



HRVATSKI SAVEZ UZGAJIVAČA
OVACA I KOZA



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

26. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA OVACA I KOZA U REPUBLICI HRVATSKOJ

ZBORNIK PREDAVANJA

Zagreb, 2024.

Nakladnik:

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza
Ilica 101, 10000 Zagreb

Organizacijski odbor:

Tomislav Vidas, predsjednik Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza
Izv. prof. dr. sc. Krunoslav Karalić, v.d. ravnatelj Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu
Dr. sc. Zdenko Ivkić
Dr. sc. Dragan Solić
Dolores Barać, dipl. ing. agr.
Darko Jurković, dipl. ing. agr.

Uredništvo:

Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za stočarstvo

Grafička priprema i tisak:

Zebra, tiskarski obrt, nakladništvo i trgovina, Vinkovci

Naklada: 200 primjeraka

ISSN 1845-5271

Zagreb, listopad 2024.

PROGRAM

1. DAN (28.10.2024.)

08.00	Registracija sudionika	
10.00-10.30	Pozdravna riječ gostiju i svečano otvaranje	
PANEL RASPRAVA – BUDUĆI IZGLEDI OVČARSTVA I KOZARSTVA U RH		
10.30-10.50	Prof. dr. sc. Zoran Grgić	Uvodno izlaganje: Mogućnosti i ograničenja razvoja ovčarstva i kozarstva u Hrvatskoj – agroekonomski pogled
10.50-12.00	Panel rasprava: (sudjeluju predstavnici Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, Agronomskog fakulteta, Ministarstva poljoprivrede, HAPIH-a i nazočni uzgajivači)	Stanje 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	
AKTIVNOSTI HAPIH-a U SEKTORU OVČARSTVA I KOZARSTVA		
14.40-15.00	Dr. Zdenko Ivkić	Aktivnosti HAPIH-a u sektoru ovčarstva i kozarstva Republike Hrvatske
USMENA IZLAGANJA, TEMA 1: PROIZVODNJA OVČJEG I KOZJEG MLIJEKA		
15.00-15.20	Prof. dr. sc. Boro Mioč	Utjecaj stresa na proizvodnju i kvalitetu ovčjeg i kozjeg mlijeka
15.20-15.40	Prof. dr. sc. Goran Kiš	Utjecaj hranidbe na kemijski sastav mlijeka; proteini vs. mliječna mast
15.40-16.00	Prof. dr. sc. Velimir Sušić	Duljina laktacije – izazov u upravljanju proizvodnošću stada ovaca i koza
16.00-16.20	Rasprava	
16.20-16.45	Pauza za osvježenje	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 2: OVČARSTVO/KOZARSTVO I KLIMATSKE PROMJENE		
16.45-17.05	Prof. dr. sc. Josip Leto	Proizvodnja voluminozne krme u novim klimatskim okolnostima.
17.05-17.25	Prof. dr. sc. Antun Kostelić	Utjecaj klimatskih promjena na zdravlje i proizvodnost ovaca i koza
17.25-17.45	Rasprava	
18.30	Skupština Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza (za delegate Skupštine)	
20.30	Svečana večera	

2. DAN (29.10.2024.)**USMENA IZLAGANJA, TEMA 4: UZGOJ I SELEKCIJA OVACA I KOZA**

9.30-9.50	Prof. dr. sc. Ante Kasap	Prosudba genetskog potencijala u stadima mliječnih koza - savjeti za uspješan odabir
9.50-10.10	Dr. sc. Marija Špehar	Selekcija mliječnih pasmina ovaca koristeći uzgojne vrijednosti
10.10-10.30	Rasprava	
10.30-11.00	Pauza za osvježenje	

USMENA IZLAGANJA, SLOBODNE TEME

11.00-11.20	Prof. dr. sc. Samir Kalit	Pogreške u okusu mliječnih proizvoda
11.20-11.40	Prof. dr. sc. Zvonko Antunović	Ekološko ovčarstvo i kozarstvo
11.40-12.00	Prof. dr. sc. Albert Marinculić	Što moramo znati o bolestima ovaca i koza uzrokovanih praživotinjama?
12.00-12.30	Rasprava	
12.30	Zatvaranje savjetovanja	

Prof. dr. sc. Zoran Grgić

Mogućnosti i ograničenja razvoja ovčarstva i kozarstva u Hrvatskoj - agroekonomski pogled

Uvod

Uzgoj ovaca i koza u EU je raširen posebno u područjima s lošijim uvjetima proizvodnje, osobito u planinama. Brdska i planinska područja proizvode veliki udio proizvoda od ovaca i koza (34% mlijeka i 25% mesa). Grčka, Španjolska, Rumunjska, Francuska, Italija i Hrvatska posebno su orijentirane na ovaj način uzgoja. U planiranju opstojnosti ovog sektora predviđene su nepovoljne projekcije, u kontekstu starenja poljoprivrednog stanovništva, nedostatka atraktivnosti poljoprivrede i stočarstva za mlade ljude, te u vrijeme kada su planinska područja među najugroženijima napuštanjem zemljišta. Polovica ovaca i koza u EU-u uzgaja se u pastirskim sustavima, koji doprinose pružanju visokokvalitetnih proizvoda, očuvanju ekoloških i kulturnih usluga ekosustava i održavanju socioekonomske kohezije teritorija. Iako EU nije samodostatna u ovčjim i kozjim proizvodima, sektor pati od nedostatka mogućnosti za obuku, kao i zbog niske naknade za uzgajivače stoke i nedovoljne potporne politike.

Zemlje članice s razvijenim ovčarstvom i kozarstvom planiraju različite, ali ipak slične strategije kako bi se ovčarstvo i kozarstvo prilagodilo tržišnim promjenama, te osiguralo kako opskrbu proizvodima tako i konkurentnost i dohodak ovčarskim i kozarskim farmama.

Hrvatska po svome ovčarstvu i kozarstvu spada u manje razvijene zemlje članice koje se odlikuju malim proizvodnim sustavima i nedovoljnom intenzivnošću proizvodnje. Svejedno, kako se strategije razvoja, pa time i namjenske potpore u EU usklađuju s razvijenim zemljama, moramo to uvažiti u planiranju mogućnosti i ograničenja razvoja našeg ovčarstva i kozarstva.

Stanje, izazovi i strategije razvoja ovčarstva i kozarstva u EU

Ovce i koze koje pasu na livadama na selu dio su krajolika i kulturne baštine mnogih europskih zemalja. One su izvor zapošljavanja u poljoprivrednim područjima u

nepovoljnom položaju i visokokvalitetnim tradicionalnim proizvodima koje dobivaju široko su prepoznate kao rezultat održivog i višenamjenskog oblika poljoprivredne proizvodnje koja pridonosi očuvanju okoliša i socijalnoj koheziji u ruralnim područjima.

Ipak, ovčarstvo i kozarstvo u EU doživljava velike ekonomske i strukturne promjene posljednjih desetljeća, uglavnom zbog stalnog smanjenja stoke nakon izbijanja raznih bolesti i agrarno političkih promjena, posebno u financijskom okviru za ovaj sektor. S populacijom od oko 98 milijuna životinja (od toga 87% su ovce) i proizvodnjom koja čini mali udio u ukupnoj stočnoj proizvodnji u EU, sektor ovčarstva i kozarstva ne osigurava samodostatnost. Zato je EU jedna od glavnih uvoznika ovčjeg i kozjeg mesa u svijetu (oko 20% svjetskog izvoza ili 300 tisuća tona). Uvozimo uglavnom iz Novog Zelanda i Australije. U trenutnom razdoblju Zajedničke poljoprivredne politike (do 2030. godine) očekuje se porast potrošnje ovčjeg i kozjeg mesa s oko 1,1 na 1,3 milijarde kg zbog veće promocije potrošnje, ali i porasta broja muslimanskog stanovništva u EU, što će biti glavni činitelji očekivanog porasta ovčarstva i kozarstva do 2027. godine.

Uzgoj ovaca i koza je među manje isplativim poljoprivrednim djelatnostima, što ne potiče „prirodna“ ulaganja ili nove uzgajivače iz mlađih generacija poljoprivrednika. U posljednjem razdoblju zajedničke agrarne politike EU koje se poklapa s našim ulaskom u članstvo, na raspolaganju je nekoliko instrumenata politike EU-a za pružanje podrške ovom sektoru. S jedne strane potpora sektoru je zbog proizvodnje i isporuke hrane (potpora poljoprivrednoj proizvodnji), a s druge zbog očuvanja biološke raznolikosti i prirodnog krajolika (potpora ruralnom razvoju).

S obzirom na nisku profitabilnost i činjenicu da je proizvodnja uglavnom smještena u manje razvijenim područjima EU, u okviru rasprave o prijedlogu Zajedničke poljoprivredne politike nakon 2020. godine preporučivalo se uključivanje posebnih mjera politike, kao i usvajanje posebnih mjera za promicanje ovog sektora. Pritom bi se posebno komuniciralo s potrošačima u EU kako bi se poštivao njihov izbor ovčjih i kozjih proizvoda dobivenih u EU. Na žalost, do polovice razdoblja novog ZPP to se nije dogodilo.

Ovce se uzgajaju na oko 850 tisuća farmi, a koze na 450 tisuća farmi. Ovčarske farme čine 14%, a kozarske 7% od ukupnog broja farmi u EU. Prosječna veličina stada ovaca je 113 grla, a koza samo 26. Najveće ovčarske farme s preko 440 grla su u Velikoj Britaniji, dok su najmanja na Malti (10 grla). Najveća prosječna veličina stada u kozarstvu je u Nizozemskoj (119 grla), a najmanja u Litvi (3 grla).

Meso je glavni proizvod ovčarstva i kozarstva, iako raste važnost mlijeka i prerađevina, posebno sireva, te donekle i vune i kože kao sirovine za tradicionalne proizvode. Nakon velike ugroze od bolesti plavog jezika došlo je od 2005. do 2015. godine do ukupnog pada proizvodnje mesa ovaca i koza u EU za oko 34%, a u nekim zemljama većim proizvođačima pad je bio i preko 40%. Prosječna proizvodnja mesa

ovaca i koza u EU je danas godišnje oko 755 tisuća tona u vrijednosti oko 5,3 milijarda €, ali to u količini i vrijednosti predstavlja svega 2% količine (45 milijuna tona) i oko 6% vrijednosti (96 milijarda €) ostalog stočarstva. Za neke zemlje je ovčarstvo i kozarstvo puno važnije nego za EU u cjelini. Tako u Irskoj ovčarstvo sudjeluje u količini i vrijednosti stočarstva 3x više nego u EU, a još je važnije mliječno ovčarstvo i kozarstvo za Grčku u kojoj se čak 50% isporučenog mlijeka odnosi na ovčje i kozje.

Ekonomski gledano, također postoje značajne razlike u gospodarskom položaju ovčara i kozara među članicama. Prodajne cijene u ovom sektoru su relativno stabilne s odstupanjima manjim od 2%, ali su odstupanja po kg žive vage za ovce od 6,88 € u Francuskoj do 25,00 € u Portugalu, a za koze od 1,7 € u Slovačkoj do 0,59 € u Portugalu.

Iako se ovce i koze uzgajaju u gotovo svim članicama EU, proizvodnja mlijeka i prerađevina gospodarsku važnost imaju za manji broj članica, nego što je to kod proizvodnje mesa. Ukupna proizvodnja mlijeka u EU je oko 168 milijarda kg, a od toga se samo 3% odnosi na ovčje i kozje mlijeko. Proizvodnja ovčjeg mlijeka je 2,8 milijarda kg, od čega se 1,9 milijarda kg isporučuje mljekarama, a proizvodnja kozjeg mlijeka je 2,2 milijarda kg, od čega je 1,5 milijarda kg isporuka mljekarama. Proizvodnja mlijeka je uglavnom (97%) smještena u 5 zemalja članica EU (Grčka, Španjolska, Francuska, Rumunjska i Italija), a i proizvodnja 850 milijuna kg sira je uglavnom koncentrirana u istima. Tako Francuska proizvodi gotovo 50% proizvodnje kozjeg sira EU, a sa Španjolskom i Italijom proizvodi 97% čistog ovčjeg sira. Grčka i Španjolska uz to proizvode i 77% EU sira od miješanog kravljeg i ovčjeg ili kozjeg mlijeka.

Na žalost, manja zastupljenost ovčarskog i kozarskog sektora u ukupnoj poljoprivredi i prehrambenoj industriji EU se ogleda i u sustavu potpore, iako je namjera Europske komisije smanjiti ovisnost o uvozu (godišnje oko 300 tisuća tona).

Osim ekonomske važnosti proizvodnje mesa i mlijeka, te prerađevina na ovčarskim i kozarskim farmama za EU, važna je i ekonomska vrijednost izražena u dohotku zaposlenih na tim farmama.

Na žalost, ni ovdje nije posebno istaknuta važnost ovčarskog i kozarskog sektora.

Na ovčarskim i kozarskim farmama je stalno uposleno oko 1,5 milijuna ljudi, što je oko 7% ukupnog broja od 22 milijuna zaposlenih na svim farmama EU. Specijalizirane ovčarske i kozarske farme ostvaruju po jednom zaposlenom godišnji dohodak (prihodi umanjeni za plaćene izdatke-materijal, usluge i energija) oko 12,5 tisuća €, dok je to kod drugih stočarskih farmi prosječno 18 tisuća €.

U gotovo svim novim članicama EU prosječni dohoci po zaposlenom značajno su niži od navedenog prosjeka, što onemogućava značajniji razvoj ovog sektora.

U sadašnjem razdoblju ZPP se očekuje zadržavanje veće prodajne cijene ovčjeg i kozjeg mesa koje će imati slična sezonska kolebanja od 4 do 6 tisuća € po toni mesa. EU će imati u svakom scenariju za 1,5 do preko 2,2 tisuće € po toni veće cijene u

odnosu na svjetske koje se uglavnom ravnaju prema visokoj i jeftinoj ponudi iz Australije i Novog Zelanda.

U dosadašnjoj zajedničkoj poljoprivrednoj politici potpore ovčarstvu i kozarstvu ostvarivane su preko izravnih plaćanja i potpore ruralnom razvoju. Sve članice osim Njemačke, Irske, Luksemburga, Švedske i Slovenije odlučile su se na izravna plaćanja po hektaru površine bez obzira na visinu proizvodnje. Za ovu namjenu je u ovčarstvu bilo predviđeno 485 milijuna € ili prosječno 12 € po jednom grlu. U okviru ruralnog razvoja nema točnih podataka, ali pretpostavlja se unatoč razlikama po članicama na razini EU samo manji dio se odnosio na ovčarstvo i kozarstvo. Ovaj sektor nije se „okoristio“ previše ni u području smanjenja rizika u proizvodnji. Jedan vrlo dobar izvor potpore ovčarstvu i kozarstvu predstavljalo je definiranje strateških prioriteta od Europske komisije koji su u području promocije potrošnje ovčarskih i kozarskih proizvoda u EU sufinancirali potpore sektoru godišnje od 111 (2016. g.) do 136 milijuna € (2017. g.). Slična dinamika i iznosi ukupnih potpora trebali bi biti i u tekućem programskom razdoblju, što ne jamči veću obnovu kapaciteta, nego ono što se upravo primjećuje – mogući pad i ovčarske i kozarske proizvodnje.

Stanje i strategije za poboljšanje europskog sektora ovčarstva i kozarstva

Prema različitim istraživanjima posljednjih godina koja su korištena kao izvori informacija kako bi se postavila ocjena trenutne situacije u uzgoju ovaca i koza u Europi i dale pretpostavke poboljšanja sastavljena je SWOT analiza unutarnjih obilježja (slabosti i prednosti) i vanjske situacije (prijetnje i mogućnosti) s ciljem provedbe strategija poboljšanja.

Snage internih obilježja sektora su:

1. prilagodba ovaca i koza različitim okruženjima s izvanrednim razinama proizvodnje;
2. raznolikost pasmina i proizvodnje;
3. funkcionalnost janjetine i jaretine, te bolja funkcionalna kvaliteta kozjeg, ali i ovčjeg mlijeka u odnosu na kravlje;
4. visoka organoleptička i nutritivna kakvoća dobivenih ovčjih i kozjih proizvoda;
5. obiteljski posao vođen i uglavnom smješten u rubnim područjima i
6. povećan organizacijski kapacitet i sposobnost strukturiranja sektora, s potencijalom za poboljšanje.

Slabosti uključuju:

1. autohtone pasmine kojima prijeti izumiranje;
2. nedostatak profitabilnosti u usporedbi s drugim gospodarskim aktivnostima;

3. teški radni uvjeti, posebno na pašnjačkim farmama mliječnih ovaca i koza;
4. potreba za obukom i javnim savjetodavnim uslugama u nekim zemljama;
5. manjkava struktura sektora koja sprječava komercijalni razvoj; i
6. slaba reprezentativnost sektora u tijelima odlučivanja (nedostatak informacija i političke moći te niska ekonomska važnost).

Mogućnosti razvoja prema vanjskim činiteljima su:

1. povećanje pomoći EU-a kao način plaćanja za usluge ekosustava koje pruža ovaj uzgoj stoke u ruralnim područjima;
2. povećana potražnja i potrošnja ovčjih i kozjih mliječnih i mesnih proizvoda općenito, a posebno mlijeka i prerađevina za dojenčad;
3. pozitivna slika koju potrošači imaju o ovčjim i kozjim proizvodima kao visokokvalitetnim, održivim i prirodnim;
4. raznolikost više mliječnih, ali i mesnih proizvoda;
5. nove tehnologije koje se mogu primijeniti u sektoru stočarstva, olakšavajući upravljanje i čineći uzgoj ovaca i koza privlačnijim za mlade ljude; i
6. sve veća važnost koja se pridaje ekološkoj i društvenoj ulozi sustava za ispašu stoke, koji mogu postati još jedan izvor prihoda za farmu.

Prijetnje sektoru su:

1. mliječni sektor u Europi kojim dominiraju goveda s nižim cijenama mlijeka nego ovčjeg i kozjeg mlijeka, te ostalih mesa stoke i peradi;
2. nedovoljna državna ulaganja u istraživanje i pokuse u sektoru ovčarstva i kozarstva, stoga nedovoljan napredak u poboljšanju održivosti ovog podsektora;
3. povećanje troškova proizvodnje (energija, hrana za životinje, lijekovi) koje ne mora biti popraćeno povećanjem cijene proizvoda što dovodi do gubitka profitabilnosti;
4. tržište ostalog mesa i kravljeg mlijeka kojim dominira oligopol industrija, stvarajući nedostatak ravnoteže između proizvođača i prerađivača;
5. sve više potrošača nerado kupuje životinjske proizvode; i
6. nedostatak nasljednika na farmi (generacijske zamjene) u uzgoju ovaca i koza.

Na temelju ove SWOT analize sastavljene su neke strategije za poboljšanje i optimizaciju europskog sektora ovčarstva i kozarstva:

1. nastaviti raditi na diverzifikaciji proizvoda, ne samo s tehnološke strane, već i uzeti u obzir biološku raznolikost pasmina, korištenje prirodnih pašnjaka i sustava hranidbe (organski, ispaša, transhuman, itd.) ili oznake kvalitete (zaštićena oznaka zemljopisnog podrijetla, planinski proizvod, itd.), te inovacije u novim mliječnim i mesnim proizvodima;

2. promicati i objavljivati funkcionalna svojstva ovčjeg i kozjeg mesa i mlijeka i proizvoda dobivenih od njih kako bi se povećala potrošnja;
3. poticati poljoprivrednike da proizvode mliječne proizvode u područjima proizvodnje mlijeka, bilo prema modelu sira na farmi ili "fermier" ili putem zadruga ili drugih oblika udruživanja za preradu mlijeka za svoje članove te slično podržavanje zajedničkog nastupa na tržištu žive janjadi, jaradi i konfekcioniranja njihovog mesa;
4. stvaranje radnih skupina i projekata na europskoj razini za praćenje stvarnog stanja u sektoru ovčarstva i kozarstva putem udruženja u svakoj zemlji, istraživačkih centara i međunarodnih udruženja;
5. poticati prihvaćanje novih tehnologija kroz sveobuhvatne programe upravljanja, sustave praćenja i nadzora za farme za ispašu, nadzorne kamere, tehnike za poboljšanje učinkovitosti reprodukcije;
6. zadržati ruralno stanovništvo putem izravnih potpora koje se plaćaju za proizvodnju ili uključiti mlade poljoprivrednike, kao i druge potpore povezane sa svakodnevnim obiteljskim životom (škole, zdravstvena skrb, slobodno vrijeme, itd.);
i
7. uspostaviti porezne olakšice za gospodarske aktivnosti u tim područjima.

Mogućnosti ovčarstva i kozarstva u Hrvatskoj

Po svim ekonomskim pokazateljima kao što su veličina stada, proizvodnost ovčjeg i kozjeg mlijeka, proizvodnja kg mlijeka i prirasta janjadi i jaradi, te broja grla i proizvodnje po jedinici rada i obradivim, odnosno pašnjačkim površinama po grlu Hrvatska ne spada u razvijene zemlje članice u ovom sektoru.

Kod nas prevladavaju mali proizvodni sustavi, a samo manji dio uzgajivača ovaca i koza koji se kod nas smatra velikima, može biti konkurentan po intenzivnosti i dohotku razvijenim sustavima u EU. Međutim, razvoj sektora u većini istočnih i jugoistočnih zemalja članica EU ni ne temelji se na velikim proizvodnim sustavima, pa to pruža određene mogućnosti korištenja strategije i mjera zajedničke poljoprivredne politike EU potpora ovčarstvu i kozarstvu.

Mogućnosti razvoja sektora kod nas su određene snagama iz SWOT analize EU ovčarstva i kozarstva. I kod nas se ovaj sektor stočarstva razvio kao obiteljski posao i prilagođavanjem na u pravilu škrte proizvodne resurse s domaćim izvornim pasminama. Janjetina, te nešto manje jaretina također su prepoznati na domaćem tržištu s jednom velikom razlikom. Kod nas se u pravilu radi o „naturalnoj potrošnji“, a u stvari prodaji na dvorištu, što ne pridonosi razvoju organiziranog tržišta. Zato se ova „snaga“ može gledati i kao „mogućnost“ i kao „prijetnja“ budućem razvoju. Uzgajivači to svakako vide kao snagu i mogućnost, ali je takvo ponašanje postalo dugoročno rizično, što se već vidjelo u zastoju na tržištu prije nekoliko godina.

Na žalost, kod nas je samo u kozarstvu organizirani otkup mlijeka od uzgajivača za industrijsku preradu, dok se u mliječnom ovčarstvu radi o regionalno i kapacitetima ograničenim količinama. Na to se ne može gledati kao mogućnost razvoja, nego ograničenje i slabost sektora, pogotovo što je za organizaciju otkupa i prerade ovčjeg i kozjeg mlijeka potrebno višegodišnje sustavno ulaganje, kako industrije tako i državne potpore. Pozitivno je što se mliječno kozarstvo djelomično razvilo i kao obiteljski obrt s lokalnom prodajom većeg broja prerađevina, ali bez jasnog tržišnog obilježja, unatoč dobroj kvaliteti koja se ispituje na različitim razinama ocjenjivanja.

Ograničenja razvoja prema usklađenosti sa strategijom razvoja u EU

S ograničenjima razvoja našeg ovčarstva i kozarstva potrebno je povezati i iskazane slabosti ovog sektora. Naše autohtone pasmine ovaca i koza su slabijih proizvodnih svojstava u odnosu na specijalizirane pasmine i još više su ugrožene od izumiranja. Profitabilnost sektora se na većini farmi temelji na izravnoj prodaji, što je rizično za dugotrajnu opstojnost. Upitna je i javna savjetodavna usluga, kao i sudjelovanje predstavnika uzgajivača u stručnim, pa i (agrarno)političkim odlukama važnim za razvoj sektora.

Sva navedena ograničenja EU ovčarstva i kozarstva vrijede i za nas. Za trenutnu situaciju se posebno može istaknuti da nema sustavnih državnih ili javno-privatnih ulaganja u stručno-istraživački rad na unaprijeđenju sektora, što je i posljedica manjeg tržišnog utjecaja ovčjih i kozjih proizvoda. Osim slabe organizacijske strukture u prometu sirovog mlijeka i janjadi/jaradi, tome pridonosi i činjenica da se u vrijeme najveće potražnje za mliječnim i mesnim proizvodima pribjegava uvozu. Starenje vlasnika i radnika na farmi, kao i upitna generacijska obnova svakako su ozbiljno ograničenje.

Zaključno razmatranje

Strategije za poboljšanje i optimizaciju europskog sektora ovčarstva i kozarstva sigurno će se odraziti i na nas, pa svakako treba našu strategiju i operativu prilagoditi tome.

Diverzifikacija proizvoda, korištenjem i izvornih pasmina, te korištenjem prirodnih pašnjaka i ekoloških sustava hranidbe samo su djelomično razvijeni i to u podsektoru kozarstva više nego ovčarstva, te su vezani uz manji dio kapaciteta gledajući broj grla i farmi.

Kod inovacija u novim mliječnim proizvodima možemo ostvariti veća unaprijeđenja, budući da je isto tek djelomično razvijeno u kozarstvu, a po pitanju mesa i mesnih prerađevina smo na niskoj razini čak i kod kvalitetnog konfekcioniranja kvalitetnijih

dijelova janjadi/jaradi. Osim promocije funkcionalnih svojstava ovčjih i kozjih proizvoda i izravne potpore uzgajivačima, potrebna su sustavna ulaganja u istraživanja, savjetodavni rad i organizaciju tržišta za ozbiljnije unaprjeđenje i sinergijsko djelovanje EU strategije na razvoj našeg ovčarstva i kozarstva.

Na nas će se sigurno odraziti europsko poticanje na prihvaćanje novih tehnologija kroz sveobuhvatne programe upravljanja, sustave praćenja i nadzora za farme za ispašu, nadzorne kamere, tehnike za poboljšanje učinkovitosti reprodukcije, samo je pitanje koliko će to biti intenzivno. Mi smo prihvaćali takve poticaje iz EU po pitanju „važnijih“ stočarskih sektora kao mliječno govedarstvo i svinjogojstvo, ali nismo tako prilagodljivi za „manje važnije“ sektore.

Slično vrijedi i kod poreznih olakšica za gospodarske aktivnosti u brdsko-planinskim područjima i izravnih mjera potpora za mlade poljoprivrednike i poljoprivredu radi zadržavanja ruralnog stanovništva.

Dr. sc. Zdenko Ivkić
HAPIH, Centar za stočarstvo

Dr. sc. Marija Špehar
HAPIH, Ured ravnatelja

Dr. sc. Dragan Solić
HAPIH, Centar za stočarstvo

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

Aktivnosti Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu u sektoru ovčarstva i kozarstva

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.



Od velikog je značaja članstvo HAPIH-a u Međunarodnoj organizaciji za kontrolu proizvodnosti domaćih životinja (*engl. International Comitee 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. Isto je potvrđeno nedavnim redovitim nadzorom ICAR-ovih stručnjaka od 14. do 17. svibnja 2024. godine, a članovi ICAR-ovog tima bili su Joanna Kwaśniewska (Poljska) i Xavier Bourrigan (Francuska). Program posjete uključivao je detaljnu prezentaciju svake od certificiranih aktivnosti te posjet farmama. Delegacija ICAR-a posjetila je sjedište HAPIH-a u Osijeku, laboratorije Centra za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda u Križevcima te, između ostalih, po jednu farmu mliječnih koza i ovaca (OPG Petermanec – kontrola mliječnosti koza Waikato MK V uređajem i OPG Crljenko – kontrola mliječnosti ovaca menzurom), a održan je i radni sastanak predstavnika CS HAPIH-a, OV-KO Saveza i ICAR-ove delegacije. Nakon sastavljanja završnog izvješća ICAR-ovih stručnjaka, u koji je uključeno i nekoliko preporuka za unapređenje sustava, ICAR je donio odluku kojom se HAPIH-u obnavlja Certifikat kvalitete za naredno petogodišnje razdoblje, dakle do lipnja 2029. godine. 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.

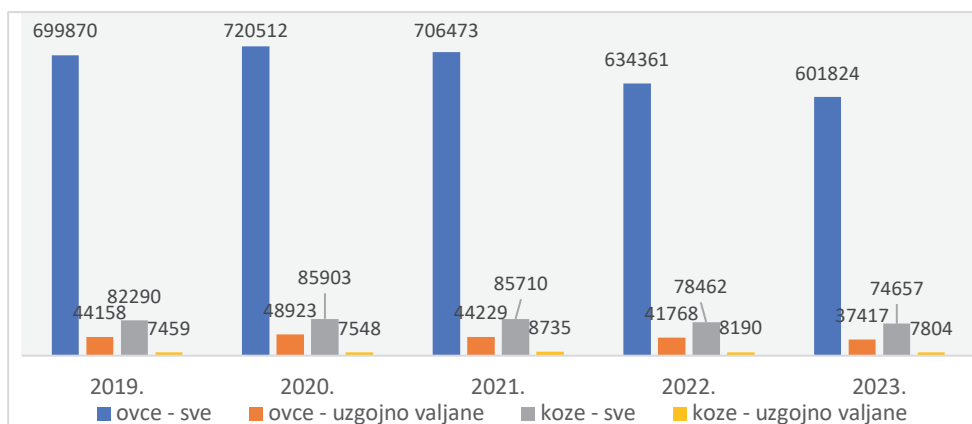
Pored certifikacije ICAR-a, Centar za stočarstvo certificiran je prema normi ISO 9001:2015, dok je laboratorijski sustav CKKSP-a akreditiran je prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

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“.

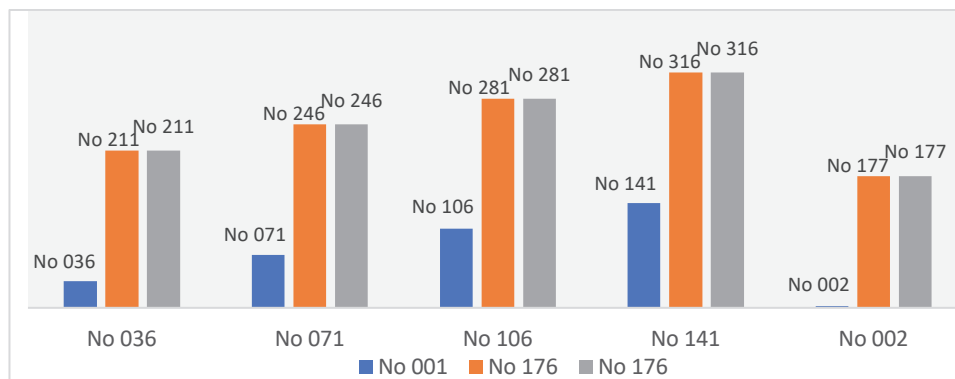
Centar za stočarstvo HAPIH-a objavljuje Godišnje izvješće o stanju uzgoja ovaca i koza, u kojem se nalazi detaljan pregled brojčanih pokazatelja stanja uzgoja ovaca, koza Republici Hrvatskoj (RH), pregled trendova, kao i stanje na tržištu u sektoru ovčarstva i kozarstva u EU i RH.

Grafikon 1. Kretanje brojnog stanja ovaca i koza po godinama



Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva i HAPIH

Grafikon 2. Broj označenih i registriranih ovaca i koza od strane djelatnika HAPIH-a



Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva 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.

