim i vegetacijom vrlo oskudnim krškim pašnjacima kada životinje nerijetko nemaju što pasti, ili barem ne u dostatnoj količini. Pašni sustav uzgoja ovaca i proizvodnje mesa raširen je u cijelome svijetu, osobito na području Sredozemlja gdje su ovce najučinkovitije u korištenju prirodne vegetacije kamenjarskih pašnjaka. Meso (janjetina) proizvedeno pašnim sustavom uzgoja prepoznato je kao visokokvalitetno s pozitivnim hranjivim doprinosom ljudskom zdravlju. Osim toga, pašni sustavi uzgoja društveno su prihvatljiviji jer uz dobrobit pridonose očuvanju okoliša. U Europi postoje izražene regionalne razlike u preferencijama janječeg mesa koje proizlaze iz tradicijskih uzgojno-proizvodnih sustava, prehrambenih navika potrošača i načina pripreme. Tako se u južnoj Europi (područje Sredozemlja) preferira meso mlade janjadi hranjene mlijekom koje je svijetloružičaste boje, blažeg okusa i manje masno, dok se na sjeveru Europe cijeni meso starijih, utovljenijih grla, intenzivno crvene boje i izraženijeg okusa i mirisa po ovčetini. Te razlike često rezultiraju suprotnim potrošačkim stavovima na osnovu kojih se u Europi razlikuju dvije temeljne skupine potrošača janjetine: oni koji preferiraju meso s okusom mlijeka i krepke krme (južna Europa) te oni koji cijene okus trave (sjeverna Europa). Nadalje, na jugu Europe janjetina se uglavnom priprema na ražnju ili roštilju, gdje je osobito cijenjen prirodan okus i sočnost mesa. Nasuprot tome, u sjevernijim zemljama janjetina se češće koristi u varivima, pri čemu začini imaju ključnu ulogu u oblikovanju okusa. Takve kulinarske razlike dodatno utječu na potrošačke preferencije. Na kraju su važne i razlike u tjelesnoj masi janjadi. U Španjolskoj čak 70 % tržišta čine trupovi lakši od 13 kg, dok i hrvatski potrošači, osobito oni u Dalmaciji i na otocima, preferiraju trupove mase od 10 do 13, smatrajući ih idealnima za pečenje.

U Hrvatskoj dominira ekstenzivni sustav ovčarenja utemeljen na napasivanju uglavnom lokalnih pasmina ovaca tijekom vegetacije na prirodnim pašnjacima (najčešće od travnja do studenog), dok je tijekom zime sijeno temeljni sastojak obroka ovaca i janjadi. Navedeni sustav hranidbe ima izravan učinak na reproduksijske odlike ovaca, prirast janjadi, klaoničke pokazatelje, kvalitetu trupa te kemijski sastav i kvalitetu janječeg mesa. Ovčarska proizvodnja i pašni sustav uzgoja ovaca vrlo su važni u kontekstu globalne sigurnosti hrane i korištenja pašnjaka koji

nemaju alternativnu poljoprivrednu namjenu. Ti su sustavi zastupljeni diljem svijeta i vrlo često organizirani na najlošijim tlima i terenima neprikladnim za proizvodnju žitarica te organizaciju druge stočarske proizvodnje, pa je njihova važna odlika niska proizvodnja po grlu i/ili po jedinici površine. Tada je potrebno janjad prihranjivati sijenom i/ili češće krepkim krmivima, kako bi se postigla željena tjelesna masa, masa i kvaliteta trupa te kvaliteta mesa. Uz to, potrebno je imati u vidu činjenicu da pašna janjad ima veće potrebe za energijom zbog bazalnog metabolizma i povećane tjelesne aktivnosti. Nadalje, takvi su sustavi pod velikim pritiskom uglavnom zbog nedostatka i nezainteresiranosti radne snage, male proizvodnosti po grlu i stadu te često upitne gospodarske održivosti. Održivost uzgojnih i proizvodnih sustava u stadima ovaca diljem svijeta ovisi o međusobno usklađenim gospodarskim i društveno-političkim čimbenicima, snažno povezanim s potrebom očuvanja okoliša. Integracija hranidbe, reprodukcije i upravljanja zdravljem stada ključni je čimbenik učinkovitosti svakog proizvodnog ovčarskog sustava. Suvremeni ciljevi uzgoja ovaca postaju sve složeniji, a gospodarska važnost proizvodnje mesa (janjetine) sve je veća. Globalni uzgojno-proizvodni ovčarski sustavi značajno se razlikuju (osobito oni europski) po korištenim pasminama, klimatskim i drugim čimbenicima okoliša, hranidbi i upravljačkoj praksi, količini i kvaliteti proizvoda (mesa), zainteresiranosti potrošača i tržišnoj cijeni proizvoda. Održivi je ruralni razvoj višedimenzionalan proces koji se temelji na međuodnosu gospodarskog, kulturološkog, društvenog i političkog sustava, a mnoge studije ekstenzivnim stočarskim sustavima pripisuju možebitnu ulogu održivosti ruralnog razvoja i očuvanja prostora.

Utjecaj hranidbe pašom na prirast janjadi i kvalitetu mesa

Mnogi čimbenici utječu na rast janjadi u razdoblju od janjenja do klanja, na klaoničke pokazatelje, sastav trupa, kvalitetu i kemijski sastav mesa te njegova organoleptička svojstva i prihvatljivost kod potrošača. Najvažniji su spol, dob i tjelesna masa janjadi pri klanju, genotip, sustav uzgoja i hranidbe te stupanj utovljenosti, odbice, zdravlje i dr. Tradicijski ovčarski sustavi pridonose zaštiti okoliša, očuvanju bioraznolikosti i zadovoljenju potreba potrošača za visokokvalitetnim i zdravstveno sigurnim proizvodima. U tom je sustavu ovca kao vrsta izravno povezana s prostorom: pašnjakom, livadom i oranicom, gdje konzumirajući raznovrsnu prirodnu krmu daje meso vrhunske kvalitete. Takav sustav hranidbe i konzumacija specifične prirodne vegetacije ima izravan učinak na količinu i osobito prepoznatljivu kvalitetu janječeg/ovčjeg mesa. Ti sustavi najčešće su utemeljeni na lokalnim (izvornim, autohtonim) pasminama i na područjima niske razine poljoprivredne razvijenosti i malim ulaganjima. Lokalne pasmine, osim što pridonose raznolikosti proizvodnih sustava, važan su genetski potencijal kojega je potrebno sačuvati zbog mogućnosti prilagodbe, otpornosti na bolesti te reproduksijskih i proizvodnih odlika. Nerijetko su lokalne pasmine male tjelesne

razvijenosti (tjelesnog okvira) čime se dodatno naglašava njihova prilagodljivost nepovoljnom klimatskom i orografskom okruženju i prilagodljivosti učinkovitom korištenju i poboljšanju kvalitete prirodnih pašnjaka. Pasmenska, klimatsko-vegetacijska, orografska i tradicijska različitost čine europsko ovčarstvo bogatim ukupnom raznolikošću.

Hranidba je najvažniji negenetski čimbenik koji utječe na rast (prirast) janjadi, klaoničke pokazatelje, odlike trupa, prekrivenost trupa lojem, kemijski sastav i kvalitetu mesa, osobito masnokiselinski profil unutarmišićnog loja te senzorske odlike mesa. Razina konzumiranih hranjivih tvari i njihova iskoristivost u organizmu imaju izravan učinak na sve proizvodne pokazatelje ovaca i janjadi. Organoleptička kakvoća mesa (tekstura, aroma i okus) i danas je jedan od temeljnih čimbenika prihvatljivosti janječeg mesa kod potrošača, a koja je najviše pod utjecajem hranidbe. Navedeno je jako određeno sastavom masnih kiselina u janjećem masnom tkivu. Uz to, potrošači sve više traže „sigurno i zdravo“, nemasno meso, dokazane i provjerene kvalitete, s jasnim informacijama o uzgojno-proizvodnom sustavu, osobito o hranidbi životinja prije klanja te dobrobiti. Uz navedeno, takvi sustavi su pod velikim pritiskom uslijed nezainteresiranosti, otežanih uvjeta rada i manjka radne snage, zatim smanjene proizvodne učinkovitosti te često malih prihoda i upitne profitabilnosti. Međutim, u državama Europske unije ti sustavi su poželjni zbog percepcije potrošača i javnosti da su prirodniji i zdraviji od intenzivnih sustava, te znatno veće tržišne potražnje za tako proizvedenim proizvodima. U uvjetima umjerene klime, pašu odlikuje veći udio bjelančevina i manji udio vlakana, u usporedbi s tropskim pašnjacima. Navedeno pridonosi visokoj probavljivosti suhe tvari koja je nerijetko i iznad 90 %. Paša često ne može u potpunosti zadovoljiti ukupne hranidbene potrebe janjadi, najčešće nema dovoljno energije, a ako je riječ o pašnjaku lošije kvalitete onda je uz energiju upitna i dostatnost bjelančevina, vitamina i drugih hranjivih tvari. Krepka krmiva (žitarice) znatno su bolji izvor energije, ali najčešće ne sadrže dovoljno bjelančevina. Hranjenjem janjadi krepkim krmivima postiže se brži rast i skraćuje razdoblje tova, odnosno vrijeme postizanja poželjne tjelesne mase na kraju tova, većeg (težeg) trupa, većeg randmana, kvalitetnijeg trupa s većim udjelom potkožnog loja uz manji udio kostiju.

Iz podataka prikazanih u Tablici 1. uočljive su temeljnu razlike između pašnog i stajskog načina držanja janjadi povezanih s klaoničkim pokazateljima i kvalitetom mesa.

Tablica 1. Utjecaj hranidbe na prirast i klaoničke pokazatelje janjadi te kvalitetu mesa (Wang i sur., 2024)

Pokazatelj	Stajski način držanja			Pašni način držanja		
	Min.	$\bar{x}$	Maks.	Min.	$\bar{x}$	Maks.
Dnevni prirast (g/dan)	22,20	206,45	332,00	53,90	172,30	317,00
Tjelesna masa pri klanju (kg)	10,80	33,78	48,60	10,70	30,30	46,30
Masa toplog trupa (kg)	9,96	15,64	23,56	9,70	13,89	17,26
Masa hladnog trupa (kg)	10,70	15,65	22,10	8,66	13,73	21,20
Randman (%)	40,42	45,91	51,06	37,50	44,50	51,37
Površina MLD-a (cm ²)	8,96	12,75	14,70	8,85	10,68	12,60
Svjetlina mesa (L^*)	23,01	38,00	44,80	25,21	36,43	41,37
Crvenilo mesa (a^*)	6,60	14,03	22,56	6,70	14,35	22,46
Žutilo mesa (b^*)	1,62	8,27	14,17	0,76	9,05	13,49
Sila smicanja (N)	5,80	34,08	55,55	7,11	40,87	71,28
Kalo kuhanja (%)	14,73	25,30	36,59	14,75	26,31	39,71
Gubitak vode kapanjem (%)	1,33	3,42	9,06	1,29	3,92	9,11
Udio vode (%)	68,93	72,82	75,90	71,76	73,94	76,17
Udio bjelančevina (%)	18,88	21,66	24,94	18,92	21,73	24,55
Udio unutar-mišićne masti (%)	1,64	3,76	6,57	1,05	2,66	4,25
Udio pepela (%)	0,87	1,05	1,21	0,84	1,01	1,25

Navedene razlike ponajprije se očituju u prosječnom dnevnom prirastu, tjelesnoj masi pri klanju, masi toplog i hladnog trupa te površini mišića *longissimus dorsi* (MLD), pri čemu prednost ima stajski način držanja. S druge strane, pokazatelji kvalitete finalnog proizvoda, odnosno mesa (janječeg trupa), poput boje mesa, udjela bjelančevina i unutar-mišićne masti, idu u prilog pašnom sustavu. Taj se sustav danas često povezuje s dokazanom kvalitetom lokalno proizvedenih proizvoda, što ga čini posebno prihvatljivim suvremenim potrošačima.

Pašni sustav uzgoja ne podrazumijeva nužno isključivo držanje janjadi na pašnjaku, već može uključivati i dodatak koncentrata, u manjem ili većem udjelu, pri čemu paša ostaje temeljni izvor hranjivih tvari. Učinci različitih varijanti pašnog uzgoja na klaoničke pokazatelje i kvalitetu mesa prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Utjecaj načina hranidbe i trajanja napasivanja na klaoničke pokazatelje janjadi i kemijski sastav mesa (Wang i sur., 2021)

Pokazatelj	Hranidbeni tretman				
	P12	P8	P4	P2	P0
Tjelesna masa, kg	24,15	28,44	25,85	29,98	25,32
Randman, %	42,27	45,42	46,09	46,99	40,42
Mišići, %	29,16	31,43	31,08	34,76	29,70
Kosti, %	12,68	13,36	13,24	11,75	10,08
Potkožni loj, %	1,26	1,94	1,47	2,23	2,09
Peritoneum, %	0,24	0,33	0,29	0,32	0,36
Bubrežni loj, %	0,20	0,36	0,31	0,37	0,34
Repni loj, %	1,85	2,27	2,03	2,84	2,76
Voda, %	76,17	75,08	75,17	75,45	75,90
Bjelančevine, %	19,75	20,05	19,51	19,74	18,88
Mast, %	2,00	3,93	2,97	3,81	3,62
Pepeo, %	1,12	1,03	1,13	1,19	1,21

P12 – isključivo hranidba pašom, P8 – 8 sati pašnjak + 150 + 300 g k.k., P4 – 4 sata pašnjak + 150 g + 300 g k.k., P2 – 2 sata pašnjak + 300 + 500 g k.k., P0 – sijeno po volji + 300 + 500 g k.k.

Iz tablice 2. je vidljivo da su najbolji proizvodni pokazatelji: tjelesna masa pri klanju, randman, udio mišića i kostiju, prekrivenost trupa masnim tkivom i udio mišićnog tkiva, utvrđeni u janjadi hranjene kombinacijom paše i krepkih krmiva, osobito one koja je na pašnjaku provodila dva sata dnevno. Nasuprot tome, u janjadi hranjene isključivo pašom utvrđeni su najlošiji rezultati: manja završna tjelesna masa, niži randman, smanjen udio mišićnog tkiva, manja količina ukupnog loja (potkožni, peritoneum, bubrežni i repni), uz povećan udio vode i smanjeni udio masti u mesu. Kraći boravak janjadi na pašnjaku, uz dodatak krepkih krmiva, omogućuje unos svih potrebnih hranjivih tvari i njihovu učinkovitu pretvorbu u mišićno i masno tkivo, bez gubitaka koji se javljaju pri dugotrajnom boravku na pašnjaku. Može se zaključiti da je sustav hranidbe temeljni čimbenik prirasta i kvalitete janječeg mesa, s izravnim utjecajem na miris, teksturu i ukupnu prihvatljivost proizvoda kod potrošača.

Kvaliteta mesa je vrlo širok pojam kojeg definira industrija (proizvođači) i krajnji potrošač, a regulirana je različitim popratnim dokumentima. Kvaliteta janječeg mesa određena je njegovom bojom, pH-vrijednošću, kapacitetom zadržavanja vode, mekoćom i sočnošću te kemijskim sastavom. Prema percepciji potrošača kvaliteta mesa je subjektivan, višedimenzionalan i dinamičan koncept. Dodatni aspekt kvalitete odnosi se na hranjivu vrijednost mesa i učinak na ljudsko zdravlje, što suvremeni potrošači imaju u vidu pri kupnji. Potrošači često nerado kupuju masno meso radi izbjegavanja pretilosti, dijabetesa, karcinoma te bolesti krvožilnog

sustava. Navedeno je posljedica konzumacije zasićenih masnih kiselina te povećanog omjera polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina. Stoga zdravstveni sustavi u mnogim zemljama preporučuju smanjenje konzumacije zasićenih i povećanje unosa polinezasićenih masnih kiselina. Zainteresiranost potrošača i prepoznatljivost kvalitete janječeg mesa može pridonijeti očuvanju ruralnog prostora, tradicije uzgoja i raznolikosti proizvodnje, te profitabilnosti i poboljšanju životnog standarda uzgajivača na ruralnom prostoru.

Tablica 3. Osnovni kemijski sastav mesa pašne janjadi hrvatskih izvornih pasmina (Vnučec, 2011; Kasap i sur., 2018)

Kemijski sastojak, %	Pasmina					
	Dalmatinska pramenka	Creska ovca	Istarska ovca	Krčka ovca	Paška ovca	Rapska ovca
Voda	75,28	73,93	76,44	75,56	74,09	76,04
Bjelančevine	20,36	21,31	20,39	20,72	19,25	20,63
Mast	2,91	3,29	1,98	2,39	5,59	2,12
Pepeo	1,19	1,08	1,17	1,08	1,16	1,16

Više je čimbenika koji utječu na kvalitetu janječeg mesa, najviše na boju, okus i aromu. Navedeno je pod izravnim utjecajem pasmine, dobi janjadi pri klanju, sustava uzgoja, hranidbe i razine utovljenosti grla, postupaka sa životinjama prije klanja, tjelesne mase pri klanju, spola, stresa, dijela trupa, čimbenika okoliša, načina obrade trupa, hlađenja i skladištenja mesa te pripreme i termičke obrade. Janjeće meso sadrži najviše vode, iako hranidba nema znatnijeg utjecaja na udio vode u mesu. Iz tablice 3. je vidljivo da najmanje vode i anologno tome najviše suhe tvari sadrži meso creske janjadi. Također je u mesu creske janjadi utvrđen i najveći udio bjelančevina, dok meso paške janjadi sadrži najviše unutarćeljske masnoće pa je stoga znatno sočnije. Držanjem janjadi u zatvorenom i hranidbom sijenom i jakim krmivima često se ne postižu očekivani rezultati, najčešće zbog nekvalitetnog sijena, odnosno nedostatne količine bjelančevina u voluminoznom dijelu obroka. Bjelančevine su najvažniji sastojak janječeg mesa i utvrđeno je da meso janjadi hranjene pašom sadrži više bjelančevina od mesa janjadi tovljene jakim krmivima. Navedeno je ne samo rezultat hranidbe nego i povećane fizičke aktivnosti pašne janjadi čime se potiče razgradnja masti i ugljikohidrata te povećava sinteza bjelančevina.

Boja je vrlo važan pokazatelj kvalitete mesa i ključni čimbenik pri donošenju odluke o odabiru i kupnji, kako zbog njenog intenziteta, tako i zbog određene nestabilnosti i promjene. Boja svježeg janječeg mesa je pod utjecajem koncentracije mioglobina i pH-vrijednosti mesa. Boja određenog komada mesa ovisi o udjelu sporotrazajućih i brzotrazajućih vlakana, njihovom metabolizmu te zastupljenosti masnog tkiva. Međutim, na varijabilnost boje utječe dob životinje pri klanju, hranidba, fizička

aktivnost i stres osobito onaj neposredno prije klanja. Meso janjadi držane u staji i hranjene krepkim krmivima u pravilu je svjetlije, dok je meso pašne janjadi izrazitije crveno i žućkastije. To je rezultat multifunkcionalnog učinka, tj. utjecaja hranidbe, tjelesne aktivnosti, dobi janjadi pri klanju i udjela unutarmišićnog loja. Držanjem janjadi na paši povećava se tjelesna aktivnost koja rezultira povećanjem aktivnosti mišićnih vlakana te povećanom koncentracijom mioglobina. Uz navedeno, pH-vrijednost mesa janjadi držane na paši je povećana što se potvrđuje tamnijim mesom nakon klanja, a što je posljedica smanjenih pričuva glikogena pri klanju ili veće osjetljivosti na stres neposredno prije i tijekom klanja. Svjetlije meso je posljedica smanjenog udjela mioglobina koji se s dobi povećava pa je meso starijih grla znatno crvenije.

Uz navedeno, često je u mesu janjadi hranjene krepkim krmivima manji kalo kuhanja što se može objasniti većom zamašćenošću mišića, jer masnoća tijekom termičke obrade usporava isparavanje vode iz mesa. Mast je vrlo važan pokazatelj kvalitete janječeg trupa i mesa i od ključne je važnosti za senzorske odlike mesa najviše sočnost, aromu i teksturu. Stoga hrvatski mesari i ugostitelji inzistiraju na masnom trupu, osobito s vidljivim slojem potkožnog masnog tkiva koje štiti trup od prekomjerne dehidracije tijekom hlađenja i termičke obrade, najviše tijekom pečenja na ražnju, kako bi se sačuvala sočnost mesa. Nakon hlađenja na potkožnom sloju masnog tkiva janječeg trupa moguće je uočiti dva nedostatka: nedostatna čvrstoća i neželjena boja.

Visokim udjelom krepkih krmiva u obroku janjadi snižava se pH-vrijednost u buragu i povećava proizvodnja propionata ključnih za sintezu zasićenih masnih kiselina razgranatog lanca. Dulje razdoblje sisanja ima pozitivan učinak na zastupljenost zasićenih masnih kiselina u janjećem mesu. U janjadi hranjene pašom važna je zastupljenost pojedinih biljnih vrsta, jer npr. paša bogata mahunarkama može imati negativan učinak na čvrstoću masnog tkiva. Nedostatci u boji mesa i masnog tkiva najčešće su rezultat hranidbe, genotipa i dobi janjadi pri klanju, ali mogu biti i posljedica narušenog zdravlja ili pojave bolesti. Na čvrstoću potkožnog sloja janječeg loja može se pozitivno utjecati smanjenjem udjela krepkih krmiva pred kraj tova, hranidbom zrnjem žitarica (čitava zrna) te kastracijom muške janjadi. Mnogi čimbenici: pasmina, dob i tjelesna masa janjadi pri klanju, spol, hranidba i anatomska pozicija mišića mogu utjecati na masnokiselinski sastav janječeg mesa. Sustav držanja i hranidbe najvažniji su čimbenici koji utječu na udio masnog tkiva na janjećem trupu (potkožni loj), u trupu (bubrežno-zdjelični loj) i u mesu (unutarmišićni i međumišićni loj). Uobičajeno je da trup janjadi hranjene krepkim krmivima sadrži više masnog tkiva od trupa janjadi hranjene pašom, primarno radi većeg unosa energije i smanjene fizičke aktivnosti. Uz navedeno, smatra se da meso pašne janjadi sadrži veći udio poželjnih masnih kiselina, od mesa janjadi iste pasmine i dobi pri klanju tovljene žitaricama. Boravak janjadi na pašnjaku i povećana fizička aktivnost smanjuju nakupljanje masnog tkiva uslijed mobilizacije

pričuvnih lipida za izgradnju mišićnog tkiva i izravnu potrošnju energije. Skraćivanjem razdoblja napasivanja i povećanjem razine krepkih krmiva povećava se intenzitet nakupljanja masnog tkiva. Jedna od najvažnijih razlika između trupa i mesa janjadi hranjene pašom i one hranjene krepkim krmivima je u količini i boji potkožnog masnog tkiva, udjelu masti u trupu, okusu i sočnosti mesa. Prekrivenost trupa potkožnim slojem masnog tkiva te udio međumišićne i unutarmišićne masti od osobite je važnosti za kvalitetu janječeg trupa i mesa. Janjad hranjena žitaricama na kraju tova obično je deblja, odnosno neposredno prije klanja, što se pripisuje većem omjeru propionske i octene kiseline u buragu, u kombinaciji s većim unosom hrane i manjom potrošnjom energije. Odbiće se negativno odražava na udio ukupnog te osobito potkožnog i bubrežnog loja. Meso janjadi hranjene većim količinama krepkih krmiva sadrži više unutarmišićne masti, kao jednog od temeljnih čimbenika kvalitete janječeg mesa. Udio masnoće je varijabilan i ovisan o dijelu trupa pa but sadrži najmanje masti, dok je najviše masti oko bubrega i na prsima. Raspoređenost masnog tkiva trupa najviše je pod utjecajem pasmine i spola janjeta. Također, trup uskoselekcioniranih mesnih pasmina sadrži više mišića, osobito buta i leđa.

