



HRVATSKI SAVEZ
UZGAJIVAČA OVACA I KOZA



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

28. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA OVACA I KOZA U REPUBLICI HRVATSKOJ

ZBORNIK PREDAVANJA

Zagreb, listopad 2026.

Nakladnik:

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

Predsjednik organizacijskog odbora:

Doc. dr. sc. Zdravko Barać

Članovi organizacijskog odbora:

Tomislav Vidas

Hrvoje Hefer, mag. ing. bil.

Krešimir Kuterovac, dipl. ing. agr.

Dr. sc. Zdenko Ivkić

Dr. sc. Dragan Solić

Dolores Barać, dipl. ing. agr.

Darko Jurković, dipl. ing. agr.

Dr. sc. Marija Špehar

Uredništvo:

Stručna služba

Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza

Grafička priprema i tisak:

Hlad, Pluska

Naklada: 200 primjeraka

ISSN 1845-5271

Zagreb, listopad 2026.

PROGRAM

1. DAN (22.10.2026.)

OD 8.00	Registracija sudionika	
10.00-10.30	Pozdravna riječ gostiju i svečano otvaranje	
PANEL RASPRAVA – AKTUALNOSTI I BUDUĆI IZGLEDI OVČARSTVA I KOZARSTVA U RH		
	Panel rasprava: (sudjeluju predstavnici Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza, Agronomskog fakulteta, Ministarstva poljoprivrede, HAPIH-a i nazočni uzgajivači)	Aktualnosti i budući izgledi ovčarstva i kozarstva u RH
10.30-11.45		
IZLOŽBA I DEGUSTACIJA OVČJIH I KOZJIH SIREVA		
11.45-12.15	Prof. dr. sc. Samir Kalit	Rezultati i dojmovi ocjenjivanja sireva i dodjela priznanja proizvođačima nagrađenih sireva
12.15-13.15	Izložba s degustacijom izloženih sireva	
13.15-14.45	Ručak	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 1: KUGA MALIH PREŽIVAČA I KLANJE JANJADI I JARADI		
15.00-15.25	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva	Kuga malih preživača – mjere suzbijanja bolesti s posebnim osvrtom na mogućnosti trženja (klanja) janjadi/jaradi za proizvodnju mesu iz zona ograničenja i na odredbu o ograničenju klanja za vlastite potrebe do 10 grla na gospodarstvu u cijeloj RH
15.25-15.40	Rasprava	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 2: UZGOJ I SELEKCIJA OVACA I KOZA I KLIMATSKE PROMJENE		
15.40-16.00	Dr. sc. Marija Špehar	Nove aktivnosti HAPIH-a: Predstavljanje projekta SheepHeatIT - selekcija na povećanje otpornosti na toplinski stres kod ovaca
16.00-16.20	Izv. prof. dr. sc. Ante Kasap	Ljetni pakao na pašnjaku i u staji - Kako umanjiti posljedice toplinskog stresa kod ovaca i koza?
16.20-16.30	Rasprava	
16.30-16.40	Pauza za osvježanje	
USMENA IZLAGANJA, TEMA 3: TEHNOLOGIJE U UZGOJU OVACA I KOZA		
16.40-17.00	Prof. dr. sc. Zoran Grgić	Uspješnost ovčarske proizvodnje kao sektora i na razini farme
17.00-17.20	Prof. dr. sc. Boro Mioč	Gravidnost i janjenje/jarenje: Temeljna razdoblja u ovčarskoj i kozarskoj proizvodnji
17.20-17.40	Dr. sc. Ivan Vlahek	"Tihi gubici" - gdje, kada i zašto gubimo janjad prije poroda?
17.40-17.55	Rasprava	
18.00	Skupština Hrvatskog saveza uzgajivača ovaca i koza (za delegate na Skupštini)	
20.00	Svečana večera	

2. DAN (23.10.2026.)**USMENA IZLAGANJA, TEMA 4: PROIZVODNJA I PRERADA OVČJEG I KOZJEG MLIJEKA / SIRARSTVO**

9.30-10.00	Šampioni ocjenjivanja	Primjeri najbolje prakse – predstavljanje šampiona 27. izložbe hrvatskih ovčjih i kozjih sireva – kako smo uspjeli i koji nas problemi danas najviše muče!
10.00-10.20	Prof. dr. sc. Samir Kalit	Filigransko tkanje „malih“ detalja koji čine razliku u proizvodnji svježih, mekih, polutvrdih i tvrdih sireva.
10.20-10.40	Prof. dr. sc. Antun Kostelić	Prednosti i nedostaci proizvodnje ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj
10.40-11.00	Rasprava	
11.00-11.20	Pauza za osvježanje	