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.

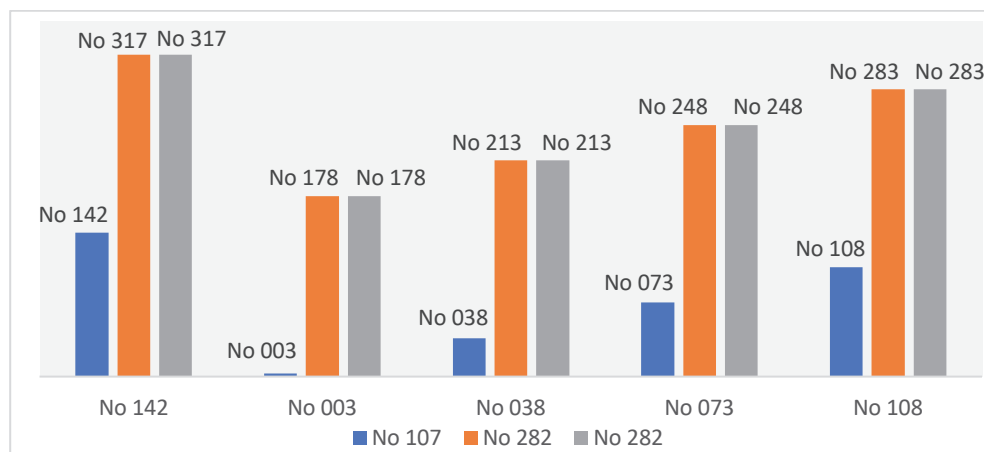
Tablica 1. Broj ovnova/jarčeva u performance testu po godinama

Godina	Broj testiranih ovnova	Broj pasmina ovaca	Broj testiranih jarčeva	Broj pasmina koza
2019.	370	12	114	6
2020.	405	13	58	5
2021.	418	12	108	4
2022.	369	13	112	7
2023.	365	15	66	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.

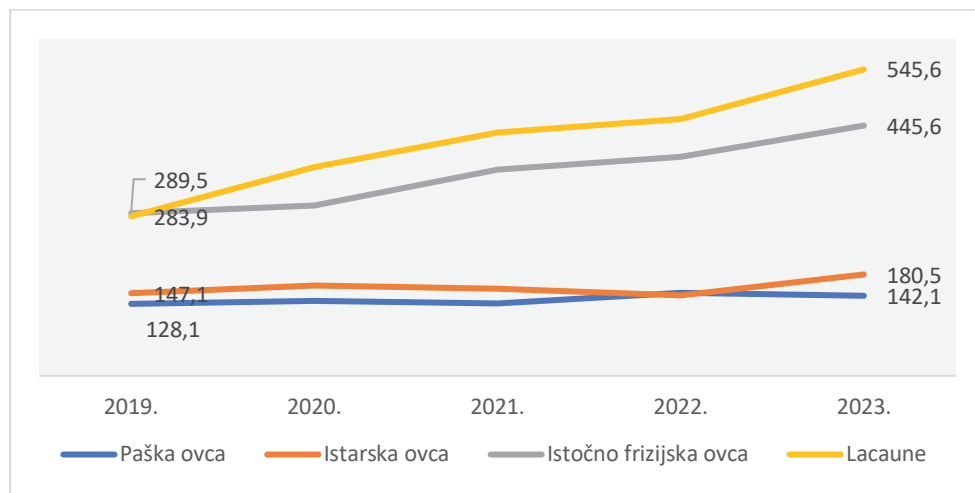
Grafikon 3. Broj provedenih kontrola mliječnosti ovaca i koza po godinama



Izvor: HAPIH

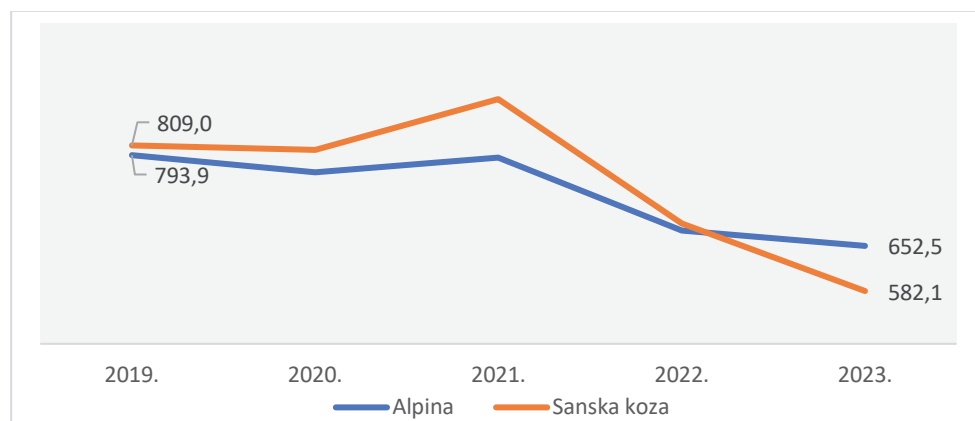
Izračun proizvodnje mlijeka u standardnoj laktaciji obavlja se sukladno pravilima ICAR-a.

Grafikon 4. Laktacijska proizvodnja mlijeka ovaca prema pasmini po godinama



Izvor: HAPIH

Grafikon 5. Laktacijska proizvodnja mlijeka koza prema pasmini



Izvor: HAPIH

Genetsko vrednovanje provodi se za svojstva mliječnosti i broj somatskih stanica, a izračunava se dva puta godišnje sukladno međunarodnim standardima. Procjena se vrši za mliječne pasmine ovaca i koza (istočno frizijsku, pašku i istarsku pasminu ovaca te alpinu i sansku pasminu koza). Izračun je temeljen na podacima proizvodnje mlijeka tj. zapisima dnevnih kontrola mliječnosti iz AT i B4 metode, pri čemu su

uključeni i podaci o porijeklu životinja iz matične knjige. Za procjenu uzgojnih vrijednosti koristi se model s dnevnim zapisima, a procjena se provodi za svojstva dnevne količine mlijeka, količine i sadržaja mliječne masti i bjelančevina, te broja somatskih stanica odvojeno po pasminama. 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. Uzgajivačima je na raspolaganju i izvještaj za upravljanje hranidbom Odnos bjelančevine : urea. Cjelokupan grafikon je razdijeljen na 9 polja (E+B-, B-, E-B-, E+, E=B(OPT), E-, E+B+, B+, E-B+). Opis oznaka unutar polja je: E+ označava višak energije u obroku; E- označava manjak energije u obroku; B+ označava višak razgradivih bjelančevina u obroku, B- označava manjak razgradivih bjelančevina u obroku. Kombinacije ovih dvaju oznaka ukazuju na hranidbeni status.

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.

Središnji laboratorij za kontrolu kvalitete mlijeka (SLKM) je hrvatski nacionalni laboratorij za kontrolu kvalitete mlijeka. SLKM je započeo s radom 2002. godine s ciljem osiguranja jedinstvenog i neovisnog utvrđivanja kvalitete mlijeka za sve proizvođače mlijeka i otkupljivače mlijeka u Republici Hrvatskoj. Svi proizvođači mlijeka koji isporučuju mlijeko prema otkupljivačima mlijeka u Republici Hrvatskoj nalaze se u sustavu kontrole od strane SLKM-a. Temeljem rezultata laboratorijskih ispitivanja komercijalnih uzoraka mlijeka, proizvođačima mlijeka se definira cijena isporučenog mlijeka.

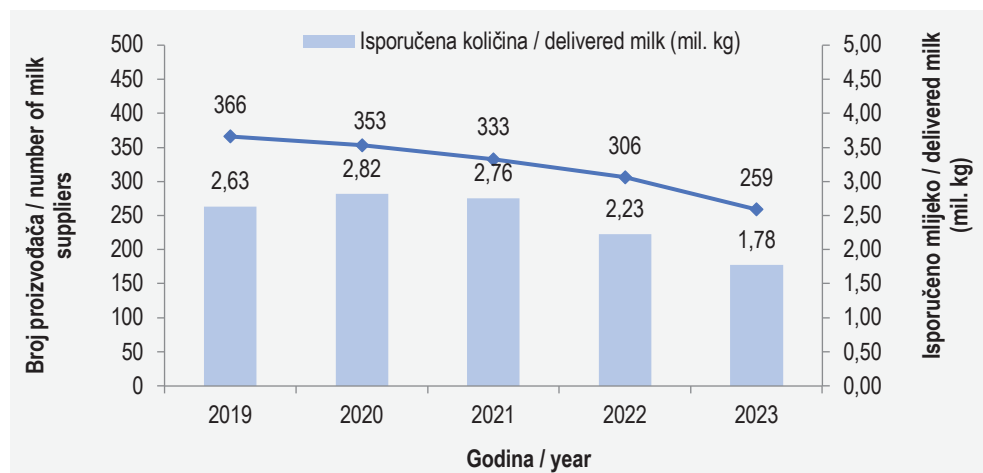
Osim uzoraka mlijeka koji se analiziraju radi provedbe Pravilnika o utvrđivanju sastava sirovog mlijeka (NN 136/2020) i Pravilnika o pregledu sirovog mlijeka namijenjenog javnoj potrošnji (NN 84/2016), u SLKM-u se ispituju i uzorci mlijeka uzeti u sklopu kontrole mliječnosti pojedinih grla goveda, koza i ovaca, koja se obavlja kao sastavni dio provedbe uzgojnih programa. Postupak uzimanja uzoraka prilikom kontrole mliječnosti kao i laboratorijska ispitivanja uzoraka propisuje ICAR. Uzorci mlijeka ispituju se na kemijski sastav koji uključuje sadržaj mliječne masti, bjelancevina, laktoze, suhe tvari, suhe tvari bez masti, uree i točke leđišta, 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 što im omogućuje da pravodobno poduzmu odgovarajuće mjere s ciljem unapređenja zdravlja, reprodukcije i proizvodnje u njihovom stadu te u konačnici profitabilnosti proizvodnje. Neki od spomenutih dodatnih ispitivanja su određivanje diferenciranih somatskih stanica u mlijeku krava temeljem čega se može detektirati upala vimena u ranom stadiju te utvrđivanje prisutnosti ketonskih tijela u mlijeku na osnovu čega se može prevenirati ili na vrijeme utvrditi i uspješno izliječiti metabolička bolest ketoza. 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 daje svakom kupcu na vlastiti zahtjev.

Tijekom 2023. godine ovčje mlijeko je otkupljivano od 259 proizvođača te je ukupno otkupljeno 1.780.984 kg mlijeka. Otkup ovčjeg mlijeka u 2023. godini vršilo je 12 otkupljivača mlijeka. Prosječna kvaliteta ovčjeg mlijeka u 2023. godini sadržavala je 963.767 somatskih stanica i 156.387 mikroorganizama te 6,87% mliječne masti i 5,77% proteina. Ukupno je 90,40% ovčjeg mlijeka bilo je u I. razredu kvalitete.

Grafikon 6. Broj proizvođača i isporučene količine ovčjeg mlijeka po godinama

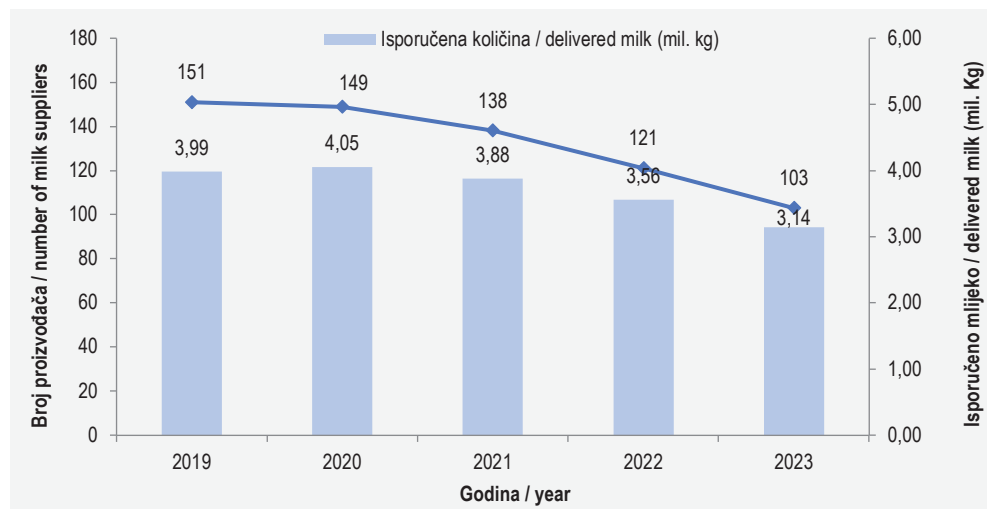


Izvor: HAPIH

Najviše je proizvođača ovčjeg mlijeka u priobalnom području, tako da je Zadarska županija vodeća po broju proizvođača ovčjeg mlijeka s 52,9%, a u otkupu sudjeluje s 25,7% od ukupno isporučene količine ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj. Najviše ovčjeg mlijeka proizvodi se ipak u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (29%) na čijem području se nalazi 17,8% proizvođača ovčjeg mlijeka u RH.

Kozje mlijeko u 2023. godini isporučivalo je 103 proizvođača te je ukupno otkupljeno 3.144.525 kg mlijeka. Mlijeko je otkupljivalo 6 otkupljivača. Prosječna kvaliteta kozjeg mlijeka u 2023. godini sadržavala je 1.044.343 somatskih stanica i 109.669 mikroorganizama te 3,33% mliječne masti 3,02% proteina. Ukupno je 98,7% 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 67,8% od ukupno isporučene količine kozjeg mlijeka u Hrvatskoj. U ovim županijama nalazi se i najveći broj proizvođača kozjeg mlijeka, njih ukupno 53,4%.

Grafikon 7. Broj proizvođača i isporučene količine kozjeg mlijeka po godinama



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. U ovčarstvu i kozarstvu ukupno je 14 korisnika ovog znaka i 82 proizvoda od ovčjeg i kozjeg mlijeka sa ovim znakom, a koji su proizvedeni na domaćim mliječnim farmama i prošli kontrolu u SLKM-u. 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.

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 2019-2023.

HAPIH: Godišnja izvješća - Kontrola kvalitete stočarskih proizvoda 2019-2023.

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/>

Prof. dr. sc. Boro Mioč,

Doc. dr. sc. Valentino Držaić

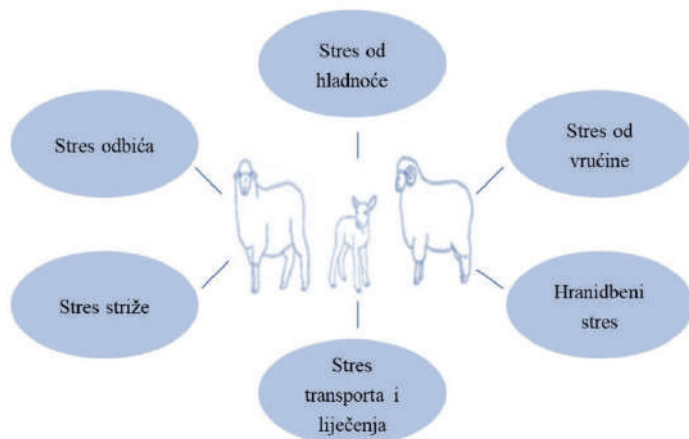
Utjecaj stresa na proizvodnju i kvalitetu ovčjeg i kozjeg mlijeka

Uvod

Stoljećima uzgoj malih preživača (ovaca i koza) diljem svijeta ima značajnu gospodarsku, tradicijsku, kulturološku, sociološku i demografsku ulogu, a ovce i koze zastupljene su u različitim klimatskim zonama. S obzirom na njihovu široku rasprostranjenost i proizvodnu „svestranost“ imale su vrlo važnu ulogu u poljoprivrednoj revoluciji i razvitku civilizacije. U posljednjim desetljećima u svjetskoj i europskoj stočarskoj proizvodnji došlo je do velikih uzgojno-tehnološko-proizvodnih promjena. Povećanje broja stanovnika na zemaljskoj kugli rezultiralo je potrebama za znatno većim količinama hrane te nastankom većih i proizvodno učinkovitijih stočarskih sustava uz naglašeno povećanje brige o okolišu i dobrobiti životinja, što je vrlo izazovno i zahtjevno. U tim je sustavima došlo do značajnog povećanja proizvodnje po grlu i stadu (farmi). Uzgoj i proizvodnja malih preživača ima velik gospodarski utjecaj i ključni su za život milijuna ljudi na različitim dijelovima svijeta (Silanikove i sur., 2010.; Gupta i sur., 2013). Ovčarstvo i kozarstvo strateške su gospodarske grane u mnogim zemljama, a u Hrvatskoj je, osobito na nekim područjima, vrlo duga tradicija uzgoja i proizvodnje mesa (janjetine, jaretine, kaštradine), mlijeka (sira i skute) te (u prošlosti više) kože, vune i kostrijeti. Prilagodljivost ovaca/koza različitim geografskim i klimatskim uvjetima, visoka iskorištenost siromašnih pašnjaka, lakoća upravljanja stadom, česta bližnjenja i kratko generacijsko razdoblje neke su od najvažnijih prednosti tih preživača u odnosu na druge vrste domaćih životinja.

Stres je postao neizbježan i u uzgoju stoke i stočarskoj proizvodnji. On označava utjecaj jednog ili najčešće više čimbenika na dobrobit, funkcioniranje, zdravlje i proizvodnost životinja. Može se pripisati intenzitetu vanjskih utjecaja koji narušavaju normalno stanje organizma (Silanikove, 2000). Životinje doživljavaju niz stresora: fizički (tjelesni), hranidbeni, kemijski, psihički i toplinski. Čimbenici okoliša s temperaturom, sunčevim zračenjem i relativnom vlažnošću zraka izravno ili neizravno utječu na zdravlje i dobrobit uzgajanih grla. Ovce i koze se općenito bolje i lakše prilagođavaju različitim čimbenicima stresa iz okoliša, što potvrđuje njihova

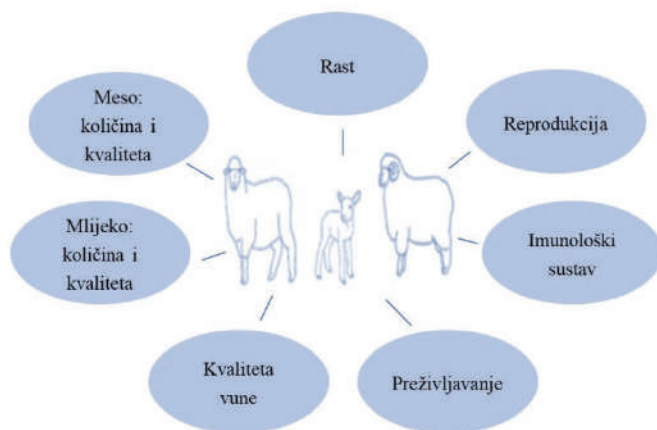
rasprostranjenost diljem svijeta, budući da obitavaju na različitim nadmorskim, orografskim, klimatskim i vegetacijskim područjima. Koze su osjetljivije na nisku temperaturu, propuh i vjetar, osobito visokoproizvodne mliječne pasmine i jarad. Kojo (2014) navodi da je otpornost na stres pasminska odlika te su ovce i koze s obješenim ušima tolerantnije na visoke temperature od ostalih pasmina, dok su angora koze otpornije na niske, a osjetljivije na visoke temperature zraka. Njihova izvanredna sposobnost i tolerantnost na ekstremne vrućine omogućila je razmnožavanje i proizvodnju i u najsurovijim klimatskim uvjetima. Stoga su koze pouzdano i učinkovito rješenje za proizvodnju hrane i u ekstremnim uvjetima. Globalno je ovčarska/kozarska proizvodnja većinom ekstenzivna i u usporedbi s drugim stočarskim granama znatno je manje intenzivnih proizvodnih sustava. U takvim uvjetima životinje su često izložene izravnom utjecaju nepovoljnih i ekstremnih meteoroloških i drugih nepoželjnih utjecaja. Stoga je odabir odgovarajuće pasmine ključan za opstanak, reprodukciju i proizvodnju u sve izazovnijem okruženju (Silanikove, 1992), a križanje je jedno od učinkovitih rješenja. Pri izloženosti životinja različitim izvorima stresa njihov organizam trpi, a što se odražava na njihovu reproduktivnu i proizvodnu učinkovitost. Stoga je u takvim uvjetima proizvodnja ovčjeg/kozjeg mlijeka znatno složenija i zahtijeva sveobuhvatan multidisciplinarni pristup.



Grafikon 1 – Neki čimbenici stresa u ovčarskoj/kozarskoj proizvodnji

Toplinski je stres jedan je od najvećih izazova s kojim se suočava suvremena svjetska stočarska proizvodnja. Povećanje globalne temperature i relativne vlažnosti zraka sve više ugrožava dobrobit životinja i stočarsku proizvodnju, poglavito onu organiziranu na klimatski toplijim područjima, osobito tijekom vrućih ljetnih mjeseci. Visoka temperatura zraka u boravišnom prostoru najveći je pojedinačni izvor

stresa za životinje s izravnim učinkom na njihov rast i razvitak te reproduksijske i proizvodne odlike. Na farmama su životinje tijekom života izložene različitim utjecajima stresa, osobito u intenzivnom sustavu uzgoja, dok su u ekstenzivnom sustavu nerijetko ugrožene izravnim napadima zvijeri i različitim meteoroloških nepogoda. U ovaca/koza, osim uzroka (vrste) i trajanja stresa, stupnja ponavljanja i broja istovremenih uzročnika, mnogobrojni čimbenici kao na primjer dob, fiziološki status, pasmina, hranidba, razina proizvodnje, kondicija i zdravlje povezani su s posljedicama stresa. Životinje su neprestano izložene različitim uzročnicima stresa: vrućina, hladnoća, preventivna tretiranja i liječenja, grabežljivci, transport, hranjenje, mužnja, striža, orezivanje papaka, kupanje, odvajanje, odbice i dr. Stres je refleksna reakcija koja se javlja kao posljedica nesposobnosti (nemogućnosti) životinje nositi se s negativnim učincima različitih čimbenika koji djeluju na životinju, njeno zdravlje, ponašanje te reprodukciju i proizvodnju. Ovce/koze brzo reagiraju i ustrajno se bore protiv stresa prilagođavajući ponašanje i fiziološke funkcije organizma, no kada je to nedostatan tada uočavamo tipične znakove stresa na životinji. U početku je narušena dobrobit, dok akutni ili kronični stres djeluje izravno na zdravlje životinja, reprodukciju te proizvodnju, odnosno količinu i kvalitetu proizvoda. Podražaji koji izazivaju stres ne moraju nužno bit bolni, ali psihološka stanja poput straha ili tjeskobe aktiviraju fiziološke reakcije koje mogu imati štetan učinak na životinje. Svi uzročnici stresa izravno ili neizravno utječu na reproduksijsku i proizvodnu učinkovitost ovaca najčešće uzrokujući smanjenje proizvodnje, povećanje smrtnosti (poglavito janjadi) te štetni učinak na imunološki (obrambeni) sustav i zdravlje grla.



Grafikon 2 – Negativni učinci stresa u ovčarskoj/kozarskoj proizvodnji

Kada se čimbenici stresa ponavljaju, povećava se intenzitet njihovog učinka, a kad višestruki stresovi djeluju istovremeno, znatno se povećava njihov negativan učinak. Čimbenici koji su uzrok stresa na farmama uglavnom obuhvaćaju nepovoljne uvjete držanja, neprikladne postupke (označavanje: markice, bolusi, čipovi, kupiranje repova, uklanjanje rogova, kastracija i dr.), veterinarske postupke (cijepjenje, liječenje, krvne pretrage, kirurške intervencije) i uzgojno tehnološke zahvate (grupiranja, izdvajanja, odbice, hranidba, orezivanje papaka, mužnja, striža i dr.), nepovoljne meteorološke uvjete (ekstremna vrućina ili hladnoća, olujni vjetar, kiša i dr.) i pothranjenost. Kako bi učinak stresa sveli na najnižu razinu i ostvarili optimalni proizvodni učinak potreban je uravnotežen pristup u skladu s čimbenicima okoliša i raspoloživim resursima.

Stres od hladnoće

Svaka vrsta domaćih životinja ima svoju zonu toplinske udobnosti, kao i temperaturnu osjetljivost vrste koja varira ovisno o dobi, spolu, tjelesnoj razvijenosti (kondiciji) i fiziološkom stadiju. Toplinski utjecaj na proizvodnju, ponašanje i dobrobit ovaca/koza najizraženiji su kada temperatura zraka padne ispod 12 °C (niža kritična temperatura) ili se poveća iznad 25 do 31 °C (gornja kritična temperatura) kada su termoregulatorni mehanizmi životinje znatno ugroženi, a sposobnost grla za održavanje homotermije (stabilne tjelesne temperature) je znatno smanjena. Zima i izlaganje dugotrajnoj hladnoći jedan je od najutjecajnijih čimbenika stresa za životinje poglavito mladunčad, a podhladenost i upala pluća najčešći su uzrok postnatalne smrtnosti janjadi/jaradi. Naglo zahlađenje u prostoriji s mladunčadi nakon partusa zahtijeva petnaestostruko povećanje vanjske temperature osobito kada je gubitak temperature osnažen vjetrom, propuhom i vlagom (Alexander, 1962). Aktivnost smeđeg masnog tkiva primarni je izvor topline (energije) za termoregulaciju mladunčadi neposredno nakon partusa jer čini više od 50 % ukupne tjelesne termogeneze, a ostatak su kontrakcije mišića, dahtanje, kretanje i dr. (Plush, 2016). Janjad i jarad manje porodne mase podložniji je brzom gubitku tjelesne topline zbog veće razlike između površine tijela i tjelesne mase (Dwyer i Morgan, 2006). Niska tjelesna temperatura izravno je povezana s ne/mogućnošću stajanja i traženja vimena (hrane). Brzo ustajanje nakon partusa i traženje vimena izravan su način povećanja tjelesne temperature i uspostave vlastite tjelesne termoregulacije (Bird i sur., 2001), dok izostanak sisanja dovodi do smrtnosti ili sekundarne hipotermije (Fragkou i sur., 2010). Životinje stres izazvan hladnoćom mogu kompenzirati većom konzumacijom hrane kako bi zadovoljile povećane uzdržne energijske potrebe. U uvjetima niske temperature, smanjenog kapaciteta konzumacije hrane i niske probavljivosti krmiva te visokih zahtjeva za potrebe razvitka fetusa i održavanje tjelesne temperature životinje su izložene stresu. Mnogi smatraju da su ovce, budući da im je tijelo prekriveno vunom, u potpunosti otporne na hladnoću. Međutim, iako su ovce manje osjetljive na hladnoću (izuzev nekih pas-

mina), nisu u potpunosti otporne osobito janjad (u prvim danima nakon janjenja) i ovce neposredno nakon striže. Hladnoća djeluje negativno na rast janjadi/jaradi, fiziološku prilagodljivost, metabolite te koncentraciju spolnih hormona u krvi. Hladno, vlažno i vjetrovito vrijeme može značajno povećati smrtnost janjadi/jaradi, poglavito u prvim danima i tjednima nakon janjenja. Pripremom prostora za janjenje/jarenje (zaštita od vlage, hladnoće i vjetra) može u znatnoj mjeri pridonijeti smanjenju štetnog utjecaja hladnoće na postnatalni stres i smrtnost mladunčadi. Utvrđeno je postojanje genetske otpornosti janjadi na hladnoću uz izraženu genetsku varijabilnost u $\beta 3$ -adrenergičkom receptoru, a navedeno je povezano s otpornošću na hladnoću i postnatalnu smrtnost izazvanu stresom niskih temperatura i hladnoće. Općenito janjad/jarad pasmina nastalih i uzgajanih u ekstenzivnim sustavima na planinskim područjima ima bolju termoregulaciju od janjadi uzgajane u intenzivnim sustavima i na nizinskim područjima. Pasmine nastale i uzgajane na gorskim i planinskim područjima otpornije su na hladnoću i vjetar, dok su one nastale na toplijim područjima otpornije na visoke temperature, sušu i nestašicu vode.