Tablica 4. Utjecaj strukture obroka na masnokiselinski sastav mišićnog janječeg loja (Stanišić i sur., 2024)

Masna kiselina, %	Skupina I (sijeno + krepka krma)	Skupina II sijeno, krepka krma + bijela djetelina)	Skupina III (sijeno, krepka krma + smiljkita)
C10:0	1,11	1,31	0,62
C12:0	0,91	1,01	0,51
C14:0	3,33	4,60	3,07
C16:0	20,87	20,86	19,89
C16:1 n-7	1,25	1,47	1,24
C17:0	0,64	0,78	1,03
C17:1 n-7	0,52	0,36	0,43
C18:0	16,19	17,83	19,10
C18:1 n-9	30,55	33,18	35,75
C18:1 n-11	1,24	1,71	1,81
C18:1 n-12	0,44	0,42	0,32
C18:2 n-6	8,21	8,18	8,85
C18:3 n-3	1,93	2,30	2,24
C20:3 n-3	0,01	00,9	0,11
C20:4 n-6	1,92	1,82	2,12
C20:5 n-3	0,34	0,39	0,56
C22:5 n-3	0,37	0,14	0,96
ZMK	43,92	46,58	44,79

Veći udio unutar-mišićne masti ima izravan utjecaj na sočnost, mekoću i okus mesa, dok sastav masnih kiselina ima izravan učinak na kvalitetu mesa, uključujući boju i stabilnost lipida te sočnost i okus mesa. Sustavom utemeljenim na konzumaciji paše, postiže se poželjna kvaliteta mesa s većim udjelom konjugirane linolne kiseline, n-3 polinezasićenih masnih kiselina, manji udio zasićenih masnih kiselina i povoljniji omjer n-6/n-3 masnih kiselina, u usporedbi s mesom janjadi hranjene krepkim krmivima. Znanstveno je utvrđeno da boravak janjadi na pašnjaku i konzumacija paše pridonosi povećanju udjela poželjnih n-3 masnih kiselina i smanjenju omjera n-6/n-3 (poželjne/nepoželjne) masnih kiselina, s tim da boravak životinja na pašnjaku i fizička aktivnost ima negativan učinak na tvrdoću i boju mesa pa je meso pašne janjadi intenzivnije crveno, žuće i manje svijetlo. Općenito trup janjadi koja je prije klanja boravila na pašnjaku i konzumirala pašu, sadrži manje masti, ali je profil masnih kiselina povoljniji, od masnog tkiva janjadi držane u staji i tovljene krepkim krmivima. Sastav pašnjaka, s dominantnim biljnim vrstama koje janjad rado jede može utjecati na sastav unutar-mišićnog loja. Uz navedeno, meso janjadi hranjene pašom često ima izraženiji (ovčji) miris, a prekomjernim napasivanjem može se znatno smanjiti prinos pašnjaka i narušiti ekološka ravnoteža, osobito u razdoblju suše. Unutar-mišićni loj janjadi hranjene mahunarkama sadrži više nezasićenih masnih kiselina, uz veći omjer polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina, od mišićnog loja janjadi hranjene travama. Utvrđeno je da mješavina trava cikorijske i djeteline ima pozitivan učinak na masnokiselinski profil janječeg mišićnog loja.

Tablica 5. Utjecaj strukture obroka na mineralni sastav janječeg mesa (Stanišić i sur., 2024)

Mineral (ppm)	Skupina I (sijeno + krepka krma)	Skupina II (sijeno, krepka krma + bijela djetelina)	Skupina III (sijeno, krepka krma + smiljkita)
Natrij, Na	1063,72	969,66	1000,5
Kalcij, Ca	34,25	41,00	41,60
Magnezij, Mg	229,00	225,50	238,60
Željezo, Fe	14,00	15,40	18,20
Cink, Zn	18,25	19,60	21,00
Kalij, K	3912,36	3521,96	3433,51
Selen, Se	0,09	0,19	0,17

Hranidba janjadi mješavinom lucerne i kanarinčeve (tvrdoglave) trave ima pozitivan učinak na koncentraciju vitamina E u janječem mesu. Na taj način se poboljšava oksidativna stabilnost mesa, smanjuje pretvorba oksimioglobulina u metmioglobin, a rezultat toga je poboljšanje trajnosti mesa. Dodatak svinđuše ili smiljkite u razdoblju tova janjadi rezultira značajnim povećanjem koncentracije željeza. Zanimljivo je da je u mesu janjadi hranjene pašom utvrđena manja koncentracija

kalija, dok je u mesu janjadi svih triju istraživanih skupina utvrđena podjednaka koncentracija natrija, magnezija i cinka. Kao optimalan, preporučuje se tov janjadi pašom uz dodatak krepkih krmiva, a janjad jako pozitivno reagira na bijelu djetelinu i smiljkitu koje pozitivno djeluju na nutritivnu vrijednost janječeg mesa.

Tablica 6. Mineralni sastav mesa pašne janjadi hrvatskih izvornih pasmina (Mioč i sur., 2009; Kasap i sur., 2018)

Mineralna tvar,	Mjerna jedinica	Janjetina				
		Dalmatinska	Creska	Istarska	Krčka	Rapska
Kalcij, K,	mg/100g	2,2	3,7	2,8	10,5	4,3
Fosfor, P	mg/100g	191	198	194	206	204
Magnezij	mg/100g	23	17	22	17	18
Kalij	mg/100g	337	296	342	326	316
Natrij, Na	mg/100g	57	51	53	77	60
Cink, Zn	mg/100g	1,9	1,9	1,8	2,1	1,7
Željezo, Fe	mg/100g	1,7	2,02	1,5	1,90	1,92
Bakar, Cu	μ/100 g	126	70	134	140	70
Mangan, Mn	μ/100 g	10,1	0,01	8,9	0,03	0,01
Selen, Se	μ/100 g	5,6	-	-	-	2,7

Utjecaj hranidbe na okus i prihvatljivost janječeg mesa

Potrošači su sve više zainteresirani za održivu proizvodnju kvalitetnih i „zdravih“ proizvoda u skladu s dobrobiti životinja. Kvaliteta hrane karakterizirana je stupnjem prilagodbe zahtjevima potrošača koji mogu biti povezani s nutritivnom vrijednošću i organoleptičkim odlikama proizvoda te zdravstvenom sigurnošću potrošača. Konzumnu kvalitetu ovčjeg/janječeg mesa najviše se procjenjuje po okusu, mekoći i sočnosti. Uz navedeno, preferencije potrošača povezane su i s kulturološkim navikama i tradicijom. Izražena je razlika u prihvatljivosti mesa janjadi prije klanja hranjene krepkim krmivima (žitaricama) i mesa janjadi hranjene travama, što se može pripisati, između ostalog, varijacijama u razini unutarmišićnog i pokožnog masnog tkiva i sastavu masnih kiselina. Nježnost mesa, sočnost, okus i opći dojam pozitivno su povezani s udjelom unutarmišićne masnoće. Starenjem životinja povećava se udio masnog tkiva u trupu i razina unutarmišićne masnoće, meso poprima okus ovčetine, što ima utjecaj i na mekoću mesa. Trup janjadi hranjene pašom sadrži manje potkožnog i unutarmišićnog loja od trupa janjadi tovljene krepkim krmivima što potrošači više cijene i traže, ali ne i ugostitelji. Na procjenu kvalitete janječeg mesa od strane potrošača utječu okus i aroma koji potječu od isparljivih spojeva za koje je poznato da na njih utječu relativni udjeli masnih kiselina u mesu. Trupovi janjadi hranjene isključivo pašom su mršaviji, manji je

klaonički randman, dok janjad tovljena krepkim krmivima brže raste, bolje je konformacije trupa, povoljniji omjer tkiva (mišići : kosti : loj) te niže pH-vrijednost mesa. Najvažniji čimbenik konformacije trupa je dob janjadi neposredno prije klanja. Povećanjem dobi trup postaje puniji, deblji i kompaktniji. Pasma ima značajan utjecaj na konformaciju trupa, pa je trup uskoselekcioniranih mesnih pasmina znatno mišićaviji, zaobljeniji i kompaktniji. Međutim, rijetko kada pasmina ima značajan utjecaj na sočnost, miris i mekoću mesa, za razliku od spola koji utječe, ali ne u tolikoj mjeri koliko se pretpostavlja, na navedene odlike, pa potrošači općenito preferiraju meso ženske janjadi, zatim meso kastrata i najmanje meso muške nekastrirane janjadi. Najčešće se te razlike pripisuju udjelima unutarmišićne masnoće i intenzitetu mirisa. U mesu lagane janjadi nije utvrđen značajna utjecaj spola na kvalitetu mesa. Utvrđeno je da je meso kastrirane janjadi nježnije od mesa muške nekastrirane janjadi. Općenito je meso starije zaklane janjadi intenzivnijeg (ovčjeg) okusa, što se pripisuje većem udjelu kratkolančanih, razgranatih masnih kiselina. Stupanj u kojemu se intenzitet okusa mijenja ovisi o vrsti konzimirane voluminozne krme i žitarica. Okus mesa janjadi hranjene pašom potječe od 3-metilindola ili skatola koji nastaje razgradnjom triptofana (aminokiseline) u buragu i proizvodima oksidacije alfa-linolenske kiseline koji nastaju kuhanjem mesa. Uzgojne prakse, osobito hranidba i odbiće, imaju izravan učinak na prehranbenu kvalitetu, odnosno okus mesa. Općenito je meso odbijene janjadi manje sočno od mesa neodbijene janjadi, radi mobilizacije masnog tkiva. Meso janjadi hranjene pašom je drugačijeg okusa od mesa janjadi hranjene krepkim krmivima što zamjećuju obučeni ocjenjivači, ali i sami potrošači. Meso janjadi hranjene travama često je smanjene mekoće. Nisu utvrđene razlike u okusu i mirisu mesa janjadi hranjene pašom i krepkim krmivima zaklane u dobi od 90 dana, ali su te razlike bile jako izražene u mesu janjadi zaklane u dobi od 215 dana. Osobito su te razlike izražene nakon konzumacije mlade paše koja sadrži puno dušika. U pravilu, meso janjadi hranjene pašom sadrži više skatola te je intenzivnijeg okusa (po ovčetini, užeglosti i okusa po jetri). Ako je janjad u razdoblju tova hranjena kupusnjačama, meso će biti intenzivnog neugodnog mirisa kao posljedice konzumacije glukozinolata. Navedeno se postiže i napasivanjem janjadi na pašnjacima s bijelom djetelinom i uljanom repicom. Mahunarke poput lucerne i bijele djeteline bogate su brzo razgradivim bjelančevinama što pridonosi nastanku skatola i indola u buragu, a posljedično tome povećava se koncentracija tih mirisa u masti u usporedbi s travama prirodnih pašnjaka. Međutim, kada se uz pašu u završnoj fazi tova janjad hrani krepkim krmivima, smanjuje se koncentracija skatola i indola u mesu, a samim tim i miris mesa. Stres janjadi prije klanja rezultira dobivanjem tamnijeg i tvrdog mesa. Osobito je stresan dugotrajan transport u nepovoljnim uvjetima (hladnoća). Tada se troše pričuve glikogena što rezultira povećanjem pH-vrijednosti mesa koje postaje tamnije i žilavije. Janjad držana u zatvorenom manje je osjetljiva na stres jer je naviknutija na kontakt s ljudima i drugim životinjama. Isparljivi spojevi, uz DNK analize, mogu biti vjerodostojan

pokazatelj izvornosti janječeg mesa, a temelje se na konzumiranoj hrani, odnosno dominantnim krmivima unesenim u organizam u razdoblju tova. Pojedine zaštićene janjetine jako su cijenjene zbog jedinstvene arome koja primarno potječe od konzumirane vegetacije, odnosno dominantnih biljnih vrsta određenog uzgojnog područja. Određena količina 2,3-oktandiona u janjećem mesu može biti vjerodostojan pokazatelj da meso potječe od životinja hranjenih pašom. Zatim su tu metabolički markeri kao proizvodi metabolizma životinjskih tkiva (neizravni markeri) i drugi možebitni markeri, kao odgovor na sve veće zahtjeve potrošača i drugih subjekata u lancu proizvodnje i distribucije hrane koji traže pouzdane dokaze o proizvodima s određenim oznakama kvalitete (oznaka izvornosti, zemljopisnog podrijetla, ekološki proizvodi i dr.). Brojnim istraživanjima je utvrđeno da hranidba janjadi značajno utječe na aromatski profil mesa. U mesu janjadi hranjene pašom utvrđene su više koncentracije aldehida, ketona, fenola, terpena, indola i sumpornih spojeva. Nasuprot tome, meso janjadi tovljene krepkim krmivima sadrži veći udio razgranatih hlapljivih masnih kiselina kratkog lanca, pojedinih aldehida, laktona, nerazgranatih kratkolančanih masnih kiselina i metil ketona. Prisutnost sekundarnih biljnih metabolita (polifenoli, oksidaze, flavonoidi, tanini, eterična ulja i saponini) ima pozitivan učinak na masnokiselinski profil uz veće nakupljanje polinezasićenih masnih kiselina. Hranidbom se može utjecati na okus janječeg mesa izravnim prijenosom specifičnih spojeva biljnog podrijetla u meso, ili se mogu razgraditi tijekom termičke obrade mesa i formirati novi spojevi ili aktivne tvari okusa. Međutim, okus janjetine nije samo pod utjecajem isparljivih nego i neisparljivih spojeva koji utječu na preferenciju potrošača. Udjeli isparljivih spojeva u nekim hrvatskim janjetinama prikazani su u tablici 6.

Tablica 7. *Isparljivi spojevi (% ukupne površine pika) nekim hrvatskim janjetinama (Krvavica i sur., 2015, 2015a, 2015b, 2016)*

Isparljivi spojevi	Janjetina			
	Creska	Dalmatinska	Lička	Paška
Aldehidi	43,87	47,45	58,52	57,78
Alkoholi	32,62	22,65	20,60	20,60
Ketoni	5,84	9,44	9,40	7,87
Alifatski ugljikovodici	2,51	4,75	1,54	1,31
Aromatski spojevi	6,37	4,25	5,24	3,02
Heterociklički spojevi	0,26	0,81	0,72	3,82
Furani	0,65	1,21	1,56	0,91
Sumporovi spojevi	0,87	2,05	-	-
Esteri	0,30	0,77	0,58	0,11
Terpeni	4,93	4,02	0,55	1,72

Vidljivo je da je u mesu sve četiri hrvatske janjetine zamjetan najveći udio aldehida, s tim da je u ličkoj i paškoj janjetini njihova zastupljenost znatno veća. Heksanal koji potječe od linolne i arahidonske masne kiseline najzastupljeniji je aldehid u janjećem mesu. Aldehidi pridonose aromatičnosti mesa jer u njima dominira mastan okus svježih zelene trave i jabuke, ali kada su zastupljeni u većoj količini meso miriše po lošem zelenom grahu i užegle je arome. Zastupljenost aldehida izravno je povezana s udjelom masnih kiselina i bjelančevina u mesu i pod utjecajem je vrste životinje. Navedeno ukazuje na znatan utjecaj genotipa na profil isparljivih sastojaka janjećeg mesa. Pretpostavlja se da aldehidi nastaju kao rezultat oksidacije lipida i razgradnje bjelančevina, dok je zastupljenost ketona više pod utjecajem hranidbe.

Prehrambena vrijednost janjećeg mesa

Janjetina je kvalitetan izvor bjelančevina (oko 20 g/100 g nemasnog mesa), bogatih lako probavljivim esencijalnim aminokiselinama, usklađenih s ljudskim potrebama. Uz navedeno, janjetina je poželjan izvor željeza, cinka, selen, vitamina B₃, B₆ i osobito vitamina B₁₂. Koncentracije željeza i vitamina B variraju ovisno o metabolizmu mišićnih vlakana, dok je sadržaj i kvaliteta masnog tkiva pod utjecajem dijela trupa. Sadržaj bjelančevina u mesu prilično je konzistentan bez obzira na pasminu i dio trupa. Meso mlade i lagane janjadi sadrži znatno manje željeza od mesa starije utovljene janjadi te ga stoga nerijetko smatraju „bijelim mesom“. Konzumacijom 100 g janjećeg mesa osigurava se 60 % dnevnih potreba organizma za bjelančevinama te od 10 do 20 % preporučenih dnevnih potreba željeza, cinka, selen i vitamina B₆, 40 % preporučenih dnevnih potreba vitamina B₃ i od 100 do 200 % dnevnih potreba za vitaminom B₁₂. Iako janjeće meso ne pripada skupini mesa bogatih mastima (svinjetina, govedina) medicinski nutricionisti smatraju da profil masnih kiselina nije najpogodniji za zdravlje potrošača jer je bogat proatorogenim (nezdravim) masnim kiselinama (uglavnom C_{16:0}), a siromašan n-3 polinezasićenim masnim kiselinama potrebnih za obranu organizma od kroničnih bolesti. Nadalje, n-3 polinezasićene masne kiseline u velikoj su mjeri peroksidabilne, što znači da mogu tvoriti oksidirane spojeve toksične za zdravlje potrošača. Janjetina (u osnovi) sadrži masne kiseline srednjeg do dugog lanca, te manje koncentracije hlapljivih masnih kiselina kratkog neparnog i razgranatog lanca. U usporedbi s teletinom, janjetina sadrži veći udio n-3 polinezasićenih masnih kiselina i konjugirane linolne masne kiseline (C9t11). Zasićene masne kiseline (osobito palmitinska) općenito su povezane s povećanim rizikom od pojave kardiovaskularnih bolesti, dok n-3 polinezasićene masne kiseline i razgranate masne kiseline te njihovi „međuproizvodi“ biohidrogenacije polinezasićenih masnih kiselina, imaju određenih pozitivnih učinaka na zdravlje potrošača. Osobito se to odnosi na vakcensku (C18:1) i konjugiranu linolnu kiselinu (C9t11) koje mogu imati određeno protukancerogeno i protuupalno djelovanje. Sastav masnih kiselina u

janjećem mesu može varirati ovisno o pasmini, ukupnoj količini masnog tkiva, anatomskom položaju mišića, uz presudni utjecaj hranidbe. Pri mršavljenju janjadi smanjuje se udio masnog tkiva zajedno sa sadržajem triglicerida, dok sadržaj fosfolipida ostaje relativno nepromijenjen, što znači da loj mršavijih grla sadrži više polinezasićenih masnih kiselina.

Literatura

- Berriain, M. J., Bas, P., Purroy, A., Treacher, T. (2001): Effect of animal and nutritional factors nutrition on lamb meat quality. <http://resources.ciheam.org/om/pdf/c52/00600313.pdf>
- Bueno, M., Campo, M. M., Cacho, J., Ferreira, V.; Escudero, A. (2014): A model explaining and predicting lamb flavour from the aroma-active chemical compounds released upon grilling light lamb loins. *Meat Sci.* 98, 622-628.
- D'Alessandro, A. G., Maiorano, G., Kowalyszyn, B., Loiudice, P., Martemucci, G. (2012): How the nutritional value and consumer acceptability of suckling lambs meat is affected by the maternal feeding system. *Small Ruminant Research* 106 (2-3), 83-91.
- Duckett, S. K., Kuber, P. S. (2001): Genetic and nutritional effects on lamb flavor. *J. Anim. Sci.* 79, 249-254.
- Grabež, V., Bjelanović, M., Rohloff, J., Martinović, A., Berg, P., Tomović, V., Rogić, B., Egelandstal, B. (2019): The relationship between volatile compounds, metabolites and sensory attributes: A case study using lamb and sheep meat. *Small Rumin. Res.* 181, 12-20.
- Hoffman, L.C., Muller, M., Cloete, S.W.P., Schmidt, D. (2003): Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. *Meat Science* 65, 1265-1274.
- Kasap, A., Kaić, A., Širić, I., Antunović, Z., Mioč, B. (2018): Proximate and mineral composition of m. longissimus thoracis et lumborum of suckling lambs from three Croatian indigenous breeds reared in outdoor conditions. *Itajian Journal of Animal Science* 17 (2), 274-278.
- Krvavica, M., Boltar, I., Bradaš, M., Jug, T., Vnućec, I., Marušić-Radovčić, N. (2015): Isparljivi sastojci arome dalmatinske janjetine. *Meso* 1, 57-64.
- Krvavica, M., Vnućec, I., Bradaš, M., Jug, T., Đugum, J., Marušić-Radovčić (2015a): Isparljivi sastojci arome paške janjetine. *Meso* 5, 238-246.
- Krvavica, M., Bradaš, M., Rogošć, J., Jug, T., Vnućec, I., Marušić-Radovčić (2015b): Isparljivi spojevi arome ličke janjetine. *Meso* 3, 238-246.
- Krvavica, M., Rogošć, J., Vnućec, I., Jug, T., Đugum, J., Marušić-Radovčić, N. (2016): Isparljivi spojevi arome creske janjetine. *Meso* 1, 53-63.
- Mioč, B., Pavić, V., Sušić, V. (2007): Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga Zagreb.
- Mioč, B., Vnućec, I., Prpić, Z., Pavić, V., Antunović, Z., Barać, Z. (2009): Effect of breed on mineral composition of meat from light lambs. *Italian Journal of Animal Science* 8, Supp. 3, 273-275
- Mioč, B. (2022): Uzgoj koza. Hrvatska mljekarska udruga Zagreb.