USMENA IZLAGANJA, TEMA 5: HRANIDBA OVACA I KOZA

11.20-11.40	Prof. dr. sc. Josip Leto	Otrovne biljke na livadama i pašnjacima – rizik za zdravlje stada
11.40-12.00	Prof. dr. sc. Goran Kiš	Svježa sirutka u hranidbi ovaca i koza.
12.00-12.20	Prof. dr. sc. Zvonko Antunović	Pogodnost korištenja tušta (<i>Portulaca oleracea</i> L.) u hranidbi ovaca i koza
12.20-12.30	Rasprava	
12.30	Zatvaranje savjetovanja uz vina s otoka Paga i birane proizvode ovogodišnjih šampiona ocjenjivanja ovčjih i kozjih sireva	

Nove aktivnosti HAPIH-a: Predstavljanje projekta SheepHeatIT: Selekcija na povećanje otpornosti na toplinski stres kod ovaca

Marija Špehar, Zdenko Ivkić, Darko Jurković, Dolores Barać, Livio Švić, Lidija Maurović Koščak, Zdravko Barać, Boro Mioč, Valentino Držaić, Jelena Ramljak, Ante Kasap

Uvod

Sve veća potražnja za hranom životinjskog podrijetla predstavlja rastući globalni izazov. Uzgoj ovaca temelj je sigurnosti opskrbe hranom, egzistencije u ruralnim područjima i kulturne baštine, no sve je više ugrožen klimatskim promjenama. Klimatske promjene dovele su do učestalijih ekstremnih vrućina i pojave toplinskog stresa koji sve više utječu na sustave uzgoja ovaca diljem Europe i šire. Kada vrijednosti temperature i relativne vlažnosti zraka prijeđu kritični prag temperaturno-humidnog indeksa, životinje izlaze iz termoneutralne zone, čime se aktiviraju procesi hlađenja organizma što dovodi do slijedećih posljedica: a) smanjene proizvodnje mlijeka i mesa; b) pada kvalitete proizvoda uz smanjenje njihove tržišne vrijednosti; c) smanjene plodnosti i uspješnosti pripusta; d) povećanog rizika od smrtnosti; e) smanjene učinkovitosti konverzije hrane; f) problema povezanih s dobrobiti; i g) ekonomske prijetnje uzgajivačima jer kumulativni gubici u proizvodnji vode gospodarstva prema većem financijskom riziku i nestabilnosti.

Mnoga postojeća rješenja za zaštitu od toplinskog stresa su skupa, energetske intenzivna i teško ih je primijeniti u ekstenzivnim ili tradicionalnim uzgojnim sustavima. Istodobno, iako svojstva za prilagodbu toplini postoje, kod lokalnih pasmina ovaca ona uglavnom nisu uključena u provedbu uzgojnih programa. Isto tako uzgajivačima još uvijek nedostaju pouzdani alati za identifikaciju životinja koje su prirodno otpornije na vrućinu.

SheepHeatIT projekt

Kako bi im se pružila konkretna znanstvena i praktična potpora u prilagodbi stada sve učestalijim toplinskim stresovima, u lipnju 2026. godine pokrenut je međunarodni projekt **'Povećanje otpornosti na toplinski stres kod ovaca razvojem i primjenom selekcijskog indeksa za višu individualnu otpornost na toplinu'** (eng. *Increasing sheep herd heat resistance score by developing and implementing selection index towards higher individual heat resistance – SheepHeatIT*). Riječ je o istraživačkom i inovacijskom projektu programa Horizon Europe koji je usmjeren na razvoj strategija i rješenja za uzgoj ovaca otpornih na toplinu. Planirano trajanje projekta je 48 mjeseci (od lipnja 2026. do svibnja 2030. godine), a okuplja 16 partnera iz 8 zemalja, 24 pasmine

ovaca i približno 18 000 životinja. Projektom će se prikupiti i obraditi iznimno velika količina fenotipskih i genomskih podataka čime će se generirati jedan od najvećih međunarodnih skupova podataka u ovom području. Uz primjenu suvremenih informatičkih tehnologija, ti će podaci poslužiti za utvrđivanje genetskih markera te analizu fizioloških i molekularnih odgovora na toplinski stres. Na temelju dobivenih spoznaja stvorit će se praktični alati, protokoli i uzgojne smjernice za odabir (selekciju) grla otpornih na visoke temperature. Pritom se posebna pažnja posvećuje očuvanju bioraznolikosti i izvornih pasmina kao vrijednih genetskih resursa. Umjesto zamjene lokalnih pasmina onima koje su već poznate po otpornosti na visoke temperature ili uvođenja skupih modifikacija u proizvodnim uvjetima radi uzgoja visokoselekcioniranih pasmina, SheepHeatIT nastoji ojačati i iskoristiti prirodni prilagodbeni potencijal koji već postoji unutar regionalnih populacija ovaca. Na taj se način osiguravaju dugoročna održivost, ekonomičnost i otpornost ruralnih stočarskih sustava bez gubljenja autohtonog genetskog fonda.