Toplinski stres

U suvremenoj stočarkoj proizvodnji toplinski stres je jedan od najvećih izvora stresa koji više nije samo izražen i relevantan na tropskim i suptropskim područjima nego i u uvjetima umjerene klime. Toplinski je stres subjektivna nelagoda, odnosno fiziološko opterećenje do kojega dolazi pri izloženosti grla kraćem ili dužem vrućem okruženju (Gupta i sur., 2013). Taj stres je osobito izražen u životinja namijenjenih proizvodnji mlijeka kojima je potrebna velika količina energije za uzdržne potrebe i proizvodnju, iako toplinski stres ima snažan negativan učinak i na grla namijenjena proizvodnji mesa. Gospodarski gubitci u stočarskoj proizvodnji, povezani s visokim temperaturama u okolišu i temperaturnim stresom, obuhvaćaju smanjenje (usporavanje) rasta i snižavanje prosječnog dnevnog prirasta, učestalija preganjanja, smanjenu koncepciju i sniženu plodnost, češća oboljevanja životinja, povećane veterinarske troškove, smanjenu količinu i kvalitetu mlijeka, neujednačen sastav trupova i općenito narušenu dobrobit životinja. Domaće životinje su osjetljive na toplinski stres zbog brzine metabolizma i rasta, visoke razine proizvodnje i svojstava specifičnih za vrstu kao što su fermentacija u buragu, znojenje, disanje, prekrivenost tijela dlakom (vunom) i udio potkožnog masnog tkiva. Toplinski stres je najvažniji i „najštetniji“ stres u domaćih životinja s negativnim posljedicama na zdravlje, reprodukciju i proizvodnu učinkovitost te kvalitetu proizvoda, a samim tim i rentabilnost ovčarske/kozarske proizvodnje. Ljeti, zbog neizravnih učinaka, toplinski stres otežava dostupnost paše (smanjena količina i kvaliteta) i pitke vode, što rezultira stresom te kratkotrajnije ili dugotrajnije gladi i žeđi. Ekstremna suša ima izravan utjecaj na količinu, dostupnost i kvalitetu paše. U uvjetima nestašice vode i hrane ovce/koze dnevno prelaze velike udaljenosti što je dodatni fizički napor i gubitak energije i životinje su tada izložene višestrukom stresu. U takvim uvjetima

tjelesne pričuve nisu dostatne za učinkovito suprostavljanje višestrukim stresorima, ne mogu se prilagoditi i bore se za održavanje normalne homotermije. Tijekom toplinskog stresa gotovo se udvostručuju potrebe ovaca/koza za pitkom vodom. Povećanje unosa vode ključno je za termoregulaciju kako bi se spriječilo (umanjilo) isparavanje vode dahtanjem i znojenjem. Uočne su brojne promjene u ponašanju ovaca i koza tijekom toplinskog stresa, a prva je okupljanje u zasjenjenom i hladnijem prostoru (Silanikove, 2000), prekomjerno slinjenje, smanjena konzumacija hrane i povećan unos vode (Facanha i sur., 2012). U ekstremnijim uvjetima moguće je zamijetiti nedostatak koordinacije, ubrzano lupanje srca, dulje ležanje, a kod životinja držanih na otvorenom povećana je aktivnost tijekom noći. Životinje izložene toplinskom stresu nerijetko izlučuju manje urina i fesesa (Alam i sur., 2013). Smanjena učestalost mokrenja može se pripisati pojačanim respiratornim i kožnim procesima hlađenja. Budući da je tijelo većine ovaca prekriveno vunom znojenje i oslobađanje viška topline preko kože je znatno smanjeno. Povišenjem temperature okoliša iznad 36 °C, dio topline gubi se preko ušiju i nogu. Prvi pokazatelji toplinskog stresa u ovaca/koza su smanjena količina konzumirane hrane, veća konzumacija vode, smanjena količina proizvedenoga mlijeka i niži udio bezmasne suhe tvari u mlijeku (Ominski i sur., 2002). Visoke temperature uzrokom su fizioloških i biokemijskih promjena u organizmu, promjena ponašanja te negativno utječu na dobrobit grla, s negativnim učinkom na imunološki, živčani i endokrini sustav te općenito zdravlje životinje, dugovječnost te količinu i kvalitetu proizvoda. Sposobnost životinje zadržati ravnotežu energije, topline, hormona i mineralnih tvari znatno je ugrožena visokim temperaturama u okolišu (Silanikove, 1992). Ubrzano disanje, povećan broj otkucaja srca i visoka rektalna temperatura reakcije su organizma na toplinski stres, a u ovaca/koza ubrzano disanje i povišena tjelesna temperatura primarni su pokazatelji toplinskog stresa (Alam i sur., 2013). Važno je naglasiti da je složenost i raspon fizioloških promjena prouzročenih toplinskim stresom moguće razlikovati ovisno o vrsti životinja, jedinki i njihovom hormonalnom stanju. Ubrzano disanje i povišena rektalna temperatura dokaz je brzine reakcije životinje na toplinski stres (Helal i sur., 2010). Kada fiziološki mehanizmi životinje ne uspiju poništiti prekomjerno toplinsko opterećenje, rektalna temperatura se povećava. Izlaganje životinja toplinskom stresu dovodi do niza drastičnih promjena bioloških funkcija, a jedna od važnijih je smanjen unos i iskoristivost hrane, što je prirodni, zaštitni i prilagodni mehanizam kojim se životinje koriste pri visokim temperaturama kako bi se suprostavile povećanju proizvodnje metaboličke energije. Uz to, dolazi do poremećaja u ravnoteži vode, bjelančevina, energije, mineralnih tvari, enzimske reakcije te izlučivanja hormona i metabolita u krvi. Toplinski stres uzrok je negativne energijske bilance (slično početku laktacije) koja je uzrokom niza metaboličkih i hormonalnih promjena. Većina štetnih učinaka toplinskog stresa na reprodukciju, proizvodnju i zdravlje vjerojatno je posljedica negativne energijske bilance. U mliječnih je koza unos hrane pri toplinskom stresu smanjen za 30 %. Toplinski stres ima negativan utjecaj na spolnu aktivnost ženki i mužjaka, pridonosi povećanju

embrionalne smrtnosti, usporava embrionalni razvitak, smanjuje porodnu masu i povećava postnatalnu smrtnost mladunčadi što je uzrokom gospodarskih gubitaka. Kod izloženosti mužjaka toplinskom stresu smanjen je volumen ejakulata, broj i pokretljivost spermija, s većim udjelom anomalija, uz izraženu spolnu zainteresiranost (de La Salles i sur., 2017), a ako su životinje duže vrijeme izložene visokoj temperaturi (iznad 33 °C) može doći i do degeneracije testisa. Koze bolje podnose vrućinu od goveda zbog manjeg tjelesnog okvira, nižih hranidbenih uzdržnih potreba i veće učinkovitosti probave (Sialnikove, 2000). Znanstvenici tvrde da su godišnji gubici mladunčadi zbog toplinskog stresa ogromni i da će u budućnosti biti još veći. Tijekom pripusne sezone, koja se događa u uvjetima visokih dnevnih temperatura, znatno je smanjeno trajanje estrusa (mrkanja), povećan broj ponovnih tjeranja i kraći spolni ciklus. Utvrđeno je da temperatura zraka iznad 32 °C ima značajan učinak na svojstva plodnosti (estrus, oplodnja, preživljavanje embrija i partus), s tim da je taj učinak najizraženiji pri toplinskom stresu pet dana prije i pet dana nakon estrusa. Ovce/koze pripuštene (osjemenjene) u vrijeme toplinskog stresa imaju za 2,4 puta manju mogućnost koncepcije (oplođenosti) od onih držanih u termoneutralnim uvjetima. Ako je temperatura tijekom noći niža, dnevni toplinski stres neće utjecati na stupanj koncepcije. Toplinski stres ima značajan utjecaj na prenatalni i postnatalni razvitak i rast mladunčadi. Kontinuirano izlaganje ovaca/koza tijekom gravidnosti visokim dnevnim temperaturama otežava (usporava) razvitak posteljice i rast fetusa što rezultira dobivanjem slabije razvijene janjadi/jaradi, male porodne mase s velikom vjerojatnošću brzog postnatalnog uginuća.

Utjecaj toplinskog stresa na mliječnost

Proizvodnja ovčjeg/kozjeg mlijeka vrlo je kompleksna, zahtjevnja i pod utjecajem velikog broja čimbenika: pasmina (genotipa), količina i kvaliteta hrane, stadij, redoslijed i trajanje laktacije, veličina legla, sezona, klima, zdravlje vimena i grla, čimbenici okoliša i dr., te međudnosa dvaju ili više navedenih čimbenika (Zambom i sur., 2005). Optimalna temperatura zraka za ovce u proizvodnji mlijeka je između 10 i 22 °C. Međutim, i najmanja ostupanja od navedenih graničnih vrijednosti dovoljna su za smanjenje dnevne količine proizvedenoga mlijeka. Kada se temperatura zraka poveća na 24 °C proizvodnja mlijeka se smanji za oko 15 %. Ovca je osjetljiva na visoku temperaturu i relativnu vlažnost zraka što se tijekom laktacije negativno odražava na količinu proizvedenoga mlijeka. Znanstvenici tvrde da je ovca osjetljivija na toplinski stres u laktaciji nego u posljednjoj trećini gravidnosti. Taj negativan učinak nije isti u svih pasmina ovaca jer je tolerancija na visoku temperaturu i vlažnost zraka pasminska odlika. Navedeno se manje odražava na količinu proizvedenoga mlijeka, a znatno više na udio kazeina, mliječne masti i čvrstoću sirnog gruš. Kada su sanske koze izložene visokoj temperaturi zraka (32,5 °C) dolazi do značajnog smanjenja količine konzumirane hrane, povećanja potrošnje vode/dan, što rezultira neznatnim smanjenjem količine proizvedenoga mlijeka. Međutim,

Juaréz (1986) tvrdi da je količina proizvedenog mlijeka, udio mliječne masti i ukupni udio suhe tvari u mlijeku u sanske, anglonubijske i alpske koze uzgajanih u tropskim uvjetima znatno niži u usporedbi proizvodnjom tih pasmina u umjerenim klimatskim uvjetima. Darcan i Güney (2008) navode da su u uvjetima toplinskog stresa prskanje koza vodom i ventilacija rezultiraju povećanjem količine proizvedenoga mlijeka za 21 %. Visoka temperatura zraka tijekom laktacije ugrožava zdravlje vime na i kvalitetu mlijeka, a može doći i do pojave upale vimena (mastitisa). Navedeno se negativno odražava i na higijensku kvalitetu ovčjeg/kozjeg mlijeka. Lošija higijenska kvaliteta mlijeka, s većim ukupnim brojem bakterija i s većom zastupljenošću patogenih mikroorganizama i mliječnih neutrofila, rezultira povećanjem broja somatskih stanica u mlijeku. Visoka temperatura zraka u okolišu ovce može biti uzrokom povećanih potreba grla za energijom i za 25 %, a učinkovitost u proizvodnji mlijeka značajno je ugrožena. Toplinski stres negativno se odražava na mobilizaciju tjelesnih pričuva važnih za sintezu mlijeka pa je proizvodnja znatno smanjena. Toplinski stres ima izravan utjecaj na smanjenje udjela mliječne masti i bjelancevina u ovčjem mlijeku, a povećanjem temperature i relativne vlažnosti zraka proizvodnja mlijeka može se smanjiti i za 75 %.

Hranidbeni stres

Hranidba, odnosno količina i kvaliteta konzumiranog obroka najvažniji je negenetski čimbenik s izravnim utjecajem na količinu i kvalitetu proizvedenog ovčjeg/kozjeg mlijeka te njegove preradbene odlike. Svako kvantitativno i kvalitativno narušavanje obroka rezultira smanjenjem količine i/ili kvalitete proizvedenoga mlijeka. Hranidba mliječnih ovaca/koza temelji se na paši, a proizvodni sustavi variraju od visoko ekstenzivnih (temeljenih isključivo na paši) do intenzivnih temeljenih na paši i dopunskoj hranidbi. Hranidbeni stres osobito je izražen i ograničavajući je čimbenik u uzgoju ovaca/koza na područjima s nedovoljnim količinama oborina, a upravo je na tim područjima njihov uzgoj dominantan. Tijekom suše znatno je smanjena količina i kvaliteta paše i često su biljne vrste otpornije na sušu i žetveni ostatak jedini izvor hranjivih tvari. Navedena krmiva imaju nizak udio dušika i visok udio sirovih vlakana što utječe na smanjenje kapaciteta konzumacije i probavljivosti, a time i na pothranjenost grla. Međutim, paša sadrži mnoge prirodne bioaktivne tvari s antioksidativnim i protuupalnim svojstvima, poput bioflavonoida, fitosterola i dr. koji krvotokom dopijevaju u mlijeko i meso (Zervas i Tsiplakou, 2011). Drvenaste i zeljaste vrste koje koze/ovce brste i pasu sadrže znatne količine polifenola koji imaju snažnu antioksidativnu aktivnost (Silanikove i sur., 2004). Mlijeko dobiveno od životinja hranjenih pašim i brstom bogato je mikrosastojcima (masne kiseline, vitamini), hlapljivim tvarima (flavonoidi, terpeni) i fenolnim spojevima povoljnim za ljudsku prehranu i zdravlje, veću oksidativnu stabilnost te preradbene odlike mlijeka i kvalitetu proizvoda (Silanikove i sur., 2010). Ovce/koze koje konzumiraju takvu hranu suočavaju se s velikim varijacijama u količini i kvaliteti krme tijekom

godine. Ovce i koze koje konzumaju pašu planinskih pašnjaka proizvedu manje mlijeka ali s većim udjelom mliječne masti i bjelančevina, većim udjelom polinezasićenih masnih kiselina i terpena. Uz navedeno, mlijeko dobiveno hranjenjem životinja pašom prirodnih pašnjaka sadrži više konjugirane masne kiseline (Morand-Fehr i sur., 2007.). Poznato je da potrebe preživača za energijom variraju ovisno o godišnjem dobu, fiziološkom stadiju i kondiciji. Ako su ovce/koze izložene dugotrajnom hranidbenom stresu to može imati širok raspon negativnih učinaka na njihovu proizvodnju (trenutačnu, godišnju i cjeloživotnu). Gravidnost je fiziološko razdoblje popraćeno značajnim povećanjem potreba životinje za energijom i kisikom, kako bi se osigurao odgovarajući embrionalni razvitak i rast fetusa. Stoga, u tom razdoblju gravidna životinja i njen fetus/i mogu doživjeti oksidativni stres. Hranidba ovaca/koza tijekom gravidnosti u znatnoj mjeri utječe i na njihove tjelesne energetske pričuve. Nerijetko se događa da u ovaca i koza u uvjetima suše i nedostatnog obroka tijekom gravidnosti dođe do oksidativnog stresa. U takvim hranidbenim uvjetima obrok često sadrži nedostatne količine hranjivih tvari što se negativno odražava na razvitak fetusa, sporiji rast nakon partusa, slabiju mišićavost, usporeniji metabolizam i smanjen imunitet. Janjad i jarad dobivena od majki lošije hranjenih tijekom gravidnosti sklonija su riziku pojave kroničnih metaboličkih bolesti i u odrasloj dobi. U razdoblju toplinskog stresa, suše i smanjenoj konzumaciji hrane za 60 % ovce/koze mršave, gube pričuve loja, povećava im se razina inzulina i glukoze u krvi, ubrzano dišu, puls im je povišen i ukupni kolesterol u krvi, tri-jod tiroksin i tiroksin, životinje se rjeđe tjeraju, estrus je kraći, niži je broj ovuliranih jajnih stanica, a smanjena je i razina progesterona u krvi. U uvjetima hranidbenog stresa davanje biljnih antioksidanata životinjama djeluje povoljno. Većina ovčjeg/kozjeg mlijeka proizvedenog u svijetu i Hrvatskoj iskoristi se za proizvodnju sira, jogurta, skute i drugih mliječnih proizvoda. Zbog toga se utjecaj hranidbe na kvalitetu mlijeka procjenjuje primarno kroz tehnološka i koagulacijska svojstva mlijeka na koja najviše utječe udio mliječne masti, bjelančevina i broj somatskih stanica. Hranidba ima izravan utjecaj na zastupljenost i omjer između pojedinih masnih kiselina, a jedna od najvažnijih je konjugirana linolna kiselina. Masne kiseline imaju izravan utjecaj na okus mlijeka i njegovih proizvoda. Struktura obroka za ovce/koze ima izravan učinak na udio mliječne masti i bjelančevina te količinu i okus proizvedenoga mlijeka. Hranidbom se može utjecati i na prisutnost toksina i drugih nepoželjnih tvari u mlijeku i mliječnim proizvodima. Uz navedeno, nedostatak određenih vitamina u obroku životinja tijekom laktacije utječe na povećanje broja somatskih stanica u mlijeku, a samim tim na prinos i kvalitetu sira. Budući da su ovce/koze tijekom laktacije većinom na pašnjaku, često su izvrgnute hranidbenom stresu zbog varijabilnosti kvalitete paše i brsta te promjenjivosti meteoroloških uvjeta. Općenito, botanički sastav pašnjaka i količina konzumirane paše imaju izravan utjecaj na količinu, kemijski sastav i kvalitetu mlijeka, a nevedeno je moguće poboljšati promjenom strukture i kvalitete obroka. Energijska ravnoteža vjerojatno je najvažniji čimbenik koji utječe na udio mliječne masti u mlijeku, osobito u prvoj

trećini laktacije. U starijih je grla i onih veće mliječnosti znatno izraženiji negativan učinak toplinskog stresa, osobito na vrhu laktacije.

Literatura

- Alam, M., Hashem, M., Rahman, M., Hossain, M., Haque, M., Sobhan, Z., Islam, M. (2013): Effect of heat stress on behavior, physiological and blood parameters of goat. *Progress. Agric.* 22, 37–45.
- Alexander, G. (1962): Temperature regulation in the new-born lamb v. summit metabolism. *Aust. J. Agric. Res.* 13, 100–121.
- Bird, J. A., Mostyn, A., Clarke, L., Juniper, D. T., Budge, H., Stephenson, T. (2001): Effect of postnatal age and a β 3-adrenergic agonist (Zeneca D7114) administration on uncoupling protein-1 abundance in the lamb. *Exp. Physiol.* 86, 65–70.
- Darcan, N., Güney, O. (2008): Alleviation of climatic stress of dairy goats in mediterranean climate. *Small Rumin. Res.* 74, 212–215.
- de La Salles, A. Y. F., Batista, L. F., de Souza, B. B., da Silva, A. F., de Barros Correia, É. L. (2017): Growth and reproduction hormones of ruminants subjected to heat stress. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 5, 7–12.
- Dwyer, C.M., Morgan, C.A. (2006): Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: effects of breed, birth weight, and litter size. *J. Anim. Sci.* 84, 1093–1101.
- Facanha, D. A. E., Oliveira, M. G. C., Guilhermino, M. G., Costa, W. P., Paula, V. V. (2012): Hemogasometric parameters of Brazilian Native Goats under thermal stress conditions. In *Proceedings of the XI International conference on goats*, Gran Canaria, Spain, 23–27 September 2012; str. 72.
- Gupta, M., Kumar, S., Dangi, S., Jangir, B. (2013): Physiological, biochemical and molecular responses to thermal stress in goats. *Int. J. Livest. Res.* 3, 27–38.
- Helal, A., Hashem, A. L. S., Abdel-Fattah, M. S., El-Shaer, H. M. (2010): Effect of heat stress on coat characteristics and physiological responses of Balady and Damascus goats in Sinai, Egypt. *Am. J. Agric. Environ. Sci.* 7, 60–69.
- Juaréz, M. (1986): Physico-Chemical characteristics of goat's milk as distinct from those of cow's milk. *Bull. Int. Dairy Fed.* 202, 54–67.
- Kojo, I. (2014): Effect of coat colour, ecotype, location and sex on hair density of West African Dwarf (WAD) goats in Northern Ghana. *Sky J. Agric. Res.* 3, 25–30.
- Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., Le Frileux, Y. (2007): Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68 (1-2), 20-34.
- Ominski, K. H., Kennedy, A.D., Wittenberg, K. M., Moshtaghi Nia, S. A. (2002): Physiological and production responses to feeding schedule in lactating dairy cows exposed to short-term, moderate heat stress. *J. Dairy Sci.* 85, 730–737.

Plush, K. J., Brien, F. D., Hebart, M. L., Hynd, P. I. (2016): Thermogenesis and physiological maturity in neonatal lambs: a unifying concept in lamb survival. *Anim. Prod. Sci.* 56, 736–745.

Silanikove, N. (1992): Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: A Review. *Livest. Prod. Sci.* 30, 175–194.

Silanikove, N. (2000): Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 67, 1–18.

Silanikove, N., Shapiro, F., Leitner, G., Merin, U. (2004): Interrelationships between the activities of the plasmin system in goats and sheep experiencing subclinical mastitis, casein degradation and milk yield. *South Afr. J. Anim. Sci.* 34, 192–194

Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C. G. (2010): Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Rumin. Res.* 89, 110–124.

Zambom, M.A., Alcalde, C. R., Martins, E. N., dos Santos, G. T., Macedo, F. d. A. F.d., Horst, J. A., da Veiga, D. R. (2005): Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen Recebendo Rações com diferentes relações Volumoso: Concentrado. *Rev. Bras. Zootec.* 34, 2515–2521.

Zervas, G., Tsiplakou, E. (2011): The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminant. *Small Ruminant Research* 101 (1-3), 140–149.

West, J. W. (1999): Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. *J. Anim. Sci.* 77 (Suppl. 2), 21–35.

Prof. dr. sc. Goran Kiš

Zavod za hranidbu životinja, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

Utjecaj hranidbe na kemijski sastav mlijeka; proteini vs. mliječna mast

Uvod

Mlijeko ovaca i koza glavna je sirovina za visokokvalitetne mliječne proizvode, osobito sireve, čija tehnološka i nutritivna svojstva ovise o kemijskom sastavu mlijeka. Sastav mlijeka se, između ostalog, definira sadržajem proteina i mliječne masti. Ova dva ključna sastojka mlijeka direktno utječu na kvalitetu mlijeka i njegovu preradu, posebice u industriji mliječnih proizvoda. U tom kontekstu, hranidba ima presudnu ulogu u regulaciji ovih komponenata, s obzirom na to da promjene u unosu hranjivih tvari izravno utječu na sintezu proteina i masti u mlijeku.

Povećanje udjela proteina u mlijeku u odnosu na mliječnu mast može biti posljedica specifičnih hranidbenih postupaka, fiziološkog stanja životinja, faze laktacije, genetskih predispozicija te sezonskih promjena u sastavu krmiva i obroka. Međutim, iako povećanje proteina može biti korisno u tehnološkom smislu, osobito u proizvodnji sireva, neadekvatan omjer proteina i energije može dovesti do ozbiljnih metaboličkih poremećaja i smanjenja sinteze mliječne masti. Stoga je od iznimne važnosti razumjeti sve čimbenike koji utječu na kemijski sastav mlijeka kako bi se postigla optimalna ravnoteža između proteina i mliječne masti.

Hranidba kao ključni regulator kemijskog sastava mlijeka

Hranidba je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječe na kemijski sastav mlijeka ovaca i koza. Genetika određuje osnovni potencijal za proizvodnju mlijeka, ali hranidba omogućuje modulaciju sadržaja proteina, masti, laktoze i drugih komponenata mlijeka. Promjene u hranidbi, bilo kroz povećanje unosa proteina, energije, vlakana ili masnih kiselina, izravno utječu na sintezu ovih komponenata, čime se mijenja omjer proteina i mliječne masti.

Energetski unos i sinteza mliječne masti

Unos energije iz hrane ključan je za sintezu mliječne masti. Ovce i koze kao preživači ovise o mikrobiološkoj fermentaciji u buragu, za proizvodnju hlapivih masnih kiselina (HMK), osobito octene, maslačne i propionske. Octena kiselina je najvažnija komponenta za sintezu mliječne masti, propionska služi kao prekursor za sintezu glukoze u jetri, dok maslačna doprinosi sintezi masnih kiselina u mliječnoj žlijezdi.

Omjeri hlapljivih masnih kiselina (HMK) u buragu preživača mogu varirati ovisno o sastavu obroka, posebno u pogledu udjela vlakana i škroba. Međutim, opći omjeri za preživače koji se hrane tipičnim obrocima koji sadrže vlakna su: octena kiselina (acetat) 60-70%, propionska kiselina (propionat) 15-20% i maslačna kiselina (butirat) 10-15%. Ovi omjeri mogu se mijenjati ovisno o hranidbi i sastavu obroka, tako da obroci bogati vlaknima (npr. visok udio sijena ili paša) povećavaju proizvodnju octene kiseline jer vlakna više potiču proizvodnju octene kiseline. U ovom slučaju, udio octene kiseline može biti i iznad 70%, dok propionska kiselina ostaje na nižem udjelu. Obroci bogati škrobom i koncentratima (npr. kukuruz, ječam) smanjuju proizvodnju octene kiseline i povećavaju proizvodnju propionske kiseline. Kod ovakvih obroka omjer propionske kiseline može narasti na oko 30%, a octena kiselina može pasti na približno 50-55%. Maslačna kiselina obično ostaje u manjem postotku i manje varira s obzirom na promjene u hranidbi, no može lagano porasti kod visoko fermentabilnih dijeta.

Važno je napomenuti da su ti omjeri dinamični i podložni promjenama na temelju kvalitete i fermentabilnosti ugljikohidrata u obroku, kao i zdravstvenog statusa buraga. Primjerice, smetnje u funkciji buraga, poput acidoze, mogu drastično izmijeniti ove omjere, osobito na štetu octene kiseline.

Kada u obroku nedostaje energije, organizam životinje preusmjerava energiju iz sinteze mliječne masti prema održavanju osnovnih metaboličkih funkcija, što rezultira smanjenjem sadržaja masti u mlijeku.

Mlijeko bogato mliječnom masti važno je zbog svoje energetske vrijednosti i pozitivnog utjecaja na okus mliječnih proizvoda. Visok sadržaj masti, također, poboljšava konzistenciju i teksturu proizvoda poput sira i maslaca. Primarne energetske izvore koji potiču sintezu mliječne masti predstavljaju:

- Ugljikohidrati iz žitarica: Kukuruz, ječam i pšenica bogati su lako probavljivim škrobom, koji se u buragu razgrađuje u hlapljive masne kiseline, prvenstveno octenu, ključnu za sintezu masti. Redovitim unosom žitarica potiče se proizvodnja mliječne masti jer povećan energetski unos poboljšava metaboličku funkciju buraga.
- Dodani lipidi (npr. ulja i sjemenke): Dodavanje sjemenki uljarica ili samih biljnih ulja (sojino, suncokretovo, laneno) može značajno povećati koncentraciju mliječne masti. Ove masne kiseline se direktno inkorporiraju u masnu kom-

ponentu mlijeka. Posebno su važne dugolančane masne kiseline iz hrane bogate uljima, jer poboljšavaju profil masti u mlijeku.

Preživači fermentiraju vlakna u buragu, proizvodeći hlapive masne kiseline, prvenstveno octenu, koja je ključna za sintezu mliječne masti. Kada hrana sadrži nedovoljno energije iz lako probavljivih ugljikohidrata, poput škroba iz žitarica (npr. kukuruz, ječam), dolazi do smanjenja proizvodnje octene kiseline, što izravno smanjuje sintezu masti. Ovaj energetski deficit često rezultira smanjenom sintezom mliječne masti, što dovodi do stanja poznatog kao "sindrom niske mliječne masti". Ovaj sindrom karakteriziraju niži udjeli masti u mlijeku, dok se sinteza proteina može povećati, što stvara disproporciju između proteina i masti. Takvo mlijeko je nepogodno za mnoge tehnološke procese, osobito u proizvodnji mliječnih proizvoda gdje je potreban visok udio masti.

Znakovi negativnog energetskog balansa uključuju:

- Smanjena proizvodnja mliječne masti u mlijeku.
- Mršavljenje životinje, osobito u predjelu leđa i rebara, gdje se gubi masno tkivo.
- Disbalans u omjeru proteina i masti, gdje sadržaj proteina može ostati relativno stabilan ili čak rasti dok se mliječna mast smanjuje.

Smanjeni udio masti negativno utječe na kvalitetu mlijeka, jer proizvodi od takvog mlijeka gube na teksturi i hranjivoj vrijednosti, a proizvodnja sireva postaje manje efikasna.

Utjecaj specifičnih hranidbenih dodataka na mliječnu mast

Osim standardnih krmiva, uključivanje dodataka kao što su ulja i zrnje uljarica, značajno može povećati mliječnu mast. Na primjer:

- Suncokretovo ulje: Ovo ulje bogato je dugolančanim masnim kiselinama, koje se lako inkorporiraju u mliječnu mast i doprinose povećanju njene količine.
- Sjemenke lana: Lanene sjemenke sadrže visoke količine omega-3 masnih kiselina, koje ne samo da povećavaju mliječnu mast, nego i poboljšavaju zdravstveni profil masti u mlijeku, čineći ga nutritivno vrijednijim.

Međutim, previše masnoća u hrani može inhibirati fermentaciju u buragu, pa je važno osigurati uravnotežen unos ovih dodataka. Previše dodanih masnoća u obroku rezultira općepoznatom kontradiktornošću da dodavanje masti u obrok smanjuje sadržaj masti u mlijeku.

Proteini i sinteza mliječnih proteina

Unos proteina izravno utječe na sintezu mliječnih proteina. Visokokvalitetni proteini, osobito oni bogati esencijalnim aminokiselinama poput lizina, metionina i treonina, ključni su za sintezu proteina u mlijeku. Leguminoze, poput lucerne i djetelina, te proteinski koncentрати, poput sojine i suncokretove sačme, osiguravaju potrebne aminokiseline za sintezu mliječnih proteina.

Kada je unos proteina visok, a energetska unos adekvatan, sinteza proteina u mlijeku, osobito kazeina, može se povećati. Kazein je ključan za koagulaciju mlijeka u procesu sirenja, stoga povećanje udjela proteina, osobito kazeina, može poboljšati tehnološku obradu mlijeka. Međutim, kada je energetska unos ograničen, čak i visok unos proteina neće dovesti do povećanja sinteze proteina jer je energija nužna za pretvorbu aminokiselina u proteine.

Proteinski izvori u hranidbi koji doprinose povećanom sadržaju proteina u mlijeku uključuju:

- Leguminoze (lucerka, djetelina, grašak): Ove biljke imaju visok sadržaj sirovih proteina, koji doprinose povećanoj sintezi mliječnih proteina. Lucerka, koja je bogata sirovim proteinima, može značajno povećati razinu proteina u mlijeku ovaca i koza. Takva hranidba osigurava visoku raspoloživost esencijalnih aminokiselina, što povećava sintezu proteina u mliječnim žlijezdama.
- Proteinski koncentрати (sojina sačma, suncokretova sačma, repičina sačma): Ovi koncentрати su bogati lako dostupnim proteinima i koriste se kao dodaci kako bi se povećala proizvodnja mliječnih proteina. Osiguravanjem dovoljnog unosa proteina, osigurava se i optimalna sinteza kazeina u mlijeku, što povećava prinos sira.

Ako u hranidbi postoji višak proteina u odnosu na energiju, životinja koristi proteine za energetske potrebe umjesto za sintezu proteina u mlijeku. Ovo je čest problem u obrocima s visokim udjelom proteina, ali nedovoljno energije iz lako probavljivih izvora. Na taj način, iako životinja prima visoke razine proteina, nema dovoljno energije za sintezu mliječnih proteina, što rezultira smanjenjem ukupnog sadržaja proteina u mlijeku ili disbalansom u omjeru proteina i masti.

Posljedice prekomjernog unosa proteina bez adekvatne energije uključuju:

- Povećan udio uree u mlijeku, što može biti indikator prekomjernog unosa proteina.
- Smanjenje mliječne masti jer višak proteina ometa normalne metaboličke procese potrebne za sintezu masti.
- Opterećenje jetre i bubrega životinje, što može smanjiti njezinu dugoročnu proizvodnost i zdravlje.

Idealno, hranidba treba biti izbalansirana tako da životinja ima dovoljno energije kako bi iskoristila proteine na efikasan način za proizvodnju mlijeka.

Vlakna i voluminozna hrana

Vlakna iz voluminozne krma, kao što su sijeno, svježa zelena krma i slama, imaju ključnu ulogu u održavanju zdravog funkcioniranja buraga. Kada se vlakna fermentiraju u buragu, nastaju hlapljive masne kiseline poput octene i maslačne, koje su izravno povezane sa sintezom mliječne masti. Octena kiselina, osobito, glavni je prekursor za sintezu masnih kiselina dugog lanca u mlijeku.

Voluminozna hrana osigurava dovoljno vlakana za fermentaciju, a njena kvaliteta direktno utječe na proizvodnju mliječne masti:

- Kvalitetno sijeno: Osigurava pravilnu strukturu i sadržaj vlakana, što potiče proizvodnju octene kiseline i održava visoku razinu mliječne masti.
- Nedostatak vlakana: Previše koncentrata u hranidbi bez dovoljne količine vlakana može smanjiti fermentaciju vlakana u buragu, što rezultira smanjenjem sinteze mliječne masti. U tom slučaju, mlijeko može imati niži udio masti i slabiju tehnološku kvalitetu za preradu u sir.

Kvaliteta i količina voluminozne hrane izravno utječu na sintezu mliječne masti. Hrana bogata vlaknima, osobito visokokvalitetna lucerna, doprinosi povećanju sinteze masti. S druge strane, hranidba koja je siromašna vlaknima, ali bogata koncentratima bogatim škrobom (npr. kukuruz, ječam), može smanjiti sintezu mliječne masti. Fermentacija škroba u buragu povećava proizvodnju propionske kiseline na račun octene, što smanjuje sintezu mliječne masti. Takva hranidba može dovesti do smanjenja mliječne masti, dok sinteza proteina ostaje stabilna, što narušava omjer proteina i masti u mlijeku.

Masne kiseline u hranidbi

Hranidba bogata masnim kiselinama, osobito omega-3 masnim kiselinama, može značajno utjecati na profil masnih kiselina u mlijeku. Biljna ulja, riblje ulje i laneno ulje sadrže visok udio nezasićenih masnih kiselina koje mogu poboljšati nutritivnu vrijednost mlijeka. Omega-3 masne kiseline, koje se nalaze u ribljem ulju i lanenom ulju, povećavaju udio dugolančanih nezasićenih masnih kiselina u mlijeku, smanjujući udio zasićenih masnih kiselina. Ovo poboljšava nutritivni profil mlijeka i čini ga pogodnijim za ljudsku prehranu, s obzirom na to da visoki udjeli zasićenih masnih kiselina mogu imati negativan učinak na zdravlje.