- Ochnio, L., Rokicki, T., Koszela, G., Klepacki, B. (2019): Diversification of lamb meat imports in EU countries and its trends. *Econometrics* 23 (4), 96-111.
- Ponnampalam, E. N., Sinclair, A. J., Egan, A. R., Ferrier, G. R., Leury, B. J. (2002): Dietary manipulation of muscle long-chain omega-3 and omega-6 fatty acids and sensory properties of lamb meat. *Meat Science* 60 (2), 125-132.
- Pracha, S., Schreurs, N., Guillier, L. (2022): Review: Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. *Animal* <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100330>
- Santos, V. A. C., Silva, S. R., Mena, E. G., Azevedo, J. M. T. (2007): Live weight and sex effects on carcass and meat quality of "Borrego terrincho-PDO" suckling lambs. *Meat Science* 77, 654-661.
- Sañudo, C., Alfonso, M., San Julián, R., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoiannis, D., Stamataris, C., Piasentier, E., Mills, C., Berge, P., Dransfield, E., Nute, G. R., Enser, M., Fisher, A. V. (2007): Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Science* 75 (4), 610-621.
- Stanišić, N., Ružić-Muslić, D., Maksimović, N., Cekić, B. (2024): Assessing the impact of sustainable pasture systems on lamb meat quality. *Processes* 12 (7) 1532; <https://doi.org/10.3390/pr12071532>
- Tejeda, J. F., Peña, R. E., Andrés, A. I. (2008): Effect of live weight and sex on physico chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Science* 80, 1061-1067.
- Vergara, H., Linares, M. B., Berruga, M. I., Gallego, L. (2005): Meat quality in suckling lambs: effect of pre-slaughter handling. *Meat Science* 69, 473-478.
- Wang, B., Wang, Z., Chen, Y., Liu, X., Liu, K., Zhang, Y., Luo, H. (2021): Carcass traits, meat quality, and volatile compounds of lamb meat from different restricted grazing time and indoor supplementary feeding systems. *Foods* 110 (11) <https://doi.org/10.3390/foods10112822>
<https://doi.org/10.3390/ani14182738>
- Wang, W., Zhang, X., Wei, H., Wang, S., Ye, Y., He, L., Zhang, K., Lu, Y., Zhang, Z., Huang, Y. (2024): Effects of Feeding Systems on the Growth Performance, Carcass Characteristics, and Meat Quality in Sheep: A Meta-Analysis *Animals* 14 2738
- Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E. (2004): Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science* 66, 21-32.

PRVA LAKTACIJA KAO POKAZATELJ BUDUĆE PROIZVODNJE MLIJEKA

Prof. emeritus dr. sc. Velimir Sušić

Dr. sc. Ivan Vlahek, dr. med. vet.

Prof. dr. sc. Anamaria Ekert Kabalin

Izv. prof. dr. sc. Sven Menčik

Izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković

Dr. sc. Aneta Piplica, dr. med. vet.

Niko Popović, dr. med. vet. - *Sveučilište u Zagrebu Veterinarski fakultet*

Univ. mag. Hrvoje Kabalin, dr. med. vet. - *Veterinarska stanica Jastrebarsko d.o.o.*

Uvod

Prva laktacija ovaca i koza predstavlja važnu fazu u životu mladih ženki jer označava početak njihovog proizvodnog ciklusa. Iako prinos mlijeka u prvoj laktaciji obično nije najveći, ona je ključna za fiziološki razvoj životinje i postavljanje temelja buduće proizvodnosti. Praćenjem prve laktacije uzgajivači mogu dobiti važne informacije o razvoju mliječne žlijezde, sposobnosti prilagodbe u uvjetima držanja i hranidbe, te potencijalu grla za daljnju proizvodnju. Cilj ovog rada je prikazati biološke osnove prve laktacije, čimbenike koji na nju utječu, te njezinu ulogu kao indikatora buduće proizvodnosti. Posebno su raspravljene smjernice za uzgajivače o tome kako upravljati stadom, osiguravajući dugoročnu produktivnost i zdravlje životinja.

Biološke osnove prve laktacije

Prva laktacija u ovaca i koza temelji se na nizu bioloških procesa koji započinju znatno prije samog janjenja/jarenja. Razvoj mliječne žlijezde odvija se već u juvenilnoj dobi, no ključne promjene događaju se tijekom prvog graviditeta. Tada pod utjecajem hormona dolazi do rasta i razvoja mliječnog epitela i pripreme alveola vimena za sekreciju mlijeka. U završnoj fazi graviditeta raste uloga hormona prolaktina i glukokortikoida, koji potiču početak laktogeneze, dok se nakon janjenja/jarenja smanjenjem razine progesterona otvara put za aktivnu sekreciju mlijeka. Svoju punu funkcionalnu zrelost mliječna žlijezda doseže tek krajem prve laktacije, a važno je napomenuti da tijekom tog razdoblja životinja istodobno troši hranjive tvari za vlastiti rast i razvoj, održavanje organizma, reprodukciju te proizvodnju mlijeka. Upravo zbog tog raspoređivanja hranjivih tvari i energije, prinos mlijeka u prvoj laktaciji u pravilu je manji u usporedbi s kasnijim razdobljima, kada je životinja potpuno razvijena. Kvalitetna **hranidba u razdoblju rasta i graviditeta** ima presudnu ulogu u razvoju mliječne žlijezde i kapaciteta za laktaciju. Ako životinja u ranoj dobi ne postigne odgovarajuću tjelesnu razvijenost, to može

ograničiti ne samo prvu laktaciju nego i ukupnu proizvodnu sposobnost u kasnijem životu. Zaključno, iako je prva laktacija najčešće skromnija u prinosu, ona ima važnu ulogu jer odražava biološki prijelaz prema punom proizvodnom potencijalu životinje, te postavlja temelje za dugoročnu produktivnost.

Čimbenici prve laktacije

Na proizvodne rezultate u prvoj laktaciji utječe niz međusobno povezanih genetskih i negenetskih čimbenika. Od genetskih čimbenika važno je istaknuti pasminu. Neke pasmine prirodno imaju veći kapacitet mliječne žlijezde i veću sposobnost proizvodnje mlijeka, dok su kod drugih pasmina očekivani prinosi niži. Jedan od najvažnijih negenetskih čimbenika je **dob pri prvom pripustu**. Ako se ženka pripusti prerano, prije nego što postigne dovoljnu tjelesnu razvijenost, može doći do smanjenog prinosa mlijeka. S druge strane, prekasno pripuštanje produžuje neproizvodno razdoblje i smanjuje ekonomsku isplativost uzgoja. Optimalno vrijeme određuje se kombinacijom dobi i tjelesne mase što se stručno naziva rasplodna zrelost. **Kondicija životinje** u trenutku pripusta i tijekom graviditeta u velikoj mjeri određuje uspješnost prve laktacije. Šilježice u lošoj kondiciji često imaju smanjenu mliječnost, dok one pretile mogu pokazivati reproduktivne poteškoće i metaboličke poremećaje. Kvaliteta **hranidbe** tijekom graviditeta i rane laktacije presudna je za razvoj mliječne žlijezde, dovoljan unos hranjivih tvari i održavanje energetske ravnoteže. Važnu ulogu imaju i **način držanja te primijenjena tehnologija proizvodnje**. Dobro organizirani uvjeti držanja, primjerena higijena i smanjenje stresa omogućuju da se genetski potencijal životinja za proizvodnju izrazi u što većoj mjeri. Veća količina mlijeka dobiva se od ovaca/koza koje se muzu dvokratno u odnosu na one koje se muzu jednom dnevno. Ženke koje nose i othranjuju više janjadi ili jaradi imaju veće potrebe za hranjivim tvarima te obično proizvode više mlijeka u usporedbi sa ženkama kojima su mladunac/mladunci uginuli pri porodu ili su ojanjile/ojarile jedince. Važan je i **zdravstveni status životinje**, jer infekcije mliječne žlijezde, invazije parazitima i mnoge druge bolesti mogu smanjiti prinos mlijeka u prvoj laktaciji.

Redoslijed laktacije i proizvodnost stada

Redni broj janjenja/jarenja, i laktacije koja nakon toga uslijedi, izravno utječu na količinu proizvedenog mlijeka pojedine ovce/koze, a time i na ukupnu proizvodnost stada. Kao što je ranije navedeno, životinje u prvoj laktaciji imaju fiziološki nižu proizvodnost, ali su ključne za obnovu stada. Grla u drugoj i trećoj laktaciji najčešće su nositelji najviše proizvodnosti u stadu, koja, u pravilu, u četvrtoj i svakoj sljedećoj laktaciji opada. Ovisno o rednom broju laktacije, ovce/koze imaju različit fiziološki kapacitet i doprinos ukupnoj proizvodnji mlijeka u stadu:

Prva laktacija - životinje su tada još uvijek u fazi fiziološkog razvoja (osobito ako prvo janjenje/jarenje dolazi u dobi od 12 do 18 mjeseci). Proizvodnja mlijeka tada

je najniža u usporedbi s kasnijim laktacijama – najčešće iznosi 60 do 70% proizvodnje starijih životinja. Osim toga, te životinje često kasnije dolaze na mužnju i imaju kraću laktaciju. Prerano pripuštanje i niska dob pri prvoj laktaciji mogu negativno utjecati na razvoj mliječne žlijezde. Kod mladih životinja, prije i tijekom prvog graviditeta, struktura mliječnih žlijezda nije u potpunosti razvijena (manji je broj alveola, mliječnih sekretornih stanica i mliječnih kanalića te slabija razvijenost žljezdanog tkiva). Osim toga kod (pre)mladih životinja koje još intenzivno rastu, energija iz hrane se u značajnoj mjeri troši na izgradnju vlastitih mišića, kosti, masnog tkiva i razvoj reproduktivnog sustava, što znači da se dio nutrijenata koji bi mogao ići za proizvodnju mlijeka mora „potrošiti“ za vlastiti rast. Prvi pripust, graviditet i prvo janjenje/jarenje izazivaju hormonalne promjene koje još nisu optimalno usklađene za maksimalnu laktaciju.

Druga i treća laktacija (vrhunac proizvodnosti) - životinje su uzrasle i vime je potpuno razvijeno. Proizvodnja mlijeka raste, s postizanjem maksimalnog praga (40% i više u odnosu na prvu laktaciju) najčešće u trećoj laktaciji.

Četvrta i peta laktacija (blago opadanje proizvodnosti) - životinje su još uvijek produktivne, ali se pojavljuju prvi znakovi blagog pada u količini mlijeka. Povećava se rizik od zdravstvenih problema (mastitis). Radi se o još uvijek vrlo vrijednim životinjama, osobito ako im je dobro zdravstveno stanje i imaju dobru plodnost.

Šesta i daljnje laktacije – u ovoj fazi izraženiji je pad proizvodnosti (20 do 30% u odnosu na prethodni vrhunac). Povećani su zdravstveni rizici i troškovi njihova održavanja. Ove životinje čine dio stada koji se planski izlučuju iz proizvodnje kako bi oslobodili prostor mlađim, produktivnijim grlima.

Struktura stada prema rednom broju laktacije (Tablica 1.) mora biti pažljivo planirana.

Tablica 1: Poželjna struktura stada s obzirom na redni broj laktacije i doprinos proizvodnosti

Redni broj laktacije	Udio u stadu	Napomena
1. laktacija	20–25%	Obnova stada, niža proizvodnost
2. laktacija	25–30%	Porast proizvodnosti
3. laktacija	25–30%	Vrhunac proizvodnosti
4. laktacija	15–20%	Opadanje proizvodnosti
5. i više	5–10%	Zadovoljavajuća proizvodnost, grla za zamjenu

Navedeni udjeli ovaca/koza s obzirom na redni broj laktacije osiguravaju ravnotežu između visokoproduktivnih grla (druga i treća laktacija) i mladih grla potrebnih za obnovu stada. Pridržavanjem tih udjela ujedno se sprječava da prevelik postotak stada čine najmlađe i najstarije životinje (što bi smanjilo ukupnu proizvodnost stada) i održava kontinuirana zamjena generacija (obnova stada), bez naglih oscilacija u proizvodnosti mlijeka.

Primjena rezultata prve laktacije u praksi

Priprema/pregled stada za pripust najbolja je prigoda za procjenu svakog pojedinog grla, pa tako i mladih grla koja idu na svoj drugi pripust. Pri tome treba uzeti u obzir da je njihov "najvažniji" izbor već obavljen prije prvog pripusta, u kritičnoj fazi života, kada kao mlade životinje iz uzgojnog prelaze u proizvodni status. Drugi se pripust može odviti nakon završene prve laktacije, no čest je slučaj u mliječnim ovaca i koza da se životinje ponovno pripuštaju dok laktacija još traje. U tom kontekstu treba sagledati i informacije o prvoj laktaciji koje mogu biti korisne pri donošenja uzgojno-seleksijskih odluka o mladim proizvodnim ženjkama. Tako podaci o proizvodnosti ovce/koze u prvoj laktaciji trebaju dati odgovore na nekoliko pitanja:

- je li ovca/koza proizvela očekivanu količinu mlijeka?
- je li mlijeko očekivane kvalitete?
- kakav je bio tijek laktacije (kako izgleda laktacijska krivulja)?

Odgovor na prvo pitanje, je li ovca/koza proizvela očekivanu količinu mlijeka, omogućuje procjenu stvarnog proizvodnog potencijala životinje u odnosu na očekivanja pasmine ili stada. Ukazuje na to je li mlada životinja uspješno savladala fazu prilagodbe i može li u budućim laktacijama doprinijeti ukupnoj proizvodnji stada. Životinje koje su proizvele neočekivano nisku količinu mlijeka mogu biti kandidati za dodatnu evaluaciju ili izlučivanje, dok one koje ostvaruju ili premašuju očekivanja opravdavaju zadržavanje u stadu. Valja napomenuti da dodatnu pažnju treba posvetiti i ženjkama koje u prvoj laktaciji proizvedu iznimno visoku količinu mlijeka. Naime, istraživanja u mliječnom govedarstvu su pokazala da se takve jединke, u pravilu, izlučuju iz proizvodnje puno ranije jer su im sljedeće laktacije ispodprosječne u odnosu na stado.

Drugi odgovor, na pitanje je li mlijeko očekivane kvalitete, pruža informacije o sastavu mlijeka (udio masti, bjelancevina, laktoze, broj somatskih stanica) i njegovoj prikladnosti za daljnju konzumaciju ili preradu. Kvaliteta mlijeka odražava funkcionalnost vimena i sposobnost životinje da optimalno sintetizira mliječne komponente. Ovce i koze koje u prvoj laktaciji pokazuju slabiju kvalitetu mlijeka zahtijevaju dodatnu procjenu zdravlja vimena, hranidbe i metabolizma prije donošenja uzgojno-seleksijske odluke.

Treći odgovor, na pitanje kakav je tijek laktacije odnosno laktacijska krivulja, otkriva dinamiku proizvodnje mlijeka kroz cijelu prvu laktaciju – brzinu porasta mliječnosti, trajanje vrhunca proizvodnje i opadanje mliječnosti prema kraju laktacije. Analiza laktacijske krivulje pomaže u prepoznavanju životinja koje brzo gube produktivnost ili ne ostvaruju stabilan prinos, što je ključno za planiranje ponovnog pripusta i predviđanje proizvodnosti u drugoj i kasnijim laktacijama.

Prva laktacija pokazuje kako je mlada životinja prošla fazu prilagodbe tijekom koje su se dogodile mnogobrojne fiziološke promjene i reakcije na specifične uvjete u

uzgoju. U tom kontekstu, podaci o prvoj laktaciji skreću pozornost na niskoproizvodne životinje i utječu na njihovu "sudbinu" s obzirom na zadržavanje u stadu. Važno je naglasiti da tumačenje rezultata prve laktacije, kao i moguće korištenje tih rezultata za predviđanje budućih laktacija odnosno doprinosa pojedinačnih ovaca/koza proizvodnosti stada, moguće je samo na temelju redovite kontrole i registracije podataka o njihovoj mliječnosti. Preduvjet je obuhvat što većeg broja različitih stada kontrolom mliječnosti čime se, uz definiranje specifičnih uvjeta uzgoja, mogu postaviti granične vrijednosti za tzv. ključne indikatore proizvodnosti te primijeniti mjerila međusobne usporedivosti. Ukoliko uzgajivači raspolažu s navedenim podacima, mogu stvoriti jasniju sliku o proizvodnom potencijalu pojedinih mladih ženki te donijeti objektivniju odluku o njihovom izlučivanju/zadržavanju u stadu.

Osim analize podataka o proizvodnosti, uzgajivači moraju nakon završetka prve laktacije pojedinih ovaca/koza posebnu pozornost posvetiti njihovim vimenima. **Pregled vimena nakon zasušenja**, ključan je za identifikaciju životinja **koje zbog tipa vimena i/ili narušenog zdravlja vimena nemaju predispozicije za visoku proizvodnost u slijedećoj laktaciji**. Takve životinje treba **isključiti iz daljnje proizvodnje**, osobito u sustavima intenzivnijeg tipa u kojima su građa i funkcionalnost vimena **izravno povezana s ekonomikom proizvodnje**.

Kako je ključ uspješne selekcije razlučivanje u kojoj mjeri su na rezultat prve laktacije utjecali geni, a u kojoj mjeri okolina, za što objektivnije vrednovanje životinja potrebno je dati odgovore na još neka pitanja:

- je li životinja tijekom prvog graviditeta i prve laktacije držana u lošim uvjetima hranidbe, smještaja i držanja?
- je li sličan "podbačaj" proizvodnosti primjetan i kod drugih jedinki koje su završile prvu laktaciju?
- postoji li opravdan fiziološki ili zdravstveni razlog za nižu proizvodnost u prvoj laktaciji?
- postoji li potencijal za značajno poboljšanje u drugoj laktaciji?

Ukoliko je odgovor na navedena pitanja potvrđan, treba uzeti u obzir mogućnost da je pravi genetski potencijal prikriven utjecajem okoliša te dodatno razmotriti okolnosti koje su dovele do zabilježene proizvodnje i dati životinji „drugu priliku“. Ukoliko su odgovori niječni, te ako se nakon prve laktacije utvrde nepovoljne ocjene vezane za tip, oblik i zdravstveni status vimena, takve životinje treba smatrati kandidatima za izlučivanje.

Zaključna razmatranja

Prva laktacija ovaca i koza važan je pokazatelj njihovog potencijala za proizvodnju mlijeka, ali nije jedini kriterij za odlučivanje o zadržavanju ili izlučivanju iz stada. Niža proizvodnost prve u odnosu na kasnije laktacije je očekivana, budući da je kod mladih životinja prisutan nepotpuni anatomske i fiziološke razvoj vimena, hormonalni mehanizmi još nisu optimizirani i izražena je energetska konkurencija između rasta tijela i proizvodnje mlijeka. Navedeno najčešće rezultira kraćom laktacijom i manjom ukupnom količinom mlijeka. Nakon završetka prve laktacije uzgajivači bi trebali uzeti u obzir podatke o količini i kvaliteti mlijeka jer ti podaci mogu pomoći pri predviđanju buduće produktivnosti plotkinja i njihovom doprinosu proizvodnosti stada. Za objektivnu procjenu prve laktacije trebalo bi na razini pojedinih pasmina imati veći obuhvat kontrole proizvodnosti mlijeka, s odvojenim podacima po rednom broju laktacije, te da se proizvodnost svih grla u mužnji registrira jednom u mjesec dana. U sklopu ocjene koza/ovaca nakon prve laktacije posebno važno mjesto zauzima pregled vimena. Pregledom se mogu otkriti nedostaci u građi i funkciji mliječne žlijezde. Nedostaci nastaju kao posljedica nasljednih čimbenika, odnosno bolesti i/ili ozljeda, i kao takvi mogu biti razlog za izlučenje ovaca/koza iz daljnjeg uzgoja i proizvodnje. Pravilno tumačenje navedenih podataka o prvoj laktaciji, zajedno s procjenom zdravstvenog stanja, omogućuje kvalitetnije vrednovanje pojedinih grla i održavanje ravnoteže između mladih životinja koje služe obnovi stada i onih najproduktivnijih, čime se osigurava stabilna i ekonomična proizvodnost stada.

TEŠKE ODLUKE – PREPORUKE ZA IZLUČIVANJE UVAŽAVAJUĆI EKONOMIČNOST PROIZVODNJE I SELEKCIJSKI NAPREDAK STADA

Izv.prof.dr.sc. Ante Kasap¹, Dr.sc. Marija Špehar²

¹*Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska*

²*Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH), Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska*

Izlučivanje ovaca iz proizvodnje je važan postupak u provedbi uzgojno-selektijskog rada. Pod uvjetom da se izlučene životinje zamjenjuju grlima boljeg genetskog potencijala za određena (ekonomski značajna) svojstva, brojnije izlučivanje u pravilu podrazumijeva brži selekcijski napredak stada. S druge strane, brojnije izlučivanje direktno utječe na trenutnu ekonomičnost poslovanja ovčarskih farmi zbog troška remonta i propuštenih prilika direktne zarade prodajom janjadi za meso, neovisno o primarnom cilju proizvodnje. Osvrćući se na oba spomenuta aspekta i njihov svojevrsni antagonizam, cilj ovog rada je prikazati bitne čimbenike donošenja poslovnih odluka kako bi se uspješno balansiralo između selektijskog napretka i trenutne profitabilnosti stada.

Kriteriji izlučivanja - opće smjernice

Starost ovce: Iako ovce mogu živjeti i do 15 godina, njihova produktivnost obično značajno opada nakon 6-7 godina starosti. U toj dobi, plodnost i mliječnost se smanjuje, ovce teže popravljaju kondiciju, a rizik od zdravstvenih problema se povećava. Premda se nerijetko u brojnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi preporučuje izlučivanje ovaca starijih od 6-7 godina, često postoji opravdanost da neka grla budu izlučena znatno kasnije. Npr. grla kod kojih nema značajnih naznaka pada proizvodnje te čija kondicija, zubi i opće zdravstveno stanje nisu ozbiljnije narušeni kao i grla izrazito visokih uzgojnih vrijednosti čiji će novorođeni pomladak kroz remont kompenzirati lošiju trenutnu proizvodnju dotične ovce.

Proizvodni rezultati: Ako se provodi kontrola proizvodnih osobina, ovce s uzastopno lošijim rezultatima plodnosti, mliječnosti i rasta janjadi (u odnosu na prosjek) stada svakako treba izlučiti. Ovdje naglašavamo redovito, a ne sporadično lošiju proizvodnju koja može biti odraz nekog prolaznog stanja (npr. ovca nabavljena iz drugog stada koja se nije prilagodila novom ambijentu, skupini, hranidbi, osoblju, zatim ovca koja se oporavlja od bolesti i sl.).

Jalovost je jedan od najvažnijih i najlakše uočljivih praktičnih kriterija za izlučivanje. Ovca koja nije ojanjila janje dvije uzastopne sezone kao i one ovce koje redovito janje mrtvu janjad treba čim prije izlučiti. Davanje treće šanse, pod uvjetom da i

usprije nije mudar potez jer otvara mogućnost da janje takve ovce završi u osnovnom stadu i ponovi sudbinu majke.

Porodna masa i prirast - Ovce koje imaju janjad s izrazito niskom porodnom masom, a čija janjad ujedno zaostaje u rastu za svojim vršnjacima svakako treba staviti na listu prioriteta kod izlučivanja, poglavito ako se radi o ovcama koje se nalaze u svom biološkom optimumu (drugo, treće, četvrto janjenje po redu).

Mliječnost – izrazito niska mliječnost u odnosu na prosjek stada, osobito ako se radi o ovcama koje nisu bolesne te imaju iza sebe iskustvo janjenje (drugo, treće, četvrto janjenje po redu), također je dobar indikator za izručenje, osobito ako se ustanovi da nisu ničim zakinite u odnosu na druge ovce u stadu.

Majčinske karakteristike – ovce koje nevoljko prihvaćaju svoju janjad i traže dodatne ljudske napore da se njihova janjad othrani (obuzdavanje, hranidba na bočicu) svakako treba izlučiti čim prije i ne dozvoliti da se loše majčinske karakteristike šire stadom.