Partneri na projektu

Aktivnosti projekta SheepHeatIT provode se u različitim zemljama, obuhvaćajući širok raspon okolišnih uvjeta, specifičnih pasmina ovaca i raznolikih proizvodnih sustava. Projektu okosnicu čini jedinstven i cjelovito harmoniziran konzorcij od 16 partnera iz osam zemalja (Izrael, Grčka, Portugal, Hrvatska, Turska, Ukrajina, Ujedinjeno Kraljevstvo i Irska). Uz specifične uloge i zadatke pojedinih partnera, svi članovi konzorcija djeluju unutar zajedničkog metodološkog okvira i primjenjuju ujednačene, standardizirane protokole praćenja otpornosti ovaca na toplinski stres. Komplementarnost partnera očituje se u mreži koja pokriva ključne klimatske zone i uzgojne sustave. Kroz tu mrežu koja se proteže od ekstremno sušnih područja i visokih temperatura u Izraelu i Turskoj, preko ekstenzivnih pašnjaka u Portugalu te mediteranskog okruženja u Grčkoj i Hrvatskoj, do kontinentalnih i atlantskih uvjeta u Ukrajini, Ujedinjenom Kraljevstvu i Irskoj. Svi partneri ravnopravno sudjeluju u prikupljanju terenskih, fizioloških i genomskih podataka s više od 18.000 grla i 24 pasmine. Sva terenska mjerenja i analitika slijevaju se u središnju, jedinstvenu bazu podataka. Iz te zajedničke sinergije proizaći će ključni rezultati projekta: jedinstveni genomski indeks otpornosti na toplinu, strategije upravljanja uzgojno selekcijskim radom u uvjetima sve učestalijih i izraženijih toplinskih valova, te otvorena digitalna platforma namijenjena uzgajivačima.

Hrvatske institucije u projektu

SheepHeatIT projekt okuplja istraživače tj. znanstvene institucije, stručnjake iz područja uzgoja i uzgojne organizacije. Na taj su način stvoreni preduvjeti da se u projekt

s hrvatske strane uključe 3 institucije koje pokrivaju tražene kriterije. Stoga su hrvatski partneri u projektu:

- **Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet (AFZ)** - uloge: 1) uzorkovanje bioloških tkiva (vuna, ušno tkivo), 2) bilježenje proizvodnih podataka, 3) bilježenje ambijentalnih promjena u području zone boravka životinje (temperatura i vlaga), 4) bilježenje fizioloških promjena na životinjama (temperatura, ritam disanja, otkucaji srca), te 5) analiza podataka i interpretacija dobivenih rezultata.
- **Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH)** - uloge: 1) prikupljanje proizvodnih i reprodukcijskih podataka, 2) uzorkovanje za genotipizaciju, 3) povezivanje prikupljenih podataka s nacionalnim i međunarodnim bazama podataka, 4) analiza podataka te interpretacija rezultata, 4) razvoj optimalnih strategija selekcije.
- **Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (HSUOK)** - uloge 1) koordiniranje dinamične provedbe protokola terenskih istraživanja, 2) sudjelovanje u razvoju primjenjivih strategija uzgoja i 3) komunikacija dobivenih rezultata prema uzgajivačima i ostalim državnim institucijama. HSUOK ujedno djeluje kao krajnji korisnik rezultata projekta osiguravajući praktičnu relevantnost i primjenu dobivenih rezultata.

Domaće institucije u projektu predstavljaju jednu suradničku jedinicu tzv. živi laboratorij (koordinator AFZ). Kroz projektne aktivnosti osigurat će se sredstva za genotipizaciju, a prikupljeni terenski i genotipski podaci omogućit će važno dopunjavanje i obogaćivanje nacionalnih baza podataka, koje će se time moći izravno staviti u funkciju genetskog vrednovanja. HSUOK će djelovati kao ključna veza koordinirajući aktivnosti s uzgajivačima kako bi se osiguralo da su protokoli operativno izvedivi unutar proizvodnog ciklusa.