Međutim, važno je osigurati odgovarajući energetske unos uz dodatak masnih kiselina kako bi se spriječilo smanjenje sinteze mliječne masti. Masne kiseline mogu

inhibirati sintezu masti ako nedostaje energije iz ugljikohidrata, jer tijelo koristi masti kao glavni izvor energije, smanjujući njihovu dostupnost za sintezu mliječne masti.

Fiziološko stanje životinja i metabolički poremećaji

Fiziološki status životinja, uključujući fazu laktacije, negativan energetske balans (NEB) i metaboličke poremećaje, ima značajan utjecaj na omjer proteina i masti u mlijeku. Tijekom rane laktacije, životinje imaju povećane potrebe za energijom zbog visoke proizvodnje mlijeka, što može dovesti do NEB-a. U ovom stanju, tijelo koristi tjelesne rezerve masti za održavanje proizvodnje mlijeka, što smanjuje sintezu mliječne masti.

Tijekom negativnog energetske balansa, sinteza proteina može ostati stabilna ili se čak povećati, što rezultira povećanjem omjera proteina u odnosu na mast u mlijeku. Smanjenje mliječne masti često je povezano s mobilizacijom tjelesnih rezervi masti, dok se energija preusmjerava na sintezu proteina i održavanje osnovnih metaboličkih funkcija.

Kasnije faze laktacije obično pokazuju stabilizaciju omjera proteina i masti jer su energetske potrebe životinje niže, a metabolički procesi se prilagođavaju smanjenoj proizvodnji mlijeka. Međutim, kronični energetske deficit, osobito kod životinja koje su izložene dugotrajnom stresu ili neprikladnoj hranidbi, mogu rezultirati trajnim smanjenjem sinteze mliječne masti i povećanjem sinteze proteina, što utječe na ukupnu kvalitetu mlijeka.

Metabolički poremećaji, poput ketoze i acidoze buraga, također mogu narušiti ravnotežu između proteina i masti u mlijeku. Ketoza, koja nastaje zbog prekomjerne mobilizacije tjelesnih rezervi masti, smanjuje sintezu mliječne masti, dok acidoza buraga smanjuje proizvodnju hlapivih masnih kiselina, osobito octene, što izravno utječe na sintezu masti. U oba slučaja, omjer proteina u odnosu na mast se povećava, što narušava nutritivnu i tehnološku vrijednost mlijeka.

Genetski čimbenici i pasminske razlike

Genetika igra važnu ulogu u određivanju omjera proteina i masti u mlijeku ovaca i koza. Određene pasmine prirodno proizvode mlijeko s višim udjelom proteina, dok druge pasmine proizvode mlijeko s višim udjelom masti. Na primjer, ovce pasmine Manchega poznate su po mlijeku bogatom proteinima, što je korisno za proizvodnju visokokvalitetnih tvrdih sireva. S druge strane, ovce pasmine Lacaune proizvode mlijeko s većim udjelom masti, što je važno za proizvodnju kremastih mliječnih proizvoda.

Pasminske razlike odražavaju se i u metaboličkim kapacitetima za sintezu proteina i masti. Selektivni uzgoj usmjeren na povećanje jednog od tih

sastojaka može dodatno modulirati omjer proteina i masti u mlijeku, što je korisno u industriji mliječnih proizvoda.

Sezonski utjecaj hranidbe na sastav mlijeka

Sastav mlijeka varira ovisno o dijelu godine, što je povezano s promjenama u dostupnosti hrane i nutritivnim potrebama životinja. Tokom proljeća, hranidba na paši bogata je svježom travom, koja sadrži visoke razine lako probavljivih ugljikohidrata i biljnih bjelančevina. Ova hrana potiče sintezu mliječne masti i proteina, rezultirajući mlijekom visoke kvalitete.

S druge strane, tokom zime, životinje su uglavnom hranjene sijenom, silažom i koncentratima. Ovakva hranidba može rezultirati padom udjela mliječne masti, osobito ako voluminozna hrana nije kvalitetna ili je previše koncentrata u odnosu na vlakna.

Utjecaj paše na kvalitetu mlijeka

Hranidba na paši generalno poboljšava nutritivnu kvalitetu mlijeka, povećavajući sadržaj mliječne masti i proteina. Svježa trava i leguminoze pružaju lako probavljive izvore energije i proteina, a istovremeno omogućuju životinjama da unose više vitamina i minerala. Ovakva hranidba ne samo da povećava mliječnu mast, već i poboljšava omjer omega-3 i omega-6 masnih kiselina, što rezultira boljim nutritivnim profilom mlijeka za ljudsku potrošnju.

Praktične implikacije i preporuke

- **Uravnotežena hranidba:** Kako bi se izbjegle negativne posljedice povećanog unosa proteina, važno je osigurati uravnotežen unos energije. Energetski unos mora biti dovoljan za podršku sintezi mliječne masti i proteina, čime se izbjegava sindrom niske mliječne masti i metabolički stres.
- **Optimalni omjer proteina i energije:** Preporučuje se da omjer između proteina i energije u hranidbi bude uravnotežen, uzimajući u obzir fazu laktacije, proizvodni status i tjelesnu kondiciju životinja. Uvođenje koncentrata bogatih škrobom i mastima, uz visokokvalitetna voluminozna krmiva, može pomoći u postizanju optimalnog omjera.
- **Dodatak masnih kiselina:** Dodavanje esencijalnih masnih kiselina, osobito omega-3 masnih kiselina, može poboljšati profil masnih kiselina u mlijeku, povećavajući njegovu nutritivnu vrijednost. Ovime se ne samo poboljšava zdravlje životinja, već se osigurava i proizvodnja mlijeka s poželjnim masnoćama za ljudsku prehranu.

- Redovito praćenje sastava mlijeka: Redovite analize sastava mlijeka, uključujući udjele proteina, masti i ureje, mogu pomoći u otkrivanju ranih znakova metaboličkih poremećaja i osigurati pravodobnu prilagodbu hranidbe.

Zaključak

Hranidba ovaca i koza ima ključnu ulogu u održavanju ravnoteže između proteina i mliječne masti u mlijeku. Povećanje proteina bez adekvatnog unosa energije može dovesti do smanjenja sinteze mliječne masti, metaboličkog stresa i problema s reprodukcijom. Uravnotežena hranidba, koja uključuje odgovarajuće omjere proteina, energije i vlakana, ključna je za osiguranje optimalnog sastava mlijeka, a time i njegove kvalitete za različite tehnološke procese. Kontrola obroka, uzimajući u obzir sezonske promjene, fazu laktacije i genetske predispozicije, omogućava proizvodnju mlijeka s idealnim omjerom proteina i masti, čime se osigurava visoka kvaliteta mliječnih proizvoda te očuvanje zdravlja i produktivnosti životinja.

Literatura

- Bach, A., Calsamiglia, S., Stern, M. D. (2007). Nitrogen metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, 88(Suppl 1), E9-E21.
- Bauman, D. E., Griinari, J. M. (2006). Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition*, 23(1), 203-227.
- Bencini, R., Pulina, G. (1997). The quality of sheep milk: a review. *Australian journal of experimental agriculture*, 37(4), 485-504.
- Caja G., Bocquier F. (2000) Effects of nutrition on the composition of sheep's milk. In: Ledin I. (ed.), Morand-Fehr P. (ed.). *Sheep and goat nutrition: Intake, digestion, quality of products and rangelands*. Zaragoza: CIHEAM, 2000. p. 59-74.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., Lamberet, G. (2000). A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *Journal of Dairy Science*, 83(4), 842-860.
- Jenkins, T. C., McGuire, M. A. (2006). Major advances in nutrition: Impact on milk composition. *Journal of Dairy Science*, 89(4), 1302-1310.
- Min, B. R., Hart, S. P., Sahlu, T., Satter, L. D. (2005). The effect of diets on milk production and composition, and on lactation curves in pastured dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 88(7), 2604-2615.
- Never, A. (2015). Effects of nutrition on yield and milk composition in sheep and goats. *Scientific Journal of Animal Science* (2015) 4(1) 1-10
- Oba, M., Allen, M. S. (1999). Effects of diet fermentability on efficiency of microbial nitrogen production in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 82(10), 2708-2718.

Pulina, G., Nudda, A., Battacone, G., Cannas, A. (2006). Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. *Animal Feed Science and Technology*, 131(3-4), 255-291.

Raggio, G., Lobley, G. E., Berthiaume, R., Pellerin, D., Lapierre, H. (2004). Effect of protein supply on hepatic synthesis of urea in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87(2), 224-236.

Romero, J., Santiago, E., Shimada, A., Aguilar, F. (1994). Effect of protein supplementation on milk yield of goats grazing a semiarid temperate rangeland. *Small Ruminant Research*, 13(1), 21-25.

Sahlu, T., Fernandez, J. M., Jia, Z. H., Akinsoyinu, A. O., Hart, S. P., Teh, T. H. (1993). Effect of source and amount of protein on milk production in dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 76(9), 2701-2710.

Prof. 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

Aneta Piplica, dr. med. vet.

Sveučilište u Zagrebu Veterinarski fakultet

Univ. mag. Hrvoje Kabalin, dr. med. vet.

Veterinarska stanica Jastrebarsko d.o.o.

Duljina laktacije – izazov u upravljanju proizvodnošću stada ovaca i koza

Uvod

U prirodnim uvjetima laktacija ovaca/koza namijenjena je othrani mladunčadi. U skladu s tim, laktacija započinje porođajem, najprije sekrecijom kolostruma koji nakon 4-6 dana prelazi u mlijeko. Smatra se da u većine ovaca/koza laktacija traje oko 150 dana. Količina mlijeka u ranoj fazi laktacije relativno naglo raste. Nakon postignutog vrhunca u dnevnoj količini mlijeka, najčešće slijedi polagano opadanje mliječnosti koje prati sve veća prehrambena neovisnost mladunčadi i njihovo sve rjeđe sisanje majki. U takvim uvjetima laktacija spontano prestaje.

Trajanje laktacije u tržišno usmjerenoj ovčarskoj/kozarskoj proizvodnji može u značajnoj mjeri odstupati od prirodnog ciklusa. Duga laktacija poželjna je prvenstveno na farmama za proizvodnju mlijeka. Različitim tehnološkim postupcima, na takvim farmama mlijeko prestaje biti namijenjeno samo za othranu janjadi/jaradi, već se produženim razdobljem mužnje, ono prikuplja da bi u svježem ili prerađenom stanju postalo sve cjenjenija namirnica u prehrani ljudi. Nasuprot tome, kratka laktacija može značajno pridonositi reprodukcijskoj učinkovitosti visokoplodnih ovaca, koje kratkim međujanjidbenim razdobljima mogu ostvariti tri janjenja u dvije godine i na taj način intenzivirati proizvodnju janjadi za meso.

Uzgajivači kontroliraju i nadziru sve tehnološke postupke koji moraju biti prvenstveno prilagođeni primarnom proizvodnom cilju farme – mlijeku ili mesu. U takvim

okolnostima, plansko ostvarivanje kratke ili duge laktacije postaje zadatak s brojnim izazovima za čije uspješno rješavanje treba voditi računa o načinima odvajanja potomstva od majke, mužnji, održavanju i produljenju laktacije te prirodnom ili „umjetnom“ završetku laktacije.

Laktacija ovaca/koza – početak, tijek i završetak

Mijeko se stvara u vimenu (mliječnoj žlijezdi). Formiranje vimena započinje već od rođenja ženske janjadi/jaradi i odvija se nešto sporije sve do završetka njihova puberteta. Nastupom spolne zrelosti, te osobito tijekom druge polovice graviditeta, razvoj vimena se pod utjecajem hormona intenzivira i to prvenstveno bujanjem žljezdanog tkiva.

Sa svakom slijedećom laktacijom, do određene dobi (najčešće između 4. i 6. laktacije), udio žljezdanog tkiva u vimenu se povećava. Navedeno prati i porast količine proizvedenog mlijeka. Udio žljezdanog tkiva u vimenu starijih ovaca/koza opada, a povećava se udio vezivnog tkiva što dovodi i do smanjivanja količina proizvedenog mlijeka. Pod utjecajem laktogenih hormona, povećanje obujma vimena postaje uočljivije tri tjedna, te osobito nekoliko dana, prije janjenja/jarenja.

Krvotokom u vime dolaze aminokiseline, masne kiseline i glukoza iz kojih se sintetiziraju glavni sastojci mlijeka - mliječne bjelancevine, mliječni šećer i mliječne masti.

Početni sekret vimena neposredno nakon porođaja je kolostrum. Kao prva hrana za mladunčad, kolostrum osigurava izvore energije koji sprječavaju pojavu njihove pothlađenosti (hipotermije). Osim toga, kolostrumom se od majke janjetu/jaretu prenose imunoglobulini i na taj način ostvaruje njihov pasivni imunitet protiv različitih uzročnika bolesti. Unutar 12 sati od janjenja/jarenja mladunčadi je potrebno osigurati konzumiranje kolostruma jer je tada resorpcija imunoglobulina odnosno antitijela najveća. S vremenom, mogućnost te resorpcije se smanjuje, a kvaliteta kolostruma postaje sve slabija. Izlučivanje kolostruma traje 4-6 dana nakon porođaja, kada se sekret vimena mijenja u mlijeko.

Aktivno potiskivanje mlijeka iz alveola u mliječne kanale počinje podražajima vimena - sisanjem ili mužnjom. Podražaji potiču izlučivanje hormona oksitocina koji dovodi do tzv. "puštanja mlijeka", zahvaljujući kojem je moguće isprazniti vime.

U ranoj fazi laktacije količina mlijeka naglo raste, postižući maksimum obično početkom 2. mjeseca nakon porođaja. Slijedi sredina laktacije koja, primjerice kod visokomliječnih pasmina koza, obuhvaća razdoblje od 120. do 200. dana nakon jarenja. Proizvodnja mlijeka u ovom razdoblju postupno pada sve do kasne laktacije koja obuhvaća postporođajno razdoblje od 201. do oko 270. dana, kada količina mlijeka pokazuje ubrzani pad. Navedeno prati proces kojim vime iz stanja laktacije kreće u stanje nelaktacije. Nelaktirajuća faza može biti potaknuta naglim prestankom pražnjenja vimena – prestankom dojenja ili prestankom mužnje. To se može

dogoditi prirodno (npr. izostanak sisanja zbog uginuće janjadi/jaradi) ili, kao što je uobičajeno na farmama za proizvodnju mlijeka, kada se mužnja postupno prekida s ciljem zasušenja ovaca/koza. Izostankom pražnjenja vimena (dojenjem ili mužnjom), u alveolama dolazi do fizikalnih promjena tlaka, prestanka proizvodnje laktogenih hormona i posljedičnog gubitka sposobnosti stanica za proizvodnju mlijeka.

Duljina laktacije ovaca i koza

Kao sve druge odlike mliječnosti, i duljina laktacijskog razdoblja određena je prvenstveno genetskom osnovom ovaca/koza. Sustavnim uzgojno-seleksijskim radom, do danas je uzgojen relativno veliki broj pasmina čija proizvodnost ne počiva samo na velikoj dnevnoj mliječnosti nego i na relativno dugom laktacijskom razdoblju koje obuhvaća između 200 i 300 dana (Tablica 1).

Tablica 1. Trajanje laktacije u danima kod pasmina ovaca i koza za mlijeko (prilagođeno prema radu Ferro i sur., 2017.)

OVCE	
Pasmina	Duljina laktacije (dani)
avasi	120-300
komisana	182
istočno frizijska	300-365
lakon	160-170
sarda	168
KOZE	
Pasmina	Duljina laktacije (dani)
alpina	248
anglo nubijska	270-305
sanska	250
togenburška	245

U sklopu kontrole mliječnosti ovaca i koza, u Republici Hrvatskoj prati se duljina laktacije izvornih i uvezenih pasmina za mlijeko (Tablica 2. i Tablica 3.)

Tablica 2. Trajanje laktacije u danima kod pasmina ovaca pod kontrolom mliječnosti u Republici Hrvatskoj (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Godišnje izvješće za 2023.; Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje)

Pasmina	Redni broj laktacije	2023. godina	
		Trajanje laktacije (dani)	Prosjek (dani)
paška ovca	1.	130	181,6
	2.	189	
	3.	191	
	4.	200	
	5. i više	198	
istarska ovca	1.	177	197,0
	2.	179	
	3.	213	
	4.	209	
	5. i više	207	
istočno frizijska	1.	237	238,0
	2.	207	
	3.	250	
	4.	252	
	5. i više	244	
lakon	1.	198	208,8
	2.	217	
	3.	204	
	4.	206	
	5. i više	219	

Tablica 3. Trajanje laktacije u danima kod pasmina koza pod kontrolom mliječnosti u Republici Hrvatskoj (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Godišnje izvješće za 2023.; Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje)

Pasmina	Redni broj laktacije	2023. godina	
		Trajanje laktacije (dani)	Prosjek (dani)
alpina	1.	236	254,8
	2.	260	
	3.	266	
	4.	262	
	5. i više	250	
sanska	1.	220	258,0
	2.	276	
	3.	278	
	4.	257	
	5. i više	259	

Usporedba podataka o duljini laktacije u značajnoj je mjeri otežana zbog razlika u načinu provođenja kontrole mliječnosti kao i zbog činjenice da se radi o obilježju koje, osim o genetskoj osnovi i dobi (redoslijedu laktacije), ovisi i o mnogobrojnim drugim čimbenicima kao što su hranidba, veličina legla, sezona janjenja/jarenja i dr. Također, važno je naglasiti da na duljinu laktacije veliki utjecaj imaju postupci sa stadom i njihova usklađenost s proizvodnim ciljem farme.

Upravljanje duljinom laktacije ovaca/koza u ovisnosti o cilju proizvodnje

S ciljem povećanja učinkovitosti svojih farmi, uzgajivači upravljaju postupcima sa stadom vodeći računa o primarnom proizvodnom cilju – mlijeku ili mesu. Sve nedavno tehnologija proizvodnje ovčjeg i kozjeg mlijeka nije se znatnije razlikovala od one namijenjene proizvodnji mesa. Međutim, u posljednje vrijeme, uzgajivači i stručnjaci nastoje iznaći najpovoljnija tehnološka rješenja za što učinkovitiju proizvodnju ovčjeg i kozjeg mlijeka odnosno mesa. U tom smislu i upravljanje duljinom laktacije postaje važnim dijelom osmišljenih tehnoloških postupaka sa stadom.

U suvremenim sustavima uzgoja **mliječnih ovaca i koza** nastoji se ostvariti kompromis između zadovoljavajućeg (pri)rasta mladunčadi i proizvodnje mlijeka namijenjenog tržištu (prodaja sirovog ovčjeg mlijeka i/ili prerada u sir i druge mliječne proizvode). Navedeno se nastoji postići najprije više ili manje ranim odvajanjem mladunčadi od majki i/ili umjetnom hranidbom podmlatka do odbića, odnosno klanja. Nakon toga, slijedi produženo razdoblje mužnje koja se prekida ciljanim

zasušenjem kako bi se ovce/koze "odmorile" i pripremile za novi porođaj. Duljina laktacije iznosi više 200 dana što je uglavnom prilagođeno ciklusu proizvodnje koji se osniva na sezonskom pripustu jednom u godini. Ovisno o intenzitetu proizvodnje, velika pozornost posvećuje se kritičnim fazama odbića i odvajanja mladunčadi od majki te zasušivanju sa svrhom pripreme za novi porođaj. Valja naglasiti da je za dugu laktaciju izuzetno važno postizanje, i što dulje održavanje, laktacijskog potencijala mliječnih pasmina. Naime, u visoko mliječnih genotipova ovaca i koza, sekrecija mlijeka tijekom rane laktacije, a osobito u prvom mjesecu nakon janjenja/jarenja, u pravilu je veća od količine mlijeka koju može posisati jedno, a često i dvoje mladunčadi. Taj „višak“ mlijeka, ukoliko nije ispražnjen iz vimena, izaziva postupno smanjenje sekrecije mlijeka u mliječnim alveolama što se negativno odražava na proizvodnju mlijeka i skraćuje laktaciju. U skladu s navedenim utvrđeno je da u sustavima gdje razdoblje sisanja traje oko mjesec i više dana, prelazak iz faze sisanja u fazu mužnje često rezultira naglim smanjenjem sekrecije ovčjeg mlijeka za čak 30 do 40%. Kao tehnološko rješenje navedenog problema, nameće se sve češća praksa kombiniranog dnevnog dojenja i dodatnog izmuzivanja, kojima se vime učestaliije i potpunije prazni što doprinosi održavanju visoke mliječnosti i produžetku laktacije.

Duljina laktacije u sustavima za proizvodnju ovčjeg/kozjeg mesa najvećim dijelom je prilagođena potrebama uzgoja mladunčadi do postizanja tjelesne mase za klanje. Navedeno osobito vrijedi za ekstenzivni tip proizvodnje u kojem se mladunčad odbija i odvaja od majki poprilično kasno (sa 4-6 mjeseci), a često uz majku ostaju sve do upućivanja na klanje. Laktacija najčešće traje 100-150 dana, pri čemu u završnoj fazi uslijedi spontani prestanak izlučivanja mlijeka, bez potrebe za provođenjem posebnih postupaka zasušivanja. Laktacija, kao i cjelokupni proizvodni ciklus, imaju obilježja sezonalnosti što uključuje najbolje mogućnosti korištenja pašnjačkih površina i plasmata janjadi (mesa) na tržište u određeno doba godine. Poseban oblik upravljanja duljinom laktacije potreban je u intenzivnoj proizvodnji janječeg mesa, primjerice u sustavu tri janjenja u dvije godine. Izazovi su povezani s uzgojem visokoplodnih pasmina koje se pripuštaju odnosno janje tijekom cijele godine (bez obzira na sezonu). Zbog postizanja 8-mjesečnih razmaka između janjenja potrebno je dodatno usklađivati postupke "othrane janjadi na sisi", relativno ranog odbijanja i odvajanja janjadi od majki te prirodnog ili umjetnog zasušenja ovaca kako bi se brzo vratile u rasplodnu kondiciju i pripremile za novo janjenje.

Zaključci

Duljina laktacije ovaca i koza može jako varirati. U suvremenoj, tržišno usmjerenoj ovčarskoj/kozarskoj proizvodnji, duljinu laktacije treba sagledavati u sklopu tehnoloških postupaka povezanih s dojenjem, odbićem i odvajanjem janjadi/jaradi od majki, mužnjom i prirodnim ili umjetnim zasušenjem. Genotip visokomliječnih pas-

mina, jedan je od najvažnijih preduvjeta za dugu laktaciju pod kojom obično podrazumijevamo razdoblje od oko 250 dana. Da bi se takva laktacija realizirala važno je postići, te što dulje podržavati, "laktacijski potencijal" za veliku proizvodnju mlijeka u ranoj fazi laktacije. Za to je ponekad potrebno kombinirati dnevno dojenje s dodatnim izmuzivanjem, jer janjad nije u stanju posisati svo mlijeko i tako "prazniti" vime. U sustavima za proizvodnju mesa poželjna je kraća laktacija, obično između 100 i 150 dana. Naglasak je na odgoju mladunčadi "na sisi" kako bi se u što kraćem vremenu ostvarila njihova poželjna završna tjelesna masa za klanje. Dodatni izazov mogu predstavljati sustavi intenzivne proizvodnje mesa, kao primjerice tri janjenja u dvije godine. Učinkovitost navedenih sustava temelji se na kratkim (optimalno 8-mjesečnim) razmacima između janjenja što iziskuje relativno kratku laktaciju, s količinom mlijeka koja omogućuje brzi (pri)rast janjadi. Nakon odbića, kod ovaca se provodi ciljano zasušenje kako bi se pripremile za novo janjenje, neovisno o sezoni pripusta.

Prof. dr. sc. Josip Leto

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb

Proizvodnja voluminozne krme u novim klimatskim okolnostima

Sažetak

U sve sušnijim i toplijim godinama pravi je izazov proizvesti dovoljne količine kvalitetne voluminozne krme. Travnjaci su jako osjetljivi na sušu i visoke temperature, pa stradaju jače od drugih poljoprivrednih kultura. Suša i visoke temperature smanjuju prinos i kvalitetu krme travnjaka. Negativne posljedice suše na travnjacima mogu se ublažiti navodnjavanjem i izborom kultura tolerantnih na sušu. Mahunarke su bolje prilagođene klimatskim promjenama od trava. Bolje rastu pri povišenim koncentracijama CO₂ i povišenim temperaturama jer imaju neograničeni pristup N₂ iz zraka i imaju duboko korjenje kojim crpe vodu iz dubljih slojeva tla.

Uvod

Bez obzira na prijemore jesu li klimatske promjene posljedice ljudske aktivnosti ili dugotrajni prirodni ciklusi svjedoci smo da se klima promijenila. U devedesetim godinama 20. stoljeća pojavile bi se 1 - 2 sušne godine u desetljeću, a u posljednje vrijeme svaka iduća godina je sve toplija i sušnija. Travnjaci su jako osjetljivi na sušu i visoke temperature, pa stradaju jače od drugih poljoprivrednih kultura. Srpanj i kolovoz su u svim našim regijama najsušniji i najtopliji mjeseci, što nepovoljno utječe na rast biljne mase na travnjacima. Nažalost, sve su češće pojave suše već u lipnju, pa situacija postaje alarmantna. Ako se pak dogodi sušno rano proljeće pa se ni u prvom, inače najrodnijem otkosu na travnjacima, ne postignu zadovoljavajuć prinosi, a ostali otkosi podbace, proizvođači su prisiljeni kupovati sijeno za zimsku hranidbu po ekstremnim cijenama. Na pašnjacima također nedostaje krme za pašu pa je nužna dohrana životinja s ionako skromnim zalihama sijena. Sve to poskupljuje proizvodnju i čini ju dodatno nerentabilnom.

Ukupna biljna proizvodnja na travnjacima (livade i pašnjaci) dinamična je i pod utjecajem više čimbenika povezanih s vremenskim prilikama. Najvažniji čimbenik koji utječe na godišnju biljnu proizvodnju na travnjacima je količina oborine u vegetacijskoj sezoni, koja može varirati u različitim godinama. U sušnim godinama s

ograničenom proizvodnošću travnjaka, potražnja za stočnom hranom često premašuje raspoloživu biljnu proizvodnju, a proizvođači stoke su suočeni s odlukama o prekomjernom korištenju pašnjaka, prodaji stoke ili pronalaženju alternativnih izvora hrane. U godinama s iznadprosječnom količinom oborina, produkcija travnjaka može nadmašiti potrebe za hranom bez obzira radi li se o paši ili sijenu/silaži/sjenaži.

Kako travnjaci rastu u „normalnim godinama“?

Biljna masa na travnjacima ne raste ravnomjerno tijekom vegetacijske sezone. Rast tratine započinje rano u proljeće kad se tlo na dubini 5-10 cm zagrije na 5 °C. Do zagrijavanja tla na 9 °C biljke za rast novih izdanaka troše pričuvena hranjiva iz korijena i prizemnih dijelova koje su nakupile u prethodnoj vegetacijskoj sezoni. Do visine od oko 20-ak cm bilje u fotosintezi proizvode dovoljno za rast ali ne proizvode viškove koje spremaju u podzemne organe. Tek rastom iznad te visine tratine biljke travnjaka počinju proizvoditi i višak hraniva koje spremaju u podzemne organe i kasnije koriste za ponovni rast nakon košnje ili napasivanja, te nakon zime.

Prvi vrhunac rasta travnjaci postižu krajem svibnja ili početkom lipnja kad su optimalne temperature za rast većine vrsta (oko 20 °C), a ima dovoljno vlage u tlu (prvi otkos). Sredinom lipnja brzina rasta biljne mase naglo usporava, a ljetni minimum krme na travnjaku nastupa u srpnju i kolovozu, kad obično nedostaje vlage u tlu, a temperature dosežu maksimalne godišnje vrijednosti. Krajem ljeta, dolaskom kiša, ponovno se oporavlja rast biljne mase i postiže se sekundarni vršni porast u rujnu (niži nego prvi). Nakon toga brzina rasta biljne mase opada još jednom i ne raste gotovo ništa do kraja listopada ili studenog. U tom se razdoblju travnjak priprema za prezimljavanje. Ovakav razvojni obrazac sličan je kod svih vrsta trava, iako sezonalnost proizvodnje kod nekih može biti više ili manje izražena. Što se tiče mahunarki one nemaju ovakvu izraženu sezonalnost, iako su i one najrodnije u prvom otkosu, ali mogu dati 3-5 otkosa tijekom vegetacijske sezone ovisno o vrsti i ekološkim uvjetima uzgoja.

Kako travnjaci reagiraju na sušu?

Primarni učinci suše na trave i travnjake uključuju:

- smanjen nadzemni rast
- smanjen rast korijena
- smanjen broj generativnih vlati sa cvatom, rastu uglavnom vegetativne vlati
- jaka suša uzrokuje mirovanje biljaka

- smanjeni rast rizoma i formiranje novih pupova koji će proizvesti izboje sljedećih godina
- smanjeno skladištenje priočuva ugljikohidrata (energije) iz kojih se travnjak obnavlja nakon zime, košnje ili paše.

Utjecaj temperature na hranjivost krme primarno se očituje kroz odnos list : stabljika u ukupnoj biljnoj masi. Optimalna temperatura za rast većine biljaka je oko 20°C. Povećanjem temperatura ubrzavaju se i skraćuju faze rasta i razvoja, pa biljke ubrzanije stare. Npr. na temperaturi od 17°C lucerna dolazi u punu cvatnju za 52 dana, a na 32°C treba joj samo 21 dan. Visoke temperature povećavaju udio stabljike u odnosu na list, time dolazi i do povećanja sadržaja stanične stjenke u ukupnoj biomasi, pa pada probavljivost krme i količine koju domaće životinje mogu konzumirati. Npr. ako se engleski ljulj uzgaja na temperaturi 10-15°C udio lista u ukupnoj biomasi je 59%, a kod temp. 20-25°C udio lista je oko 36%. Životinjama treba duže da probave krmu većeg sadržaja stabljike pa se gubi energija i smanjuje iskoristivost krme. Jedina prednost većeg sadržaja vlakana u obroku (većeg udjela stabljike) je veći sadržaj mliječne masti u mlijeku.

Utjecaj suše na kakvoću krme ovisi o vrsti usjeva, stupnju stresa i fenofazi biljke. Kod jakog nedostatka vode dolazi do značajnog gubitka lisne mase, pa time i do snižavanja prinosa i kakvoće voluminozne krme (list je najvrjedniji dio biljke). Pri jačem nedostatku vlage biljke brže prolaze kroz fenofaze rasta i razvoja tako da se snižava visina biljaka. Samim time je manji udio lisne mase a viši udio stabljike u ukupnoj biljnoj masi. Stres vode može povećati i udio kemijskih supstanci u biljci koje negativno djeluju na hranjivost krme (alkaloidi, nitrati).



Pašnjak na Sljemenu, kraj lipnja 2021.



Suša na Sljemenu, 2003.

Kako ublažiti posljedice suše na travnjacima?