Fizički nedostaci (deformiteti): Ovce vidljivih, neželjenih osobina, odnosno nosioce deformiteta (degenerativna mana) treba što prije izlučiti iz stada. Glavni cilj je spriječiti da se njihov podmladak, čak i onaj bez vidljivih mana, uključi u osnovno stado. Važno je razlikovati dvije vrste deformiteta:

Nasljedni (genetski) deformiteti: Ako je mana uzrokovana genetskom mutacijom, postoji velika vjerojatnost da će se taj gen prenijeti na podmladak. Mladi mogu postati prijenosnici gena, čak i ako ne pokazuju vanjske znakove deformiteta.

Nenasljedni deformiteti: Ovi nedostaci nisu genetski, već su rezultat vanjskih utjecaja poput ozljede tijekom gravidnosti, nedostatka hranjivih tvari ili izloženosti toksinima. Iako takav deformitet nije nasljedan, često usporava razvoj životinje i smanjuje njezinu proizvodnju. Pravovremenim izlučivanjem osigurava se dugoročno zdravlje i produktivnost stada. Objektivnim se smatra zadržati u uzgoju jedino grla izuzetno visokih uzgojnih vrijednosti radi dobivanja visokokvalitetnog podmlatke (pod uvjetom da nisu kompromitirane reproduktivne odlike jedinke)

Zdravstveni problemi - Ovce s kroničnim mastitisom i zaraznom šepavošću svakako treba među prve staviti na listu kandidata za izlučenje. Iako su oba oboljenja prvenstveno uzrokovana vanjskim faktorima (bakterije, vlaga, higijena), genetika igra ključnu ulogu u predispoziciji i razvoju bolesti. Ovce koje, unatoč dobroj prehrani, redovito imaju lošu tjelesnu kondiciju mogu imati neotkrivene zdravstvene probleme ili lošu iskoristivost hrane, što ih čini lošim odabirom za daljnju reprodukciju. Pravilan uzgoj i odabir jedinki s boljom genetskom otpornošću najbolji su način prevencije.

Utjecaj remonta na strukturu troškova i prihoda

Što ja kao uzgajivač mogu napraviti da ostvarim maksimalnu dobit na gospodarstvu? Ako živiš od danas do sutra, odgovor je poprilično jasan. Prodaji što više svu janjadi po što većoj cijeni uz što manja ulaganja u remont. Drugim riječima, drži životinje u proizvodnji dok same svijetu ne kažu zbogom, a remontiraj samo ono što je iznimno nužno da se održi brojnost stada. Međutim, za sve koji žele postupiti mudrije, savjeti uvijek idu u smjeru da se pretrpi mogućnost nešto više brze i trenutne zarade kako bi ostvario dugoročno veći dobitak. Za odgovor na pitanje o optimalnoj stopi remonta sa stanovišta ekonomičnosti poslovanja ovčarskih farmi potrebno znati veći broj dinamičnih parametara o kojima ovisi precizan odgovor (aktualna cijena janjetine, ovčetine, mlijeka/sira, broj i cijena veterinarskih tretmana na pojedinoj kategoriji životinje (ovce, janjad) ali i izravni i neizravni troškovi hranidbe poput cijene krmiva i krmnih smjesa, te rada (vlastitog ili uslužnog) i ostalih resursa uloženi u napasivanje, košnju, pripremu sijena, napajanje i drugo. Premda jedino detaljna analiza simultanim korištenjem svih ovih parametara može dati odgovor na pitanje o optimalnoj stopi remonta u određenom trenutku, zbog vrlo različitih prilika u kojima posluju naši uzgajivači, cilj ovog rada nije istupati sa previše detaljnom analizom u kojoj se mnogi uzgajivači neće prepoznati jer neki kupuju dobar dio hrane, drugi je sami proizvode, neki prodaju meso i mlijeko po puno većoj cijeni nego drugi, neki redovito cijepe drugi ne, neki ulažu u skupu opremu dok se drugi (većina) snalaze s onim što imaju pri ruci. Naprotiv, naša je namjera ovdje već dati što jednostavniju deskriptivnu analizu strukture troškova i prihoda i temeljem toga dati jednoznačne i jednostavne smjernice koje bi većinu uzgajivača trebala dugoročno dovesti u povoljan položaj donošenjem ispravni poslovnih odluka vezanih uz remont.

Utjecaj remonta na strukturu troškova – U analizi troškova vezanih uz remont stada, uglavnom se promišlja kroz aspekte poput 1) troškova propuštenih prilika koji nastaju zbog pada proizvodnje starih ovaca u stadu i 2) troškova uzgoja zamjenskih ovaca i s njime povezanih troškova propuštenih prilika da se janjad proda za meso, pa čak i kao rasplodni materijal u drugo stado.

Trošak starijih, neproduktivnih grla, odnosno držanje starijih životinja koje više ne daju maksimalan ekonomski povrat zapravo je skriveni trošak koji se manifestira kroz:

Smanjenu plodnost i mliječnost: Starija ovca će vjerojatnije imati samo jedno janje umjesto dvojki, ili će janjenje biti rizičnije. Njezina proizvodnja mlijeka opada, što direktno usporava rast i razvoj njene janjadi, produljuje vrijeme do postizanja ciljane klaoničke mase, a time i povećava rizik od uginuća janjadi.

Neučinkovitu konverziju hrane: Starije životinje slabije iskorištavaju hranu. Svaki kilogram hrane koji ovca pojede, a ne pretvori u prirast janjadi ili u litru mlijeka, izravan je gubitak za farmu.

Više veterinarski troškove: S godinama raste vjerojatnost zdravstvenih problema, što dovodi do dodatnih izdataka za lijekove, tretmane i rad.

Trošak uzgoja zamjenskih grla – Premda trošak, u kontekstu dobrog upravljanja farmom, svako ulaganje u mladu jedinku za remont treba percipirati kao dugoročnu investiciju. Ovaj trošak podrazumijeva:

Direktan trošak uzgoja: Od trenutka janjenja do trenutka kad i sama postane rasplodna, svaka jedinka traži, brigu, prostor i hranu, a ne donosi profit.

Oportunitetni trošak (trošak propuštenih prilika): Svaka jedinka koja se uzgaja za rasplod nije na dispoziciji za prodaju kroz meso (ili kao rasplodno grlo u drugo stado), a k tome je uzgajivač izložen i riziku da mlada životinja neće ispuniti očekivanja koja se pred nju stavljaju kao remontno rasplodno grlo, a zbog starosti može ispasti iz najcjenjenije kategorije u proizvodnji mesa (janjad).

Utjecaj remonta na strukturu prihoda - Slično kao i kod analize troškova, struktura prihoda u ovčarstvu može se sagledati kroz nekoliko ključnih aspekata, a ispravne odluke o remontu stada izravno utječu na dugoročnu profitabilnost. Dok na prvi pogled, a osvrćući se pritom na prethodno opisane troškove, ostavljanje većeg broja grla za remont stvara gubitak kratkoročnih prihoda, dugoročno to predstavlja temelj za održiv i stabilan prihod. Benefiti uvođenja mladih reproduktivno zrelih jedinki u osnovno stado se manifestiraju kroz:

Povećanu plodnost i mliječnost - Jedan od najvažnijih argumenata za remont je povećanje prosječne plodnosti i mliječnosti stada, a time indirektno i veće proizvodnje mesa. Iako mlade ovce (šilježice) u svom prvom janjenju obično imaju samo jedno janje i slabiju mliječnost u odnosu na starije ovce (od 2. do 5. laktacije/janjenja), u godinama koje slijede one brzo dosežu svoj puni proizvodni potencijal. Zadržavanjem visokog udjela mladih, produktivnih grla, uzgajivač osigurava maksimalan broj janjadi za prodaju svake godine. Mlade ovce (nakon prve godine), proizvode više mlijeka od izrazito starih ovaca, što osigurava bolji rast i brži prirast janjadi, skraćujući vrijeme potrebno za postizanje ciljane klaoničke mase, a time se smanjuje i rizik od uginuća, napada predatora. Neovisno o tome provodi li se sustavna selekcija u stadu (pod uvjetom da se ne provodi negativna selekcija), kontinuirano pomlađivanje stada je samo po sebi garancija stabilnijih proizvodnih rezultata.

Selekciju odabirom kvalitetnijeg rasplodnog materijala - Ostavljanjem najboljih mladih grla za remont stada, uzgajivač može kontinuirano poboljšavati genetski potencijal svog stada. Kroz pažljivu selekciju grla koja pokazuju iznimne karakteristike (plodnost, prirast, mliječnost, otpornost), osigurava se da svaka nova generacija bude bolja od prethodne. Iako to znači da se ta grla neće prodati kao meso, njihova vrijednost kao budućih majki u vlastitom stadu višestruko nadilazi kratkoročni prihod od prodaje za meso. Dugoročno, ovakav pristup rezultira povećanim prosječnim prinosima cijelog stada, što značajno povećava prihode od prodaje janjadi, mlijeka ili sira.

Manji veterinarski troškovi i gubici - Mlada, zdrava grla su u pravilu otpornija na bolesti, što direktno smanjuje veterinarske troškove i gubitke uzrokovane uginućem. Smanjenje stope uginuća u stadu, kako kod odraslih ovaca tako i kod njihove janjadi (već spomenuto zbog više mliječnosti ovaca) izravno utječe na povećanje broja grla dostupnih za prodaju. Iako držanje starijih ovaca može izgledati "jeftino" jer su već otplatile troškove uzgoja, one često zahtijevaju dodatne tretmane i brigu, što predstavlja neplanirane troškove. Održavanjem stada u optimalnoj starosnoj strukturi, uzgajivač može proaktivno upravljati zdravljem stada i smanjiti rizik od širenja bolesti.

Ostaje za zaključiti da iako se ostavljanjem većeg broja jedinki za remont neminovno generiraju veći direktni i oportunitetni troškovi prilikom uzgoja zamjenskih grla, važno je razumjeti da je to **investicija u buduće prihode** i da će dugoročno gledajući svaka dobro odabrana jedinka koja se ostavi za remont tijekom svog produktivnog života kompenzirati lošiju prosječnu proizvodnju starijih, boležljivih i isluženih ovaca kao i troškove vlastitog uzgoja i propuštenih prilika zarade.

Preporuke za remontnu stopu

Gruba preporuka, neovisno o proizvodnom cilju (meso, mlijeko), je da se stopa remonta kreće oko 20%, ali ovaj broj se odnosi na prosječni remont u dužem vremenskom periodu. Previše pojednostavljeno i idealizirano to bi značilo da svake godine treba izlučiti otprilike petinu stada i zamijeniti je s jednako toliko mladih, kvalitetnih grla, često vodeći u **zabludu** da se takvim pristupom može osigurati uniformna dobna struktura stada. Naime, stado je jedan veliki „živi organizam“ i gotovo niti jedno stado nema u startu podjednako životinja koje su stare 2, 3, 4, 5, te 6 i više godina, pa da bi se zamjenom 1/5 najstarijih ovaca ovakva distribucija dugoročno zadržala u stadu. Štoviše, stado je izuzetno teško, faktički nemoguće i dovesti u takvo stanje uniformne dobne strukture, a da se izlučuju samo najstarije jedinke i da pritom ukupna brojnost ovaca ostane ista iz godine u godinu. **Zabluda** je također i mogućnost održavanja priželjkivane optimalne piramidalne strukture stada u kojoj ima najviše ovaca starih 4-5 godina (3. i 4. janjenje/laktacija), zatim onih starih 3, odnosno 6 godina (3. i 5. janjenje/laktacija) te najmanje onih starih 2, odnosno 7 godina (1. i 6. janjenje/laktacija). To je utopija iz vrlo jednostavnog razloga, a to je da ovce prirodno stare i svaku godinu dobivaju novi status po pitanju starosti (i redoslijeda laktacije). Npr. ako su u nekom trenu u stadu dominirale mlade ovce, to znači da će kroz nekoliko godina u stadu dominirati stare ovce, a ako su u nekom trenu dominirale osrednje stare ovce, što se smatra optimalnim, brojčana dominacija starijih ovaca nastupiti će još i prije. Svako novo grlo koje se uvede u stado stari i prelazi iz jedne dobne skupine u drugu, stvarajući neprestanu promjenu unutar dobne strukture stada, a uvažavajući još i činjenicu da dob ili redni broj janjenja nisu uvijek penalizirajući faktor kod izlučivanja, kao što je

što je već navedeno u prvom poglavlju, prave preporuke trebaju ići u smjeru dinamičnog remonta 10-30%. Dakle fiksna godišnja stopa remonta od 20% nije pravilo koje morate striktno slijediti iako bi ona trebala biti dugoročni cilj. Ako vidite da je u jednoj godini zbog lošeg stanja potrebno izlučiti 30% životinja (jer je puno kandidata koji su po mnogočemu na listi za otpis), a u drugoj samo 10%, to je u redu. Cilj je da prosječna stopa remonta s vremenom bude stabilna. Ovaj fleksibilni pristup omogućuje vam da prilagodite strategiju stanju stada, a ne da stado prisiljavate na krute okvire, osobito znajući da mnoge jedinice iskazuju dugovječnost u proizvodnji i nipošto ih ne bi bilo pametno penalizirati samo temeljem dobi. Ovo osobito važi za jedinice koje su visokih uzgojnih vrijednosti za svojstva koja se žele unaprijediti selekcijom, jer u tom slučaju mogu osigurati kvalitetniji remontni pomladak u stadu. Iako brojnost stada ovdje ne bi trebala igrati esencijalnu ulogu, jer je sve izraženo u postotku, manja stada su često izložena većim oscilacijama remontne stope u odnosu na velika stada. U manjim stadima, moguće je donekle imati sve potrebne informacije i bez nužnog bilježenja istih, dok je u većim stadima od presudne važnosti evidencija plodnosti, zdravstvenog statusa i proizvodnosti ovaca kroz duži niz godina. Time se stvara podloga da uzgajivači objektivno donose odluke oko izlučivanja, ne oslanjajući se samo na recentne podatke koji se u trenutku izlučivanja mogu prisjetiti i tako donijeti krive odluke.

Iznimne situacije – odstupanja od klasičnih preporuka (općih smjernica)

Ponekad postoje iznimne situacije kada je mudro zadržati životinju u proizvodnji, unatoč tome što se to kosi s nekim uobičajenim preporukama za remont. Ove odluke najčešće se temelje na specifičnoj vrijednosti životinje koja nadilazi njezinu trenutnu produktivnost kao što je:

Specijalne okolnosti

Nedostatak kvalitetnih zamjenskih grla - U situacijama kada nema dovoljno mladih, zdravih i genetski kvalitetnih grla koja bi zamijenila starije životinje, ekonomski je opravdanije zadržati i manje produktivnu životinju u stadu. Proizvodnja koju takva ovca pruža, iako smanjena, i dalje je veća od nule i bolja je opcija od praznog mjesta u stadu.

Specijalne osobine

Iznimna genetska vrijednost - Ovo je najčešći i najvažniji razlog. Životinja s iznimno visokim uzgojnim vrijednostima, čak i ako je stara ili joj je produktivnost počela opadati, može biti izuzetno vrijedna kao izvor genetskog materijala. Zadržavanjem takvog grla osiguravate da njezina superiorna genetika ostane u vašem stadu kroz potomke. U ovom slučaju, vrijednost životinje ne leži u njezinoj vlastitoj proizvodnji, već u njenom potencijalu da poboljša cijelo stado.

Iznimna otpornost - Životinja koja je tijekom života pokazala iznimnu otpornost na određene bolesti ili stresne uvjete (poput vrućine) može biti dragocjena za genetsko poboljšanje otpornosti cijelog stada.

Izvršne majčinske osobine: Neke starije ovce imaju izvanredne majčinske instinkte i uspješno podižu janjad s minimalnom pomoći. U ekstenzivnim sustavima, gdje je nadzor ograničen, takve su osobine neprocjenjive.

Jedinstvene osobine: Ako je cilj uzgoja određena, rijetka osobina, životinja koja ju nosi može biti zadržana u svrhu očuvanja i promocije specifičnih alela (poželjnih genskih varijanti) u populaciji.

Odluka o zadržavanju takve životinje uvijek je **kompromis** između njezine smanjene produktivnosti i njezine jedinstvene, dugoročne vrijednosti za stado. U takvim slučajevima, fleksibilnost u remontu ključna je za donošenje ispravne strateške odluke.



Slika 1. Uklještenje prilikom hranidbe – savršena prilika za detaljnu inspekciju ovaca

ZAKLJUČNA PROMIŠLJANJA - Za razliku od dosadašnjih radova u kojima smo davali smjernice za odabir onog što treba ostati, ovaj put smo se isključivo pozabavili onim što treba izaći iz proizvodnje. Premda svakom uzgajivaču ovo stvara težak trenutak u životu, jer se trajno odvaja od životinja s kojima je dugi niz godina u svojevrsnom suživotu (simbiozi) i prema kojima gaji stanovite osjećaje, remont stada je neizbježan postupak pa ga treba maksimalno racionalizirati.

Heterogenost prilika u kojima djeluju naši uzgajivači (veličina stada, pasmina, proizvodni cilj, aktualna cijena proizvoda na tržištu i dr.) otežavaju generalizaciju zaključaka oko stope remonta, međutim, smatramo da dinamičan pristup ovoj problematici daje veću mogućnost balansa prilikom ostvarivanja pozitivnog ekonomskog rezultata i selekcijskog napretka u odnosu na pre-definirane (fiksne) stope remonta. Iako košta, održavanje povoljne dobne strukture stada osigurava maksimalnu produktivnost i minimizira skrivene gubitke stada (pad proizvodnje, troškovi liječenja i sl.), čime se otvara put prema financijski stabilnom i uspješnom poslovanju. Pravilno planiranje remonta prema kriterijima starosti, produktivnosti,

vanjštine i zdravstvenog stanja minimiziraju rizik od naglog pada proizvodnje stada i osiguravaju stabilne prihode iz godine u godinu. Životinje koje uzastopno podbacuju u proizvodnji ne bi smjele perzistirati u stadu („davanje druge šanse je ljudskost, a treće šanse glupost!“). Isto vrijedi i za one kao ni one koje svojom vanjštinom ne odgovaraju unaprijed postavljenim selekcijskim kriterijima.

Sagledavajući sve aspekte prihoda i rashoda, gledajući na remont kao na investiciju, a ne trošak, sustavnom obnovom stada uzgajivači osiguravaju veću stabilnost poslovanja čak i ako ne provode sustavnu selekciju, tj. kada remontiraju stado jedinkama prosječnih uzgojnih vrijednosti za pojedina svojstva (iz čisto bioloških razloga i činjenice da svaka jedinka ima svoje optimalno proizvodno razdoblje u svom životnom vijeku).

GENOMSKI PODACI U FUNKCIJI BOLJEG MODELIRANJA GENETSKIH VEZA IZMEĐU ŽIVOTINJA

Dr. sc. Marija Špehar, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (marija.spehar@hapih.hr)

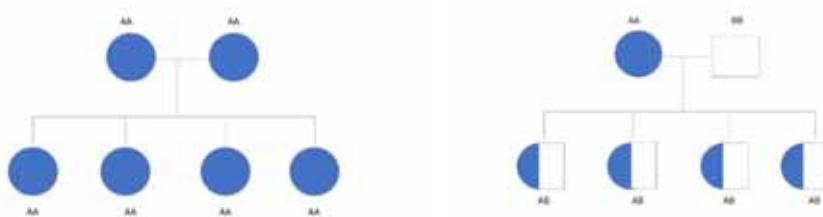
Izv. prof. dr. sc. Ante Kasap, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet (akasap@agr.hr)

Uvod

Genomska selekcija (GS) je suvremeni pristup u stočarstvu koji omogućuje odabir najboljih životinja za rasplod. Temelji se na procjeni uzgojnih vrijednosti i formiranju roditeljskih parova korištenjem, uz fenotip i porijeklo, velikog broja informacija zapisanih u genomu svake genotipizirane jedinke. Riječ je o jednonukleotidnim polimorfizmima (poznatijim kao SNP ili 'snipovi') koji služe kao jedinstveni genetski identifikatori jedinki, slični otisku prsta kod čovjeka. Zbog sve pristupačnije cijene, u naprednim uzgojnim programima sve se više ovaca genotipizira na desecima tisuća varijabilnih mjesta u genomu koristeći tzv. čipove srednje gustoće ('54K SNP čip' sa ~ 54.000 SNP-ova). Ova tehnologija, pored procjene genomskih uzgojnih vrijednosti, omogućuje i provjeru porijekla te ispravljanje pogrešaka u rodovnicima (rekonstrukcija rodovnika) u elektroničkim bazama podataka kao što je jedinstveni registar ovaca i koza. Sve to osigurava točniju procjenu uzgojnih vrijednosti i brži genetski napredak populacije. Navedene aktivnosti provode se uz pomoć posebno razvijenih softverskih rješenja. Slijedeći moderne trendove, u sklopu razvoja sustava genomske selekcije za naše izvorne mliječne pasmine ovaca, istarsku i pašku ovcu, kod provedbe ovih aktivnosti koristi se skupina programa BLUPf90. Jedan od programa iz te skupine je SeekParentF90 koji se koristi za provjeru roditeljstva pomoću SNP-ova. Cilj ovog rada je predstaviti postupak korištenja SNP-ova u funkciji boljeg modeliranja genetskih veza između životinja kao i praktični doprinos u provedbi uzgojno-seleksijskog rada.

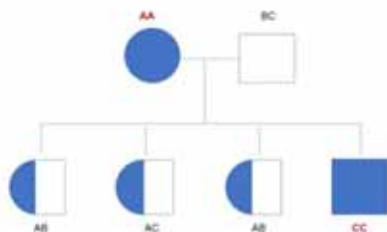
Mendelovi konflikti u provjeri rodoslovlja

Jedna od dobrobiti korištenja SNP-ova je mogućnost provjere i utvrđivanja pogrešaka u rodoslovlju, a temelji se na pronalaženju Mendelovih konfliktata. To su neusklađenosti genetskih informacija između roditelja i potomaka koje se kose sa zakonom segregacije, temeljnim pravilom nasljeđivanja koje je postavio u 19. stoljeću Gregor Mendel, a koji se smatra ocem moderne genetike. Prema tom pravilu, svaki roditelj na potomstvo prenosi samo jednu od svoje dvije kopije gena (alela). Kada se analiziraju tisuće SNP-ova, svaka nedosljednost u prijenosu alela na određenoj genetskoj lokaciji predstavlja Mendelov konflikt. Uzmimo primjer kad oba roditelja imaju genotip AA. U tom slučaju njihov potomak ne može imati alel B (slika 1a). Ako majka ima genotip AA, a otac BB, potomak mora imati genotip AB (slika 1b).



Slika 1a i 1b. Sparivanje roditelja različitih genotipova i njihovi potomci

Ako je roditelj homozigot za jedan alel (npr. AA), a njegov potomak homozigot za drugi alel (npr. CC), to je jasan znak nedosljednosti (slika 2). Velik broj ovakvih odstupanja pouzdan je dokaz pogreške u rodoslovlju. Budući da se provjera provodi na velikom broju SNP-ova, mogućnost pogreške u analizama ovog tipa svedena je na minimum.