Pasmine ovaca uključene u projekt

Projektom su obuhvaćene dvije izvorne pasmine ovaca: istarska i paška ovca. Odabrane su primarno jer u tim populacijama već postoji razvijena stručna i resursna infrastruktura. Naime, u ovim se populacijama već dugi niz godina sustavno provodi kontrola mliječnosti, pouzdano praćenje podrijetla te prikupljanje podataka o reprodukcijskim svojstvima, uz već postojanje velikog broja genotipiziranih jedinki što predstavlja izvrsnu podlogu za daljnja istraživanja i primjenu projektnih protokola. Osim navedenog, specifični mediteranski uvjeti u kojima ove pasmine obitavaju čine ih idealnim modelom za ostvarivanje projektnih ciljeva. Kako mediteranska ljeta postaju obilježena sve češćim toplinskim valovima i povišenim temperaturama, uzgajivači se suočavaju s izravnim utjecajem na proizvodne i reproduktivne ishode te na dobrobit životinja što u konačnici ugrožava ekonomsku održivost ovih tradicionalnih sustava

uzgoja. Iako ove pasmine predstavljaju neprocjenjivo genetsko nasljeđe sa značajnim potencijalom za otpornost na klimatske promjene, trenutno nam nedostaje sveobuhvatno razumijevanje njihovih adaptivnih mehanizama kao odgovor na okolišne stresore. Štoviše, postoji potreba za praktičnim i isplativim alatima na farmama koji mogu identificirati jedinke otporne na toplinu i pratiti dobrobit životinja u stvarnom vremenu.

Očekivani ishodi projekta

Kroz analizu podataka prikupljenih na farmama omogućit će se identifikacija specifičnih genomskih markera povezanih s tolerancijom na toplinu i stabilnošću proizvodnje mlijeka pružajući snažnu znanstvenu osnovu za buduće uzgojne programe. Identifikacijom otpornih genotipova, očekuje se da će uzgajivači imati smanjene gubitke u proizvodnji zbog toplinskog stresa što će dovesti do stabilnije proizvodnje mlijeka i poboljšane profitabilnosti farmi. Aktivnim sudjelovanjem u projektu, uzgajivači će steći razumijevanje genomske selekcije učinkovito premošćujući jaz između napredne znanosti i svakodnevnog upravljanja farmom. Ujedno će korištene strategije izravno poboljšati dobrobit stada optimizacijom praksi upravljanja prilagođenih lokalnim klimatskim izazovima osiguravajući zdravije životinje unatoč pojačanim stresorima iz okoliša.



Ovaj je rad proveden u okviru projekta SheepHeatIT koji financira Europska unija putem programa za istraživanje i inovacije Horizon Europe (Sporazum o dodjeli bespovratnih sredstava br. 101290220).

Ljetni pakao na pašnjaku i u staji - Kako umanjiti posljedice toplinskog stresa kod ovaca i koza?

Izv. prof. dr. sc. Ante Kasap

Ljetni valovi ekstremnih vrućina više nisu rijetkost već naša svakodnevica, a klimatske promjene stavljaju pred uzgajivače sve veće izazove. Dok se ljudi u najtoplijem dijelu dana sve češće sklanjaju u klimatizirane prostore, ovce i koze nemaju tu mogućnost i nerijetko su izloženi iznimno opasnom neprijatelju zvanom toplinski stres. Premda su ovce i koze na glasu kao izuzetno otporne životinje, što je neosporno, u određenim okolišnim uvjetima čak i njihov robusni termoregulacijski sustav počinje otkazivati. Zaštita stada od vrućina nije samo pitanje dobrobiti životinja, već važan čimbenik profitabilne proizvodnje mesa i mlijeka malih preživača.

Tihi ubojica u staji i na pašnjaku

Kada kombinacija visoke temperature zraka i vlage prijeđe kritičnu granicu koja se u struci mjeri temperaturno-humidnim indeksom (THI), organizam malih preživača ulazi u stanje stresa koji se reflektira na opće zdravstveno stanje i proizvodnost životinje. Kako bi se rashladile, životinje aktiviraju mehanizme poput ubrzanog disanja i dahtanja, preusmjeravaju krvotok prema koži i drastično smanjuju kretanje. Međutim, fiziološka cijena tih obrambenih reakcija ima značajne posljedice na uspjeh proizvodnje jer se javlja:

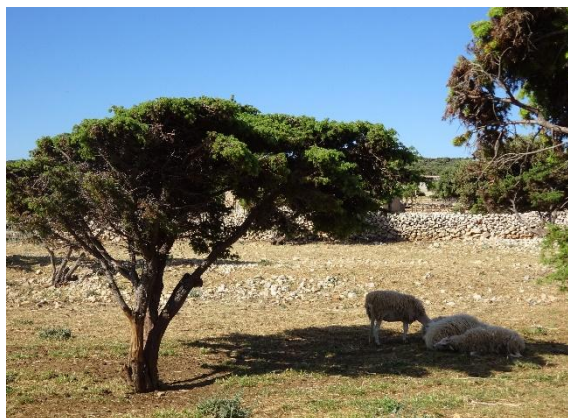
- **Pad apetita i probavni poremećaji:** Životinje smanjuju unos suhe tvari jer probava stvara unutarnju toplinu. Zbog slabijeg preživljavanja narušava se mikroflora buraga, što dovodi do pada iskoristivosti nutrijenata.
- **Pad proizvodnje:** Prvi na udaru su prinos i kvaliteta mlijeka (pada udjel mliječne masti i bjelancevina), dok kod tovnih grla dolazi do usporavanja, a u ekstremnijim slučajevima i potpunog zastoja u prirastu mase.
- **Pad reproduktivne sposobnosti:** Vrućine drastično smanjuju plodnost ovnova i jarčeva (slaba kvaliteta sperme), dok kod ženki može doći do izostanka tjeranja, rane embrionalne smrtnosti i rađanja slabije vitalne janjadi i jaradi.
- **Oslabljeni imunitet i oksidativni stres:** Nagomilavanje slobodnih radikala oštećuje stanice, čineći životinje podložnijima infekcijama i drugim oboljenjima. U uvjetima temperaturnog stresa životinje su podložnije razvoju brojnih patoloških stanja.

Učinkovite mjere prevencije toplinskog stresa se mogu klasificirati na: 1) stvaranje povoljnog okoliša u zoni boravka životinja, 2) prilagođenu hranidbu, 3) pravovremeno rukovanje sa životinjama te 4) selekciju na otpornost na toplinski stres.

1. Stvaranje povoljnog okoliša u zoni boravka životinja

Stvaranje hlada - Bilo da se radi o prirodnoj hladovini drveća na pašnjacima ili namjenski izgrađenim nadstrešnicama i sjenilima, osiguravanje zasjenjenih zona primarna je i najvažnija mjera zaštite. Hladovina drastično smanjuje opterećenje izravnim solarnim zračenjem, čime se izravno umanjuju negativne posljedice toplinskog stresa. Uvjeti bez adekvatnog zaklona prisiljavaju životinje na ekstremna ponašanja u potrazi za hladom. Koliko je hlad presudan, najbolje ilustriraju prizori s terena u kojima ovce instinktivno traže i najmanji tračak sjene. Na otvorenim pašnjacima zbijaju se uz stabla, skrivaju u uskim trakama sjene uz suhozide, traže zaklon ispod parkiranih automobila ili poljoprivredne mehanizacije, pa čak i guraju glavu ispod tijela druge ovce kako bi barem najosjetljivije dijelove glave i vrata zaštitile od sunca (slike 1-4). Kako bi hladovina bila uistinu učinkovita, moraju se zadovoljiti i tehnički uvjeti u zoni boravka:

- **Dovoljno prostora po grlu:** Zasjenjeni prostor mora biti dovoljno prostran (minimalno 1-1.5 m² po ovci) kako bi se spriječilo prekomjerno zbijanje životinja. Kada se ovce zgusnu u malom hladu, dolazi do akumulacije tjelesne topline i vlage između samih životinja, što stvara opasnu mikroklimu i poništava efekt sjene.
- **Visina i materijal nadstrešnica:** Krovovi nadstrešnica trebaju biti postavljeni na visini od najmanje 2 m kako bi se omogućilo nesmetano dizanje i otjecanje toplog zraka. Najbolje rezultate daju materijali s dobrom toplinskom izolacijom (poput drva, sendvič panela ili dvoslojnih mreža za zasjenjivanje s udjelom sjene od barem 80–90%), dok neizolirani limeni krovovi zrače dodatnu toplinu prema životinjama i valja ih izbjegavati.
- **Orijentacija i protok zraka:** Objekt ili nadstrešnica moraju biti projektirani tako da ne blokiraju prirodna strujanja vjetra. Postavljanje u smjeru pretežnih ljetnih povjetaraca osigurava stalnu izmjenu zraka koja pospješuje odvođenje topline s površine tijela i sprječava zadržavanje vlage u zoni boravka.