Dva su načina ublažavanja posljedica suše na travnjacima:

1. navodnjavanje
2. izbor kultura tolerantnih na sušu.

Poljoprivredne površine koje se navodnjavaju u RH izrazito su male, bez obzira na velike potencijalne mogućnosti. Navodnjavanjem bi se prinosi većine travnjaka i krmnih kultura na oranicama mogli poduplati. Pogotovo to vrijedi za sijane travnjake, npr. na osnovi lucerne. Lucerna se može uzgajati i u pustinji ako se osigura navodnjavanje iz podzemnih vodospremnika.



Uzgoj lucerne u Saudijskoj Arabiji

Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/12736811419480647/>

Malo je biljnih vrsta u proizvodnji voluminozne krme koje mogu podnijeti izrazite suše praćene visokim temperaturama kroz dulji rok. Postoje, međutim, vrste sitnozrnih mahunarka i trava otpornijih na sušnije uvjete. **Sitnozrne mahunarke koje podnose sušu su:** lucerna, esparzeta i roškasta smiljkita, a **trave** koje najbolje podnose sušu su: klupčasta oštrica, trstikasta vlasulja, stoklasa bezosata, francuski ljulj, livadna vlasnjača, nacrvena vlasulja, zubača te sirak i sudanska trava.

Mahunarke su prilagođenije klimatskim promjenama od trava

Mahunarke pružaju korisnu opciju u prilagodbi klimatskim promjenama. Povišene koncentracije CO₂ u atmosferi stimuliraju fotosintezu, što dovodi do jednostranog povećanja dostupnosti ugljika unutar ekosustava. U kontroliranim uvjetima i dobroj opskrbi hranivima, uslijed pojačane fotosinteze, povećava se prinos biljaka. U poljskim uvjetima, međutim, dušik (N) je glavni ograničavajući čimbenik prinosa krme na travnjacima kod povišenih koncentracija CO₂. Dakle, povišena atmosferska koncentracija CO₂ rezultira smanjenjem dostupnog N za rast trava. Mahunarke, s neograničenim pristupom izvoru N u atmosferi, imaju potencijal za zatvaranje tog jaza, nastalog uslijed povećane potražnje za N i njegove dostupnosti u ekosustavu. Doista, u povoljnim uvjetima, gdje ključna hraniva nisu ograničavajući čimbenik rasta i simbiotske fiksacije N₂, mahunarke imaju više koristi od povišenih koncentracija atmosferskog CO₂ od vrsta koje ne fiksiraju N iz zraka, kao što su trave. To dovodi do povećanja udjela mahunarki u smjesi, samim time i značajnog povećanja simbiotske fiksacije N₂ i većeg udjela N dobivenog vezanjem iz zraka. U stvari, dodatni N, dobiven pod visokim koncentracijama atmosferskog CO₂, isključivo je proizvod povećane aktivnosti simbiotske fiksacije N₂.

Postoje i drugi razlozi zašto se mahunarke mogu dobro prilagoditi budućim klimatskim uvjetima. Mahunarke imaju veće temperaturne zahtjeve za rast od trava s kojima rastu u smjesama. Češća pojava i jači intenzitet sušnih godina ili dijelova vegetacijskih sezona, treba povećati interes za korištenje mahunarki s dubljim korijenom poput lucerne, smiljkite i esparzete, jer ove vrste mogu koristiti vodu iz dubljih slojeva tla, a podnose i povišene temperature.

Razvijena **lucerna** izdrži i temperature preko 50 °C, uz veliku sušu, zahvaljujući dubokom i gustom korijenju. Pretjerano visoke temperature uzrokuju toplinski stres i oštećenja lucerne, iako njene karakteristike i mehanizmi prilagodbe smanjuju utjecaj temperatura viših od 35 °C jer posjeduje karakteristike lista koje reflektiraju energiju sunčeva zračenja iz sklopa ili kontroliraju temperaturu transpiracijom.

I **smiljkiti** se pripisuje velika otpornost na visoke temperature i sušu. Tu osobinu smiljkita može zahvaliti dobro razvijenom, dubokom i razgranatom korijenom sustavu. Povećanjem temperature smiljkita reagira poboljšanjem rasta, broja izdanaka i učinkovitosti korištenja vode. Udvostručenje koncentracije CO₂ povećava stopu rasta, broj izdanaka i učinkovitost korištenja vode, ublažava neke štetne

učinke suše, poput pada reproduktivne sposobnosti i prinosa, ali smanjuje vrijeme cvatnje, specifičnu lisnu površinu i sadržaj klorofila u listovima smiljkite. Sama suša umanjuje reproduktivnu sposobnost, stopu rasta i nadzemnu biomasu, a značajno povećava biomasu korijena. Agronomski učinci koji proizlaze iz kombiniranog povećanja temperatura i koncentracije CO₂ uz popratnu sušu su kraće vegetacijsko razdoblje i porast prinosa, ali pad reproduktivne sposobnosti smiljkite, što može predstavljati problem u sjemenskoj proizvodnji.

Esparzeta je prilagođena širokom rasponu klime i tla i uzgaja se od toplih i suhih mediteranskih regija do sjevernih geografskih širina s jakim zimama. Može dobro rasti na neutralnim do blago alkalnim tlima, ali ne podnosi visoku slanost tla i visoke podzemne vode. Preporuka je esparzetu sijati u područjima s > 330 mm oborine. Ima skromne zahtjeve prema vlazi i vrlo dobro podnosi sušu. Skromnost prema vlazi se objašnjava niskim transpiracijskim koeficijentom, a otpornost na sušu dobro razvijenim korijenovim sustavom visoke usisne moći. Na suhim staništima gdje nisu povoljni uvjeti čak ni za lucernu, na kamenitim vapnenim tlima ova biljka raste bolje od drugih krmnih vrsta.



Sitnozrne mahunarke

Iz vlastitog iskustva DTS (na osnovi lucerne) i različite sorte lucerne u monokulturi u sušnim godinama (2021., 2022. Maksimir, Zagreb) dale su prinose 9,5-11,5 t ST/ha u 2021., te 11,9-12,8 t ST/ha u 2022., dok su smjese trava s crvenom djetelinom dale 9 t ST/ha u 2021., a samo 5,7 t ST/ha u 2022. godini.



Pokusno polje Maksimir, Zagreb sušna 2021.

Zaključak

- U sve sušnijim i toplijim godinama pravi je izazov proizvesti dovoljne količine kvalitetne voluminozne krme.
- Načini ublažavanja posljedica suše na travnjacima su navodnjavanje i izbor kultura tolerantnih na sušu.
- Mahunarke su bolje prilagođene klimatskim promjenama od trava jer bolje rastu pri povišenim koncentracijama CO₂ (neograničen pristup N₂ iz zraka) i povišenim temperaturama (duboko korijenje).

Literatura

- Almeida J.P.F., Hartwig U.A., Frehner M., Nösberger J. and Lüschnner A. (2000) Evidence that P deficiency includes N feedback regulation of symbiotic N₂ fixation in white clover (*Trifolium repens* L.). *Journal of Experimental Botany*, 51: 1289–1297.
- Carter, E. B., Theodorou M. K., Morris P. (1997) Responses of *Lotus corniculatus* to environmental change I. Effects of elevated CO₂, temperature and drought on growth and plant development. *New Phytologist* 136: 245–253.
- Davies W.E., Young N.R. (1967) The characteristics of European, Mediterranean and other populations of white clover (*Trifolium repens* L.). *Euphytica*, 16: 330–340.
- Ditterline R.L., Cooper C.S. (1975) Fifteen years with Sainfoin. *Bulletin No. 681. Montana Agric. Exp. Stn., Bozeman, MT.*
- Frame J. (2005) Forage legumes for temperate grasslands. *FAO, Science Publishers, Inc., Enfield, NH: 309*

Frame J., Charlton J.F.L., Laidlaw A.S. (1998) Temperate forage legumes. CAB International.

Lüscher A., Daepf M., Blum H., Hartwig U.A., Nösberger J. (2004) Fertile temperate grassland under elevated atmospheric CO₂ – role of feed-back mechanisms and availability of growth resources. *European Journal of Agronomy*, 21: 379–398.

Lüscher A. I., Mueller-Harvey J. F., Soussana R. M., Rees, Peyraud J. L. (2014) Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: a review. *Grass and Forage Science* 69: 206–228.

Mitchel L K.J. (1956) Growth of pasture species under controlled environment. I. Growth at various levels of constant temperature. *New Zealand Journal of Science and Technology*, 38A: 203–216.

Nyfelor D. i sur. (2011) Grass-legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140, 155–163.

Peeters A. (2004) Wild and sown grasses. Blackwell Publishing, Rome.

Sheldrick, R., Thomson, D., Newman, G. (1987) Sainfoin. Chalcombe Publications, Marlow, UK: 59–69 in Legumes for milk and meat.

Soussana J.F., Hartwig U.A. (1996) The effects of elevated CO₂ on symbiotic N₂ fixation: a link between the carbon and nitrogen cycles in grassland ecosystems. *Plant and Soil*, 187: 321–332.

Soussana J.F., Lüscher A. (2007) Temperate grasslands and global atmospheric change: a review. *Grass and Forage Science*, 62: 127–134.

Watanabe T., Bowatte S., Newton P.C.P. (2013) A reduced fraction of plant N derived from atmospheric N (%Ndfa) and reduced rhizobial nifH gene numbers indicate a lower capacity for nitrogen fixation in nodules of white clover exposed to long-term CO₂ enrichment. *Biogeosciences*, 10: 8269–8281.

Zaneti i sur. (1997) Does nitrogen nutrition restrict the CO₂ response of fertile grassland lacking legumes? *Oecologia*, 112, 17–25.

<https://beef.unl.edu/beefwatch/2021/grazing-and-forage-management-during-and-after-drought>. Pristupljeno 6.9.2024.

Prof. dr. sc. Antun Kostelić

Ivana Pejakić

Monica Darrer, mag. ing. agr.

Prof. dr. sc. Josip Leto

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb

Gordan Šubara

Agencija za ruralni razvoj Istre, Pazin

Utjecaj klimatskih promjena na zdravlje i proizvodnost ovaca i koza

Uvod

U svijetu se posljednjih godina puno pozornosti posvećuje utjecaju klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Pojam klimatske promjene odnosi se na trenutačne promjene klime u različitim dijelovima svijeta uzrokovane zagrijavanjem zemljine atmosfere, tla i oceana koji nastaju pod utjecajem čovjeka. Očituju se ekstremnim vremenskim uvjetima kao što su suše, toplinski valovi, poplave i tornada. I u Hrvatskoj svjedočimo promjenama klime koje se najbolje uočavaju u vrlo blagim zimama s malo oborina, posebice snijega, te dugotrajnim sušnim razdobljima praćenim visokim temperaturama. Sve navedeno utječe na zdravlje i proizvodnost ovaca i koza neovisno o uzgojnom cilju.

Zdravlje stada i klimatske promjene

U brojnim istraživanjima je utvrđen negativan utjecaj visokih temperatura okoliša na zdravlje i proizvodnost ovaca i koza. U prvom redu tijekom vremenskih ekstrema, kao što su nadprosječno visoke temperature, dolazi do smanjene konzumacije hrane i raste potrošnja vode. Također, utvrđeno je da tijekom dugih vrućih razdoblja dolazi do poremećaja u reprodukciji koji se očituju izostankom estrusa ili smanjenom koncepcijom. Zanimljivo je da se u intenzivnim uzgojima ovaca i koza može značajno smanjiti utjecaj visokih temperatura tijekom ljetnih mjeseci u odnosu na ekstenzivan način. U dobro konstruiranim stajama (Slika 1) lakše je osigurati dobro strujanje zraka koje će smanjiti temperaturu unutar staje. U staji su životinje, također, zaštićene od direktnog utjecaja Sunca.



Slika 1. Moderna staja za mliječne ovce

Slijedeći problem koji je nastao zbog klimatskim promjena su zarazne bolesti koje su bile karakteristične za topla područja kao što je Afrika i Bliski istok. Najbolji primjer je bolest plavog jezika koja se periodički pojavljuje posljednjih desetak godina u zemljama Europe, a koju prenose hematofagni insekti u prvom redu komarci. Pitanje je vremena kada će se bolest (ponovno) pojaviti i u Hrvatskoj s obzirom da je dijagnosticirana u nekoliko zemalja EU.

Slijedeća bolest koja se može češće javljati u stadima je listerioza. Uslijed dugotrajnih sušnih razdoblja i veće količine prašine (zemlje) tijekom siliranja dolazi do zagađenja trave. Uslijed loše fermentacije koja rezultira pH većim od 5 dolazi do razmnožavanja bakterija do broja koji može dovesti do infekcije i uginuća ovaca i koza. Podsjećamo da je listerioza vrlo opasna zoonoza odnosno ugrožava zdravlje ljudi. Pored zaraznih bolesti posljedica klimatskih promjena je utvrđena i u vrsti parazita koji danas ugrožavaju zdravlje ovaca i koza. Ovisno o području držanja zdravlje stada ovaca i koza ugrožavali su brojni unutarnji paraziti od kojih su bili "najpoznatiji" metilji i trakavice. Poznato je da je vrsta metilja uvjetovana i područjem držanja odnosno posrednikom. Danas najveće probleme u velikom broju stada čini parazit koji je bio prije karakterističan za tropska područja, a to je *Haemonchus contortus*. Utvrđeno je da navedeni parazit podjednako ugrožava zdravlje stada ovaca i koza u priobalju (npr. Istra), otocima ali i svim kontinentalnim dijelovima Hrvatske. Iako je parazit prisutan godinama najveće štete je počeo raditi upravo uslijed klimatskih promjena kojima svjedočimo. Njegovom širenju je pogodovalo i nestručno liječenje. Upravo je *Haemonchus contortus* parazit koji uslijed nestručnog liječenja brzo razvija otpornost na lijek tako da pojedini lijekovi više ne djeluju u suzbijanju tog nametnika u svijetu i Hrvatskoj.

Klimatske promjene i proizvodnja stočne hrane

Poznato je da su odgovarajući smještaj i hranidba temelj preventive bolesti u intenzivnim uzgojima ovaca i koza. I kvaliteta hranidbe je pod utjecajem klimatskih promjena pa se često javljaju gubitci u proizvodnji krmе. Ti gubitci se očituju u količini i kvaliteti hrane za ovce i koze. Podjednake štete u pripremi krmiva uzrokuju dugotrajna sušna ali i kišna razdoblja. Navedeni vremenski ekstremi smanjuju količinu krmiva, a mogu utjecati i njezinu kvalitetu. Obzirom da se hranidba ovaca i koza temelji na voluminoznim krmivima, svaki nedostatak u količini i sastavu može negativno utjecati na zdravlje i proizvodnost stada. Osnovni problem u hranidbi nastaje uslijed nedostatka voluminoznih krmiva, u prvom redu sijena, kada su uzgajivači prisiljeni kupovati ga (po visokim cijenama) ili korigiraju hranidbu. Primjer je suša od prije nekoliko godina kad su uzgajivači mliječnih koza nedostatak sijena tijekom zime kompenzirali davanjem veće količine kukuruza. Navedeno je rezultiralo pretilošću koza (predebele) što je dovelo do pojave metaboličkih poremećaja (ketoza), težih poroda ali i smanjene količine mlijeka.

Kao što je navedeno u prethodnom poglavlju, loša priprema voluminoznih krmiva u prvom redu silaža trava (sjenaže) može dovesti do pojave listerioze. Međutim i kod pripreme žitarica pored smanjene količine može doći do pada kvalitete zbog suše ili dugotrajnih kišnih razdoblja. Jedan od vrlo čestih problema u proizvodnji mlijeka na farmama krava su mikotoksini. U Hrvatskoj je tako na jednom otoku zabilježeno uginuće većeg broja ovaca jer su konzumirale kukuruz koji je imao visoku razinu mikotoksina što je i potvrđeno laboratorijskom analizom.

U svakom slučaju važno je naglasiti da će se dugoročno uzgajivači ovaca i koza, posebno oni koji se bave intenzivnim uzgojem, morati prilagoditi novim uvjetima proizvodnje primjenom novih tehnologija u pripremi krmiva, hranidbi i držanja stada ovaca i koza. Posebna pozornost trebati će se posvetiti preventivnim zahvatima koji uključuju praćenje parazitskih invazija i njihovom suzbijanju kao i vakcinaciji.

Literatura:

Darrer M., Stručić S., Kljak K., Vincek D., Kostelić A. (2024): Potencijalne rezidue u ovčjem i kozjem mlijeku u Hrvatskoj. 59. Hrvatski & 19. međunarodni Simpozij Agronoma. 11 – 16 veljače 2024. Dubrovnik. Zbornik radova. 436-439.

Kostelić A. (2024): Effects of climate change on sheep flock health. 59. Hrvatski & 19. međunarodni Simpozij Agronoma. 11 – 16 veljače 2024. Dubrovnik. Zbornik sažetaka. 186.

Sargison N. (2008): Sheep flock health a planned approach. Blackwell Publishing.

Scott P. (2015): Sheep medicine. Second edition. CRC Press Taylors and Francis Groupe.

Smith M.C., Sherman D.M. (2023): Goat medicine, Third Edition. Wiley, Blackwell

Izv. prof. dr. sc. Ante Kasap

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb

Dr. sc. Marija Špehar

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH), Zagreb

Odlike idealne koze za proizvodnju mlijeka – savjeti za selekciju temeljem eksterijera

Obzirom da se učinci uzgojno selekcijskog rada ne vide „preko noći“, sustavna selekcija je kod nas rezervirana samo za uzgajivače entuzijaste. Nedovoljna posvećenost ovoj aktivnosti kod većine naših uzgajivača koza se jasno vidi kroz izrazito veliku neujednačenost koza u stadima, kako po izgledu, tako i po proizvodnji i dugovječnosti. Očigledno je da se sustavna selekcija na svojstva mliječnosti ne provodi čak ni u mnogim matičnim stadima gdje postoje svi preduvjeti za kvalitetan uzgojno selekcijski rad (kontrola mliječnosti i procjena uzgojnih vrijednosti). Skloni vjerovati da će kupovinom kvalitetnih jaraca iz inozemstva preko noći i preko granice dobiti to što traže, naši uzgajivači se ne oslanjaju dovoljno na vlastite genetske resurse i odabir onoga što imaju pred nosom, vjerujući da je kod susjeda trava zelenija, iako već godinama siju tu istu travu u svom dvorištu i baštine isto sjeme. Ne želeći diskreditirati selekcijski napredak ostvaren u inozemnim uzgojnim programima, kao ni uzgajivače koji nabavljaju rasplodnjake izvana, želimo potaknuti naše uzgajivače koza da se više okrenu vlastitim genetskim resursima i da uvažavajući neke znanstveno utemeljene spoznaje, povećaju šansu donošenja ispravnih selekcijskih odluka u svojim stadima. Premda je visoku točnost procjene uzgojnih vrijednosti (UV) za svojstva mliječnosti moguće postići samo temeljem proizvodnih podataka i korištenjem sofisticiranih analitičkih procedura, nipošto ne treba zanemariti činjenicu da postoji čvrsta veza između izgleda životinje i njenog genetskog kapaciteta za proizvodnju mlijeka. Poznavanje poželjnih odlika eksterijera koza namijenjenih proizvodnji mlijeka može biti od velike pomoći pri aproksimiranju UV za svojstva mliječnosti, osobito kada je riječ o očekivanoj cjeloživotnoj proizvodnji mlijeka koja ne ovisi samo o maksimalnoj mogućoj proizvodnji neke koze već i o njenoj dugovječnosti. Obraćanje pažnje na veći broj svojstava istovremeno povećava šansu povoljnog odabira i takav pristup predstavlja garanciju selekcijskog uspjeha na razini stada. Imajući širu sliku o stanju populacija u brojnim stadima muznih koza, očigledno je da se neke očigledne eksterijerne mane i odstupanja od ideala ne penaliziraju

dovoljno odlučno, ali i da ne postoji jedinstven set kriterija kojima se uzgajivači vode prilikom odabira. Evidentno je kako često najbolji pomladak nerijetko završi 'pod nožem', umjesto u reprodukciji i proizvodnji mlijeka. Ovaj rad nudi smjernice za postizanje veće proizvodnje i homogeniziranje stada temeljem onoga što uzgajivači mogu sami napraviti, bez ikakvih financijskih ulaganja i bez ičije pomoći. Svaki uzgajivač treba osvijestiti da dobra koza za proizvodnju mlijeka nije samo ona velikog vimena ili ona koja je u jednoj laktaciji ostvarila izrazito visoku količinu mlijeka, a zatim je prerano izlučena i više je pojela nego zaradila u svom životu. Nekad je manje-više, ako to manje traje duže. Stoga, ono čemu bi trebali težiti naši uzgajivači su koze koje objedinjuju više pozitivnih osobina koje im omogućuju da daju dosta mlijeka, ali i da se redovito jare, da što manje obolijevaju i da imaju dugi proizvodni vijek. Ovaj rad predstavlja presjek bitnih karakteristika vanjštine (eksterijera) na koje je važno skrenuti pažnju prilikom odabira u stadima koja su prvenstveno orijentirana na proizvodnju mlijeka. Prije prelaska na konkretne smjernice, valja napomenuti da je poželjno da se kod procjene eksterijera ocjena tjelesne kondicije kreće od 2,5 do 3,5 što je ujedno i kondicija kojoj bi konstantno trebalo težiti za očuvanje zdravlja i dobrog reproduktivnog uspjeha. Obzirom da je ovdje riječ o kozama za proizvodnju mlijeka, treba imati na umu da je njihova kondicija često vidno narušena uslijed visoke proizvodnje i ograničenog kapaciteta konzumacije krmiva, što je osobito izraženo u razdoblju od jarenja do postizanja vrha laktacije (poznato kao faza negativnog energetskog balansa).

GLAVA I VRAT - Idealna glava je osrednje veličine i dužine (proporcionalna veličini tijela). Poželjno je široko čelo koje često odražava dobar temperament i blago sužavanje lica od čela prema njuški (Slika 1). Poželjna je široka njuška sa velikim nosnicama koje odražavaju snažnu konstituciju i funkcionalnost dišnog sustava. Nosna linija mora biti ravna i po mogućnosti bez vidljivih uleknuća i izbočenja (Slika 1). Široke, snažne vilice, bez naznake predgriza i podgriza, ukazuju na snagu i funkcionalnost čeljusti potrebnu za konzumaciju velikih količina krmiva. Poput glave, i vrat bi se trebao sužavati od baze prema vrhu (Slika 2), a prisutnost ili odsutnost resica na glavi i na vratu nisu selekcijski kriterij. Oči bi trebale biti bistre i živahne, ali to je karakteristika koja nije vezana uz mliječni karakter i vrijedi općenito kod svih tipova i kategorija koza.



Slika 1. Različiti oblici glave – različiti odraz mliječnog karaktera kod koza

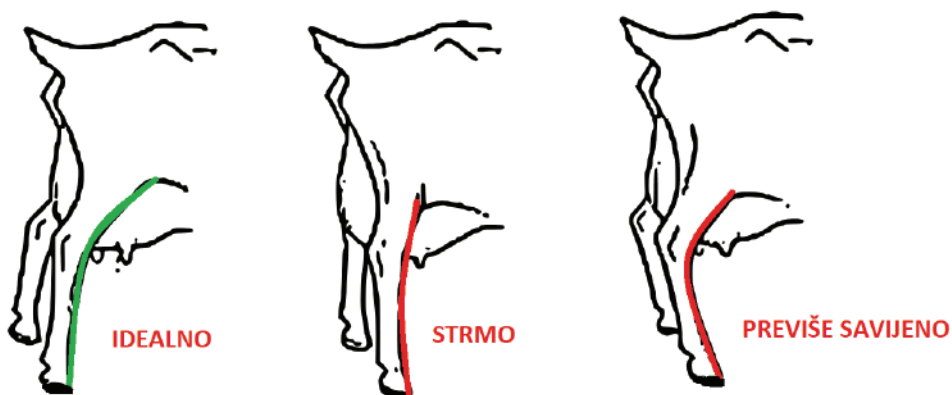
TRUP - Koza bi trebala imati čvrstu, ravnu leđnu liniju, koja se blago penje od križa prema grebenu, a za takve koze se kaže da su nadgrađene u prednjem dijelu (Slika 2, Slika 5-lijevo). Greben bi trebao „glatko“ prelaziti naprijed na vrat i postrance u ramena (lopatice dobro vezane uz trup). Pored vizualne inspekcije, potrebno je obaviti i palpaciju laganim prelaskom prstiju preko sapi, leđa i pleća. Poželjno je što manje osjetnih izbočina (grba) dok se prelazi rukom niz vrat preko grebena i ramena, a pritom treba biti na oprezu da se loša kondicija (pothranjenost) ne pripiše nasljednim greškama ili nepoželjnim odlikama eksterijera. Izbočine i ulegnuća mogu biti prisutni na svim dijelovima leđa, na lumbalnom dijelu, na prsnom dijelu, te na njihovom spoju. Ove „mane“ nisu dobrodošle jer negativno koreliraju sa dugovječnošću u proizvodnji. Zdjelica se treba blago spuštati od bočnih prema sjednim kvrgama i biti što šira i dulja kako bi osigurala dovoljno prostora za smještaj vimena i široki pravilan stav stražnjih nogu kada je vime puno. Široka zdjelica je poželjna i sa stanovišta lakšeg prolaza ploda prilikom jarenja. Prsa po mogućnosti trebaju biti postrance vidljiva ispred prednje noge (što je moguće samo ako je prednja noga pozicionirana točno ispred grebena), a sama prsa trebaju biti gotovo vodoravno položena u odnosu na tlo (blagi uzlaz prema glavi). Za takvu kozu se kaže da je dobro balansirana i to je jedan od preduvjeta da se ne manifestiraju nepoželjna izbočenja (kifoze) i udubljenja (lordoze) kralješnice. Gledajući bočno, koza bi trebala imati što dublji trup, osobito u stražnjem dijelu (trbuh), koji se pomalo sužava u prednjem dijelu (prsa). Sužavanje trupa od straga prema naprijed, kao i već spomenuto sužavanje vrata od njegove baze prema glavi, trebalo bi biti vidljivo i odozgo (tlocrt). Iako nije riječ o pravim trokutima, to sužavanje tjelesnog okvira od nazad prema naprijed je u stočarstvu često okarakterizirano kao trokutasti tjelesni okvir (naspram „pravokutnog“ kod mesnih tipova).



Slika 2. Detalji na koje je bitno obratiti pozornost gledanjem sa strane

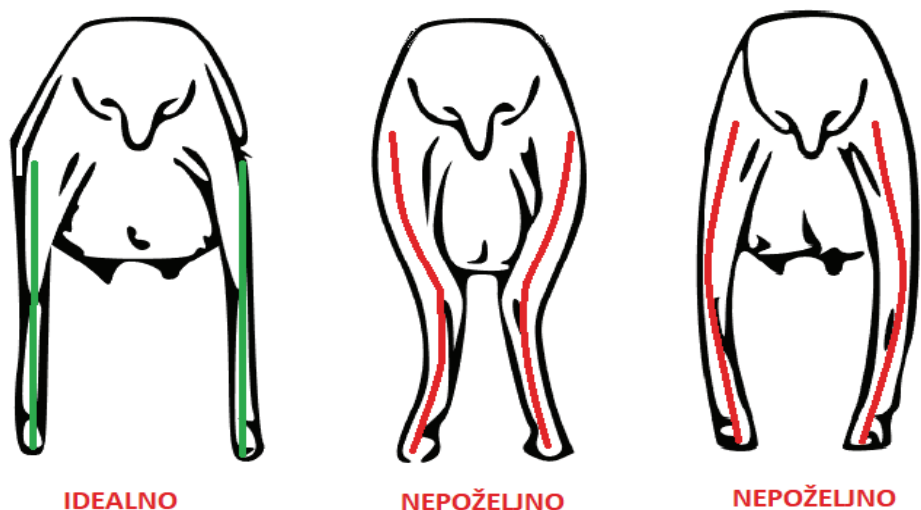
Prsni koš bi trebao lijepo zaobljen i prostran (dubok i širok) osiguravajući tako dovoljno prostora za smještaj vitalnih organa (pluća i srce). Ovu karakteristiku je moguće spoznati rano u životu, odnosno već kod jaradi tako da kod ranog odabira jaradi za rasplod uvijek ostavljate onu šireg prsnog koša jer uska („stisnuta“) jarad nikada neće razviti veliki tjelesni kapacitet. Jedna karakteristika koja se pripisuje kozama mliječnog karaktera, a rijetko se spominje, je i poprečni presjek rebara i njihov međusobni razmak. Rebra bi po mogućnosti trebala biti što plosnatija (poput rebraste podnice kreveta) i međusobno što razmaknutija. Rebra kružnijeg presjeka (poput olovaka) i suviše blizu jedno drugome su manje poželjna, a ovu anatomsku razliku je moguće uočiti jedino laganim prelaskom ruke preko prsnog koša životinje. Trbušna i zdjelična šupljina trebaju biti što prostranije jer veći kapacitet ovih šupljina znači više prostora za hranu i jarad za vrijeme gravidnosti. Međutim, treba paziti da se pretilost ne s brka sa prostranošću (bitna je dubina tjelesnih šupljina osigurana koštanom osnovom, dakle širinom zdjelice, širinom poprečnih nastavaka kraješaka i lukom rebara, a ne zamašćenje trupa).

NOGE – Gledajući sa strane, prednje noge trebaju biti okomito postavljene točno ispod najviše točke na grebenu (leđima). Ponekad su prednje noge pomaknute suviše naprijed što rezultira popratnom pojavom „sedlastih“ (uleknutih) leđa, što je osobito problematično kod grla visoke mliječnosti jer se stvara ogroman pritisak na stražnje noge koje preuzimaju gotovo sav teret punog vimena. Gledajući sprijeda, trebaju biti široko razmaknute i međusobno paralelne cijelom dužinom (jednak razmak između karpalnih zglobova i papaka). Najčešći nedostatak koja se zamjećuje je tzv. balerina stav kod kojeg su noge do putica ravne (ili malo zbližene u karpalnim zglobovima), a putice i papci izvrnuti prema van. Lopatice moraju biti dobro priljubljene uz trup (ne „odvaljene“ od trupa) što se može osjetiti već i kod jaradi laganim dodirrom. Obzirom na teret vimena kojeg nose, kod mliječnih koza treba osobitu pažnju posvetiti pravilnom stavu zadnjih nogu.