Slika 2. Sparivanje roditelja različitih genotipova i njihovi potomci i greška u porijeklu kod životinje genotipa CC

Ako ovo preslikamo na razinu rodoslovlja za ovcu/ovna, može se utvrditi da ta životinja na osnovi svog genotipa CC ima pogrešno upisanog roditelja (genotip AA). U vrlo rijetkim slučajevima, ovaj je genotip rezultat pogreške u procesu genotipizacije ili posljedica miješanja uzoraka DNK.

Programska rješenja za provjeru porijekla

SeekParentF90 je specijalizirani program koji se koristi za utvrđivanje Mendelovih konflikata i (eventualno) ispravljanje rodoslovlja koristeći genomske informacije (SNP-ove). Za korištenje programa potrebne su dvije datoteke (slika 3): 1) datoteka s podacima porijekla koja ima sadrži tri kolone: životni broj životinje, oca i majke (pedfile) i 2) datoteka s genomskim podacima koja ima dva kolone: prvu sa životnim brojem životinje i drugu koja sadrži informacije o SNP-ovima (snpfile).



Slika 3. Ulazne datoteke za provjeru porijekla u programu SeekParentF90

Pored navedenih datoteka, pri izvedbi programa mogu se dodatno upotrijebiti i druge korisne datoteke kao što su datoteke koja sadrže životne brojeve genotipiziranih očeva i/ili majki prisutnih u porijeklu te se koriste kao baza za pretraživanje potencijalnih roditelja u slučaju konflikata u porijeklu. Ujedno se mogu mijenjati pragovi za postotak SNP-ova za provjeru konflikata roditelj-potomak (zadana vrijednost je 1% od ukupnog broja SNP-ova) kao i još neki korisni argumenti vezani uz strukturu SNP datoteke. Također je moguće koristiti i popis SNP-ova za provjeru porijekla definiranih od strane ICAR-a. Program za svaku genotipiziranu životinju provjerava odnos s genotipiziranim roditeljem (ocem i majkom). Nepodudaranje u porijeklu se proglašava ako je broj Mendelovih konflikata veći od praga. Po izvedbi programa dobiju se tri datoteke s rezultatima:

- ✓ Parent_Progeny_Conflicts_Summary.txt – statistika s brojem utvrđenih konflikata genotipiziranih očeva/majki u porijeklu po pojedinom ocu i majci

Parent ID	Offspring ID	Conflict Count	Conflict Percentage	Conflict Threshold	Conflict Status
00000001	00000001	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000002	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000003	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000004	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000005	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000006	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000007	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000008	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000009	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000010	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000011	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000012	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000013	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000014	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000015	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000016	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000017	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000018	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000019	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000020	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000021	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000022	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000023	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000024	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000025	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000026	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000027	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000028	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000029	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000030	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000031	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000032	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000033	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000034	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000035	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000036	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000037	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000038	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000039	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000040	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000041	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000042	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000043	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000044	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000045	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000046	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000047	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000048	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000049	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000050	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000051	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000052	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000053	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000054	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000055	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000056	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000057	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000058	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000059	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000060	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000061	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000062	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000063	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000064	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000065	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000066	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000067	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000068	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000069	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000070	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000071	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000072	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000073	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000074	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000075	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000076	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000077	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000078	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000079	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000080	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000081	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000082	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000083	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000084	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000085	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000086	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000087	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000088	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000089	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000090	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000091	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000092	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000093	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000094	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000095	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000096	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000097	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000098	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000099	0	0.00	1.00	OK
00000001	00000100	0	0.00	1.00	OK

- ✓ Parent_Progeny_Conflicts.txt – informacije o provjerenom porijeklu za kombinacije životinja-otac i životinja-majka genotipiziranih životinja s informacijom o podudaranju u porijeklu (match) ili pogrešci u porijeklu (no-match), statistika o broju i postotku SNP-ova koji se ne podudaraju, te potvrda ako je testiranje u skladu s ICAR-ovim pravilima

Animal ID	Parent ID	Match	No-Match	SNP Count	SNP Percentage	Tested
1000000001	1000000001	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000002	1000000002	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000003	1000000003	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000004	1000000004	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000005	1000000005	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000006	1000000006	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000007	1000000007	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000008	1000000008	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000009	1000000009	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000010	1000000010	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000011	1000000011	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000012	1000000012	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000013	1000000013	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000014	1000000014	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000015	1000000015	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000016	1000000016	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000017	1000000017	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000018	1000000018	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000019	1000000019	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000020	1000000020	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000021	1000000021	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000022	1000000022	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000023	1000000023	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000024	1000000024	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000025	1000000025	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000026	1000000026	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000027	1000000027	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000028	1000000028	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000029	1000000029	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000030	1000000030	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000031	1000000031	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000032	1000000032	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000033	1000000033	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000034	1000000034	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000035	1000000035	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000036	1000000036	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000037	1000000037	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000038	1000000038	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000039	1000000039	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000040	1000000040	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000041	1000000041	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000042	1000000042	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000043	1000000043	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000044	1000000044	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000045	1000000045	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000046	1000000046	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000047	1000000047	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000048	1000000048	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000049	1000000049	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000050	1000000050	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000051	1000000051	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000052	1000000052	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000053	1000000053	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000054	1000000054	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000055	1000000055	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000056	1000000056	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000057	1000000057	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000058	1000000058	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000059	1000000059	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000060	1000000060	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000061	1000000061	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000062	1000000062	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000063	1000000063	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000064	1000000064	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000065	1000000065	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000066	1000000066	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000067	1000000067	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000068	1000000068	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000069	1000000069	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000070	1000000070	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000071	1000000071	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000072	1000000072	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000073	1000000073	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000074	1000000074	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000075	1000000075	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000076	1000000076	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000077	1000000077	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000078	1000000078	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000079	1000000079	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000080	1000000080	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000081	1000000081	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000082	1000000082	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000083	1000000083	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000084	1000000084	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000085	1000000085	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000086	1000000086	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000087	1000000087	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000088	1000000088	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000089	1000000089	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000090	1000000090	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000091	1000000091	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000092	1000000092	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000093	1000000093	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000094	1000000094	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000095	1000000095	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000096	1000000096	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000097	1000000097	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000098	1000000098	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000099	1000000099	Yes	No	0	0.00%	Yes
1000000100	1000000100	Yes	No	0	0.00%	Yes

- ✓ Check_pedigree.dat – datoteka modificiranog porijekla koja sadrži kolone sa životnim brojem životinje, oca i majke. Ako se genotipovi za oca i/ili majku ne podudaraju s genotipom potomka tada se zamjenjuju sa nulom ili poznatim utvrđenim genotipiziranim roditeljem. Posljednje dvije kolone označavaju rezultat provjere roditeljstva za oca i majku, a nose oznaku 'podudaranje' (match) ili 'nema podudaranja' (no-match). Postoji i oznaka za rezultat 'bez genotipa' (par_nogeno) ako roditelj nije genotipiziran i njegov genotip nije prisutan u datoteci genotipova kao i oznaka 'nije testirano' (not-tested) koja se odnosi na slučajeve kad nije provedena genotipizacija životinje, oca i majke.

check_pedigree.dat				
Animal ID	Sire	Dam	Match	No-Match
1000000001	1000000001	1000000001	Yes	No
1000000002	1000000002	1000000002	Yes	No
1000000003	1000000003	1000000003	Yes	No
1000000004	1000000004	1000000004	Yes	No
1000000005	1000000005	1000000005	Yes	No
1000000006	1000000006	1000000006	Yes	No
1000000007	1000000007	1000000007	Yes	No
1000000008	1000000008	1000000008	Yes	No
1000000009	1000000009	1000000009	Yes	No
1000000010	1000000010	1000000010	Yes	No
1000000011	1000000011	1000000011	Yes	No
1000000012	1000000012	1000000012	Yes	No
1000000013	1000000013	1000000013	Yes	No
1000000014	1000000014	1000000014	Yes	No
1000000015	1000000015	1000000015	Yes	No
1000000016	1000000016	1000000016	Yes	No
1000000017	1000000017	1000000017	Yes	No
1000000018	1000000018	1000000018	Yes	No
1000000019	1000000019	1000000019	Yes	No
1000000020	1000000020	1000000020	Yes	No
1000000021	1000000021	1000000021	Yes	No
1000000022	1000000022	1000000022	Yes	No
1000000023	1000000023	1000000023	Yes	No
1000000024	1000000024	1000000024	Yes	No
1000000025	1000000025	1000000025	Yes	No
1000000026	1000000026	1000000026	Yes	No
1000000027	1000000027	1000000027	Yes	No
1000000028	1000000028	1000000028	Yes	No
1000000029	1000000029	1000000029	Yes	No
1000000030	1000000030	1000000030	Yes	No
1000000031	1000000031	1000000031	Yes	No
1000000032	1000000032	1000000032	Yes	No
1000000033	1000000033	1000000033	Yes	No
1000000034	1000000034	1000000034	Yes	No
1000000035	1000000035	1000000035	Yes	No
1000000036	1000000036	1000000036	Yes	No
1000000037	1000000037	1000000037	Yes	No
1000000038	1000000038	1000000038	Yes	No
1000000039	1000000039	1000000039	Yes	No
1000000040	1000000040	1000000040	Yes	No
1000000041	1000000041	1000000041	Yes	No
1000000042	1000000042	1000000042	Yes	No
1000000043	1000000043	1000000043	Yes	No
1000000044	1000000044	1000000044	Yes	No
1000000045	1000000045	1000000045	Yes	No
1000000046	1000000046	1000000046	Yes	No
1000000047	1000000047	1000000047	Yes	No
1000000048	1000000048	1000000048	Yes	No
1000000049	1000000049	1000000049	Yes	No
1000000050	1000000050	1000000050	Yes	No
1000000051	1000000051	1000000051	Yes	No
1000000052	1000000052	1000000052	Yes	No
1000000053	1000000053	1000000053	Yes	No
1000000054	1000000054	1000000054	Yes	No
1000000055	1000000055	1000000055	Yes	No
1000000056	1000000056	1000000056	Yes	No
1000000057	1000000057	1000000057	Yes	No
1000000058	1000000058	1000000058	Yes	No
1000000059	1000000059	1000000059	Yes	No
1000000060	1000000060	1000000060	Yes	No
1000000061	1000000061	1000000061	Yes	No
1000000062	1000000062	1000000062	Yes	No
1000000063	1000000063	1000000063	Yes	No
1000000064	1000000064	1000000064	Yes	No
1000000065	1000000065	1000000065	Yes	No
1000000066	1000000066	1000000066	Yes	No
1000000067	1000000067	1000000067	Yes	No
1000000068	1000000068	1000000068	Yes	No
1000000069	1000000069	1000000069	Yes	No
1000000070	1000000070	1000000070	Yes	No
1000000071	1000000071	1000000071	Yes	No
1000000072	1000000072	1000000072	Yes	No
1000000073	1000000073	1000000073	Yes	No
1000000074	1000000074	1000000074	Yes	No
1000000075	1000000075	1000000075	Yes	No
1000000076	1000000076	1000000076	Yes	No
1000000077	1000000077	1000000077	Yes	No
1000000078	1000000078	1000000078	Yes	No
1000000079	1000000079	1000000079	Yes	No
1000000080	1000000080	1000000080	Yes	No
1000000081	1000000081	1000000081	Yes	No
1000000082	1000000082	1000000082	Yes	No
1000000083	1000000083	1000000083	Yes	No
1000000084	1000000084	1000000084	Yes	No
1000000085	1000000085	1000000085	Yes	No
1000000086	1000000086	1000000086	Yes	No
1000000087	1000000087	1000000087	Yes	No
1000000088	1000000088	1000000088	Yes	No
1000000089	1000000089	1000000089	Yes	No
1000000090	1000000090	1000000090	Yes	No
1000000091	1000000091	1000000091	Yes	No
1000000092	1000000092	1000000092	Yes	No
1000000093	1000000093	1000000093	Yes	No
1000000094	1000000094	1000000094	Yes	No
1000000095	1000000095	1000000095	Yes	No
1000000096	1000000096	1000000096	Yes	No
1000000097	1000000097	1000000097	Yes	No
1000000098	1000000098	1000000098	Yes	No
1000000099	1000000099	1000000099	Yes	No
1000000100	1000000100	1000000100	Yes	No

Genomika – vaš najveći saveznik u izgradnji boljeg stada

Uvažavajući specifičnosti uzgoja ovaca na Pagu i u Istri, koji uzgajivače često stavljaju pred brojne izazove pri organizaciji pripusta, cilj ovog rada nije bio 'igrati se policajca' i prozivati one čiji podaci u rodoslovlju sadrže pogreške. Naprotiv, željeli smo ukazati na moć genomske informacije koja omogućuje ispravljanje tih podataka i njihovo stavljanje u funkciju kvalitetnijeg uzgojno-seleksijskog rada.

Zaključna poruka: Pozivamo vas da iskoristite ove spoznaje kako bismo zajedno osigurali genetski napredak i održivost vašeg stada.

BOLEST PLAVOG JEZIKA - BEDRENICA - KUGA MALIH PREŽIVAČA

Izvor: Ministarstvo, poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, www.mps.hr

1. Bolest plavog jezika

Bolest plavog jezika (BPJ) je nekontagiozna, vektorska bolest domaćih (goveda, ovce, koze) i divljih preživača čiji su biološki vektori različite vrste komaraca roda *Culicoides*. Prijenos virusa ubodom zaraženog vektora se smatra dominantnim načinom prijenosa.

Komarci roda *Culicoides* mogu letjeti do najviše 2 km dnevno, no zbog svoje veličine lako su nošeni vjetrom te dnevno pasivnim transportom mogu biti preneseni i do 700 km. Opasnost od širenja ili prenošenja BPJ kontaktom među životinjama ili putem proizvoda životinjskog podrijetla je zanemariva. Bolest nije opasna za druge vrste životinja i ljude. Na cjelokupnom području Republike Hrvatske od 2014. godine pa do danas potvrđena je cirkulacija virusa BPJ serotipa 4, te izolirano izbijanje serotipa 1 samo na otoku Lastovu.

BPJ do danas ima **više od 28 različitih serotipova** koje karakterizira različit stupanj virulencije i time sposobnost da u određene vrste životinja prouzrokuju kliničke znakove bolesti. Do ove godine, serotip 8 nije bio utvrđen na području Republike Hrvatske.

Mjere koje se primjenjuju u slučaju životinja koje pokazuju kliničke znakove i u kojih se potvrdi uzročnik bolesti plavog jezika, takve životinje se ne smiju premještati, a preporučuje se njihovo odvojeno držanje te provedba biosigurnosnih i higijenskih mjera uključujući i dezinfekciju na objektu. Subjekti se pozivaju da redovito prijavljuju svaku promjenu zdravstvenog stanja u svojim životinja veterinaru. Kao i kod BPJ Serotipa 4 za koji je dozvoljeno preventivno cijepljenje, na području Republike Hrvatske, isto će biti dozvoljeno i za Serotip 8. Napominjemo, kako je cijepljenje za bolest plavog jezika dobrovoljno, a ne obvezno.

Klinički znakovi u ovaca

Klinički znakovi BPJ najčešći su i najizraženiji u ovaca, a bolest se može pojaviti u akutnom, subakutnom i inaparentnom obliku ovisno o virulenciji soja virusa, pasminskoj osjetljivosti i stresu.

U tipičnom obliku bolesti prvo se pojavljuje povišena temperatura, 41 do 42 °C, koja prosječno traje od 6 do 7 dana, a može trajati i od 2 do 11 dana. Često se pojavi umjereno povišena temperatura koja je jedini znak inaparentnog oblika bolesti. U akutnom obliku bolesti ubrzano disanje se pojavi istodobno s temperaturom ili čak dan ranije.

Drugi ili treći dan bolesti uočava se hiperemija sluznica usne šupljine i nosa uz pojačano slinjenje te serozni iscjedak iz nosa i očiju koji postaje mukopurulentan ili ima primjesa krvi. Iscjedak se naknadno osuši i pretvara u kraste. Također se primjećuju ekskoriacije sluznice usne šupljine, a nakon toga edem jezika, usana, lica, vjeđa i uški.

U rijetkim slučajevima bolesti, jezik može toliko nateći da ne može stati u usnu šupljinu te poprimi plavu boju po čemu je BPJ i dobila ime. Često nastaje edem u potkožju međuviličnog prostora i vrata koji se može protegnuti do pazuha. Sluznica usne šupljine poprimi plavkastu nijansu zbog hiperemije. Slijede petehijalna krvarenja, erozije i ulceracije te krv u slini.

Hiperemija kože može se pojaviti na gubici, uškama, preponama, ali i na čitavoj površini kože. Nakon pet do osam dana od pojave bolesti uočavaju se nekrotične promjene na sluznici usne šupljine uz pad temperature i posljedični smrdljivi zadah iz ustiju, a zbog bolnosti ovce ne uzimaju hranu. Katkad se pojavi hemoragični proljev što je loš prognostički znak.

Pri kraju bolesti ili, rjeđe, na vrhuncu febrilne faze vidi se upala papaka s vidljivim zacrvenjelim krunskim rubom. Papci su bolni i topli te ovce šepaju, pretežno leže ili pokušavaju hodati na koljenima. U nekih ovaca uočava se tortikolis. Životinje su nemoćne, mršave, koža im je hiperemična, a vuna otpada u pramenovima. Bolest traje 3 do 4 tjedna. U blagim slučajevima prognoza je povoljna, a pomor se može kretati od 2 do 30%. Životinje ugibaju šestog dana od pojave kliničkih znakova, ali ponekad se događa da ovce nakon oporavka uginu tri tjedna nakon pojave bolesti. Najčešći uzrok smrti je aspiracijska pneumonija. Kod subakutnog oblika BPJ bilježi se jaka mršavost, produžena slabost, ponekad tortikolis i produljeno razdoblje rekonvalescencije.

Ukratko, klinički znakovi u ovaca su:

- ✓ povišena temperatura,
- ✓ dišne smetnje, ubrzano disanje,
- ✓ oteklina vrata i glave,
- ✓ unutrašnjost usne šupljine: točkasta krvarenja, površinska, a zatim i dublja oštećenja te krv u slini,
- ✓ crvenilo i krvarenja po koži,
- ✓ pojačano slinjenje, iscjedak iz nosa i očiju,
- ✓ rijetko se može vidjeti tzv. plavi jezik – oteklina jezika koji poplavi i ne može stati u usnu šupljinu,
- ✓ upala papaka – papci su bolni i topli, ovce šepaju i pretežno leže,
- ✓ duljim tijekom bolesti životinje su potištene, slabe i mršave, a runo pada u pramenovima.

Slika 1. – Rani klinički znakovi, potištenost



Slika 2. – Otekline lica, ovca se nerado kreće



Slike 3., 4. i 5. – Iscjedak iz nosa i kraste



Slika 6. – Produljeni oblik bolesti, ovce s neurednim runom:



Klinički znakovi u koza

U koza je karakteristična skrivena infekcija slična onoj u goveda. Ako se pojave, klinički znakovi su:

- ✓ povišena temperatura,
- ✓ crvenilo usne i nosne sluznice,
- ✓ slinjenje, upala oka,
- ✓ upalne promjene na koži vimena.

Slika 7. – Klinički znakovi u koza, plavi jezik



Slika 8. – Otekline glave i vrata



Podsjećamo subjekte koji drže goveda, ovce i koze da u slučaju pojave kliničkih znakova koji upućuju na ovu bolest o tome žurno obavijeste svog veterinara te da na objektima primjenjuju sve potrebne agrotehničke mjere kojima se pozitivno utječe na suzbijanje komaraca roda *Culicoides*, prijenosnika ove virusne zarazne bolesti.

2. Bedrenica

Nakon potvrde o izbijanju bedrenice u pojedinim stadima goveda na prostoru Splitsko-dalmatinske i šibensko-kninske županije Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva objavilo je Rješenje o određivanju zona ograničenja (bedrenički distrikti) radi suzbijanja pojave bedrenice (antraksa) u domaćih životinja. Rješenje je stupilo na snagu 21. srpnja, a na ugroženim područjima već se provodi cijepljenje životinja od strane ovlaštenih veterinara.

U nastavku donosimo kratak opis ove bolesti, prenesen sa stranice Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva.

Što je bedrenica?

Bedrenica je zarazna bolest koju uzrokuje bakterija *Bacillus anthracis*, poznata po stvaranju otpornijih spora koje mogu preživjeti u tlu desetljećima. Bolest se javlja kod domaćih i divljih životinja (goveda, ovce, koze, konji, svinje i divljač), ali može se prenijeti i na ljude.

Bedrenica kod životinja

Kod preživača bolest ima vrlo brz i smrtonosan tijek, često bez jasnih simptoma. Moguće je primijetiti:

- ✓ teturanje, drhtanje, otežano disanje,
- ✓ probavne smetnje i
- ✓ nakon smrti: nadutost trupla i krvavi iscjedak iz tjelesnih otvora.

Zaražene životinje se ne liječe. Provode se mjere kontrole: zabrana kretanja, zbrinjavanje lešina, čišćenje i dezinfekcija, kontrola glodavaca i obvezno cijepljenje.

Kako se prenosi?

Zaraza se prenosi unosom kontaminirane hrane (trava, sijeno) ili udisajem spora iz okoliša. Spore se stvaraju kada bakterija dođe u kontakt s kisikom i mogu godinama ostati aktivne u tlu i vodi.

Što učiniti pri sumnji na bolest?

Ministarstvo poziva sve posjednike životinja da:

- ✓ ODMAH kontaktiraju veterinara u slučaju sumnje na bolest ili uginuće životinje,
- ✓ ograniče kontakt ljudi i životinja s bolesnim jedinkama ili lešinom,
- ✓ koriste zaštitnu opremu pri radu (maske, rukavice, zaštitna odjeća),
- ✓ ne konzumiraju meso životinja za koje se sumnja da su zaražene, provode temeljitu osobnu higijenu nakon svakog kontakta sa životinjama.

Bedrenica kod ljudi

Bedrenica se kod ljudi javlja u tri oblika:

- ✓ Kožni antraks- najčešći oblik; tamne, bezbolne ranice na koži,
- ✓ Plućni (inhalacijski) antraks- rijedak, ali s visokom smrtnošću,
- ✓ Crijevni antraks- javlja se nakon konzumacije zaraženog mesa.

Infekcija se prenosi kontaktom s kožom, udisanjem spora ili konzumacijom zaraženog mesa. Liječenje je moguće antibioticima, isključivo prema preporuci liječnika.

Apel uzgajivačima stoke

Redovito cijepljenje životinja te pravodobno obavješćavanje veterinara ključne su mjere za sprječavanje širenja bolesti. Ministarstvo poziva sve građane, osobito posjednike stoke, na oprez, odgovorno ponašanje i suradnju s veterinarskom službom.

Za sve dodatne informacije obratite se nadležnoj veterinarskoj organizaciji ili kontaktirajte Ministarstvo poljoprivrede.