Slike 1 do 4 - Različiti načini pronalaska hladovine kod ovaca

Hlađenje i ventilacija - U zatvorenim objektima ključno je osigurati visoku stopu izmjene zraka primjerenim dizajnom objekata za pasivno provjetravanje, po mogućnosti obogaćenih pomičnim zidnim zavjesama te jednostavnim stropnim ili zidnim ventilatorima (slike 5 i 6). Pomične zidne zavjese pritom predstavljaju iznimno praktično, pristupačno i višenamjensko rješenje za domaće uzgajivače. Dok se tijekom ljetnih mjeseci potpuno otvaraju i spuštaju kako bi se omogućilo maksimalno poprečno strujanje zraka i prirodno hlađenje prostora, zimi imaju drugu, jednako važnu funkciju. Uz propuštanje svjetla, tijekom hladnijeg dijela godine zavjese služe kao učinkovita zaštita od udara vjetra, kiše i snijega, čime se u staji održava stabilna mikroklima bez štetnog propuha. Otvaranje zavjesa ljeti nužno je kako bi se izbjegao opasan efekt staklenika i drastično pregrijavanje staje, no time zidni otvori ostaju potpuno izloženi. Tada ključnu ulogu u zaštiti preuzimaju pravilno dimenzionirani krovni napusti (strehe). Budući da je ljeti Sunce visoko na nebu, dovoljno dugačke strehe stvaraju duboku sjenu duž cijelog objekta i fizički blokiraju prodor izravnog solarnog zračenja kroz otvorene zidove. Zimi, kada se Sunce kreće znatno niže iznad horizonta, te iste strehe ne ometaju sunčeve zrake da dopru duboko u unutrašnjost staje i dodatno je ugodno zagriju. Bez

adekvatnih krovnih streha, otvaranje zavjesa ljeti izložilo bi životinje ili dijelove staje izravnom Sunčevom zračenju, čime bi se u potpunosti poništio povoljan učinak provjetravanja. U najtoplijim ljetnim razdobljima u pojedinim dijelovima Hrvatske samo pasivno provjetravanje često nije dovoljno, no unatoč tome što u svijetu postoje napredni sustavi poput raspršivanja fine vodene maglice (fogging), takva su rješenja zbog visoke cijene i tehničke zahtjevnosti kod nas nerealna čak i kod onih uzgajivača koji su na višem stupnju ulaganja u objekte i opremu, odnosno onih koji se značajnije intenzivirali uzgoj životinja i proizvodnju mesa i mlijeka. Štoviše, čak su i obični ventilatori rijetkost u našim stajama za male preživače, pa se hrvatsko ovčarstvo i kozarstvo i dalje primarno oslanja na najjednostavnija, financijski izvediva i praktična rješenja: stvaranje prirodnog propuha otvaranjem svih zidnih otvora i vrata te osiguravanje natkrivenih i dobro prozračenih ispusta.



Slike 5 i 6 - Objekti i oprema u prevenciji prekomjerne temperature i vlažnosti objekata

2. Prilagođena hranidba

Osiguravanje svježe i hladne vode - Unos vode tijekom ljetnih mjeseci raste i do nekoliko puta, pri čemu napajanje postaje kritičan čimbenik preživljavanja i održavanja proizvodnje. Voda mora biti stalno dostupna, besprijekorno čista i hladna. Previše toplu vodu iz izloženih spremnika ili plitkih pojilica životinje jednostavno odbijaju piti, što izravno dovodi do dehidracije, naglog pada konzumacije hrane i poremećaja termoregulacije. Valja osigurati dovoljan broj mjesta za napajanje kako bi se izbjegla dominacija jačih grla, a spremnike za vodu pozicionirati u dubokoj sjeni.

Optimalno organiziranje vremena hranjenja - Napasivanje ili posluživanje obroka na krmni stol u staji potrebno je prakticirati isključivo u najhladnijim dijelovima dana, rano ujutro (prije svitanja) i kasno navečer. Mikroba fermentacija hrane u buragu generira znatnu količinu unutarnje topline ("toplina probave") koja doseže vrhunac nekoliko sati nakon obroka. Pomicanjem rasporeda hranjenja osigurava se da taj metabolički toplinski vrhunac nastupi tijekom noći ili rano ujutro, kada su vanjske temperature najniže, čime se izbjegava preklapanje unutarnjeg i vanjskog toplinskog opterećenja.