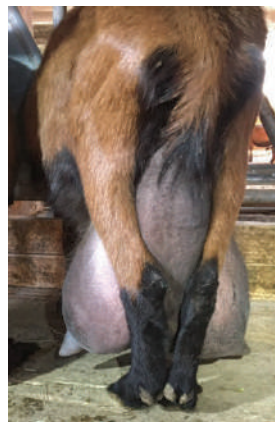
Slika 3. Kut skočnog zgloba – izrazito bitno za dugoviječnost koza visoke mliječnosti

Gledajući sa strane, stražnje noge trebaju biti blago savijene u skočnom zglobu, a donji dio noge (ispod skočnog zgloba) treba biti okomit na tlo i u ravnini sa sjednim kvrgama na stražnjici (Slika 3, Slika 5). Kut skočnog (tarzalnog) zgloba kojeg zatvaraju tibia i fibula s jedne strane i metatarzalne kostiju s druge strane treba biti $150^\circ - 155^\circ$. Kut veći od 155° (strmi stav) rezultira prevelikim pritiskom na tarzalni zglob, a kut manji od 150° (srpasti stav) preveliko oslanjanje na stražnji dio papka. Gledajući odostraga, stražnje noge moraju biti međusobno paralelne u čitavoj svojoj visini (Slika 4). Ukoliko su noge usko postavljene („kravlji stav nogu“) dolazi do gnječenja vimena i neprirodnog širenja nogu, ili guranja vimena ispred nogu i na taj način do slabljenja suspenzornih ligamenata i pojave obješenog vimena (Slika 5- desno). Osim refleksije na vime, nepravilni stavovi nogu dovode do učestalih oboljenja zglobova i papaka, a što se reflektira na opće zdravstveno stanje koza i dugovječnost u proizvodnji. Putice (donji dio noge odmah iznad papka kojeg čine putišna i krunska kost) ne bi smjele biti previše duge i „slomljene“ već kratke, čvrste i osrednje strme (trebale bi zatvarati kut od 55° sa tlom).



Slika 4. Stav zadnjih nogu – bitno za funkcionalnost (normalno kretanje) i dugovječnost

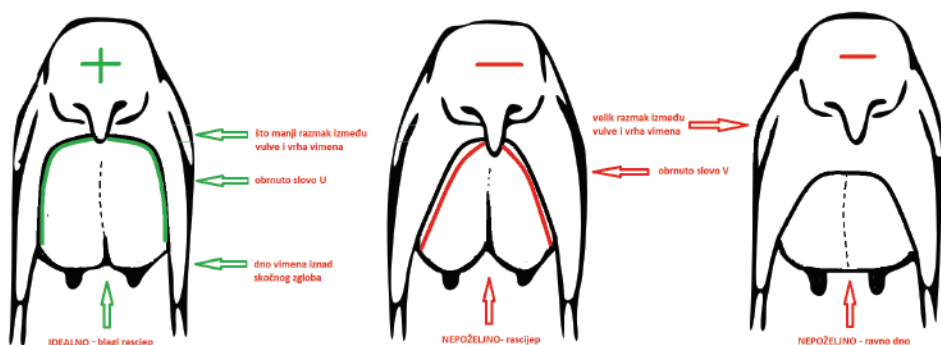
Obzirom da je ovdje riječ o nogama i njihovoj anatomiji koja se u konačnici odražava i na samo kretanje koza, treba napomenuti kako bi korak trebao biti dug i izdašan (graciozan hod). Drugim riječima, koza se ne bi trebala klatiti (zanositi lijevo desno), hodati kao patkica, a niti „veslati“ nogama u hodu.



Slika 5. Ogladni primjer (lijevo) i posljedice nepravilnog stava nogu (desno)

Izvor: Joanne M. Karohl (putem Wikimedia Commons) i Mate Oblak

VIME je tvornica mlijeka i veliko vime u pravilu znači veći kapacitet za proizvodnju mlijeka pa je logično da ga se selekcijom nastoji povećati. Međutim, mnogi uzgajivači griješe povodeći se visokim laktacijskim proizvodnjama koza velikog, ali nisko pozicioniranog vimena, koje s vremenom postaje sve niže i opasnije za zdravlje (ozljede i upale) i funkcionalnost (penjanje na izmuzište) koza. Vrlo neprimjereni oblici vimena koji dominiraju u stadima naših uzgajivača koza na neki način svjedoče da se odabir koza ne provodi temeljem morfoloških karakteristika vimena. Ovim putem šaljemo vrlo kratku i jasnu poruku uzgajivačima: „Veliko vime DA, obješeno vime NE“. Oko ovog ne bi trebalo biti rasprave jer velika vimena nepravilnog oblika neizbježno nose gubitke u proizvodnji uvjetovane učestalim upalama vimena, kao i ozljedama vimena i lokomotornog sustava, što u konačnici vodi preranom izlučivanju grla iz proizvodnje.



Slika 6. Pogled straga na idealno vime i vimena suboptimalnih karakteristika

Da bi se koza bila ekonomična u proizvodnji, mora imati široko, duboko i dugačko vime. **Široko** ne znači da je vime gore usko, a dolje široko, već da je čitavom svojom dubinom podjednako široko (Slika 6). To je moguće samo ako je zdjelica dovoljno široka i ako su čvrsti suspenzorni ligamenti te ako su noge dovoljno široko razmaknute da vime popunjava međubedreni prostor. Ovdje vrijedi upamtiti pravilo obrnutog slova U (vanjski rub „zrcala“ vimena podsijeća na obrnuto slovo U, a ne obrnuto slovo V). Vimena usko vezana na trup u bazi vimena sa nedovoljno jakim medijalnim suspenzornim ligamentom sklona su nepovratnom otezanju vimena. **Duboko** ne znači da vime visi do poda, već mu se ta dubina osigurava dimenzijom visine (tako što je visoko pozicionirano u zdjelici regiji), a to je moguće samo ako sapi nisu previše oborene i ako je mali razmak između vulve i mjesta prihvata stražnjeg dijela vimena (perinealna regija). Dno vimena ne bi smjelo prelaziti razinu skočnog zgloba, osobito kod prvojarki. Analogno rasvjetnim tijelima, dobro vime trebalo biti poput velike i kopaktne stropne svjetiljke (plafonjere), a ne poput luster. **Dugo** podrazumijeva da vime lagano viri iza stražnje noge i da se pruža daleko prema trbuhu te da je pod što otvorenijim kutom u svom donjem dijelu vezano na trbuh. U kontekstu duljine vimena važno je razumjeti da nije samo duljina zdjelčnih kostiju ta koja određuje prostor za smještaj vimena, već i njihov nagib. Koze blago oborene sapi u pravilu imaju i duže i prostranije vime, koje se čvrsto nadovezuje na trbuh. Jedan od priručnih savjeta za ocjenu vimena, prvenstveno njegove duljine je takozvano pravilo jedne trećine, prema kojem, gledajući kozu sa strane, otprilike 1/3 vimena treba biti vidljiva iza noge, 1/3 prekrivena nogom, a 1/3 ispred noge. Još jedan dobar okvirni aproksimator duljine vimena je pravilo jedne četvrtine prema kojem dobro vime čini otprilike oko 1/4 ukupne duljine tijela. Glatki prijelaz vimena na trbuh je ideal kojem treba težiti prilikom odabira iako mali „džep“ na predjelu spoja vimena i trbuha ne predstavlja problem za funkcionalnost i dugovječnost vimena i koze pod uvjetom da je stražnje vime čvrsto i široko pričvršćeno i da je dobro izražen medijalni suspenzorni ligament. Vime treba biti simetrično i sa što centralnije postavljenim sisama osrednje duljine i širine koje su što ujednačenijeg promjera cijelom duljinom (osobito bitno kod strojne mužnje radi čvršćeg prijanjanja sisnih čaški i potpunijeg izmuzivanja). Pravilna morfologija vimena i sisa nije bitna samo za dugoročnu funkcionalnost koza u proizvodnji mlijeka, već i za uspješnu othranu jaradi sisanjem jer nepovoljne karakteristike vimena u vidu obješenog vimena, asimetrije vimena i lošeg položaja sisa često otežavaju prvo sisanje jaradi koja uvijek najprije traže sise u visini prepona. Sve do sada opisano se procjenjuje kod punog vimena, a ono što se procjenjuje kod praznog vimena je njegova „žljezdanoost“. Ova poželjna karakteristika se procjenjuje opipom vimena i promjenom njegovog volumena nakon mužnje. Žljezdano vime omlohavi nakon mužnje i značajno smanji svoj volumen, a njegovim opipom se osjete reznjevi žljezdanog tkiva. Vime slabije žljezdanosti, takozvano mesnato vime, se neznatno smanji nakon mužnje i znatno je tvrđe na dodir dok je prazno od žljezdanosti vimena (nije toliko spužvasto).

ZAKLJUČNA PROMIŠLJANJA – Radom su u najkraćim crtama prezentirane smjernice odabira koza temeljem vanjštine koje bi trebale pomoći uzgajivačima da ujednače izgled, produktivnost i dugovječnost koza u svojim stadima. Bilo bi idealno kada bi uzgajivači mogli samo pogledom na jarad predvidjeti njihov budući izgled u punoj uzraslosti i procijeniti od najranije dobi njihov potencijal za proizvodnju mlijeka jer bi tako mogli izvršiti ranu selekciju s visokim stupnjem točnosti. Međutim, to je nemoguće, ali je moguće povećati šansu povoljnog odabira ako se uvažavaju opisane karakteristika eksterijera koje su vidljive na samim selekcijskim kandidatima u trenucima donošenja selekcijskih odluka, te ako se selekcija provodi isključivo između jaradi porijeklom od roditelja koji su nosioci većeg broja poželjnih osobina. Uvažavanje činjenice da roditelji prenose polovinu svojih gena na svoje potomstvo, i vodeći se u procesu selekcije parolom „kakva majka takva kći“, moguće je ponekad i pogriješiti jer je nasljeđivanje slučajan proces (alokacija gena iz roditelja u potomstvo je nepredvidiva). Međutim, prakticiranje tog pristupa je dobar put da se dugoročno postigne selekcijski cilj, osobito u stadima koja nisu pod kontrolom mliječnosti i u sustavu nacionalnog genetskog vrednovanja. Za one uzgajivače kojima su dostupne uzgojne vrijednosti, ovo bi trebao biti važan pomoćni alat u donošenju selekcijskih odluka, osobito kada moraju birati između jedinki kojima je procijenjena slična uzgojna vrijednost. Za uzgajivače koji uvijek žele bolje i više, selekcija je posao koji nikada ne prestaje, a oni dovoljno osviješteni znaju da neizbježno nagrađuje „na duge staze“. Bez obzira što se zna da su učinci selekcije trajni i dugoročni, jasno je da nisu bezuvjetni. To podrazumijeva da ostvareni selekcijski napredak mora biti popraćen kvalitetnom hranidbom, smještajem, zoohigijenom i primjerenim ponašanjem prema kozama u skladu s osnovnim načelima dobrobiti. Stvarajući preduvjete za lakši i profitabilniji rad, kao i za mogućnost lakšeg plasmana kvalitetnog rasplodnog materijala drugim uzgajivačima, šaljemo vam zaključne poruke: „uzdajte se u se i u svoje kljuse“ i „pomno birajte umjesto da se prepustite slučajnom odabiru“!

Dr. sc. Marija Špehar

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

Izv. prof. dr. sc. Ante Kasap

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

Selekcija mliječnih pasmina ovaca koristeći uzgojne vrijednosti

Uvod

Centar za stočarstvo (CS) i Centar za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda (CKKSP) kao sastavnice Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH) provode veliki broj aktivnosti u sektoru ovčarstva i kozarstva. Većina njih, osnova je uzgojno-seleksijskog rada, za čije je provođenje HAPIH ovlašten od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva (u daljnjem tekstu Ministarstvo). Najvažnije uzgojno-seleksijske aktivnosti koje CS provodi su: označavanje i registracija ovaca i koza, performance test muških rasplodnih grla, kontrola mliječnosti, ocjena vanjštine i genetsko vrednovanje. U uzgojnom smislu, najvažnija aktivnost CKKSP je laboratorijska kontrola kvalitete mlijeka tj. laboratorijsko ispitivanje uzoraka mlijeka prikupljenih u sklopu kontrole mliječnosti.

HAPIH je članica Međunarodne organizacije za kontrolu proizvodnosti domaćih životinja (engl. *International Comitee for Animal Recording* – ICAR) koja uspostavlja i određuje standarde za označavanje, praćenje porijekla i proizvodnih svojstava domaćih životinja (goveda, ovce i koze), genetsko vrednovanje te mjerne i druge uređaje koji se koriste u provedbi navedenih aktivnosti. U svibnju 2024. godine, redovitim nadzorom obnovljeno je 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.

Zašto je bitno konstantno provoditi prikupljanje podataka i zašto se oni koriste? Podaci o porijeklu životinja kao i oni iz kontrole proizvodnosti (mliječnosti) ovaca i koza se koriste u seleksijske svrhe, a isto tako su alat pri određivanju hranidbenog, zdravstvenog i reproduktivnog statusa stada. U današnjoj selekciji, uzgojne vrijednosti (UV) koriste se kao glavni kriterij odabira životinja u stadu kako bi u slijedećoj generaciji potomaka dobili životinje sa boljim proizvodnim rezultatima. Pored kori-

štenja UV, bitno je i uvažavanje inbridinga kako bi izbjegli negativne posljedice sparivanja u srodstvu.

Cilj ovog rada je u najkraćim crtama predstaviti uzgajivačima kako se podaci prikupljeni u njihovim stadima koriste za procjenu UV i izradu plana sparivanja po načelima selekcije s optimalnim doprinosima. Obzirom da su rezultati procijenjenih UV dostupni uzgajivačima kroz Aplikaciju za posjednike i kroz HAGRIS, također će se opisati izvještaji UV koji su dostupni matičnim uzgajivačima.

Korištenje podataka za selekciju

Cilj uzgojno selekcijskog rada je trajno poboljšati proizvodne karakteristike populacije, tj. korištenjem uzgojno selekcijskih metoda osigurati da svaka nova generacija ima sve veću proizvodnju kao rezultat poboljšane genetike. U uzgojno selekcijskom radu jedna od često korištenih riječi je 'fenotip', koji predstavlja svaku izmjerenu ili opaženu vrijednost određenog svojstva, a kod od naših mliječnih pasmina ovaca/koza to su trenutno: količina proizvedenog mlijeka, njegov kemijski sastav i broj somatskih stanica (podaci prikupljeni kroz kontrolu mliječnosti ovaca/koza porijeklom od ovnova/jarčeva odabranih performance testom). U planu je i uvođenje ocjene vanjštine prvojanjki, koje bi nakon nekog vremena trebalo osigurati dovoljno podataka da se i neke bitne odlike eksterijera uključe u selekcijski indeks. Svi proizvodni podaci moraju biti točno utvrđeni i upisani u bazu podataka kako bi se na osnovi njih i rodovnika (pedigreea) mogla procijeniti uzgojna vrijednost (UV) sa visokim stupnjem točnosti. Svaka životinja mora imati jedinstveni identifikacijski broj i točno upisane podatke za oca i majku kao i datum rođenja. Svaki krivo upisani podatak, kako proizvodni, tako i onaj o porijeklu, rednom broju janjenja i sl., vodi krivim rezultatima, odnosno krivo procijenjenim UV., pa ovim putem apeliramo na uzgajivače i djelatnike područnih ureda da maksimalno odgovorno obavljaju ovaj posao. Korištenje elektronskih uređaja u novije vrijeme značajno je povećalo točnost upisa rezultata kontrole mliječnosti u bazu podataka i ubrzalo proces kontrole mliječnosti na kojeg mnogi uzgajivači ne gledaju blagonaklono jer produžava vrijeme mužnje i remeti ostale aktivnosti.

Uzgojna vrijednost

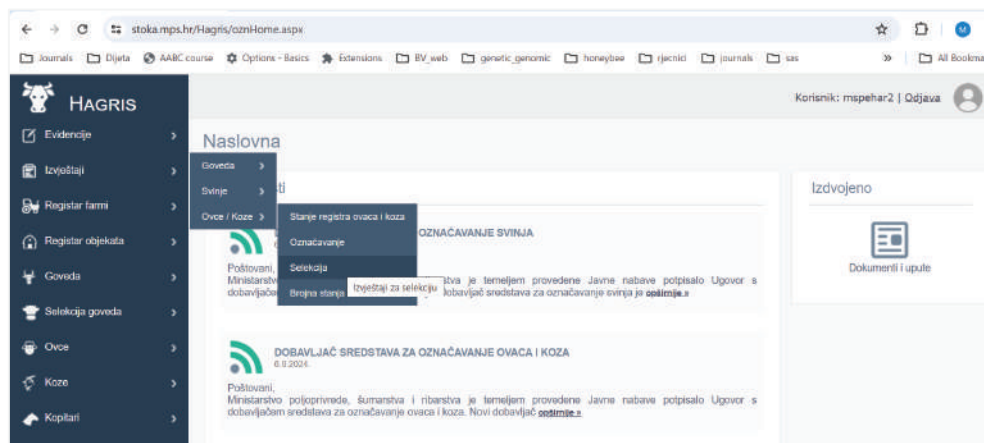
Vrijednost nekog svojstva od ekonomskog značaja uvjetovana je zajedničkim djelovanjem genetskih i negenetskih čimbenika (hranidba, dob, sezona, način držanja, itd), a UV predstavlja procjenu zajedničkog djelovanja aditivnih genetskih čimbenika na ekspresiju nekog svojstva. Pojednostavljeno rečeno, UV predstavlja procijenjenu genetsku vrijednost neke jedinice za neko svojstvo. HAPIH provodi aktivnosti procjene UV za količinu mlijeka, količinu i sadržaj bjelancevina i mliječne masti, te broj somatskih stanica kod paške, istarske i istočno-frizijske ovce, te alpina i sanske

koze. UV se procjenjuju BLUP procedurom (*engl. Best Linear Unbiased Prediction – Najbolje Linearno Nepistrano Predviđanje*) kao što se to čini u većini suvremenih uzgojnih programa u stočarstvu. Ovom procedurom se pri procjeni UV istovremeno koriste proizvodni podaci (prikupljeni u kontrolama mliječnosti), podaci o statusu životinje u trenutku prikupljanja proizvodnih podataka (npr. dob životinje, redoslijed janjenja, sezona janjenja, broj janjadi u leglu i pripadnost stadu), te podaci o međusobnom srodstvu svih jedinki u populaciji (izračunati iz pedigreea). UV procijenjena na ovakav način predstavlja najbolji kriterij odabira jedinki za rasplod u nekoj populaciji. Radi potpunijeg shvaćanja pojma UV, treba imati na umu kako ona predstavlja genetski potencijal jedinke za neko svojstvo, a ne nužno i ostvareni potencijal u proizvodnji. Primjerice, ovca/koza sa visokom UV u sub-optimalnim uvjetima okoline (hranidba, zoohigijena, smještaj i postupanje prema životinjama) ne može ostvariti visoku proizvodnju bez obzira na svoj natprosječni genetski potencijal.

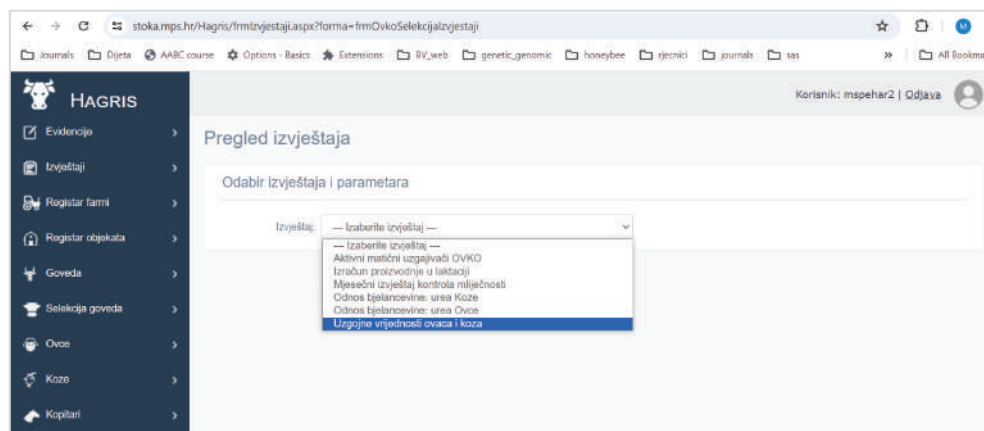
Zbog lakšeg tumačenja, UV se često standardiziraju na određeni prosjek i standardnu devijaciju. Izbor prosjeka i standardne devijacije je stvar dogovora. Na području srednje Evrope često se upotrebljava prosjek od 100 i standardna devijacija od 12 jedinica. U takvom slučaju znamo da ima oko 15% najboljih životinja UV višu od 112, a njih oko 5% UV višu od 120. Iako standardizirane UV ponekad nisu intuitivne, vrlo su korisne kod komparacije UV za različita svojstva i kreiranje indeksa koji kombiniraju UV različitih svojstava. Npr. indeks bjelančevina i mliječne masti (IBM) u kojem je ekonomska težina za količinu bjelančevina dvaput veća nego za mliječnu mast, preporuča se kao glavni kriterij odabira u našim populacijama ovaca/koza pod uzgojno-seleksijskim radom. Razlog tome je što bjelančevine imaju veću vrijednost, kako sa prehrambenog stajališta, tako i sa stanovišta preradbenih osobina mlijeka u proizvodnji sira. Zbog pozitivne korelacije prinosa mliječnih proteina i masti s količinom namuženog mlijeka, ovakvim odabirom se ujedno očekuje i pozitivan odgovor na svojstvo količine mlijeka. Broj somatskih stanica se ne koristi direktno u indeksu budući da broj somatskih stanica u mlijeku ovaca nije uvijek dobar pokazatelj zdravstvenog stanja. Unatoč tome, uzgajivačima su na raspolaganju i UV za broj somatskih stanica kako bi i tu informaciju mogli koristiti kao dodatni kriterij odabira u svojim stadima.

Izveštaj Uzgojne vrijednosti ovaca i koza u HAGRIS-u

eHAPIH mjesto je na web stranici HAPIH-a (www.hapih.hr/ehapih/) na kojem uzgajivači i djelatnici CS mogu pristupiti središnjoj bazi podataka. Tako je uzgajivačima dostupna Aplikacija za posjednike (<https://stoka.hpa.hr/posjednik/login.aspx>), dok je djelatnicima CS na raspolaganju aplikacija HAGRIS (<https://stoka.hpa.hr/hagris/>). Pristupom u središnju bazu podataka uzgajivačima je, u izborniku **Izveštaji/Ovce/Koze/Selekcija** (Slika 1. i Slika 2.), na raspolaganju veći broj izvještaja kao svrsishodan alat u selekciji i upravljanju stadom.



Slika 1. Pristup Izveštajima u aplikaciji HAGRIS



Slika 2. Odabir Izveštaja u aplikaciji HAGRIS

Jedan od Izveštaja koji se može odabrati u padajućem izborniku Izveštaja je ***Uzgojne vrijednosti ovaca i koza***. Svakom su matičnom uzgajivaču ovaca/koza dostupne UV za sve aktivne životinje (ovce/koze i ovno ve/jarčeve) u stadu. Na Slici 3. prikazan je ispis UV u vidu tablice za sva aktivna grla dok se na kraju tablice nalazi objašnjenje (legenda) pojedinih kolona iz tablice.

1 / 4

- 10%

12

10

8.10.2024. 8:26:19

<

Slika 3. Ispis UV za aktivne ovce/koze i ovnove/jarčeve u matičnom stadu

Ispis sadrži slijedeće kolone:

- Životni broj – životni broj ovce/koze ili ovna/jarca koji se nalazi na ušnoj markici
- Datum Rođenja
- Pasmina – pasmina životinje
- Spol – Z-ovca/koza, M-ovan/jarac
- Vrsta – ovce/koze
- Inbreed – broj koji izražava koeficijent uzgoja u srodstvu za dotično grlo: cilj je da je ovaj broj bude što manji
- Abs, Rang – označava poziciju ovce/koze, ovna/jarca u ukupnoj populaciji ovaca/koza, ovnova/jarčeva određene pasmine u Republici Hrvatskoj
- Rel, % – rang izražen u postocima tj. označava udio životinja koje su populaciji bolje od promatrane životinje
- IBM – indeks bjelančevina i mliječne masti, tj. agregatna UV
- Mlijeko, kg – standardizirana UV za količinu mlijeka (kg)
- m.m. % – standardizirana uzgojna vrijednost za sadržaj mliječne masti (%)
- m.m, kg – standardizirana uzgojna vrijednost za količinu (kg) mliječne masti
- Bjel. % – standardizirana uzgojna vrijednost za sadržaj bjelančevina (%)
- Bjel. kg – standardizirana uzgojna vrijednost za količinu (kg) bjelančevina
- BSS – standardizirana uzgojna vrijednost za broj somatskih stanica

Pored standardiziranih UV za pojedina svojstva mliječnosti kao i ukupne UV, tj. indeksa bjelančevina i mliječne masti (IBM) koje su prethodno opisane, za svako grlo uz pripadajući životni broj iskazuje se svrstanost tj. rang životinje unutar populacije, odnosno njezino mjesto među svim ovacama/kozama tj. ovnovima/jarčevima kojima je procijenjena UV. Uzmimo za primjer prvu navedenu ovcu na prikazanom gospodarstvu: ovca životnog broja HR 930894187 je po procijenjenim UV za sve ovce 39 po redu za tu pasminu, odnosno samo je mali postotak ovaca tj. njih 0.35 % po UV boljih od nje, a što je i jasno ako pogledamo procjenu UV po pojedinim svojstvima (podsjetnik!: sve iznad 100 je bolje od prosjeka, sve iznad 120 je praktično najbolje što se može naći u populaciji). Ovaj izvještaj sadržava i informacije o inbridingu za svaku životinju o kojem će biti više riječi u nastavku teksta.

Na osnovi navedenih UV ovaca/koza i ovnova/jarčeva, je za početak važno, da se odabir podmlatka (janjadi/jaradi) za daljnji uzgoj vrši koristeći roditelje koji imaju UV za sve osobine mliječnosti veće od 100 što znači da su bolje od prosjeka vrijednosti izračunate za tu pasminu ovaca/koza. Takvim odabirom se može očekivati da će odabrani podmladak kada odraste u prosjeku biti bolji od ostalih grla u toj populaciji. To znači da će uz ista ulaganja i brigu o njima će dati više mlijeka i na taj način povećati prihode uzgajivača.

Srodstvo i inbriding

Pri provedbi uzgojno-seleksijskog rada preporučljivo je izbjegavati sparivanje u srodstvu. Favorizirajući u rasplodu samo genetski natprosječne jedinke, a ne vodeći računa o njihovom međusobnom srodstvu, može se dogoditi da očekivani pozitivni učinci selekcije izostanu ili budu marginalizirani. Uzgajivačima nije nepoznanica da uzgoj u srodstvu nije poželjna praksa i većina ih je upoznata s činjenicom da životinje koje su nosioci štetnih gena nije uvijek moguće utvrditi temeljem fenotipa i na vrijeme izlučiti iz uzgoja. Međutim, izbjegavanjem parenja međusobno blisko srodnih jedinki, smanjuje se vjerojatnost da će se štetni geni združiti u nepovoljnu kombinaciju (homozigoti) kod njihovog potomstva. Negativna posljedica uzgoja u srodstvu je često smanjena proizvodnost i dugovječnost životinja u uzgoju kao odraz njihove slabije plodnosti i otpornosti (inbriding depresija). Pored toga, uzgoj u srodstvu nedvojbeno vodi ka gubitku genetske raznolikosti pasmine kao glavnog preduvjeta njenog opstanka u budućim nepredvidivim okolišnim uvjetima (bolesti, klima, vegetacija).

Za postizanje što većeg napretka kroz dulji vremenski period potrebno je u uzgojno-seleksijskom radu uvijek balansirati selekciju i sparivanje u srodstvu. Za sprečavanje sparivanja u srodstvu koriste se informacije o koeficijentu srodstva između životinja. Koeficijent srodstva između dvije životinje, pojednostavljeno govoreći, predstavlja očekivani postotak zajedničkih gena među njima. Tako npr. pod uvjetom da u nekoj od prethodnih generacija nemaju zajedničke pretke, otac (ili majka) i poto-

mak imaju koeficijent srodstva jednak $1/2$ (tj. 50%), kao i prava braća i sestre (imaju istog oca i majku). Polubraća i polusestre (imaju istog oca ili istu majku) imaju koeficijent srodstva jednak $1/4$ (tj. 25%).

Koeficijenti srodstva mogu se izračunati za sve parove životinja u nekoj populaciji. Izvorna informacija za takav izračun je porijeklo koje treba biti dovoljno kvalitetno – što manje životinja sa nepoznatim ocem i majkom i sa što manje grešaka tj. krivo upisanih roditelja. Samo parovi životinja koji su srodni daju inbridirane potomke. Kod takvih potomaka mogu se nagomilati 'loši' i 'štetni' geni i stoga želimo u praksi izbjeći sparivanje srodnih životinja. Koeficijent inbridinga se odnosi na pojedinu životinju te je jednak polovini koeficijenta srodstva između oca i majke neke jedinke. Tako npr., ako sparujemo brata i sestru čiji roditelji nisu srodni, koeficijent inbridinga njihovog potomka je jednak $1/4$ (tj. 25%), polubrata i polusestru $1/8$ (tj. 12.5%) i tako dalje po istom principu. Zbog činjenice da u stočarskim populacijama imamo preklapajuće rodovnike u smislu da neke jedinke istovremeno pripadaju različitim generacijama, a uzgoj u srodstvu je prisutan u brojnim generacijama gledajući unazad, utvrđivanje koeficijenta uzgoja u srodstvu je znatno kompliciranije i pritom je potrebno koristiti suvremena znanstvena rješenja.

U ovčarstvu/kozarstvu često se koristi samo jedan ovan/jarac za cijelo stado dok se primjerice u govedarstvu koristi sjeme većeg broja bikova. Uzgajivač želi za svoje stado izabrati takvog ovna/jarca koji daje 'što bolje' potomke. To se postiže tako da odaberemo ovna/jarca koji ima što veću UV, te da je što manje srodan sa ovcama/kozama koje uzgajivač ima u stadu. U svakom stadu računaju se koeficijenti srodstva između aktivnih ovaca/koza i svih aktivnih ovnova/jarčeva u populaciji, te očekivani koeficijent inbridinga potomka. Navedeni koeficijenti koriste se kao dodatni kriterij prilikom izbora ovnova/jarčeva. Kao najnužnija mjera opreza je izbjegavanje izbora ovna/jarca iz vlastitog stada jer time možemo odabrati brata (koef. srodstva $1/2$ tj. koef. inbridinga potomka $1/4$) ili polubrata (koef. srodstva $1/4$ tj. koef. inbridinga potomka $1/8$) neke ovce/koze.

Potrebno je upozoriti na vrlo važan logistički problem sa aktivnim životinjama. Kod izračuna UV i odabira ovna/jarca za sparivanje u stadu treba osigurati **ažurno stanje aktivnih ovaca/koza u stadu**. Još je bitnije ažurno stanje aktivnih ovnova/jarčeva tj. informacija da li su živi i gdje se nalaze. Da bi se osiguralo ažurno stanje aktivnih životinja u stadu potrebna je kontinuirana suradnja između uzgajivača i područnih ureda HAPIH-a.

Vremenski termini obrade i slanja izvještaja

Proizvodnja u ovčarstvu/kozarstvu je sezonskog karaktera, a time i uzgojno-seleksijski rad. Uzet ćemo primjer ovaca. Kod uzgojno valjanih ovaca u kontroli mliječnosti u Republici Hrvatskoj janjenja se odvijaju od studenog do ožujka (istarska i paška ovca) tj. od siječnja do travnja (istočno-frizijska ovca). To znači da pripusti

traju od sredine svibnja do sredine studenog (istarska i paška ovca) tj. od sredine srpnja do sredine listopada (istočno-frizijska ovca). Sparivanja tj. odabir ovna za pripust provode se u lipnju i srpnju kod istarske i paške ovce tj. u srpnju i kolovozu kod istočno-frizijske ovce. Za uzgojno-seleksijski rad sa stajališta selekcije i izbjegavanja sparivanja u srodstvu su bitna dva perioda – period prije janjenja i period prije pripusta. Tijekom ova dva perioda je potrebno da djelatnici područnih ureda HAPIH-a osiguraju uzgajivaču korisne informacije.