3. Kuga malih preživača

Kuga malih preživača je akutna do subakutna virusna bolest ovaca, osobito koza, koju karakterizira iznenadna pojava groznice, iscjedak iz nosa, znakovi oboljenja dišnog i probavnog sustava. Bolest može imati i letalan ishod (uglavnom u koza). Bolest uzrokuje virus iz porodice Paramyxoviridae, antigenski blizak virusu goveđe kuge. Goveda i svinje mogu oboljeti, no najčešće ne razvijaju klinički vidljivu bolest. Bolest se primarno prenosi izravnim kontaktom između životinja, ali je virus moguće prenijeti i neizravnim putem, kontaminiranim predmetima i prijevoznim sredstvima.

Budući da se bolest brzo širi, potreban je pojačani oprez na objektima koji drže ovce i koze uz obveznu prijavu ovlaštenom veterinaru, svake promjene zdravstvenog stanja, pobačaja ili uginuća ovaca i koza.

Diferencijalna dijagnoza obuhvaća različite virusne, bakterijske i parazitarne bolesti, kao i trovanje, a to su:

- ✓ Bolest plavog jezika,
- ✓ Slinavka i šap,
- ✓ Goveđa kuga,
- ✓ Zarazni ektim,
- ✓ Boginje ovaca i koza,
- ✓ Trovanje mineralima.

Epidemiološka situacija

Bolest je prvi put identificirana početkom 1940.-ih u Obali Bjelokosti. Od tada je detektirana u mnogim zemljama Afrike, Bliskog Istoka i Azije, dijelom kao rezultat poboljšanih sustava otkrivanja bolesti, a dijelom kao rezultat značajnog geografskog širenja bolesti koje se dogodilo tijekom posljednjih 15 godina, što je rezultiralo da je KMP danas endemska bolest u velikim dijelovima Afrike, Azije, Bliskog i Srednjeg Istoka. Bolest je u endemskom obliku prisutna i u europskom dijelu Turske, a utvrđena je i u Gruziji (2016.). KMP je 2018. godine potvrđena u Bugarskoj (8 izbijanja).

Tijekom 2024. godine kuga malih preživača unutar EU potvrđena je u Rumunjskoj, Grčkoj i Bugarskoj. U Rumunjskoj je u potvrđeno 67 izbijanja bolesti, u Grčkoj je potvrđeno ukupno 89, a u Bugarskoj jedno izbijanje.

U 2025. godini bolest je potvrđena na tri objekta u Mađarskoj, zadnje izbijanje potvrđeno je 31.1.2025, a Rumunjska jedno izbijanje 5.3.2025. Turska je prijavila dva izbijanja, zadnje izbijanje bilo je 31.3.2025. Albanija je početkom lipnja prijavila dva izbijanja, a zadnje izbijanje potvrđeno je 5.6.2025. što je ujedno i zadnje izbijanje kuge malih preživača.

Obveze subjekata u odnosu na zaštitu od unosa KMP u objekte

Naredbom o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području RH (Narodne novine, br. 1/2023) člankom 13. propisane obavezne mjere biosigurnosti za sve objekte na kojima se drže životinje, te su subjekti dužni sljedeće:

- ✓ osigurati zaštitu primarnih proizvoda od kontaminacija koje dolaze iz zraka, tla, vode, stočne hrane, gnojiva, veterinarsko-medicinskih proizvoda, sredstava za zaštitu bilja i biocida te zbog skladištenja, rukovanja i zbrinjavanja otpada,
- ✓ provoditi mjere vezane uz zdravlje i dobrobit životinja te zdravlje bilja koje imaju utjecaj na zdravlje ljudi,
- ✓ čistiti sve prostorije i objekte koje upotrebljavaju u primarnoj proizvodnji i s njom povezanim djelatnostima, uključujući i prostorije i objekte za skladištenje i rukovanje hranom za životinje, te ih, ako je to potrebno nakon čišćenja, dezinficirati na odgovarajući način,
- ✓ čistiti i, ako je to potrebno nakon čišćenja, na odgovarajući način dezinficirati opremu, spremnike, sanduke, vozila i plovila,
- ✓ koliko god je to moguće osiguravati čistoću životinja koje se upućuju na klanje i, prema potrebi, životinja namijenjenih proizvodnji,
- ✓ koristiti vodu za piće ili čistu vodu kad god je potrebno da bi se spriječila kontaminacija,
- ✓ za napajanje životinja mora se koristiti čista i pitka voda te najmanje jednom

godišnje, ukoliko voda nije iz sustava javne vodoopskrbe, provoditi analizu vode za piće namijenjene životinjama na objektu,

- ✓ osigurati da hranom rukuje osoblje dobrog zdravlja koje je educirano o rizicima za zdravlje,
- ✓ koliko god je to moguće spriječiti da životinje i štetnici uzrokuju kontaminaciju,
- ✓ skladištiti i rukovati otpadom i opasnim tvarima tako da se spriječi kontaminacija,
- ✓ sprečavati unošenje i širenje zaraznih bolesti kojima se ljudi mogu zaraziti putem hrane, tako što će poduzimati mjere predostrožnosti pri uvođenju novih životinja i prijavljivati nadležnom tijelu sumnju na izbijanje takvih bolesti,
- ✓ uzimati u obzir rezultate svih relevantnih analiza obavljenih na uzorcima koji su uzeti od životinja ili na drugim uzrocima koji su važni za zdravlje ljudi i životinja,
- ✓ pravilno upotrebljavati aditive za hranu za životinje i veterinarsko-medicinske lijekove, kako je propisano odgovarajućim zakonodavstvom,
- ✓ poduzimati odgovarajuće radnje radi uklanjanja nedostataka nakon što budu obaviješteni da su isti utvrđeni tijekom službene kontrole i
- ✓ na prikladan način i najmanje tri godine čuvati evidencije o mjerama koje poduzimaju radi kontrole opasnosti (kao što su podatci o vrsti i podrijetlu hrane kojom su hranjene životinje, liječenjima životinja, pojavama bolesti i rezultatima dijagnostičkih pretraga, izvješćima o obavljenim pregledima životinja ili proizvoda životinjskog podrijetla).

Provedba mjera biosigurnosti obavezna je i za prijevoznike životinja, veterinare, veterinarske inspektore te sve ostale osobe koje zbog prirode posla dolaze u kontakt sa životinjama.

SMJERNICE ZA HRANIDBU MLIJEČNIH OVACA PREMA FAZAMA PROIZVODNOG CIKLUSA

Prof.dr.sc. Goran KIŠ

Zavod za hranidbu životinja, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, tel: 099/3924-234; e-mail: kis@agr.hr

Uvod

Uzgoj mliječnih ovaca, poput Istočnofrizijske ili Lacaune pasmine, u jedni je ruku vrlo zahtjevan, no s druge strane i plodonosan. Za razliku od drugih, manje produktivnih pasmina ovaca, od ovih se očekuje da održe visoku razinu proizvodnje mlijeka (često 250-400 litara po laktaciji) uz održavanje plodnosti, zdravlja i da budu dugovječne. Kako bi se ispunila ta očekivanja, hranidba mora biti precizno usklađena s njihovim promjenjivim fiziološkim potrebama tijekom cijele godine. Hranjenje istim obrokom tijekom cijele godine nije samo neučinkovito - može dovesti do metaboličkih poremećaja, loše reprodukcije, smanjenog prinosa mlijeka i ranog izlučivanja. Ove smjernice će vas pokušati podsjetiti na osnove hranidbe mliječnih ovaca kroz nekoliko bitnih poglavlja, koji će se odnositi na: esencijalne hranjive tvari, ulogu uobičajenih krmiva, kako se hranidbene potrebe mijenjaju sa svakom fazom proizvodnog ciklusa i kako sastaviti praktične, učinkovite obroke koristeći primjere iz stvarnog svijeta.

Razumijevanje potreba za hranjivim tvarima kod mliječnih ovaca

U središtu uspješne hranidbe je jasno razumijevanje hranjivih tvari koje su mliječnim ovcama potrebne i zašto je svaka od njih važna.

Energija je temelj hranidbe. Ona pokreće svaku tjelesnu funkciju - od osnovnog održavanja (disanje, cirkulacija, regulacija temperature) do intenzivnih potreba rasta ploda i sinteze mlijeka. Kod preživača poput ovaca, energija prvenstveno dolazi iz fermentacije ugljikohidrata u buragu, pri čemu se proizvode hlapljive masne kiseline koje životinja koristi kao gorivo. Energija se mjeri kao neto i metabolička energija (NE, ME), izražena u megajoulima na dan (MJ/d), no ponegdje možete primijetiti i energetske vrijednosti izražene u megakalorijama (MCal). Ovcu koja ne doji, koja je u suhostaju, treba samo 8,0–10,0 MJ ME/dan, ali visokomliječnoj ovcu u vrhuncu laktacije može biti potrebno 20,0–27,0 MJ ME/dan ili više - posebno ako doji dvojke. Kada unos energije opadne, ovca počinje mobilizirati tjelesne masnoće. Dok je određena mobilizacija masti normalna u ranoj laktaciji, pretjerana mobilizacija dovodi do ketoze (graviditetna toksemija u kasnoj bređosti ili laktacijska ketoza nakon poroda), stanja opasnog po život koje obilježava letargija, gubitak apetita i neurološki znakovi. S druge strane, energetska prekomjerna hranjenja tijekom suhostaja dovodi do pretilosti, što povećava rizik od

distocije (teškog poroda), zadržavanja posteljice i smanjene plodnosti.

Proteini su jednako važni - ne samo za mišiće i tkiva, već i za sintezu proteina mlijeka. Mlijeko dobro hranjenih ovaca sadrži 5,5–7,0% proteina, što je ključno za prinos i kvalitetu sira. Proteini iz obroka se u buragu razgrađuju na amonijak i peptide, koje mikrobi buraga koriste za izgradnju vlastitih mikrobnih proteina. Ovaj mikrobn protein, zajedno sa svim nerazgrađenim proteinima hrane, koji prolaze u tanko crijevo (u buragu nerazgrađivi, by-pass, proteini ili BNP), ono je što ovca zapravo apsorbira i koristi. Tijekom kasne gravidnosti i vrhunca laktacije, potreba za BNP-om se povećava jer mikrobi buraga sami ne mogu zadovoljiti ukupne potrebe ovce za proteinima. Zato visokoproduktivne mliječne ovce često imaju koristi od dodataka proteina poput sojine sačme ili sačme uljane repice, koji osiguravaju visokokvalitetni bypass protein. Razina sirovih proteina (SP) u ukupnom obroku trebala bi se kretati od 12–14% tijekom održavanja do 16–18% tijekom vrhunca laktacije. Premalo proteina smanjuje prinos mlijeka i rast janjadi; previše je rasipanje i može doprinijeti nakupljanju amonijaka u nastambi.

Vlakna nisu samo „gruba hrana“ – ona su bitna za zdravlje buraga. Dovoljna vlakana potiče preživljavanje, čime se proizvodi slina bogata bikarbonatima – prirodnim puferom koji održava pH buraga stabilnim. Bez dovoljno vlakana, posebno pri hranjenju hranom bogatom žitaricama, pH buraga pada, što dovodi do subakutne ili akutne acidoze. To narušava mikrobnu ravnotežu, smanjuje unos hrane i može uzrokovati laminitise ili čak smrt. Osim sirovih vlakana (SV), ključna mjera vlakana su neutralna deterdžentna vlakna (NDV), koja uključuju celulozu, hemicelulozu i lignin. Obroci za mliječne ovce trebala bi sadržavati najmanje 30–35% NDV-a na bazi suhe tvari. Visokokvalitetno sijeno mahunarki poput lucerne ima niži NDV (40–45%), ali lako probavljivo; sijeno trava ima viši NDV (60–65%) i osigurava učinkovitija vlakna za ovce. Repini rezanci i sojine ljuske izvrsni su izvori vlakana (koji nisu od voluminozne krme) i koji podržavaju zdravlje buraga bez dodavanja škroba.

Minerali igraju strukturnu, enzimsku i regulatornu ulogu. Kalcij (Ca) i fosfor (P) najvažniji su makrominerali za mliječne ovce. Kalcij je glavna komponenta mlijeka - svaka litra ovčjeg mlijeka sadrži oko 1,8-2,0 grama kalcija. Ovca koja proizvodi 3 kg mlijeka dnevno gubi preko 5 grama kalcija dnevno, koji se mora nadoknaditi iz obroka ili iz tjelesnih, koštanih, rezervi. Ako je kalcij u obroku prenizak - ili ako je omjer Ca:P neuravnotežen (idealno 1,5:1 do 2:1) - ovca može razviti hipokalcemiju (mliječnu groznicu), posebno oko janjenja. Međutim, hranjenje s previše kalcija *prije* janjenja može potisnuti prirodnu sposobnost ovce da mobilizira kalcij iz kostiju, paradoksalno povećavajući rizik od mliječne groznice. Zbog toga neke farme koriste anionske soli (poput kalcijevog klorida ili magnezijevog sulfata) u posljednjih 10-14 dana graviditeta kako bi blago zakiselile krv i "potaknule" metabolizam kalcija - iako to zahtijeva pažljivo praćenje i češće se primjenjuje u velikim komercijalnim stadima.

Magnezij je ključan za funkciju živaca i mišića. Nedostatak uzrokuje hipomagnezemiju (pašnu tetaniju), posebno kada ovce pasu bujne, brzorastuće proljetne pašnjake s visokim udjelom kalija i niskim udjelom magnezija. Davanje mineralne smjese s 0,2-0,3% magnezija tijekom tog razdoblja jednostavna je preventivna mjera.

Minerali u tragovima (mikrominerali) - iako potrebni u malim količinama - nisu manje važni. Selen i vitamin E sinergijski djeluju kao antioksidansi. Nedostatak dovodi do bolesti bijelih mišića kod janjadi (ukočenost, slabost, čak i zatajenje srca) i slabe imunološke funkcije kod ovaca. Mnoge regije imaju tla siromašna selenom, pa je često potrebno dodavanje. Bakar je neophodan za pigmentaciju vune, metabolizam željeza i imunitet - ali ovce su jedinstveno osjetljive na toksičnost bakra jer pohranjuju višak bakra u jetri i mogu doživjeti naglo, kobno oslobađanje tijekom nekog stresa. Nikada ne koristite mineralne smjese za goveda ili koze, koje često sadrže 1000-2000 ppm bakra; ovcama je potrebno samo 5-10 ppm u ukupnom obroku. Cink, mangan, jod i kobalt također igraju ključnu ulogu u reprodukciji, zdravlju papaka i sintezi vitamina B12.

Vitamini upotpunjuju sliku hranidbe ovaca. Vitamin A, pohranjen u jetri, podržava vid, integritet epitela i razvoj ploda. Obiluje u svježoj zelenoj paši, ali se razgrađuje u uskladištenom sijenu nakon 6-12 mjeseci, pa ovce hranjene zimi često trebaju dodatke. Vitamin D pomaže apsorpciji kalcija i sintetizira se u koži kada je izložena sunčevoj svjetlosti. Ovce koje se drže u zatvorenom prostoru tijekom cijele godine mogu trebati dodatke vitamina D. Vitamin E, kao što je spomenuto, ključan je oko poroda. Vitamine B-kompleksa, u preživača, općenito sintetiziraju mikrobi buraga, pa ih je rijetko potrebno nadopunjavati osim ako burag nije ugrožen (npr. acidozom ili antibioticima).

A prije svega, **voda** je najvažnija „hranjiva“ tvar. Unos vode mliječnih ovaca u laktaciji izravno je povezan s konzumacijom suhe tvari i prinosom mlijeka. Ovce mogu popiti 4-6 litara vode po kilogramu konzumirane suhe hrane. Po vrućem vremenu ili tijekom visoke proizvodnje mlijeka, dnevni unos može premašiti 15 litara. Voda mora biti čista, svježja i nezamrznuta. Čak i kratka razdoblja bez vode mogu smanjiti konzumaciju na 24-48 sati i trajno smanjiti vršnu proizvodnju mlijeka.

Uobičajena krmiva u hranidbi mliječnih ovaca i njihovo korištenje

Krmiva koja odaberete trebala bi odgovarati i potrebama ovce za hranjivim tvarima i resursima vaše farme. Istražimo detaljno najčešće opcije.

Sijeno lucerne je zlatni standard za krmu mliječnih ovaca. Ubrano u ranom cvatu, obično sadrži 18–20% sirovih proteina, 9,0–10,0 MJ ME/kg i 1,3–1,5% kalcija. Njegova visoka probavljivost i ukusnost čine ga idealnim za kasnu zrelost i laktaciju. Međutim, zbog visokog sadržaja kalcija, treba ga ograničiti ili miješati sa sijenom trave tijekom suhostaja (osobito posljednja 3-4 tjedna prije janjenja) kako

bi se izbjeglo suzbijanje mehanizama regulacije kalcija kod ovaca. Pljesniva ili prašnja lucerna ovcama se nikada ne bi smjela davati jer može uzrokovati respiratorne probleme ili pobačaj.

Sijeno trava (ljuljevi, vlasulje, mačji repak, klupčasta oštrica) ima manje proteina (8–12%) i kalcija (0,3–0,4%), ali je izvrstan izvor učinkovitih vlakana. Dobro je prilagođeno za održavanje, ranu gravidnost i kao osnovna voluminozna krmna smjesa tijekom laktacije kada se miješa s leguminozama. Sijeno od zrelih trava može biti previše gusto i niskoenergetsko, stoga ciljajte na sijeno koje se kosi u fazi prije cvjetanja, prije početka generativne faze.

Pašnjaci su najekonomičnija i najprirodnija hrana za ovce. Dobro organizirana pregonska paša na miješanom pašnjaku s leguminozama i travama može zadovoljiti sve potrebe ovaca za održavanje ili u ranoj laktaciji. Proljetna pašnjak bogat je proteinima i energijom, ali može biti siromašan vlaknima i magnezijem, stoga je važno pratiti potencijalni nadam i pašnu tetaniju. Ljetni pašnjak često opada u kvaliteti stoga treba razmisliti o dodavanju proteina ili energije ako proizvodnja mlijeka padne.

Žitarice – kukuruz, ječam, zob, pšenica - koncentrirani su izvori energije. Ječam se često koristi u obrocima za ovce jer je manje sklon izazivanju acidoze od kukuruza. Žitarice uvijek treba prerađivati (mljeti, drobiti, valjati ili pariti) kako bi se poboljšala probavljivost škroba. Međutim, fermentacija škroba u buragu proizvodi kiselinu, pa se žitarice moraju uvoditi postupno i nikada ne smiju prelaziti 50-60% ukupne suhe tvari u obroku. Naglo povećanje žitarica može izazvati acidozu unutar 24-48 sati.

Proteinska krmiva poput sojine sačme (44–48% SP) i sačme uljane repice (35–38% SP) osiguravaju visoke razine BNP-a. Sojina sačma je vrlo ukusna i probavljiva, ali može biti skupa. Sačma uljane repice je dobra alternativa, iako sadrži glukozinolate koji mogu smanjiti unos, ako se daju u prekomjernoj količini. Oba ova krmiva, pogotovo ako imamo njihove pogače, treba čuvati na tamnom, suhom i po mogućnosti, hladnijem mjestu kako bi se spriječila potencijalna užeglost.

Nusproizvodi poput repinih rezanaca i sojinih ljuski vrijedni su zbog svojih probavljivih vlakana. Repini rezanci (9–10% SP; 10,5 MJ ME/kg) imaju nizak sadržaj škroba i visok sadržaj pektina, koji sporo fermentira i podržava stabilan pH buraga. Posebno su korisni u ranoj laktaciji kada je potrebno povećati energiju bez povećanja kiselosti. Suhe repini rezance treba namakati u vodi (omjer 1:2) 30–60 minuta prije hranjenja kako bi se spriječila opstrukcija jednjaka.

Mineralno-vitaminske premikse treba formulirati posebno za ovce. Tražite proizvode koji osiguravaju sol (NaCl), kalcij, fosfor, magnezij, selen (0,3 ppm u ukupnom obroku) i vitamin E (15–30 IU/kg hrane), te s bakrom, no ispod 10 ppm. Ponudite slobodan izbor u natkrivenoj hranilici kako biste spriječili ispiranje minerala kišom.

Tablica 1. Približan nutritivni sastav uobičajenih krmiva za mliječne ovce

Krmivo	ME (MJ/kg)	SP (%)	NDV (%)	Kalcij (%)	Fosfor (%)	Ključne napomene
Sijeno lucerne (rano cvjetanje)	2,3	19	42	1,4	0,25	Izvrсна količina proteina i kalcija; ograničenje u suhostaju
Sijeno Trava	1,9	10	62	0,35	0,22	Dobra vlakna; malo proteina
Proletni pašnjak (bujan)	2,5	20	38	0,6	0,3	Visoka kvaliteta, ali varijabilna; rizik od nadutosti/tetanijske
Ječam	3,1	13	18	0,05	0,38	Visoka energija; uvoditi polako
Kukuruz	3,3	9	12	0,03	0,28	Više škroba od ječma, veći rizik od acidoze
Sojina sačma	2,8	46	15	0,3	0,6	Visokokvalitetni bypass protein
Repini rezanci	2,5	9	40	1	0,1	Visoko probavljiva vlakna; namočite prije hranjenja
Pšenična slama	1,4	4	78	0,15	0,1	Niska kvaliteta; samo za održavanje ili razrjeđivanje

(Izvori: NRC, 2007.; INRA, 2018.)

ME – metabolička energija, SP – sirovi protein, NDV – neutralna detergent vlakna

Praktični savjet: Uvijek analizirajte sijeno ili silažu u laboratoriju prije korištenja.

Potrebe za hranjivim tvarima tijekom cijelog proizvodnog ciklusa

Sada pratimo ovcu kroz njezin proizvodni ciklus i vidimo kako se njezine potrebe razvijaju.

Rani i sredina graviditeta (dani 1–100)

Tijekom prvih 100 dana bređosti, plodovi su mali, a potrebe za hranjivim tvarima su samo neznatno iznad uzdržanih. Primarni cilj je održavati ocjenu tjelesne kondicije (BCS) od 2,5–3,0 (na ljestvici od 5 stupnjeva). Prekomjerno hranjenje dovodi do naslaga masti u rodnom kanalu i prevelike janjadi; nedovoljno hranjenje smanjuje stopu začeca u sljedećem ciklusu. Obično je dovoljna hranidba od kvalitetnog sijena ili pašnjaka, s smjesom minerala po slobodnom izboru. Žitarice nisu potrebne osim ako je kvaliteta krme loša ili je ovca mršava.

Kasni graviditet (101. – 150. dan)

Posljednjih 4–6 tjedana su kritični. Rast ploda se dramatično ubrzava, 70% ukupne težine plodova dobiva se tijekom tog razdoblja. Istovremeno, maternica koja se širi komprimira burag, smanjujući unos hrane do 30%. To stvara „hranidbeni pritisak“ gdje su potrebe najveće, a konzumacija najniža. Potrebe za energijom i proteinima

gotovo se udvostručuju u usporedbi sa sredinom bređosti. Za ovcu koja nosi dvojke, dnevne potrebe mogu doseći 16,0 MJ ME i 320 g SP. Nezadovoljavanje ovih potreba donosi rizik od graviditetne toksemije, slabu janjad i lošu kvalitetu kolostruma. Ovo je vrijeme za uvođenje visokokvalitetnog sijena lucerne i umjerene količine žitarica (0,3-0,6 kg/dan, ovisno o veličini legla). Izbjegavajte prekomjerni unos kalcija; ako je mliječna groznica problem, razmislite o kontroliranoj hranidbi kalcijem prehrani ili anionskim solima u posljednjih 10-14 dana.