Prilagodba sastava obroka: Tijekom razdoblja visokih temperatura dolazi do prirodnog pada konzumacije suhe tvari jer životinje instinktivno smanjuju unos hrane kako bi smanjile proizvodnju unutarnje topline. Zbog toga je u obroku potrebno povećati udio visoko probavljivih tvari i kvalitetnih koncentratnih krmiva koji osiguravaju dovoljnu količinu nutrijenata i u manjem volumenu, s obzirom na to da mikrobn razgradnja grubih vlakana u buragu stvara znatno više metaboličke topline. Ipak, voluminoznu hranu nipošto ne valja drastično smanjiti ili izbaciti; kvalitetna i lako probavljiva voluminoza ostaje ključna za poticanje preživljavanja, održavanje stabilnog pH i strukture mikroflora buraga te sprječavanje opasne acidoze buraga. Kako bi se kompenzirao smanjeni apetit i osigurao visok energetska unos bez dodatnog opterećenja probavnog sustava, obrok se može obogatiti zaštićenim (*bypass*) mastima. One prolaze kroz burag bez fermentacije i razgrađuju se tek u donjim dijelovima probavnog trakta, pružajući visoku gustoću energije uz minimalno oslobađanje probavne topline. Dodatno, toplinski stres potiče stvaranje slobodnih radikala i izaziva jak oksidativni stres na stanice. Uvođenje snažnih antioksidansa (vitamini C i E te organski selen) štiti stanične membrane i imunitet, dok betain djeluje kao osmoregulator koji pomaže stanicama u održavanju hidracije i smanjuje utrošak energije za termoregulaciju. Konačno, dodatak elektrolita (prvenstveno natrija, kalija i bikarbonata) kroz vodu ili hranu od presudne je važnosti za održavanje kiselo-bazne ravnoteže i nadoknadu ključnih minerala izgubljenih intenzivnim odavanjem topline isparavanjem, odnosno ubrzanim disanjem, učestalim dahtanjem i pojačanim slinjenjem.

3. Pravovremeno rukovanje sa životinjama

Minimalno rukovanje i prilagodba radnog vremena - Svi rutinski zahvati na stadiu poput cijepljenja, uzimanja uzoraka, razvrstavanja, korekcije papaka ili bilo kojeg drugog razloga grupiranja većeg broja životinja moraju se obavljati isključivo u najhladnijem dijelu dana (rano ujutro, odmah po svitanju). Tijekom poslijepodnevni sati i najtoplijeg dijela dana treba potpuno izbjegavati ulazak u staju, usmjeravanje ili uznemiravanje životinja, jer svako uzbuđivanje i pokret podižu unutarnju tjelesnu temperaturu i ubrzavaju nastanak toplinskog stresa.

Smanjenje gustoće naseljenosti - Izravnim smanjenjem broja grla po kvadratnom metru u staji ili pod nadstrešnicama izravno se smanjuje prenošenje topline zračenjem s tijela na tijelo. To osigurava bolju cirkulaciju zraka oko svake životinje i omogućuje im da lakše odaju vlastitu tjelesnu toplinu u okolinu.

Pravovremena striža - Jedna od iznimno važnih, ali često pogrešno shvaćenih mjera u prevenciji toplinskog stresa jest striža. Iako se na prvu čini da bi potpuno ogoljena ovca najlakše podnijela ljetne vrućine, vuna zapravo djeluje kao prirodni toplinski izolator koji štiti kožu od izravnog solarnog zračenja i opekline. Ključ je u pravovremenom šišanju u kasno proljeće, čime se životinjama omogućuje da do najtoplijeg dijela ljeta razviju

zaštitni sloj vune debljine oko 2 do 3 centimetra. Takav umjereni sloj runa pruža savršenu ravnotežu: dovoljno je tanak da omogući nesmetano odvođenje viška unutarnje metaboličke topline i strujanje zraka do kože, a opet dovoljno gust da spriječi prodiranje jakog sunčevog zračenja do osjetljive kože. Prekasna striža, tik pred najveće ljetne žege, izlaže ovce izravnom suncu i riziku od opekline, čime se kompenzacijski mehanizmi organizma dodatno narušavaju.

4. Selekcija na otpornost na toplinski stres

Dugoročni odgovor na izazove klimatskih promjena u ovčarstvu i kozarstvu, a osobito kod izvornih pasmina koje često prate niža ulaganja u objekte, opremu i hranidbu, leži u selekciji grla otpornih na toplinski stres. Naime, u svakoj populaciji postoje jedinke s većom sposobnošću termoregulacije koje u nepovoljnim klimatskim uvjetima bilježe manji pad proizvodnih pokazatelja. Ključni cilj ovakvog uzgoja jest stvoriti životinje koje zadržavaju visoku proizvodnost (npr. prosječni dnevni prirast, količinu proizvedenog mlijeka) te dobru plodnost i u uvjetima visokog temperaturno-humidnog indeksa (THI). O važnosti selekcije na otpornost prema toplinskom stresu svjedoče brojna recentna istraživanja i inicijative, među kojima se ističe međunarodni HORIZON projekt *SheepHeatIT (Harnessing Information Technologies for Heat Resilient Sheep Breeding)*, kojeg financira EU, a u kojem sudjeluje ukupno 16 međunarodnih institucija iz 9 zemalja. Hrvatski partneri na projektu Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (AFZ), Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) te Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza (HSUOK) provesti će opsežna istraživanja na našim izvornim pasminama, istarskoj i paškoj ovci. Podaci prikupljeni u Hrvatskoj integrirat će se u jedinstvenu međunarodnu bazu podataka koja će poslužiti za identifikaciju regija u genomu odgovornih za regulaciju otpornosti na toplinske udare te za razvoj prikladne metodologije selekcije na ovo svojstvo. U sklopu projektnih aktivnosti pratit će se kako različite razine toplinskog opterećenja (THI) utječu na promjene fizioloških parametara (tjelesne temperature, frekvencije disanja te stope odavanja topline isparavanjem u različitim fazama porasta vune) i proizvodne pokazatelje ovaca (prinos i kvalitetu mlijeka, promjenu tjelesne mase i kondicije te pokazatelje plodnosti). Generirani rezultati omogućit će uzgajivačima da za daljnji rasplod odabiru i ostavljaju ona grla koja dokazano lakše podnose ljetne žege, bez gubitka proizvodnih svojstava.