Započnimo sa pripustima kod npr. istarske ovce. Za pripust trebamo ovna. Ako želimo pripustiti ovce, ovisno o janjenju, od sredine svibnja do sredine studenog tada već trebamo imati 'najprikladnijeg' ovna. Lista aktivnih ovnova za pojedinu pasminu je unaprijed pripremljena i obuhvaća sve aktivne ovnove starosti do pet godina, kao i mlade ovnove koji su procjenu UV dobili na osnovi UV oca i majke (tzv. prosjek UV roditelja). Najkasnije do sredine lipnja potrebno je provesti procjenu UV i izračun koeficijenata srodstva između aktivnih ovnova i ovaca u stadu. Do tog perioda se već prikupi dosta podataka za procjenu UV ovaca u laktaciji. I ažurnost statusa aktivnih ovaca ne bi trebao biti problem jer su kontrolni asistenti prisutni u stadima zbog kontrole mliječnosti.

Pregled odabira ovnova za sparivanje u stadu (uzgajivaču)

Za mliječne pasmine ovaca u kontroli mliječnosti (istarska, istočno-frizijska, paška) uzgajivačima je na web stranici HAPIH-a dostupno izvješće s popisom ovnova koji su primjerni za sparivanje s ovcama u njegovom stadu (što više UV i što manje srodstvo sa ovcama u stadu). Praktično iskustvo govori da izvješće na internetu može biti dovoljno ažurno zbog dinamike izlučenja ili prodaje ovnova. Na ispisu se za svako stado (uzgajivača) prikazuje lista 25 najprikladnijih ovnova za sparivanje ovaca (Slika 4.). Za svako stado ispisane su slijedeće informacije:

- IKG uzgajivača, njegovo ime i prezime i adresa
- životni broj ovna uključenog u postupak odabira za sparivanje, datum rođenja i vlasnik ovna
- prosječni, minimalni i maksimalni koeficijent srodstva (KS) ovna sa ovcama u stadu
- prosječna vrijednost indeksa parenja (IP) izražena kao standardizirana UV

Drugi obračun UV biti će početkom listopada. Tada će biti sve laktacije zaključene, a počinju i janjenja. Uzgajivači će ponovno dobiti ispis prije ili za vrijeme janjenja ili prvog obilaska kontrolnog asistenta u tom periodu. Na ispisu će biti UV aktivnih životinja (ovce) u stadu kako bih uzgajivači uz pomoć kontrolnog asistenta mogli odabrati one ovce čije će potomke zadržati za remont stada, performance test ovnova i prodaju uzgojnih životinja. Budući da mlade životinje vrlo vjerojatno još neće biti upisane u bazu podataka, mogu se za odabir potomaka koristiti UV majke

(ovca) i fenotipski izgled potomaka (vanjština, zdravlje). U budućnosti se planira napraviti i lista jarčeva za sparivanje u stadu koza (alpina i sanske pasmine) uključenih u kontrolu mliječnosti i genetsko vrednovanje.

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu
Centar za stočarstvo

Izbor ovna - 06.02.2024 - ist - istarska ovca

Uzgajivač: 90048677 -

N	ID	Ime	Ovan		Vlasnik Ovna	Koef. srodstva (%)			Kriterij IP
			Rođen	M		Prosjeak	Min.	Max.	
1	HR 132511345		22/12/2022	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.185	0.00	1.18	114.1
2	HR 732511350		23/12/2022	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.185	0.00	1.18	113.2
3	HR 832511343		20/12/2022	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.715	0.00	2.78	105.9
4	HR 132511386		03/01/2023	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.193	0.00	1.18	104.1
5	HR 932511385		03/01/2023	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.193	0.00	1.18	104.1
6	HR 732065406		15/03/2020		D.D. Agrolaguna - Tar	0.368	0.00	2.34	97.6
7	HR 731611077		10/05/2018		Kaić Mario - Valtura	1.032	0.14	3.06	82.5
8	HR 232761544		15/03/2023	*	Kaić Mario - Valtura	0.517	0.06	1.52	80.3
9	HR 832414331		19/01/2022		Percan Ariana - Rakalj	1.215	0.00	4.30	90.0
10	HR 533186331		25/09/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	0.339	0.00	0.94	90.0
11	HR 932414332		25/01/2022		Percan Ariana - Rakalj	1.125	0.00	4.00	90.0
12	HR 333186338		01/10/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	1.511	0.48	3.36	90.0
13	HR 731611036		24/12/2018	*	Zlatić Branko - Slum	0.877	0.14	3.12	90.0
14	HR 53283493		04/02/2023	*	Murtić Vanesa - Lobarika	2.135	0.30	4.84	90.0
15	HR 732511210		28/01/2022		D.D. Agrolaguna - Tar	1.498	0.08	3.84	90.0
16	HR 833186169		16/09/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	1.123	0.00	4.18	90.0
17	HR 632238340		04/02/2022		D.D. Agrolaguna - Tar	0.185	0.00	1.18	90.0
18	HR 732065001		15/12/2020		Šolić Ivan - Karjba	0.000	0.00	0.00	90.0
19	HR 633186332		25/09/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	0.339	0.00	0.94	90.0
20	HR 932838547		20/01/2023	*	Murtić Vanesa - Lobarika	1.508	0.00	4.14	90.0
21	HR 232414482		08/12/2021	*	Terlević Alen - Sveti Lovreč	1.595	0.58	3.04	90.0
22	HR 232065392		07/12/2021	*	Terlević Alen - Sveti Lovreč	2.009	0.40	4.54	90.0
23	HR 233186337		04/10/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	1.308	0.10	3.50	90.0
24	HR 133186336		29/09/2023	*	Šolić Ivan - Karjba	0.000	0.00	0.00	90.0
25	HR 732095725		15/12/2020	*	D.D. Agrolaguna - Tar	0.607	0.00	4.24	90.0

Slika 4. Prikaz ispisa izbora ovnova za stado ovaca

Optimalni doprinos selekcije u skoroj budućnost u populacijama paške i istarske ovce trebao bi biti potpomognut korištenjem genomske informacije (SNP markeri) čime bi se dobile UV i za mlade životinje koje su genotipizirane a još uvijek nemaju fenotipsku informaciju.

Zaključak

Temeljem procijenjenih UV za svojstva mliječnosti pasmina ovaca/koza obuhvaćenih kontrolom mliječnosti, uzgajivači mogu provesti odabir najboljih selekcijskih kandidata u stadu i time povećati buduću proizvodnju. Izvještaji o UV aktivnih životinja dostupni su uzgajivačima kroz Aplikaciju za posjednike u rubrici Izvještaji. Kod

izbora ovna/jarca je pored UV potrebno paziti i na srodstvo sa ovama/kozama u stadu kako bi se izbjeglo sparivanje u srodstvu i posljedično tome pad u proizvodnji i fitnessu životinja. Za izbor najprikladnijeg ovna za sparivanje je pripremljen internetni preglednik koji nudi ažurne informacije o statusu ovna. Za to je neophodno da uzgajivači, djelatnici Odjela za ovčarstvo, kozarstvo i male životinje, te djelatnici područnih ureda HAPIH-a aktivno sudjeluju kod praćenja statusa i lokacije ovna/jarca.

Prof. dr. sc. Samir Kalit

Izv. prof. dr. sc. Milna Tudor Kalit

Zavod za mljekarstvo, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Pogreške okusa i mirisa mliječnih proizvoda

Sažetak

Cilj ovog rada je navesti glavne pogreške okusa mliječnih proizvoda, njihove uzroke, a time i način prevencije nastanka istih. Okus i miris mliječnih proizvoda je izuzetno kompleksan i gotovo je nemoguće obuhvatiti sve potencijalne pogreške koje se mogu tu pojaviti. Najvažnije pogreške okusa i mirisa mliječnih proizvoda su nedovoljna ili preizražena kiselost mliječnih proizvoda, užeglost i gorčina mliječnih proizvoda, najčešće kao posljedica prerade starog mlijeka i čuvanje (skladištenja i zrenja) mliječnih proizvoda na neodgovarajuće visokim temperaturama. Strani okus mliječnih proizvoda je čest problem, a uključuje okus po kvascima, truleži, plinu i fekalni okus i miris, zatim po voću, sumporovodiku i nečist okus. U neodgovarajućim zrionicama javlja se okus po pljesnima (starom podrumu). Nije rijedak metalan okus, okus po ribi, po kemikalijama ili po zagorjelim. Pod manama okusa i mirisa smatramo i slučajeve nedovoljno izraženog okusa i mirisa.

Gotovo je neograničen broj čimbenika koji se međusobno isprepleću i koji mogu utjecati na okus i miris nekog mliječnog proizvoda, pa tako i na pojavu mogućih pogrešaka u okusu. Stoga, tanka je granica između pravilnog postupka proizvodnje, skladištenja i zrenja nekog mliječnog proizvoda koji može rezultirati poželjnim i privlačnim okusom i mirisom i njegova kvarenja koje će rezultirati za potrošače odbojnim pogreškama okusa i mirisa.

Uvod

Okus je jedno od najvažnijih svojstava hrane. Kušajući i konzumirajući hranu čovjek u pravilu uživa u njezinim okusima. I zato svaka pogreška u okusu hrane može potrošača odbiti od konzumacije (kupnje). Okus je vrlo složena percepcija svake osobe određena osjetilnim receptorima za hranu na jeziku u kombinaciji s onima u nosu, posebice u stražnjoj nazalnoj zoni nosa. U tom smislu, na jeziku čovjeka nalaze se razne bradavice koje mogu biti gljivaste (na vrhu jezika) odgovorne za osjet slatkog, vlaknaste na rubovima jezika odgovorne za osjet kiselog, okruglaste na korijenu

jezika odgovorne za osjet gorkog i bradavice raspoređene na srednjem dijelu jezika odgovorne za osjet slanog. Osim navedenih okusa u literaturi se spominje i umami profil okusa (okus po juhi). Konzumacijom hrane nemoguće je spomenute okusne profile odvojiti od mirisnih profila. Pri tome treba razlikovati njuh od mirisa. Miris hrane podrazumijeva osjet koji potrošač doživljava njušeći hranu bez da je kuša. Mirisni doživljaji određeni su receptorima za miris raspoređeni u prednjoj nazalnoj zoni nosa. Za razliku od mirisa, njušni receptori su smješteni u mukoznom tkivu stražnje nazalne zone nosa, a percepcija njuha se događa žvakanjem, salivacijom i zagrijavanjem hrane pri čemu se hlapljive aromatske tvari oslobađaju i kroz stražnju nazalnu zonu dopijevaju na receptore te zajedno s okusom pružaju potpuniji doživljaj neke hrane. Okus i njuh hrane nerazdvojni su parametri, pa se u Anglo-saksonskoj literaturi ovi parametri opisuju jednim zajedničkim terminom: flavour.

Mliječni proizvodi izuzetno su složeni kad govorimo o njihovim okusima. Gotovo je neograničen broj čimbenika koji se međusobno isprepleću i koji mogu utjecati na okus i miris nekog mliječnog proizvoda, pa tako i na pojavu mogućih pogrešaka u okusu. Temeljni preduvjet da bi očuvali dobar okus i miris nekog mliječnog proizvoda jest svježina sirovine od koje se on proizvodi. Tu se prije svega misli na svježinu sirovog mlijeka kad govorimo o proizvodnji vrhnja, fermentiranih mliječnih napitaka i sireva, ali i na svježinu vrhnja u proizvodnji maslaca i mliječnih deserata te svježinu maslaca u proizvodnji mliječnih deserata.

Iako danas suvremena mljekarska industrija raspolaže učinkovitim sustavima hlađenja i čuvanja sirovog mlijeka dobivenog visoko-higijenskim standardima proizvodnje na farmi, još uvijek nije moguće čuvanje sirovog mlijeka na rok duži od tri dana. Za proizvodnju mliječnih proizvoda najboljih osobina okusa i mirisa optimalno je sirovo mlijeko preraditi unutar 24 sata, što nije uvijek jednostavno i moguće u velikim industrijskim kompleksima, ali i na manjim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima.

Prvi problem predugog čuvanja ohlađenog (4-8 °C) sirovog mlijeka je razvoj psihotrofnih mikroorganizama. Oni svojom aktivnošću proizvode jake enzime koji razgrađuju mliječnu mast i mliječne proteine. Ti su enzimi otporni na toplinske tretmane kojima se mlijeko podvrgava tijekom postupka prerade. Razgradnjom masti mliječni proizvodi poprimaju neugodan užegao okus i miris, dok će razgradnjom proteina proizvodi postati gorki i neugodnog okusa i mirisa često po amonijaku.

Drugi značajan problem pojave anomalija u okusu i mirisu mliječnih proizvoda jest prerada mlijeka od mliječnih životinja koje boluju od subkliničke upale mliječne žlijezde. Kod ovog oblika upale nema jasnih znakova bolesti. Mlijeko izgleda nepromijenjeno, ali njegov sastav je značajno poremećen što za posljedicu ima veliki upliv na tehnološke osobine takvog mlijeka, a time i na okus i miris mliječnog proizvoda proizvedenog iz takvog mlijeka.

Treći problem pojave anomalija u okusu i mirisu mliječnih proizvoda su različite kontaminacije mlijeka, poluproizvoda i proizvoda tijekom proizvodnog procesa kao i pogreške u tehnološkim postupcima.

Stoga je cilj ovog rada navesti glavne pogreške okusa mliječnih proizvoda, njihove uzroke, a time i način prevencije nastanka istih.

Nedovoljna ili preizražena kiselost mliječnih proizvoda

Nedovoljna kiselost nekog mliječnog proizvoda posljedica je prekratke fermentacije. Mliječna kiselina u mnogim mliječnim proizvodima daje svježiu pozadinsku aromu i ugodan kiseli okus. Međutim, preizraženu kiselost, kao grešku, najčešće možemo uočiti kod fermentiranih mliječnih napitaka, primjerice kod jogurta, ali i kod sireva, posebno svježih. Ona je posljedica produljene fermentacije, post-acidifikacije i dugog skladištenja (pred istek roka valjanosti).

Produljena fermentacija se događa kada pH dosegne optimalnu vrijednost (slika 1), ali se fermentacija ne prekida. Fermentaciju jednostavno prekidamo naglim hlađenjem proizvoda pri čemu zadržavamo kiselost na željenoj razini. Post-acidifikacija je posljedica presporog hlađenja proizvoda nakon završenog proizvodnog procesa. U tom smislu treba u proizvodnji osigurati tzv. brzo (forsirano) hlađenje što se postiže snažnim ventilatorima koji omogućuju brzo strujanje zraka oko proizvoda (slika 2).



Slika 1. Mjerenje kiselosti u preradi mlijeka



Slika 2. Uređaj za brzo (forsirano) hlađenje u preradi mlijeka

U proizvodnji polutvrdih i tvrdih sireva prevelika kiselost posljedica je nedovoljnog sušenja sirnog zrna, preslabog pritiska na sir tijekom prešanja, prekratkog trajanja prešanja i

pothlađivanja sirne mase pod prešom. Nedovoljno osušeno sirno zrno zadržava više sirutke nego što je to određeno recepturom. Sirutka u sebi sadrži mliječni šećer koji u konačnici po završetku proizvodnog procesa prelazi u mliječnu kiselinu. To uvjetuje pad pH vrijednosti polutvrđog ili tvrdog sira ispod pH 5,0. Takav sir je kiseo po okusu, svijetle boje, lomljive, kredaste teksture i često suhog tijesta (osobito kad se drži u suhim prostorijama za zrenje sira). Sirutka u sirnom tijestu može zaostati i kao posljedica nedovoljnog i prekratkog pritiska tijekom prešanja polutvrđih i tvrdih sireva. Osobito u proizvodnji tvrdih sireva potrebno je paziti da ne dođe do pothlađivanja sirne mase tijekom prešanja što će za posljedicu imati zadržavanje sirutke u sirnom tijestu i nepotpuno povezivanje sirnih zrnaca u kompaktnu sirnu masu. Prevelika sila pritiska na sir u početnoj fazi prešanja također može uzrokovati „zarobljavanje“ sirutke unutar sira kao posljedica naglog zbijanja kore sira (slika 3).



Slika 3. Izgled tvrdog sira kiselog tijesta

Kod kuhanih sireva prekiselo tijesto je posljedica nedovoljne temperature kuhanja mlijeka kada se dodaje više octa nego što bi to bilo potrebno kad bi se u postupku kuhanja postigla viša temperatura.

Užeglost mliječnih proizvoda

Užegao okus i miris mliječnog proizvoda prvenstveno je posljedica prekomjerne razgradnje mliječne masti. Razgradnjom mliječne masti oslobađaju se masne kiseline koje se mogu razgraditi do spojeva koji proizvodu daju užegao okus. Najčešći razlozi pojave užeglosti jest prerada starog mlijeka i mlijeka životinja koje boluju od upalno-patogenih procesa mliječne žlijezde - mastitisa. Kod prerade mlijeka čuvanog u hladnim uvjetima duže vrijeme (tri i više dana) razgrađuje se mliječna mast, a proizvod postaje peckav i užegao. Kad je riječ o mastitisu promjene na masti u mlijeku su takve da ona više nije zaštićena membranom i kontakt prirodno prisutnih enzima i masti je veći, a razgradnja masti je tada intenzivnija. Prekomjerna razgradnja masti u proizvodu, naročito od kozjeg mlijeka koje je nježno, može potjecati od prekomjernog mehaničkog tretiranja mlijeka snažnim pumpama ili intenzivnim bućkanjem mlijeka kod transporta. Konačno, sirevi mogu pokazati znakove užeglosti ukoliko zriju u toplim zrionicama.

Gorčina mliječnih proizvoda

Gorčina mliječnih proizvoda, naročito sireva česta je pogreška. Jedan od uzroka pojave gorčine mliječnih proizvoda spomenut je u uvodnom dijelu – predugo čuvanje mlijeka u laktofrizu. Gorčina kao problem najčešće se javlja kod sireva u čijoj se proizvodnji koristi sirilo. Prevelika doza sirila može izazvati gorčinu sira. Jedan manji dio sirila (do 10%) zaostaje u sirnoj masi i ima ključnu ulogu tijekom zrenja sira. Međutim kad je količina dodanog sirila nepotrebno velika u siru se akumuliraju gorki polipeptidi iznad razine njihove daljnje razgradnje djelovanjem peptidaza bakterija mliječne kiseline. Neka sirila, ali i starteri mogu biti neprikladni u proizvodnji nekih sireva i uzrokom su pojave gorčine. Stoga se potrebno konzultirati sa stručnjakom prije odabira sirila i startera za proizvodnju neke vrste sira. Dodavanje previše kalcija u mlijeko za sirenje može uzrokovati gorčinu. Hranidba preživača nekim korovima također može izazvati gorčinu mlijeka, a time i mliječnih proizvoda. I na kraju, vrlo česti razlog gorčine mliječnih proizvoda mogu biti upalno-patogeni procesi mliječne žlijezde koji često prolaze „ispod radara“, a mlijeko se prerađuje.

Strani okus mliječnih proizvoda

Strani okus mliječnih proizvoda prvenstveno je posljedica nepravilne fermentacije. Nepravilna fermentacija posljedica je kontaminacije mlijeka ili proizvoda nepoželjnim mikroorganizmima kao što su kvasci, bakterije maslačne kiseline ili bakterije octene kiseline ili neodgovarajućeg sastava nekog proizvoda. Primjerice, ukoliko se fermentacija nekog polutvrđog ili tvrdog sira prekine prerano, odnosno ne dođe do pada pH vrijednosti na željenu konačnu vrijednost zaostaje dio mliječnog šećera (laktoze) u siru koji streptokoki otporni na visoke temperature prevode u nepoželjne spojeve dajući siru strani okus i okus po kvascima. Rano i kasno nadimanje sira također su posljedica nepravilne fermentacije pri čemu kod ranog nadimanja *E. coli*, enterobakterije i kvasci prevode mliječni šećer u ugljik dioksid, vodik, sukcinu kiselinu, forminsku kiselinu, mliječnu kiselinu, etanol i 2,3-butilen glikol. Sir poprima okus po kvasimca, truleži, plinu kao i fekalni okus i miris. S druge strane klostridije koje u mlijeko, a time i u sir dopijevaju iz silaže loše kvalitete te iz zemlje fermentiraju mliječnu kiselinu do maslačne kiseline pri čemu nastaju ugljik dioksid i vodik.

Pogreške u okusu mliječnih proizvoda mogu potjecati od mlijeka preživača hranjenih primjerice zeljastim biljem, plodovima koji sadrže koštice poput šljive, korovima, lukovicama itd. Međutim, najčešći uzročnici stranog okusa i mirisa u siru su razni strani mikroorganizmi koji kontaminiraju mliječni proizvod i djeluju tijekom njegova zrenja ili skladištenja. Pa tako primjerice u siru razni heterofermentativni laktobacili koji se mogu u siru namnožiti u velikom broju tijekom zrenja mogu uzrokovati plinovit okus, okus po truleži i vrlo otvorenu teksturu. Neki od njih su na sol tolerantni pa rastu uz stjenku salamure niske koncentracije soli (ispod 16%) i

mogu uzrokovati pogreške teksture sira, fenolni i truležni okus, okus po voću, sumporovodiku i nečist okus.

Prekomjeren rast plijesni po površini sira može uzrokovati pljesniv okus sira odnosno notu po starom podrumu. Proizvod može imati okus po metalu ukoliko u njemu nalazimo tragove metala, po ribi kao posljedica oksidacije nezasićenih masnih kiselina, okus po kemikalijama primjerice ako u proizvodu zaostanu dezinfekcijska sredstva u tragovima.

Okus po zagorjelom često se javlja u proizvodnji kuhanih sireva, ali i u proizvodnji drugih mliječnih proizvoda kod kojih se koriste razni režimi toplinske obrade, a kao posljedica nedovoljnog kretanja tekućine po grijačoj površini.

Nedovoljno izražen okus i miris mliječnih proizvoda

S obzirom da sol obogaćuje okus sira posljedica nedovoljnog soljenja nekog mliječnog proizvoda je nedovoljno izražen okus. U proizvodnji vrhnja, maslaca i jogurta nedostatak arome posljedica je pogrešnog odabira kulture ili pogrešnog režima fermentacije. Tako je u proizvodnji vrhnja i maslaca potrebno odabrati heterofermentativne bakterije mliječne kiseline koje mogu sintetizirati diacetil ili acetoin iz citronske kiseline i tako dati ovim proizvodima potrebnu ugodnu aromu. Heterofermentativne bakterije mliječne kiseline uvijek dolaze u smjesi s laktokokima, pa je također potrebno voditi brigu o optimalnoj temperaturi fermentacije koja treba biti oko 25°C kako bi omogućili uravnotežen rast heterofermentativnih bakterija mliječne kiseline i laktokoka.

U proizvodnji sira nedovoljno izražen okus je posljedica prekratkog zrenja. Svaka vrsta sira ima optimalno trajanje zrenja kad sir postiže pun okus, miris i aromu koji treba doseći prije njegova stavljanja na tržište.

Zaključak

Okus i miris mliječnih proizvoda je izuzetno kompleksan i gotovo je nemoguće obuhvatiti sve potencijalne pogreške koje se mogu tu pojaviti. U izbjegavanju pogrešaka okusa i mirisa mliječnih proizvoda od izuzetne je važnosti svježina sirovine (mlijeka), visoka higijena u proizvodnji i preradi mlijeka, pravilni tehnološki postupci koji će za cilj dati proizvod odgovarajućeg sastava, te brz i neprekinut hladni lanac čuvanja mliječnih proizvoda. Tanka je granica između pravilnog skladištenja i zrenja nekog mliječnog proizvoda koji će rezultirati poželjnim i privlačnim okusom i mirisom i njegova kvarenja koje će rezultirati za potrošače odbojnim pogreškama okusa i mirisa.

Literatura

Bergere, J.L., Lenoir, J. (2000): Cheese manufacturing accidents and cheese defects. U: Cheesemaking from science to quality assurance (urednici: Eck A. i Gillis, J.C.). Editions Tec Doc, Londres, Paris, New York.

Fox, P.F., Guinee, T.P., Cogan, T.M., McSweeney, P.L.H. (2017): Fundamentals of Cheese Science. Springer, New York.

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

Miletić, S. (1994): Mlijeko i mliječni proizvodi. Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb.

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović

Izv. prof. dr. sc. Josip Novoselec

Doc. dr. sc. Željka Klir Šalavardić

*Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku*

Ekološko ovčarstvo i kozarstvo

Sažetak

Cilj rada bio je prikazati stanje ekološkog ovčarstva i kozarstva te ga usporediti sa stanjem u zemljama EU, uz naglasak na utvrđivanje nedostataka i potencijala razvoja ovih sektora. Ekološko ovčarstvo i kozarstvo u Republici Hrvatskoj, ali i u većini zemalja EU, je u razvoju s izraženim pozitivnim trendovima. Na navedeno ukazuju podaci koji su analizirani tijekom zadnjeg desetljeća. Utvrđeno je značajno povećanje broja ovaca i koza u ekološkim uzgojima u RH i to ovaca za gotovo 330 %, sa 19.411 na 82.941 grla, a koza za 280 % od 1.769 na 6.742 grla. Također je utvrđeno povećanje proizvodnje gotovo svih ovčjih i kozjih ekoloških proizvoda (mlijeka i mesa). Analizom navedenih sektora istaknuti su i uočeni određeni nedostaci ali i brojni potencijali njihovoga razvoja koji su značajni. Navedeno će pridonijeti i donošenju novih, ali i uspješnijoj realizaciji postojećih strategija razvoja ekološke poljoprivrede s naglaskom na ekološko ovčarstvo i kozarstvo.

Ključne riječi: ekološko ovčarstvo, ekološko kozarstvo, Republika Hrvatska, stanje, nedostaci, potencijali razvoja

Uvod

U svijetu je sve veća potražnja za ekološkim animalnim proizvodima pa tako i za ekološkim ovčjim i kozjim proizvodima. Slična situacija je i u Republici Hrvatskoj. Manuelian i sur. (2020.) te Ribadiya i sur. (2016.) ističu da je sve veće zanimanje za ekološkim stočarstvom ne samo farmera i konzumenata nego i u široj humanoj populaciji, osobito onih koji promišljaju o očuvanju i zaštiti okoliša te u istraživačkom okružju. Ekološko stočarstvo doprinosi očuvanju okoliša, kulturne baštine, a što sve u konačnici dovodi do revitalizacije ruralnih područja s ekonomskog, društvenog i ekološkog stajališta. Ekološko ovčarstvo i kozarstvo, može biti korisna strategija za

prevladavanje brojnih izazova poljoprivrednog sektora (održivost, kvaliteta i sigurnost hrane, autentičnost, sljedivost proizvoda) uz potrebno usklađivanje sa stremljenjima potrošača/konzumenata koji sve više pozornost poklanjaju dobrobiti životinja, zdravlju, zaštiti okoliša i dr. (Antunović i sur., 2020). Navedeno je prilično teško osigurati s obzirom na potrebu usklađenosti s važećom zakonskom regulativom u ekološkom uzgoju životinja, ali i ciljevima i načelima ekološke poljoprivrede (Escribano, 2016.). Ekološka stočarska proizvodnja, pa tako i ekološko ovčarstvo i kozarstvo, potiče korištenje prirodnih resursa određenog uzgojnog područja, ispaše, otvorenih staja i nadstrešnica, što osigurava bolju prilagodbu životinja okolišnim uvjetima (Antunović, 2011.). Cilj ovoga rada je analizirati stanje i prikazati nedostatke i potencijale razvoja ekološkog ovčarstva i kozarstva u Republici Hrvatskoj u posljednjem desetljeću te ga usporediti sa zemljama EU.

Stanje ekološkog ovčarstva i kozarstava u RH i usporedba s EU

Potreba za utvrđivanjem ekoloških korištenih poljoprivrednih površina i temeljnih krmiva koji se koriste u obrocima ovaca i koza je obvezna s obzirom na važnost same hranidbe ali i visokih proizvodnih troškova. U posljednjem desetljeću u Republici Hrvatskoj povećano je korišteno poljoprivredno zemljište za gotovo 9 %, te su za 306 % povećane površine pod ekološkom proizvodnjom (Tablica 1). Primjerice, treba naglasiti da se u EU tijekom 2021. godine koristilo 9,9 % poljoprivrednog zemljišta u ekološkoj proizvodnji (15.9 milijuna ha) u odnosu na ukupne površine korištenog poljoprivrednog zemljišta. Tako je došlo do značajno brzog povećanja ekoloških poljoprivrednih površina, primjerice, pri usporedbi s korištenim površinama iz 2012. godine za 6.6 milijuna ha, što je povećanje za 68 %. Navedeno ide u korak s glavnim stremljenjima Strategije Europske komisije od farme do stola, a to je značajno povećanje ekoloških poljoprivrednih površina. Nadalje, navedeno povećanje bi do 2030. godine trebalo iznositi 25 % od ukupnog poljoprivrednog zemljišta u EU (<https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained>).

Tablica 1. Površine korištenog poljoprivrednog zemljišta i površine pod ekološkom proizvodnjom tijekom posljednjeg desetljeća u Republici Hrvatskoj (MP RH, 2024.)

Godina	Korišteno poljoprivredno zemljište, ha	Površine pod ekološkom proizvodnjom, ha	Udio površina pod ekološkom proizvodnjom u ukupno korištenim poljoprivrednim površinama, %
2012.	1330973	31904	2,40
2013.	1568881	40660	2,59
2014.	1508885	50054	3,32
2015.	1537629	75883	4,94
2016.	1546019	93814	6,07
2017.	1496663	966185	6,46
2018.	1485645	103166	6,94
2019.	1504445	108169	7,19
2020.	1506205	108659	7,21
2021.	1476351	121924	8,26
2022.	1445070	129374	8,95
Razlika, % (2012.-2022.)	+ 8,57 %	+ 305,51 %	+ 272,92 %

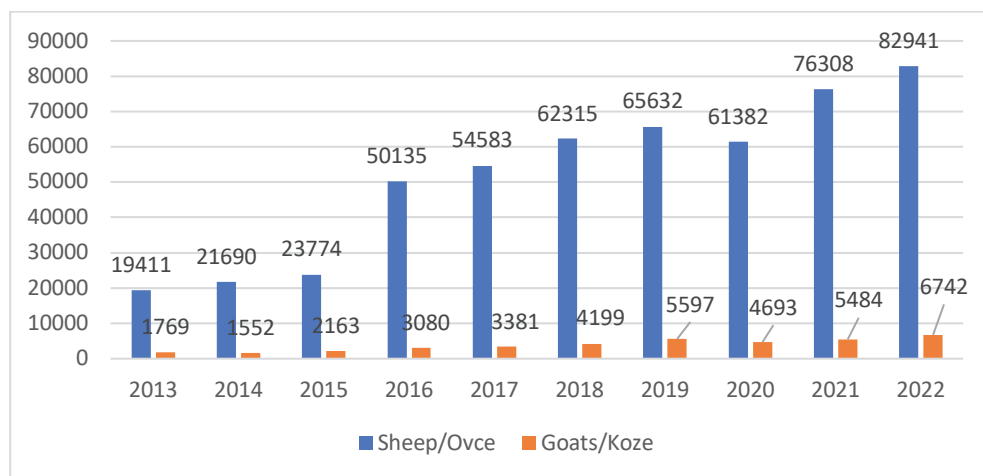
Podaci o površinama i proizvodnji ekoloških oraničnih usjeva u Republici Hrvatskoj, koji su temelj obroka ovaca i koza, prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Površina (ha) i količina (t) ratarskih kultura koje najčešće koristimo u strukturi obroka ovaca i koza u Republici Hrvatskoj sa značajnim promjenama (2013.-2022.; MP RH, 2024.)