Janjenje i rana laktacija (1. – 42. dan)

Janjenje je samo po sebi važan fiziološki događaj, ali pravi izazov počinje s laktacijom. Proizvodnja mlijeka brzo raste, dostižući vrhunac 3-5 tjedana nakon janjenja. Mliječna ovca koja doji dvojke može proizvesti 2,5-4,0 kg mlijeka dnevno u vrhuncu. To zahtijeva 18,5-27,0 MJ ME i 450-600 g SP dnevno. Međutim, konzumacija suhe tvari zaostaje, stvarajući negativnu energetske bilancu. Gubitak će tjelesnu kondiciju, što je očekivano, međutim pretjerani gubitak (više od 1 BCS jedinice) šteti plodnosti i zdravlju. Obrok mora biti bogat energijom i proteinima, s visokokvalitetnom krmom i pažljivo povećanim koncentratom. Žitarice uvodite polako tijekom 10-14 dana nakon janjenja kako bi se mikroorganizmi buraga mogli prilagoditi. Koncentrat podijelite u dva obroka kako biste smanjili rizik od acidoze. Osigurajte stalan pristup vodi jer se mlijeko sastoji od 80% vode, tako da dehidracija izravno ograničava proizvodnju.

Srednja do kasna laktacija (7. – 20. tjedan)

Nakon vrhunca, proizvodnja mlijeka opada za 5-10% tjedno. Potrebe za energijom i proteinima postupno se smanjuju, ali ovca sada ima priliku nadoknaditi tjelesnu kondiciju. To je ključno za uspješnu narednu proizvodnju. Treba nastaviti s visokokvalitetnom krmom, ali smanjiti koncentrat za 0,1-0,2 kg tjedno na temelju proizvodnje mlijeka i BCS-a. Ako su ovce na paši, pazite da se pašnjak prekomjerno ne iscrpi, preostala visina tratine treba biti najmanje 5 cm kako bi se održala kvaliteta.

Sušno razdoblje (suhostaj) i razmnožavanje

Nakon odbića, ovca ulazi u suhostajno razdoblje od 6-8 tjedana. To je njezin jedini pravi odmor. Potrebe za hranjivim tvarima padaju na razinu održavanja. Cilj je postići BCS od 2,5-3,0 prilikom parenja. Mršave ovce (BCS < 2,5) trebale bi dobiti blagi poticaj energije, dok prekomjerno ugojene ovce (BCS > 3,5) trebaju izgubiti na težini na nekvalitetnoj krmi. Dva do tri tjedna prije parenja, provedite „flushing“, povećajte unos energije za 20-30% (npr. 0,3-0,4 kg zrna/dan). To povećava stopu ovulacije poboljšanjem razine inzulina i leptina, često povećavajući postotak janjenja za 10-20%, posebno kod ovaca u umjerenoj kondiciji.

Tablica 2. Dnevne potrebe za hranjivim tvarima za mliječnu ovcu od 70 kg po proizvodnoj fazi (6,5% m.m., 5,8% SP)

Faza proizvodnje	Mliječnost (kg/dan)	ME (MJ/dan)	SP (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)	Ključne napomene
Graviditet (dani 1.-100.)	0	10,0	190	10	6	Održavajte BCS 2,5–3,0; zrno nije potrebno
Graviditet (101.–150. dan, dvojke)	0	16,0	320	18	10	↑ Energija i proteini; pazite na ketozu
Vrhunac laktacije (4. tjedan, dvojke)	3	24,5	560	32	18	Najveće potrebe; podijeljeni koncentrirani obroci
Kasna laktacija (12. tjedan)	1,5	16,0	340	20	12	Postupno smanjite unos žitarica; povratite BCS
Suhostaj / Održavanje	0	9,0	170	9	5	Razdoblje mirovanja; prilagoditi BCS za uzgoj
Flushing (2 tjedna prije parenja)	0	12,5	240	12	8	Povećanje energije za ↑ stopu ovulacije

Bodovanje tjelesne kondicije (BCS): Koristite ljestvicu od 5 stupnjeva (1 = mršavo, 5 = pretilo). Idealno: 2,5–3,0 pri rasplodu, 3,0 pri zasušanju, ≥2,5 pri janjenju.

Praktični primjeri obroka za mliječnu ovcu od 70 kg

Prevedimo sve ovo u stvarne planove hranjenja. Oni pretpostavljaju prosječnu mliječnost i rođenje dvojki, prilagodite ih prema gore ili dolje na temelju produktivnosti konkretnog stada.

Kasni graviditet (dvojke; 4.–6. tjedan):

Dajte ovacama 1,8 kg sijena lucerne u ranoj fazi cvatnje kako biste osigurali proteine i kalcij bez suviška. Dodajte 0,4 kg ječma za energiju, što pomaže u zadovoljavanju rastućih potreba bez preopterećenja buraga. Uključite 20 g mineralno-vitaminskog premiksa specifičnog za ovce kako biste osigurali selen, vitamin E i uravnotežen omjer Ca:P. Osigurajte neograničenu čistu vodu. Pratite znakove ketoze (tupost, škrgutanje zubima, odbijanje hrane), te ako se uoče, dajte propilen glikol oralno i posavjetujte se s veterinarom.

Vrhunac laktacije (4. tjedan; 3,0 kg mlijeka/dan):

Kao bazu obroka ponudite 2,0 kg sijena lucerne. Dodajte 0,7 kg ječma za energiju, 0,2 kg sojine sačme za visokokvalitetne proteine i 0,3 kg namočenih repinih rezanaca, kao izvora probavljivih vlakana i pufera u održavanju pH buraga. Uključite 30 g mineralnog dodatka za ovce. Koncentrat davati u dva jednaka obroka, ujutro i navečer, kako biste održali stabilnost buraga. Osigurajte da je voda uvijek dostupna, te razmisliti o dodavanju dodatne pojilice tijekom vrućeg vremena.

Kasna laktacija (12. tjedan; 1,5 kg mlijeka/dan):

Prijeđite na 2,2 kg mješavine sijena lucerne i trava u omjeru 50:50 kako biste smanjili kalcij i troškove. Smanjite ječam na 0,3 kg. Nastavite s 20 g mineralnog dodatka. Ovaj obrok podržava smanjenje proizvodnje mlijeka, a istovremeno omogućuje ovci da povрати kondiciju. Ako je na paši, dohranu dajte samo ako je trava preniska ili suha.

Suhostaj (nakon odbića; održavanje):

Osigurajte 2,0 kg sijena trava ili pristup pašnjaku niske do umjerene kvalitete. Žitarice nisu potrebne. Ponudite 15-20 g mineralnog dodatka dnevno. Procjenjujte tjelesnu kondiciju (BCS) svaka dva tjedna. Ako je ispod 2,5, dodajte 0,2-0,3 kg ječma tijekom 2-3 tjedna kako biste joj pomogli da dobije na težini.

Flushing - dodatna hranidba (2 tjedna prije parenja):

Ovcu hraniti istim obrokom kao do tada, ali dodajte 0,35 kg ječma dnevno. Ovaj mali poticaj energije signalizira tijelu da su uvjeti povoljni za razmnožavanje, povećavajući broj oslobođenih jajnih stanica. Prestanite s flushingom tijekom parenja kako biste izbjegli pretjerano hranjenje/debljanje.

Tablica 3. *Primjeri dnevnih obroka (na temelju ST) za mliječnu ovцу od 70 kg (Formulirano kako bi se zadovoljile potrebe iz Tablice 2; mineralno-vitaminski premiks uključen u sve faze)*

Faza	Sijeno lucerne (kg)	Sijeno trava (kg)	Ječam (kg)	Sojina sačma (kg)	Repini rezanci (kg)	Ukupno ST (kg)	SP obroka (%)
Kasni graviditet	1,8	0	0,4	0,1	0	2,3	16
Vrhunac laktacije	2,0	0	0,7	0,2	0,3	3,2	18
Kraj laktacije	1,2	1	0,3	0	0	2,5	14
Suhostaj	0	2	0	0	0	2,0	10
Flushing	0	2	0,35	0	0	2,35	12

Mineralno-vitaminski premiks: Dodajte 15–30 g/dan smjese specifične za ovce (Ca, P, Mg, Se, Vit. E, niski Cu). Voda: Uvijek dostupna, čista i nezamrznuta; minimalno 10 l/dan tijekom laktacije.

Završne preporuke za uspješnu proizvodnju mlijeka ovaca

- Analizirajte svoju pašu barem jednom godišnje. Analiza voluminozne krme može uštedjeti stotine eura na rasipanju hrane ili zdravstvenim troškovima.
- Promjene u hranidbi uvodite postupno, tijekom 7-10 dana, kako bi se mikrobi buraga mogli prilagoditi.
- Mjesečno pratite tjelesnu kondiciju stada. To je najbolji pokazatelj funkcionira li vaš program hranidbe.
- Nikada ne koristite mineralne dodatke za goveda ili koza, toksičnost bakra je tiha i smrtonosna kod ovaca.
- Suradujte s nutricionistom za preživače kako biste uravnotežili obroke koristeći lokalna krmiva, posebno ako muzete više od 20 ovaca.
- Svakodnevno promatrajte svoje stado. Promjene u fecesu, apetitu ili ponašanju rana su upozorenja na hranidbenu neravnotežu.

Dobra hranidba mliječnih ovaca je i znanost i umjetnost. Zahtijeva razumijevanje biologije, promatranje životinja i prilagođavanje godišnjim dobima i ostalim okolnostima. Ali kada se to radi ispravno, rezultira zdravim ovcama, snažnom janjadi, obilnim mlijekom i održivim, profitabilnim gospodarstvom mliječnih ovaca u dinamičnim vremenima koje dolaze.

Korištena literatura

Freer, M. and Dove, H. eds., (2002). Sheep nutrition. CABI Publishing.

INRA (2018). INRA feeding system for ruminants. Wageningen Academic Publishers

McDowell, L.R. (2003). Minerals in Animal and Human Nutrition (2nd ed.). Elsevier Science B.V.

NRC (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Academies Press, Washington, DC.

Pugh, D.G. and Baird, A.N.N. (2020). Sheep, Goat, and Cervid Medicine. Elsevier Health Sciences.

Pulina, G. and Bencini, R. (2004). Dairy sheep nutrition. CABI Publishing

Suttle, N.F. (2022). Mineral Nutrition of Livestock (5th ed.). CABI Publishing.

PRIMJENA BOBA U HRANIDBI OVACA I KOZA

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović

Doc. dr. sc. Željka Klir Šalavardić

Prof. dr. sc. Josip Novoselec

*Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
V. Preloga 1, 31000 Osijek (zantunovic@fazos.hr)*

Sažetak

Mogućnost zamjene soje različitim krmivima bogatim bjelančevinama u obrocima ovaca i koza dobiva sve više na značaju. Primjena takvih krmiva se posljednjih godina dosta istražuje, a jedno od tih krmiva je bob čiji noviji kultivari imaju značajno manji udio antinutritivnih tvari te su prikladni u hranidbi životinja. Cilj je ovoga rada analizom dostupne literature istražiti korištenje boba u hranidbi ovaca i koza. Na temelju provedene analize i sinteze dostupnih istraživanja o primjeni boba u zamjenu za sojinu sačmu u obrocima ovaca i koza može se zaključiti da je ona opravdana i da ima potencijal poboljšanja kvalitete mesa u pogledu masnokiselinskog sastava.

Ključne riječi: bob, sojina sačma, bjelančevine, ovce, koze

Uvod

Sve većim udjelom GMO soje koja se koristi u hrani, iznalaze se broja rješenja kako ju zamijeniti u obrocima životinja. Navedenom će doprinijeti i provedba nove EU uredbe 2023/1115 o deforestaciji i degradaciji šuma čime se ograničava uvoz soje u zemlje EU proizvedene na takvim poljoprivrednim zemljištima što će dodatno opteretiti cijenu soje na svjetskom tržištu. Potražnja za sojom u Europi je velika i značajni su uvozi u EU, a zajedno s Ujedinjenim Kraljevstvom je to oko 14 milijuna tona zrna soje i 18 milijuna tona sojine sačme (EUROSTAT, 2023.). Više od 95 % uvezene soje koristi se u hranidbi životinja što se smatra neodrživim iz ekološke perspektive zbog neučinkovitosti pretvorbe uključene u životinjsku proizvodnju i zbog (ne)izravne promjene korištenja zemljišta u zemljama izvoznicama soje (van Loon i sur., 2023.). Stoga se proizvodnja domaćih mahunarki treba povećati (Zander i sur., 2016.). Mogućnost zamjene soje različitim krmivima bogatim bjelančevinama u obrocima domaćih životinja dobiva sve više na značaju. Primjena takvih krmiva se posljednjih godina dosta istražuje, a jedno od tih krmiva je bob čiji noviji kultivari imaju značajno manji udio antinutritivnih tvari te su prikladni u hranidbi životinja. Cilj je ovoga rada analizom dostupne literature istražiti korištenje boba u hranidbi ovaca i koza.

Bob (*Vicia faba* L.) – pripadnost, proizvodnja i nutritivna vrijednost

Bob je jednogodišnja leguminoza bogata kvalitetnim bjelančevinama (prosječno oko 30 % suhe tvari), s dobrim aminokiselinskim sastavom (Martineau-Côté i sur., 2022.; Meng i sur., 2021.; Tablica 1.), koji nije genetski modificiran i do sada nema utvrđenih alergena, što mu daje prednost u odnosu na soju (Calabro i sur., 2014.). Bob je nastao na Bliskom istoku, a danas se uzgaja diljem svijeta. U Svijetu se uzgaja na preko 2,5 milijuna ha zemljišta, s prinosom oko 5 milijuna tona godišnje i prosječnim godišnjim prinosom od 1.960 kg/ha (FAO, 2018.). Najviše se uzgaja u Kini (oko 37 %), Etiopiji (oko 21 %), te u Ujedinjenom kraljevstvu i Australiji (oko 8 % svjetske proizvodnje). Bob je vrlo prilagodljiva biljka za uzgoj u različitim klimatskim područjima i na tlima različite kvalitete. Također ga ističe i visoka učinkovitost fiksacije dušika koja je najveća među mahunarkama u hladnoj sezoni (Álvarez-Iglesias i sur., 2018.) čime se smanjuje uporaba komercijalnih dušičnih gnojiva što doprinosi održivosti agroekosustava (Khazaei i sur., 2019.a). Koristi se u prehrani ljudi ali se i u hranidbi životinja počinje sve više koristiti pa i u zamjeni za sojinu sačmu (Meng i sur., 2021.). U odnosu na soju ili grašak ima viši udio lizina, leucina, izoleucina, treonina, histidina i aromatskih aminokiselina, te nešto niži udio metionina, cisteina i triptofana (Małgorzata i sur., 2018.; Leterme i sur., 1990.). Energetska vrijednost boba za preživače je visoka u usporedbi sa žitaricama i objašnjava se visokim sadržajem škroba u zrnu boba (Sauvant i sur., 2004.).

Tablica 1. Prosječna nutritivna vrijednost (g/kg suhe tvari) zrna boba (prilagođeno prema Meng i sur., 2021.)

Sastojak	Srednja vrijednost	Min	Maks	Sastojak	Srednja vrijednost	Min	Maks
Suha tvar	893,92	859,5	960,05	Esencijalne aminokiseline			
Organska tvar	944,55	854,5	965,8	Sir.bjelančevine	300,90	272,6	340,6
Pepeo	40,5	28,7	73	Lisin	16,3	6,7	20,8
Sir. bjelančevine	282,22	210	340,63	Treonin	9,3	3,5	12,9
Eter ekstrakt	17,62	8,4	41	Metionin	2	0,9	2,9
Sirova vlakna	97,21	15	224	Cistin	2,8	1	4,1
NDV	220,6	119	426	Izoleucin	9,8	3,9	11,7
KDV	115,78	102,6	134,7	Valin	11,2	4,4	13,6
KDL	25,12	19,1	40	Leucin	18,6	7,1	25,4
Uk. ugljikohidrati	565,27	457	701	Fenilalanin	10,6	4,1	12,7
Škrob	360,1	300,74	417	Histidin	7,2	2,8	8,9
Šećer	42,8	40	45,6	Arginin	22,5	9,8	27,8
Mineralne tvari				Glicin	10,9	4	14,7
K	9,76	7,53	12	Neesencijalne aminokiseline			
P	3,74	0,69	5,62	Tirozin	8	2,9	10
Ca	2,24	0,37	3,9	Alanin	10,7	3,9	15,1
Mg	0,93	0,08	1,4	Aspartat	26,9	10,2	38,6
Cl	1	1	1	Glutamin	42,8	14,9	57,5

Sastojak	Srednja vrijednost	Min	Maks	Sastojak	Srednja vrijednost	Min	Maks
Na	0,5	0,5	0,5	Serin	12,4	4,4	18,4
Fe (mg/kg ST)	116,65	81,5	151,8	Prolin	11,7	4	18,7
Zn (mg/kg ST)	52	40	64	Energetska vrijednost (MJ kg ST)			
Mn (mg/kg ST)	26,4	24,8	28	ME	12,63	11,3	13,8
Cu (mg/kg ST)	24,9	24,9	24,9	PE	14,6	14,19	15

ST- suha tvar; Min- minimalno, Maks – maksimalno; NDV - neutralna detergent vlakna; KDV - kisela detergent vlakna; KDL - kiseli detergent lignin; ME - metabolička energija; PE - probavljiva energija

Različiti postupci obrade zrna boba (kuhanje, autoklaviranje, ljuštenje i dr.) pridonose očuvanju postojećeg nutritivnog sastava i sadržaja esencijalnih aminokiselina te većine minerala (osim kalija i magnezija) Meng i sur., 2021. i Ferruzzi i sur., 2009.; Tablica 2.). Navedeni postupci povećali su probavljivost hranjivih tvari boba što je vjerojatno posljedica smanjenja sadržaja antinutritivnih tvari.

Tablica 2. Utjecaj različitih tretmana na sadržaj hranjivih tvari u zrnu boba (Ferruzzi i sur., 2009.)

Tretman zrna boba	Sadržaj hranjivih tvari (g/kg suhe tvari)				
	Sirove bjelančevine	Eter ekstrakt	NDV	KDV	KDL
Suho	295	12,6	245	135	19,1
Oljušteno	338	12,2	123	23,5	7,2
Prženo	297	12,9	213	129	17,7
Kuhano	290	12,8	241	174	15,9

NDV- neutralna detergent vlakna, KDV- kisela detergent vlakna; KDL- kiseli detergent lignin

Zrno boba sadrži različite antinutritivne tvari (vicin, konvicin, tanini, tripsin inhibitori i dr.) koji mogu umanjiti unos i bioraspoloživost bjelančevina i minerala te imati i toksični učinak (Mattila i sur., 2018.). Sadržaj antinutritivnih tvari u zrnu boba značajno se umanjuje toplinskom obradom zrna (Shi i sur., 2018.; Khalil i Mansour, 1995.; Khazaei i sur., 2019.b; Tablica 3.). Međutim, noviji kultivari boba imaju značajno manji sadržaj antinutritivnih tvari čime su pogodniji u hranidbi životinja i mogu se koristiti kao neprerađeno suho zrno (Khazaei i sur., 2019.a; Hou i sur. 2018.).

Tablica 3. Utjecaj toplinske obrade na sadržaj antinutritivnih faktora u zrnu boba (Khalil i Mansour, 1995.)

Tretman zrna boba	Sadržaj antinutritivnih faktora (g/kg)				
	Tanini	Fitinska kiselina	Kovicin	Stahioza	Vicin
Suho	14,5	3,9	2,7	18,1	6,8
Kuhano	6,5	2,7	1,8	9,6	4,4
Autoklavirano	5,8	2,3	1,6	14,3	4,1

Uporaba boba u hranidbi ovaca i koza za proizvodnju mesa

U hranidbi janjadi Antongiovanni i sur. (2002.) su utvrdili da bob može biti dobra alternativa soji, a osobito se naglašava njegova primjena u ekološkoj proizvodnji. Naime, primjena boba umjesto sojine sačme u krmnoj smjesi janjadi nije smanjila konzumaciju hrane, niti negativno utjecala na rast i kvalitetu trupova janjadi (Di Grigoli i sur., 2005.; Delmotte i Rampanelli, 2006.), a autori predlažu davati ga samljevenog u smjesu sa žitaricama. Polidori i sur. (2018.) su u hranidbi odbijene janjadi kao glavni izvor bjelančevina koristili bob (242 g/kg krmne smjese) umjesto sojine sačme (160 g/kg krmne smjese). U navedenom istraživanju nije utvrđena značajna promjena u tovnim i klaoničkim svojstvima niti u kemijskom sastavu janječeg mesa. Međutim, utvrđen je značajno veći ukupni sadržaj n-3 masnih kiselina s posljedično povoljnijim omjerom n-6/n-3, te značajno veći sadržaj konjugirane linolne kiseline (CLA) u mesu janjadi hranjene krmnim smjesama s bobom u zamjenu za sojinu sačmu. Tako autori predlažu zamjenu sojine sačme bobom u hranidbi janjadi bez štetnih učinaka na performanse rasta i kvalitetu trupova, uzrokujući značajno poboljšanje masnokiselinskog profila mesa, posebno s obzirom na sadržaj n-3 masnih kiselina i CLA. Nadalje, janjad hranjena s bobom imala je manje naslage masnog tkiva u trupovima te povoljnija senzorska svojstva što je dovelo do bolje prihvatljivosti u usporedbi s mesom janjadi hranjene sa sojinom sačmom kao glavnim izvorom bjelančevina u obrocima (Vasta i sur., 2008.). Bonanno i sur. (2012.) u istraživanju provedenom s muškom komisana janjadi hranjenoj sa zrnom boba u zamjenu za sojinu sačmu u krmnoj smjesi nisu utvrdili razlike u prosječnoj dnevnoj konzumaciji hrane, prosječnom dnevnom prirastu, konverziji i prinosu janječeg trupa. U istraživanju Lestingi i sur. (2015.) s muškom janjadi koja je hranjena zrnom boba do 300 g/kg krmne smjese u odnosu na sojinu sačmu nisu utvrđene promjene osobina trupa niti nutritivnog sastava mesa buta i slabina. Nadalje pri hranidbi janjadi s 538 g/kg zrna boba u odnosu na sojinu sačmu (206 g/kg) nije bilo utjecaja na prinos trupa i tkiva u trupu te niti u fizikalnim, kemijskim i senzorskim osobinama MLD-a (Lanza i sur., 1999.). U istraživanju Facciolongo i sur. (2014.) kada je janjadi hranjenoj peletiranom hranom zamijenjena sojina sačma sa zrnom boba nisu utvrđene promjene u proizvodnim svojstvima, ali su utvrđene veće klaoničke mase i bolja konformacija trupova te masniji trupovi. Nadalje, utvrđene su i niže koncentracije kolesterola u krvi istraživane janjadi u usporedbi s obrocima gdje je izvor bjelančevina bila sojina sačma (57,54 : 66,69 mg/dl). Opravdanost zamjene sojine sačme zrnom boba u krmnim smjesama u hranidbi odraslih ovnova potvrđena je i u istraživanju Ben Said i sur. (2023.) kada su utvrđena bolja reprodukcijska svojstva a nije bilo utjecaja na kvalitetu sperme ovnova. Yaacoub (2022.) je proveo istraživanje sa zamjenom sojine sačme zrnom boba u obrocima jaradi i janjadi u porastu (50:50 % i 25:75 %) te je potvrdio da primjena boba nema štetnih učinaka na proizvodna svojstva istraživanih životinja, ali navedeni omjer ima pozitivne učinke na pokazatelje

kvalitete mesa. Analizirajući sumarne rezultate primjene zrna boba u hranidbi janjadi Meng i sur. (2021.) ističu da je odgovarajuća količina zrna boba u obrocima 300 g/kg. Opravdanost primjene zrna boba (300 g/dan) u hranidbi angora koza i njihove jaradi utvrdili su i Todini i sur. (2022.).