Krmivo	Površina, ha			Proizvodnja, t		
	2013.	2022.	Promjena, %	2013.	2022.	Promjena, %
Kukuruz, suho zrno	1781	3247	+ 82,31	11921	14585	+ 22,35
Ječam	980	1642	+ 67,55	2480	5471	+ 120,60
Zob	968	1210	+ 25,00	1777	2838	+ 59,71
Zrno soje	744	3547	+ 376,75	988	6833	+591,60
Zelena masa	9281	17757	+ 91,33	25471	64717	+ 154,08
Trajni travnjaci	14279	62590	+ 338,34			

Promjene u površinama i proizvodnji su izražene za kukuruz (suho zrno), ječam, zob, soju i zelena krmiva s oranica i vrtova za 2013. i 2022. godinu. Vidljivo je da je utvrđeno najveće povećanje u 2022. u usporedbi s 2013. godinom za ekološke površine pod sojom (+ 377 %) što je rezultiralo i najvećom promjenom u proizvodnji soje (+ 592 %). Vrlo veliko povećanje je i za trajne travnjake za + 338 %. U odnosu na ukupne površine ekološkog korištenog poljoprivrednog zemljišta u hektarima u Republici Hrvatskoj udio trajnih travnjaka 2013. je bio 35 %, a 2022. godine 48 %, što je značajno povećanje. Primjerice u EU prosječan je udio trajnih travnjaka 42 %, zatim zelene krme (17 %) te žitarica (16 %) u ukupnim ekološkim poljoprivrednim površinama. Najveće površine ekoloških trajnih travnjaka koje se uglavnom koriste za napasivanje domaćih životinja te proizvodnju mesa i mlijeka u EU bile su u Francuskoj i Španjolskoj.

U Republici Hrvatskoj u posljednjem desetljeću došlo je do povećanja broja ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji (Grafikon 1.). U ekološkom uzgoju povećan je broj ovaca za gotovo 330 %, sa 19.411 na 82.941 grla, a koza za 280 % od 1.769 na 6.742 grla. Razloge navedenoga možemo tražiti u povećanoj potražnji za ekološkim ovčjim i kozjim proizvodima na tržištu.



Grafikon 1. Broj ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji u RH u posljednjem desetljeću (MP RH, 2024.)

U zemljama EU udio ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji u odnosu na ukupan broj ovaca i koza, unatoč značajnom povećanju ekološke proizvodnje, bio je znatno veći u usporedbi s drugim vrstama domaćih životinja koji je bio od 1-5%. Najveći udio ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji u ukupnom broju ovaca i koza, prema Eurostat-u, 2022., utvrđen je u Austriji (29,5 % ovaca i 56,5 % koza), zatim u Švedskoj (30,5 % ovaca), Latviji (37,7 % ovaca i 22,0 % koza) i Njemačkoj (13,5 % ovaca i

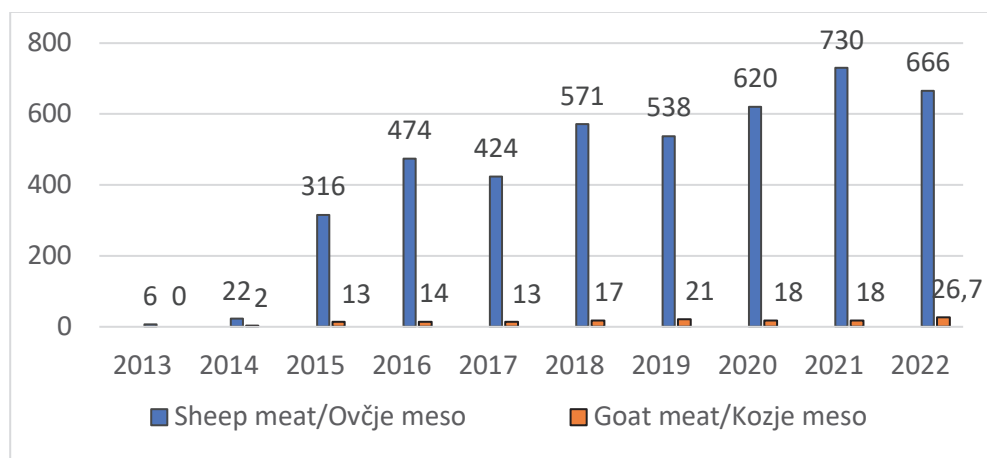
31,3 % koza). Navedeni udio ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj pri njegovoj usporedbi s ukupnim brojem malih preživača u 2022. godini je bio manji (oko 12 % ovaca i 6,5 % koza). Od ukupnog broja potpuno ekoloških gospodarstava Europske unije (245.000) njih 12,6 % je specijalizirano za uzgoj i tov junadi, 8,8 % za proizvodnju mlijeka, a 6,5 % za uzgoj ovaca i koza.

Tablica 3. % udio ovaca i koza u ekološkoj proizvodnji u zemljama EU u odnosu na ukupan broj ovaca i koza u 2022. godini (Eurostat, 2023.)

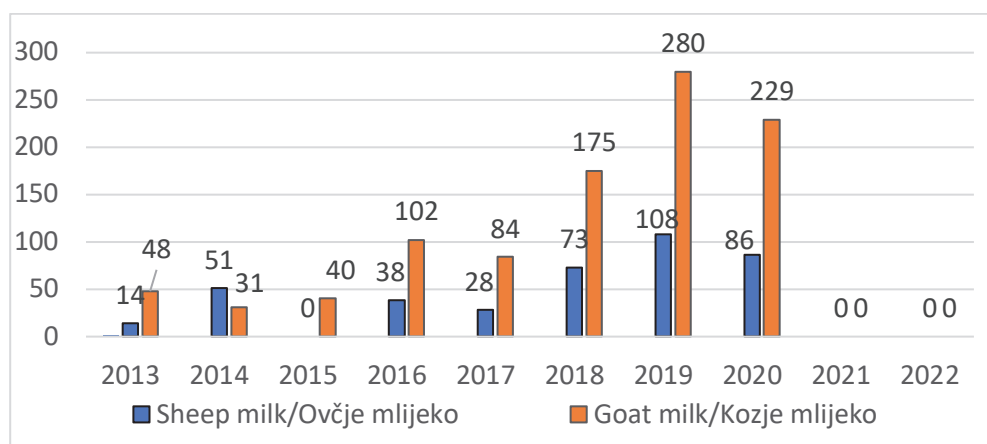
Zemlje EU	Vrsta životinja, %	
	Ovce	Koze
Grčka	22,5	18,4
Latvija	37,7	22,0
Švedska	30,5	-
Austrija	29,5	52,6
Portugal	10,6	4,8
Litva	14,4	4,8
Njemačka	13,5	31,3
Hrvatska	11,7	6,4
Italija	8,6	9,4
Francuska	11,7	11,5
Španjolska	4,5	3,5
Mađarska	1,0	1,5
Nizozemska	2,3	9,9
Bugarska	3,8	1,7
Rumunjska	0,1	0,1
Cipar	0,3	2,2
Irska	2,2	-

- Nema izraženih vrijednosti

Analizirajući proizvodnju ekoloških ovčjih i kozjih proizvoda u posljednjem desetljeću u Republici Hrvatskoj, a kako je vidljivo iz grafikona 2. i 3. utvrđeno je povećanje gotovo svih proizvoda. Tako je u Republici Hrvatskoj povećana proizvodnja ekološkog ovčjeg mesa sa 6 na 666 t, a ekološkog kozjeg mesa na 26,7 t. Također je u posljednjem desetljeću u Republici Hrvatskoj utvrđeno značajno povećanje proizvodnje ekološkog ovčjeg i kozjeg mlijeka sa 14 i 48 na 86 i 229 t do 2020. godine, dok podaci za zadnje dvije godine nisu dostupni u izračunima Državnog zavoda za statistiku. Navedeno stanje u proizvodnji ekoloških ovčjih i kozjih proizvoda u Republici Hrvatskoj u posljednjem desetljeću najvećim dijelom prati trendove i u brojnosti uzgoja ovaca i koza. Navedeno je u suglasju sa istaživanjima Antunovića i sur. (2019).



Grafikon 2. Proizvodnja ekološkog ovčjeg i kozjeg mesa u RH tijekom posljednjeg desetljeća, t (MP RH, 2024.)



Grafikon 3. Proizvodnja ekološkog ovčjeg i kozjeg mlijeka u RH u posljednjem desetljeću, t (MP RH, 2024.)

Nedostatci i potencijali razvoja ekološkog ovčarstva i kozarstva u RH

Nedostatci:

- Nedostatak ekološkog rasplodnog materijala
- Nedostatak ekoloških krepkih krmiva
- Nedostatne količine ekološkog stajskog gnoja
- Viša cijena proizvodnih troškova u odnosu na konvencionalnu proizvodnju

- Rascjepkanost poljoprivrednih površina
- Nedostatno razvijeno tržište ekoloških animalnih proizvoda
- Nedostatno znanje i nedovoljna educiranost farmera ali i konzumenata ekoloških ovčarskih i kozarskih proizvoda
- Nedovoljno praćenje i kontrola ekološke ovčarske i kozarske proizvodnje
- Nedostatna stručna potpora eko-farmerima i slaba suradnja s institucijama na državnoj razini
- Nedostatni proizvodni i prerađivački kapaciteti i njihova slaba povezanost
- Nezainteresiranost mladih za pokretanje vlastitih eko-farmi
- Depopulacija ruralnog prostora

Potencijali:

- Razvoj ruralnog turizma i agroturizma
- Uspostava lanaca kratke opskrbe ekološkim ovčjim i kozjim proizvodima
- Postojanje kvalitetnih edukacijskih stručnih programa
- Friendly i održivi uzgoj
- Zemlja bez GMO usjeva
- Privođenje svrsi zapuštenih i miniranih zemljišnih površina
- Smanjenje depopulacije i očuvanje ruralnog agroekosustava
- Uspostavljena zakonska regulativa
- Zaštita animalnih genetskih resursa, osobito autohtonih pasmina/sojeva ovaca i koza
- Postojanje srednjoškolskih i visokoškolskih obrazovnih programa o ekološkoj poljoprivredi
- Naglašenost kvalitete ekoloških ovčarskih i kozarskih proizvoda
- Očuvanje okoliša i bioraznolikosti
- Povećan interes za prelaskom i bavljenjem ekološkom proizvodnjom
- Bogatstvo prirodnim resursima (voda, šume, zemljište, pašnjaci)
- Pogodnost klimatskih uvjeta za bavljenje ekološkom ovčarskom i kozarskom proizvodnjom
- Sve veća tržišna potražnja za ekološkim animalnim proizvodima i stvaranje eko-brendova
- Povećanje izvoznih količina ekoloških ovčjih i kozjih proizvoda
- Udruživanje manjih farmera s ciljem zajedničkog tržišnog djelovanja

Antunović i sur. (2024) ističu da su potencijali za razvoj ekološke stočarske proizvodnje u Hrvatskoj vrlo dobri ne samo zbog bogatstva prirodnim resursima, uvedenih poticajnih mjera, očuvanosti brojnih zaštićenih i GMO-slobodnih krajolika pogodnih za navedenu proizvodnju, obilja zapuštenih zemljišnih površina koje bi se brzo mogle staviti u funkciju, uređenoj zakonskoj regulativi, nego i zbog naglašenoosti turističke destinacije i friendly uzgoja. U zemljama EU također se naglašava potreba za kvalitetnijom edukacijom ekoloških farmera ali i konzumenata ekoloških animalnih proizvoda te podizanje kvalitete suživota sa životinjama i okolišem uz očuvanje bioraznolikosti, kao i kvalitetnija raspodjela poticaja za ovaj sektor uz mogućnosti razvoja brojnih zaštićenih područja i ruralnih prostora.

U okviru intenziviranja rada na poboljšanju marketinškog sektora u području ekološkog ovčarstva i kozarstva te razvoju različitih marketinških strategija u RH potrebno je uložiti dodatne napore u daljnji razvoj online platformi putem kojih će se obavljati kupnja i promocija njihovih proizvoda, kako je istaknuto na razini cjelokupnog sektora ekološke poljoprivrede i u Nacionalnom akcijskom planu razvoja ekološke poljoprivrede 2023.-2030. Navedeno će također podići interes za ekološkim animalnim proizvodima. Daljnji razvoj kratkih lanaca opskrbe ekološkim ovčjim i kozjim proizvodima se nameće kao zadaća s obzirom na dobre pokazatelje koji su dobiveni njihovom uspostavom i radom tijekom pandemije *COVID-19*, kroz prizmu kvalitetne distribucije hrane krajnjim konzumentima.

Zaključak

Ekološko ovčarstvo i kozarstvo u Republici Hrvatskoj, ali i u većini zemalja EU, je u razvoju, s izraženim pozitivnim trendovima. Na navedeno ukazuju podaci koji su analizirani tijekom zadnjeg desetljeća. Utvrđeno je značajno povećanje broja ovaca i koza u ekološkim uzgojima u RH i to ovaca za gotovo 330 %, sa 19.411 na 82.941 grla, a koza za 280 % od 1.769 na 6.742 grla. Također je utvrđeno povećanje proizvodnje gotovo svih ovčjih i kozjih ekoloških proizvoda (mlijeka i mesa). Analizom navedenih sektora istaknuti su i uočeni određeni nedostaci ali i brojni potencijali njihovoga razvoja koji su značajni. Navedeno će pridonijeti i donošenju novih, ali i uspješnijoj realizaciji postojećih strategija razvoja ekološke poljoprivrede s naglasakom na ekološko ovčarstvo i kozarstvo.

Literatura

Antunović, Z. (2011) Ekološki uzgoj ovaca i koza. U: Ekološka zootehnika. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, pp. 92-122.

Antunović, Z. Senčić, Đ., Novoselec, J. & Klir, Ž. (2019) Organic livestock in the Republic of Croatia and Europe. *Krmiva*, 61(2), 75-80.

Antunović, Z., Senčić, Đ., Klir, Ž., Zmaić, K., Samac, D. & Novoselec, J. (2020) Organic livestock farming in Republic of Croatia- state and perspective development. *Agriculture & Forestry*, 66(3), 7-13.

Antunović, Z., Klir Šalavardić, Ž., Samac, D., Zmaić, K., Novoselec, J. (2024): Development potentials and SWOT analysis of organic animal husbandry in the Republic of Croatia and its comparison with the EU. *Journal of Central European Agriculture*, 25, 3, 647-660.

Državni zavod za statistiku (2024). Dostupno na: www.dzs.hr

Escribano, A.J. (2016) Organic livestock farming – challenges, perspectives, and strategies to increase its contribution to the agrifood system's sustainability – a review. In: *Organic farming – a promising way of food production*. IntechOpen, p. 374.

EC (2023). Organic farming in the EU – A decade of organic growth, January 2023. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.

European Commission (2024). Development of organic production in the EU: 2021-2027 action plan. Dostupno na: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-action-plan_en.

Eurostat/statistics-explained (2022). Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/>

Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske (2024). Dostupno na: www.mp.hr.

Manuelian, C.L., Penasa, M., da Costa, L., Burbi, S., Righi, F., & De Marchi, M. (2020). Organic livestock production: a bibliometric review. *Animals*, 10, 618.

Nacionalni akcijski plan razvoja ekološke poljoprivrede RH 2023.-2030. Dostupno na: https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/pristup_info/zakoni_propisi/zakoni_poljoprivreda/ekoloska/NAP%202023-2030_compressed.pdf.

Ribadiya, N.K., Savsani, H.H., Patil, S.S., Dutta, K.S., Garg, D.D. & Karangiya, V.K (2016) Strategic nutritional management for organic livestock and poultry farming - a review. *Agricultural Reviews*, 37(1), 42-48.

Prof. dr. sc. Albert Marinculić
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Što moramo znati o bolestima ovaca i koza uzrokovanih praživotinjama?

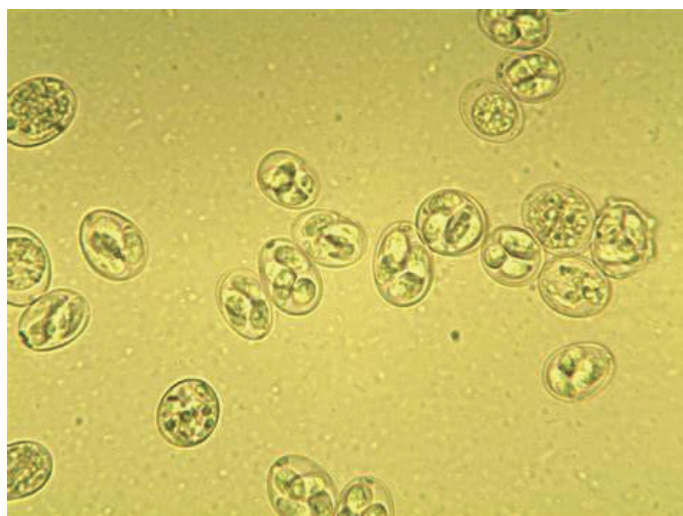
Praživotinje ili protozoi su sveprisutni jednostanični organizmi, od kojih je do danas opisano preko 65 000 vrsta. Mnogi se pojavljuju ili kao slobodno živeći oblici ili kao bezopasni stanovnici probavnog sustava crijeva, ali njihov broj uključuje i neke uzročnike globalno najvažnijih bolesti ljudi i životinja. U preživača redovito nalazimo veliki broj protozoa u predželucima i crijevima, od kojih je velika većina potpuno bezopasna, ali i one koji uzrokuju bolesti. Treba spomenuti da neki mogu biti opasni i za čovjeka. Najznačajnije bolesti koje uzrokuju protozoi u ovaca i koza su kokcidioza, toksoplazmoza, giardioza, kriptosporidioza i babezioza. Kokcidioza, kriptosporidioza i giardioza se očituje uglavnom proljevom u podmadka. Toksoplazmoza u ovaca i koza uzrokuje pobačaje dok se babezioza očituje izraženom slabokrvnosti i malaksalosti, a potom i uginućem.

Kokcidioza i giardioza - česti uzroci proljeva u janjadi i jaradi

Kokcidioza ovaca i koza je vrlo rasprostranjena parazitska bolest i u našim uzgojima od koje uglavnom boluje pomladak. Uzrokovana je protozoima iz roda *Eimeria* koji žive unutar stanica sluznice crijeva. Razaraju stanice svojim potomstvom koje potom napada druge stanice što dovodi do vrlo teških ozljeda koje se očituju proljevom, katkada i s primjesama krvi. Brzo se unutar crijeva umnažaju pa se u laboratoriju u samo jednom gramu može pronaći u tisućama. Rezultat njihova razvoja u crijevu su tzv. oociste oblici koji su sposobni dugo preživjeti u okolišu i odgovorni su za zarazu. Ova bolest je česta u većim stadima i često se istovremeno javlja u velikog broja janjadi i jaradi. Zaraza se redovito pojavljuje u uvjetima velike napućenosti. Najčešće se pojavljuje u janjadi i jaradi u dobi od četiri do osam tjedana iako nisu rijetke ni pojave u mlađoj dobi. Najčešći znakovi bolesti su dugotrajan proljev, izmetom zaprljano runo, gubitak teka i bolan trbuh. Bolest prati i veoma spori prirast. Ako se ne prepozna pravovremeno i ne liječi, nastupa teško stanje gubitka tekućine zbog čega su i učestala uginuća. Ukoliko se pravovremeno ne reagira, može uzrokovati velike gubitke. Vrlo je važno ne oklijevati i odmah zatražiti pomoć veterinaru. Veterinar će uginule životinje proslijediti na razudbu. Sakupiti će i

uzorke izmeta te uputiti u specijalizirani laboratorij. Po dobivenom nalazu će započeti s liječenjem. Prikladnim zoohigijenski uvjetima se može spriječiti izbijanje bolesti. Podmladak treba držati na suhoj stelji i onemogućiti boravak s odraslim životinjama koje najčešće u izmetu izlučuju oociste, a ne pokazuju znakove bolesti. Pred janjenje i jarenje, nastambe te posude za hranjenje i napajanje treba temeljito očistiti kako bi se uklonio sav organski materijal, a zatim dezinficirati učinkovitim dezinficijensom (onaj koji ima naznačeni učinak na oociste). Na pašnjacima se opasnost smanjuje redovitim prelaskom na čistu ispašu i izbjegavanjem pašnjaka na kojima se napasivao pomladak u prethodnoj sezoni. Za sazrijevanje oocisti potrebna je visoka vlaga zato je neobično važno držati podmladak na suhoj stelji. Kokcidije su za svaku vrstu životinje strogo specifične pa tako kokcidije ovaca nisu opasne za koze i obrnuto. Janjad i jarad koja su posisala sav kolostrum su u manjoj opasnosti od ove bolesti.

Giardioza je uzrokovana giardijama (bičasićima) koji nastanjuju površinu sluznice crijeva. Sa svojim tzv. ventralnim diskom oštećuje stanice što ima za posljedicu i pojavu dugotrajnog proljeva. U nas je zabilježena značajna učestalost koja se kreće od 20%-25%, stada. Na farmama gdje je prisutna, gotovo su sve životinje zaražene. Bolest predstavlja problem u nešto starije janjadi i jaradi (od četiri do šest mjeseci). Pored proljeva u životinja se uočava gubitak težine pa čak i uginuće. Životinje se zaražavaju tzv. cistama koje izlaze izmetom i veoma dugo preživljavaju u vlažnom tlu. Osim kliničkih znakova temeljem kojih se posumnja na bolest uzročnik se dokazuje pretragom izmeta i to nalazom cisti nakon čega se pristupa liječenju.



Oociste kokcidija



Giardija na sluznici crijeva

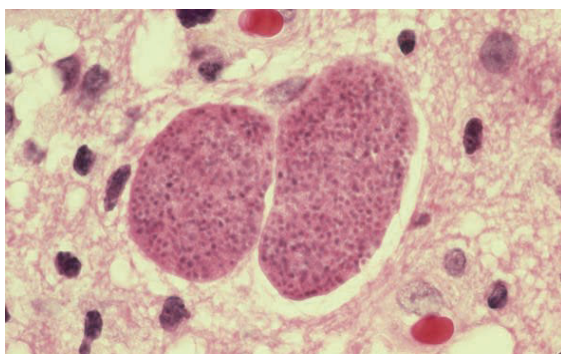


Cista giardije

Toksoplazmoza i kriptosporidioza - opasne zoonoze

Toksoplazmoza ovaca i koza je i u svjetskim razmjerima najčešći uzrok pobačaja i velikih ekonomskih gubitaka. Nasele se u posteljici gdje potiču upalu što dovodi do smrti ploda. Najveća je opasnost ako se zaraza dogodi na početku bređosti. Kasnijom zarazom ne dolazi do pobačaja, no ipak pomladak i dalje ostaje zaražen pa predstavlja opasnost za ljude koji konzumiraju nedovoljno kuhanu ili pečenu janjetinu. U životinja koje nisu bređe, parazit ne uzrokuje vidljive kliničke znakove. Pomori uzrokovani ovim parazitom su zabilježeni i u brojnih divljih životinja pa čak i onih koje žive u moru poput morskih vidri, dupina i beluga. Ova značajna bolest uzrokovana je protozoonom *Toxoplasma gondii*. Uzročnik toksoplazmoze je osobito opasan za trudnice jer prelazi u plod i može uzrokovati pobačaj kao i malformacije. Razvoj parazita započinje u tankom crijevu mačke, jedinom konačnom nositelju. Mačka se zarazi prethodno zaraženim glodavcem ili pticom. Rezultat razvoja u njezinu crijevu su tzv. oociste koje možemo naći u izmetu i to u milijunima. Upravo su te oociste zarazne za ostale toplokrvne životinje i čovjeka. Ovce su osobito osjetljive i dovoljno je svega dvjestotinjak pa da nastane pobačaj. Ovca i koza se zaraze slučajnim unošenjem oocisti iz kojih se u crijevu oslobađaju toksoplazme koje brzo prodru u krv i prošire se po cijelom tijelu. Nakon što prepoznaju obranu organizma, mijenjaju svoju naviku pa se počinju sporije umnažati. U ovakvom obliku preživljavaju veoma dugo. Vrlo često se nasele i u mozgu zbog čega neke životinje i ljudi mijenjaju svoj način ponašanja. Držanje životinja unutar nastambi ne sprečava zarazu s obzirom da postoji mogućnost kontakta s mačkama ili pak njihovim izmetom. Osobito je važno zaštititi hranu i onemogućiti pristup mačkama. Za sprječavanje zaraze u ljudi preporuča se temeljito pranje ruku nakon kontakta s mačjim izmetom. Velika je opasnost u konzumiranju nedovoljno termički obrađenog mesa. Zbog moguće kontaminacije svakako se preporuča i temeljito pranje povrća i voća koje je moglo biti onečišćeno mačjim izmetom. Trudnice i osobe osla-

bljene imunosti su glavne rizične skupine koje bi svakako trebale izbjegavati kontakt s ovcama i kozama u vrijeme janjenja i jarenja. Danas je poznato da tokso-plazme utječu na ponašanje i životne navike. Postoje brojni dokazi o utjecaju tokso-plazmi na funkcije mozga kako u životinja tako i ljudi. Zaraženi glodavci se ne plaše mačke, naprotiv posebno ih privlači njihova mokraća. Slična zapažanja su zabilježena i u ljudi u kojih je dokazana povezanost s nekim oblicima shizofrenije, opsesivno - kompulzivnim poremećajem, ne fatalnim samoubojstvima i prometnim nesrećama. Naime, toksoiplazme u mozgu luče velike količine enzima potrebnih za stvaranje dopamina (tzv. hormona sreće) koji utječu na ponašanje, ali i oduzimaju aminokiseline s kojima se stvara serotonin što rezultira pasivnošću žrtve.



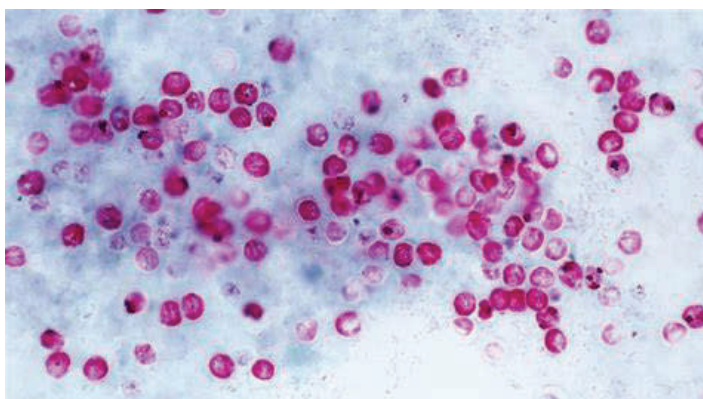
Nakupina toksopazmi



Oociste toksoplazme iz izmeta mačke

Kriptosporidiozu uzrokuje praživotinja *Cryptosporidium* koja je manja i od bakterije te nastanjuje površne dijelove stanice crijeva u kojima se vrlo brzo umnaža. U organizam ulazi unošenjem zaražene vode i hrane, najčešće povrća i jagodičastog voća, ali i uzročnikom kontaminiranog mlijeka. Jednom kad se nađe u stanici, brzo se umnaža i oslobađa crijevnim sadržajem u okoliš u obliku tzv. oociste koja je odmah sposobna za zarazu. Za naglasiti je da ih je dovoljno samo nekoliko da uzrokuju bolest. U vodi i okolišu može mjesecima preživjeti. Preživljava i u moru pa su tako zabilježene epidemije i nakon uživanja morskih plodova. Nakon što se praživotinja nastani u površnim crijevnim stanicama onemogućava apsorpciju hranjivih tvari i vode što rezultira snažnim proljevom kako u ljudi tako i u životinja. U potpuno zdravih organizama i ljudi proljev zna potrajati i tjedan dana do samo izlječenja. Bolest se u podmladka očituje snažnim proljevom koji za otprilike tjedan dana prestaje u zdravih životinja. Za naglasiti je da je proljevom izbačeni crijevni sadržaj izuzetno zarazan i za ljude. U svega jednom gramu se može pronaći i milijun oocisti pa je tako

u brojnim europskim državama to prepoznato kao značajna opasnost te se životinje s proljevom drže u karanteni osobito nakon što se dokaže uzročnik. Kako kriptosporidiozu u teladi, janjadi i jaradi uzrokuje zoonotska vrsta *Cryptosporidium parvum* (najčešći uzročnik epidemija u svijetu) vrlo je važno pri pojavi proljeva u podmlatka zatražiti veterinarsku pomoć. Uzimajući u obzir potencijalnu opasnost osobito za imunosuprimirane osobe (oboljele od imunodeficientnih sindroma, pod terapijom teških alergijskih stanja i pripremama za transplantaciju) važno je pridržavati se strogih načela higijene, korištenja prikladne zaštitne odjeće, te temeljitog pranja ruku. Mora se naglasiti da uzročnika ne uništavaju uobičajeni dezinficijensi već samo oni koji sadrže amonijak.



Kriptosporidije

Sažetak

U preživača redovito nalazimo veliki broj protozoa u predželucima i crijevima, od kojih je velika većina potpuno bezopasna, ali i one koji uzrokuju bolesti. Treba spomenuti da neki mogu biti opasni i za čovjeka. Najznačajnije bolesti koje uzrokuju protozoi u ovaca i koza su kokcidioza, toksoplazmoza, giardioza, kriptosporidioza i babezioza. Kokcidioza, kriptosporidioza i giardioza se očituje uglavnom proljevom u podmlatku i mogu uzrokovati velike ekonomske gubitke. Vrlo je važno odmah na početku posumnjati na pojavu bolesti i zatražiti pomoć veterinara. Toksoplazmoza u ovaca i koza uzrokuje pobačaje i velike ekonomske gubitke. Uzročnik toksoplazmoze je osobito opasan i za trudnice jer prelazi u plod i može uzrokovati pobačaj kao i malformacije. Trudnice i osobe oslabljene imunosti su glavne rizične skupine koje bi svakako trebale izbjegavati kontakt s ovcima i kozama u vrijeme janjenja i jarenja.

Ključne riječi

ovca, koza, kokcidioza, giardioza, toksoplazmoza, kriptosporidioza

ZAHVALJUJEMO SE POKROVITELJIMA I SPONZORIMA
26. SAVJETOVANJA UZGAJIVAČA OVACA I KOZA
U REPUBLICI HRVATSKOJ
I 25. IZLOŽBE HRVATSKIH OVČJIH I KOZJIH SIREVA



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo poljoprivrede,
šumarstva i ribarstva



centar za poljoprivredu i ruralni razvoj
primorsko goranske županije



TVORNICA STOČNE HRANE D.D.



PROBIOTIK

KO  AR



BIO PHARM VET

Digital





A company of  RWA



Osječko-baranjska županija