U tablici 4. prikazana su istraživanja gdje je sačma soje zamijenjena djelomično ili potpuno zrnom boba u hranidbi janjadi u porastu.

Tablica 4. Utjecaj hranidbe sa zrnom boba u zamjenu za sojinu sačmu u hranidbi janjadi u porastu

Tretman	Udio boba (g/kg)	Prosječna dnevna konzumacija (kg/dan)	Prosječni dnevni prirast (g/dan)	Konverzija hrane	Prinos trupa (%)
Suho zrno boba u TMR-u ^{1*}	0	-	233	-	46,1
	538	-	219	-	46,1
Suho zrno boba u krmnoj smjesi ^{2*}	0	0,800	186	4,68	45,3
	758	0,826	178	4,82	45,7
Bob- pelete ^{3*}	0 (12%)	-	160	4,71	52,22
	25%	-	210	3,67	49,19
Suho zrno boba i TMR-u ^{4*}	0	-	130	6,38	50,4
	150	-	170	5,17	47,4
	300	-	180	4,97	46,8
Suho zrno boba u krmnoj smjesi ^{5*}	0	1,13	199	5,69	55,6
	242	1,14	186	6,13	54,3
Zrno boba u krmnoj smjesi ⁶	180	-	198,8	5,53	-
	200 (+120 SS)	-	229,9	5,08	-

¹Lanza i sur. (1999.); ²Bonanno i sur. (2012.); ³Facciolongo i sur. (2014.); ⁴Lestingi i sur. (2015.); ⁵Polidori i sur. (2018.); ⁶Al-Shabuol i Obeidat (2022.); *janjad muškog spola

Uporaba boba u hranidbi ovaca i koza za proizvodnju mlijeka

U hranidbi ovaca u laktaciji Liponi i sur. (2007.) su utvrdili da je opravdana zamjena sojine sačme bobom (160 : 320 g/kg) u krmnoj smjesi s obzirom na njihov zdravstveni status, proizvodna svojstva (tjelesnu masu, indeks tjelesne kondicije, proizvodnju i kemijski sastav mlijeka) i krvne pokazatelje te ga preporučuju kao pogodno krmivo za zamjenu soje u obrocima ovaca u laktaciji. Nije bilo utjecaja pri zamjeni sojine sačme zrnom boba na prinos mlijeka i kemijski sastav mlijeka. Niti di Francia i sur. (2000.) nisu utvrdili značajniji utjecaj zamjene sojine sačme bobom u hranidbi ovaca u laktaciji. Bonanno i sur. (2015.) su u istraživanju s ovcama u laktaciji hranjenim obrocima gdje je u smjesama sojina sačma zamijenjena bobom (450 g boba i 350 g ječma) utvrdili veći prinos mlijeka (710 : 654 g/dan). U istraživanju Morales i sur. (2008.) koje je provedeno s ovcama kada im je u obrocima gorka grahorica zamijenjena zrnom boba nije bilo značajne razlike na prinos mlijeka i kemijski sastav mlijeka.

U tablici 5. prikazana su proizvodna svojstva ovaca u laktaciji hranjenih obrocima gdje je sojina sačma zamijenjena zrnom boba.

Tablica 5. Utjecaj hranidbe sa zrnom boba u zamjenu za sojinu sačmu u hranidbi ovaca u laktaciji

Tretman	Razina boba (g/kg)	Konzumacija suhe tvari (kg/dan)	Proizvodnja mlijeka (L/dan)	Kemijski sastav mlijeka (%) i broj somatskih stanica (SS x 10 ³ /ml)			
				Mast	Bjelančevine	Laktoza	SS
Suho zrno boba (koncentrat) ¹	0	-	0,784	6,58	6,39	4,25	834
	320	-	0,730	6,76	6,54	4,57	530
Suho zrno boba u TMR ^{2*}	1,51	-	-	2,88	4,50	-	-
	210	1,51	-	5,25	3,12	4,23	-
Suho zrno boba (koncentrat) ³	450 g	-	0,710	7,11	6,86	4,29	652

SS- somatske stanice; ¹Liponi i sur. (2007.); ²Morales i sur. (2008.); ³Bonanno i sur. (2015.); *gorka grahorica

Zaključak

Na temelju provedene analize i sinteze dostupnih istraživanja o primjeni boba u zamjenu za sojinu sačmu u obrocima ovaca i koza može se zaključiti da je ona opravdana i da ima potencijal poboljšanja kvalitete mesa u pogledu masnokiselinskog sastava.

Zahvala

Rad je nastao u sklopu NPOO projekta „Hranidbeno modeliranje i metabolomika u funkciji unaprjeđenja stočarske proizvodnje“ voditelja prof. dr. sc. Zvonka Antunovića, a kojega financira „Europska unija-NextGenerationEU“.



Literatura

Al Shabuol, N.L., and Obeidat, B.S. (2022): Feeding of faba beans (*Vicia faba* L.) enhances the growth performance of lambs. *Veterinary World*, 906-910.

Álvarez- Iglesias, L., Puig, C. G., Revilla, P., Reigosa, M. J., & Pedrol, N. (2018): Faba bean as green manure for field weed control in maize. *Weed Research*, 58, 437–449.

Antongiovanni, M., Acciaioli, A., Franci, O., Ponzetta, M.P., Pugliese, P., Buccioni, A., Badii, M.(2002): Field bean (*Vicia faba* var. minor) as a protein feed for growing lambs with and without protected lysine and methionine supplementation. *Italian journal of animal science* 1, 229-238.

Ben Said, S., Gmati, R., Aroua, M., Lassoued, N., Rekik, M., Mahouachi, M. (2023): Substitution of soyabean meal by faba bean improves body weight, sperm production and testosterone concentration in mature Queue Fine de l'Ouest rams. *Tropical Animal Health and Production*, 55, 226.

Bonanno, A., Tornambè, G., Grigoli, A. D., Genna, V., Bellina, V., Miceli, G. D., & Giambalvo, D. (2012): Effect of legume grains as a source of dietary protein on the quality of organic lamb meat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 2870–2875.

Bonanno, A., Di Grigoli, A., Vitale F., Alabiso M., Giosuè C., Mazza, F., Todaro, M. (2015): Legume grain-based supplements in dairy sheep diet: effects on milk yield, composition and fatty acid profile. *Animal Production Science*. 56(1), 130-140.

Calabrò, S., Cutrignelli, M.I., Gonzalez, O.J., Chiofalo, B., Grossi, M., Tudisco, R., Panetta, C., Infascelli, F. (2014): Meat quality of buffalo young bulls fed faba bean as protein source. *Meat Sci.*, 96(1), 591-596.

Delmotte, C., Rampanelli, P. (2006.): Whole or crushed faba bean with barley - mixed or fed separately - for feeding indoor reared grass weaned lambs. In: *Renc. Rech. Ruminants*, 13, 77-80.

Di Francia, A., Masucci, F., Pizzolongo, F., Proto, V. (2000): Impiego di differenti fonti proteiche per l'alimentazione della pecora: effetto dell'impiego del favino e della farina di estrazione di soia sulle caratteristiche quantitative e qualitative del latte. *Proc. XIV Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C., Vietri sul Mare (SA), Italy*, 1, 345-347.

di Grigoli, A., Tornambé, G., Bonanno, A., di Miceli, G. (2005): Effects of protein concentrates different from soyabean on growth performances and meat quality of 130 days lambs. *Renc Rech Rumin* 12, 392.

Facciolongo, A.M., Rubino, G., Zarrilli, A., Vicenti, A., Ragni, M., Totoda, F. (2014): Alternative protein sources in lamb feeding 1. Effects on productive performances, carcass characteristics and energy and protein metabolism. *Progress in Nutrition*, 16(2), 105-115.

Ferruzzi, G., Pistoia, A., Balestri, G., Casarosa, L., & Poli, P. (2009): Effect of different processing methods on the nutritional characteristics and tannin content of fababean seed (*Vicia faba minor*). *Italian Journal of Animal Science*, 8, 9–12.

Hou, W., Zhang, X., Yan, Q., Li, P., Sha, W., Tian, Y., Liu, Y. (2018): Linkage Map of a Gene Controlling Zero Tannins (zt-1) in Faba Bean (*Vicia faba* L.) with SSR and ISSR Markers *Agronomy*, 8, 80.

Khalil, A. H., & Mansour, E. H. (1995): The effect of cooking, autoclaving and germination on the nutritional quality of faba beans. *Food Chemistry*, 54, 177–182.

Khazaei, H., Purves, R. W., Hughes, J., Link, W., O'Sullivan, D. M., Schulman, A. H., Björnsdotter, E., Geu-Flores, F., Nadzieja, M., Andersen, S. U., Stougaard, J., Vandenberg, A., & Stoddard, F. L. (2019a): Eliminating vicine and convicine, the main anti-nutritional factors restricting faba bean usage. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 549–556.

Khazaei, H., Wach, D., Pecio, A., Vandenberg, A., & Stoddard, F. L. (2019b): Genetic analysis of photosynthesis-related traits in faba bean (*Vicia faba*) for crop improvement. *Plant Breeding*, 138, 761–769.

Lanza, M., Pennisi, P., & Priolo, A. (1999): Faba bean as an alternative protein source in lamb diets: Effects on growth and meat quality. *Zootecnica Nutrition Animal*, 25, 71–79.

Lestingi, A., Totoda, F., Vicenti, A., De Marzo, D., Facciolongo, A.M. (2015): The Use of Faba Bean and Sweet Lupin Seeds Alone or in Combination for Growing Lambs. 1. Effects on Growth performance, Carcass Traits, and Blood Parameters. *Pakistan J. Zool.*, 47(4), 989-996.

Leterme, P., Monmart, T., Baudart, E. (1990): Amino Acid Composition of Pea (*Pisum sativum*) Proteins and Protein Profile of Pea Flour. *J. Sci. Food Agric.*, 53, 107–110.

Liponi, G.B., Casini, L., Martini, M., Gatta, D. (2007): Faba bean (*Vicia faba minor*) and pea seeds (*Pisum sativum*) as protein sources in lactating ewes' diets. *Italian Journal Animal Sci.*, 6, suppl. 1, 309-311.

- Małgorzata, S., Jerzy, K., Ewa, H. (2018): The Effect of Feeding Native Faba Bean Seeds (*Vicia faba* L.) to Sows and Supplemented With Enzymes to Piglets and Growing Pigs. *Ann. Anim. Sci.*, 18, 1007–1027.
- Martineau-Côté, D., Achouri, A., Karboune, S., L'Hocine, L. (2022): Faba Bean: An Untapped Source of Quality Plant Proteins and Bioactives. *Nutrients*, 2022, 14, 1541.
- Mattila, P.H., Pihlava, J.M., Hellström, J., Nurmi, M., Eurola, M., Mäkinen, S., Jalava, T., Pihlanto, A. (2018): Contents of phytochemicals and antinutritional factors in commercial protein-rich plant products. *Food Quality and Safety*, 2(4), 213–219.
- Meng, Z., Liu, Q., Zhang, Y., Chen, Y., Sun, Z., Ren, C., Zhang, Z., Cheng, X., Huang, Y. (2021): Nutritive value of faba bean (*Vicia faba* L.) as a feedstuff resource in livestock nutrition: A review. *Food Sci. Nutr.*, 9, 5244–5262.
- Morales, E. R., Alcaide, E. M., & Sampelayo, M. S. (2008): Milk production of dairy goats fed diets with different legume seeds: Effects of amino acid composition of the rumen undegradable protein fraction. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 2340–2349.
- Polidori, P. (2018): Use of faba bean as a replacer of soybean meal in diet of Fabrianese lambs. *SDRP Journal of Food Science & Technology* 3, 3.
- Sauvant, D., Perez, J.-M. and Tran, G. (2004): Tables of Composition and Nutritive Value of Feed Materials: Pigs, Poultry, Cattle, Sheep, Goats, Rabbits, Horses, Fish. INRA Editions, Wageningen Academic Publishers, Versailles.
- Shi, L., Arntfield, S. D., & Nickerson, M. (2018): Changes in levels of phytic acid, lectins and oxalates during soaking and cooking of Canadian pulses. *Food Research International*, 107, 660–668.
- Todini, L., Galbraith, H., Malfatti, A., Acuti, G., Barbato, O., Antonini, M., Beghelli, S., Trabalza-Marinucci, M. (2022): Responses to dietary supplementation with field bean (*Vicia faba* var. minor) in production indices, mohair growth and hormonal parameters in transition Angora goats. *Italian journal of animal science*, 21(1), 1315–1325.
- Yaacoub, R. (2022): The effect of replacing soybean meal with Fava bean seeds in daily ration of Lebanese Baladi goat kids and Awassi sheep lambs: 2- Meat quality. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology* 7(4), 230-247.
- Uredba (EU) 2023/1115 Europskog parlamenta i Vijeća od 31. svibnja 2023. o stavljanju na raspolaganje na tržištu Unije i izvozu iz Unije određene robe i određenih proizvoda povezanih s deforestacijom i degradacijom šuma
- van Loon, M.P., Alimagham, S., Pronk, A., Fodor, N., Ion, V., Kryvoshein, O., Kryvobok, O., Marrou, H., Mihail, R., Mínguez, M.I., Pulina, A., Reckling, M., Rittler, L., Roggero, P.P., Stoddard, F.L., Topp, C.F.E., van der Wela, J., Watson, C., van Ittersum, M.K. (2023): Grain legume production in Europe for food, feed and meat-substitution. *Global Food Security*, 39, 100723.
- Vasta, V., Nudda, A., Cannas, A., Lanza, M., Priolo, A. (2008): Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminant. *Animal Feed Sci. Technol.*, 147, 223–246.
- Zander, P., Amjath-Babu, T.S., Preissel, S., Reckling, M., Bues, A., Schläfke, N., Kuhlman, T., Bachinger, J., Uthes, S., Stoddard, F., Murphy-Bokern, D., Watson, C. (2016): Grain legume decline and potential recovery in European agriculture: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 36, 26.



Bomark

Ambalaža





INOVATIVNI HRANIDBENI KONCEPT ZA OVCE I KOZE

- potiče na rano započinjanje konzumacije
- potiče na prirodnu imunološku obranu životinja
- omogućuje pravilan razvoj organskih sustava



OVINA

dopunske krmne smjese
za ovce u laktaciji



LAMB

flex

LAMB

mali



Capra

CAPRA M – GRAS

dopunske krmne smjese
za koze u laktaciji



KID

flex

KID

mali



FANON

HRANA ZA ŽIVOTINJE



cibo
centar

KUŠIĆ
p r o m e t
www.kusic-promet.hr



Alltech®



PROBIOTIK

VRHUNSKA ZAŠTITA OD MIKOTOKSINA



min-a-zel® Plus



STABILNOST



BRZINA



SELEKTIVNOST



UČINKOVITOST



J16 PS ZA JANJAD od 15-30kg

Granulirana potpuna smjesa za tov janjadi

Sadrži **16%** sirovih proteina i razine vitamina i minerala koji garantiraju dobar zdravstveni status janjadi. Sadrži zrnasta krmiva, proizvode industrije ulja, pekarske proizvode od žita, vitaminska i mineralna krmiva, kao i adsorbens mikotoksina Minazel® Plus.

Prednosti:



maksimalni prirast janjadi



dobra kvaliteta trupa



dobar zdravstveni status



PATENT-CO.COM

Patent Co. | Hrvatska - Žitna ulica 1, 10310 Ivanić-Grad, Tel: +385 1 770 13 92 - ured@patent-co.hr

PATENT CO.®

A company of RWA

Proizvodi za ovce i koze

**POUZDANA KVALITETA ZA
ZDRAV RAST I RAZVOJ**



Za dodatne informacije o
proizvodima, uslugama
i upotrebi proizvoda
skenirajte QR kod!



Sanolac Lamb

Mliječna zamjenica za janjad
Pakiranje 5 kg, 10 kg i 25 kg



SanoLamb Complete Pellet

Potpuna krmna smjesa za tov
janjadi i jaradi
Pakiranje 25 kg



Ovisan

Mineralna mješavina za ovce
i koze
Pakiranje 3 kg i 25 kg



Protamino Lamb Grower

Dopunska krmna smjesa za
janjad
Pakiranje 25 kg



www.sano.hr

Sano
The Animal Nutritionists



Care Cure Health



TVORNICA STOČNE HRANE D.D.





ASORTIMAN BLAGOdar proizvodi:

Koka d.o.o.

Biškupečka ulica 58,
42000 Varaždin

Tvornica stočne hrane
Biškupečka ulica 56,
42000 Varaždin

Telefon: 042/ 399-770
Telefaks: 042/ 399-777
Narudžbe: 042/ 399-704

www.vindija.hr

BLAGOdar

Tvornica stočne hrane, Varaždin



Cijenjeni proizvođači kozjeg i ovčjeg mlijeka,

sa zadovoljstvom vam predstavljamo naš asortiman krmnih smjesa i mineralno-vitaminskih dodataka za hranidbu mliječnih koza i ovaca te njihova podmlatka. Nutritivno optimalno izbalansirane smjese omogućuju vam da dobre genetske predispozicije vaših životinja iskoristite u cijelosti i time postignete najbolje proizvodne rezultate.

**NOVO! OBOGAĆENO KELIRANIM
ORGANSKIM MINERALIMA
Mn, Zn, Se**

BLAGOdar POTPUNE I DOPUNSKJE SMJESE ZA HRANIDBU KOZA I OVACA:

- **KzKz-16%** - za hranidbu bređih i proizvodnih koza kod uravnoteženoga osnovnog obroka
- **NOVO U ASORTIMANU: KZO-Do-30%**
superkoncentrat za hranidbu visokomliječnih koza i ovaca u intenzivnoj proizvodnji
- **OJ-15%** - za hranidbu bređih i proizvodnih ovaca kod uravnoteženoga osnovnog obroka.

**NOVO! DODANI PREBIOTIK
I VEZAČ MIKOTOKSINA**

BLAGOdar POTPUNE SMJESE ZA HRANIDBU PODMLATKA:

- **Kz-0-18%** - za hranidbu jaradi za vrijeme sisanja i nakon prestanka sisanja
- **OJ-0-16%** - za hranidbu janjadi za vrijeme sisanja i nakon prestanka sisanja

Sve smjese proizvedene su od visokokvalitetnih sirovina isključivo biljnog podrijetla provjerene kvalitete, termički su obrađene u peletiranom obliku.

U paleti proizvoda **BLAGOdar** nalazi se i **mineralno vitaminski proizvod** namijenjen za balansirane dnevnog obroka za koze ili ovce vitaminima i mineralima ili se koristi za proizvodnju smjese iz vlastitih sirovina

- **KO-OVI dar 3%** - uravnoteženi omjer vitamina i minerala koji osiguravaju veću proizvodnju mlijeka i bolju plodnost koza i ovaca, sadržava aromu

Naš je zajednički cilj da dobre genetske predispozicije visokomliječnih grla pretočite u kvalitetno mlijeko.

Za proizvođače koji se odluče za smjesu u rinfuzi osigurali smo mogućnost uporabe SILOSA.

Detaljnije informacije zatražite kod svojeg referenta iz Sektora za otkup mlijeka. Proizvođači mlijeka koji ne predaju mlijeko Vindiji mogu se javiti izravno u komercijalu Tvornice stočne hrane **BLAGOdar**.

Briga za hranidbu životinja briga je za zdravije ljudi

IMPLEMENTACIJA HIGIJENSKIH STANDARDA (HACCP)

Zašto baš mi?

PAPIRUS GRUPA već godinama ulaže napore kako bi pomogla svojim klijentima održati higijenske standarde na visokom nivou. Kontinuirano radimo na podizanju svijesti i razini usluga koje nudimo našim klijentima te pružamo tehničko-tehnološka rješenja koja će Vam pomoći pri usklađivanju s najnovijim higijenskim standardima.

HACCP STANDARDI

Implementacije higijenskih standarda prema HACCP smjernicama



RJEŠENJA

- Prehrambeno-prerađivačka industrija
- Ugostiteljstvo
- Poljoprivredna proizvodnja



PROIZVODI

Naša ponuda obuhvaća široku paletu profesionalnih sredstava za čišćenje i održavanje higijene



KONTAKT

Ulica 4. Gardijske Brigade 43,
TTTS, 21000 SPLIT
Tel.: +385 21 460 406, 460 407
info@papiрус.hr • www.papiрус.hr



Bez obzira imate li već izrađeni higijenski standard ili tek planirate implementaciju istog, slobodno nas kontaktirajte za sve detalje o našim proizvodima i uslugama!

PROFESIONALNA SREDSTVA IZ NAŠE PONUDE

PAPIRUS
GRUPA

EMULSI ACID

Kiselost sredstvo za čišćenje bez pjene
na bazi organskih kiselina
i peroksidne kiseline



EMULSI CIP

Alkalni deterdžent koji se ne pjeni
pogodan za CIP sustave



EMULSI FOAM

Pjenasti alkalni deterdžent
za odmašćivanje



EMULSI KAL

Pjenušavo sredstvo za uklanjanje
naslaga na bazi fosforne kiseline



BAKTERIO

Dezinficijens za uporabu
u prostorijama s baktericidnim
i fungicidnim učinkom



ACTIVE OXYGEN

Tekuće sredstvo za čišćenje
na bazi aktivnog kisika
za pranje tvrdih površina



SECURGERM

Nemirisni tekući sapun za ruke
s antibakterijskim djelovanjem



MULTI ACTIV

Dezinfekcijsko sredstvo
za sve površine

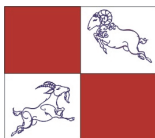


Ovo je samo dio u nizu proizvoda iz našeg prodajnog asortimana.
Detaljnije o svemu na našem webu www.papirus.hr

HIGIJENSKA RJEŠENJA
ZA SIGURNIJU I ČIŠĆU PROIZVODNJU!



20
2005.-2025.
GODINA
**HRVATSKOG SAVEZA
UZGAJIVAČA OVACA I KOZA**



HRVATSKI SAVEZ UZGAJIVAČA OVACA I KOZA
Jarnovićeve 17c, 10000 Zagreb, www.ovce-koze.hr
Tel: +385 99 330 8088 E-mail: savez@ovce-koze.hr