Zaključak - Kombinacija dobre menadžerske prakse na gospodarstvu i sustavne selekcije jedini je siguran put da uzgoj ovaca i koza bude profitabilan, održiv i usklađen sa načelima dobrobiti uzgoja bez obzira na to koliko „paklena“ ljeta nas čekaju u budućnosti. Mjere poput preinaka i nadogradnji staja, osiguravanja adekvatne hladovine i provjetravanja, intervencija na pašnjačke površine, prilagodbe obroka te pravovremene provedbe zootehničkih zahvata (poput tempirane striže), neophodna su prva linija obrane. One izravno spašavaju proizvodnju i sprječavaju akutne gubitke u

najkritičnijim ljetnim mjesecima. Međutim, takve zahvate prate neprestana financijska ulaganja, dodatni utrošak rada i energije, a u tradicionalnim, ekstenzivnim sustavima napasivanja na kršu često su fizički i tehnološki neizvedivi. Upravo tu ključnu ulogu preuzima dugoročna mjera putem selekcije na otpornost prema toplinskom stresu. Inicijative poput projekta *SheepHeatIT* omogućuju da se prirodna otpornost naših izvornih pasmina prepozna, kvantificira i ugradi u uzgojne programe. Spajanje znanosti, suvremenih tehnologija i praktičnog iskustva uzgajivača ključno je za stvaranje stada koja prirodno lakše podnose temperaturne ekstreme bez padova u proizvodnji mlijeka, mesa i plodnosti. Ulazak u koštac s "paklenim" ljetima stoga ne znači puko preživljavanje sezone, već sustavno građenje otpornog, ekonomski stabilnog i naprednog hrvatskog ovčarstva i kozarstva.

Uspješnost ovčarske proizvodnje kao sektora i na razini farme

Prof. dr. sc. Zoran Grgić

Uvod

Kada govorimo o uspješnosti ovčarske proizvodnje, često se usredotočujemo na broj ovaca ili broj proizvedenih janjaca. Međutim, uspješnost nekog sektora ne mjeri se samo veličinom stada nego i ekonomskim rezultatima koje ostvaruju proizvođači. Istodobno, ono što je dobro za pojedinu farmu nije uvijek dovoljno za razvoj cijelog sektora. Hrvatsko ovčarstvo danas raspolaže značajnim prirodnim resursima, velikim pašnjačkim površinama, domaćim pasminama prilagođenim lokalnim uvjetima te rastućom turističkom potražnjom za janjetinom i tradicionalnim proizvodima. Unatoč tome, proizvodnja se suočava s brojnim izazovima poput nedostatka radne snage, usitnjenosti gospodarstava, starenja proizvođača i niske produktivnosti na dijelu farmi. Zbog toga je važno razlikovati uspješnost na dvije razine. Prva je uspješnost sektora, odnosno sposobnost ovčarstva da raste, stvara dodanu vrijednost i osigura prihod ruralnom stanovništvu. Druga je uspješnost pojedine farme, gdje su ključni proizvodni i financijski pokazatelji koji određuju ostvaruje li gospodarstvo dobit ili gubitak.

Može se reći da danas u svijetu postoje dva glavna modela razvoja ovčarstva. Prvi je novozelandski model, koji se temelji na velikom broju ovaca, ogromnim pašnjacima i vrlo niskim proizvodnim troškovima. Drugi je francuski model, koji se temelji na proizvodnji mlijeka i preradi u vrhunske sireve visoke dodane vrijednosti. Na prvi pogled čini se da su ta dva pristupa potpuno različita, ali oba postižu isti cilj: stvaraju dovoljno prihoda da proizvodnja bude dugoročno održiva. Novi Zeland često se navodi kao primjer najefikasnijeg ovčarstva na svijetu. Ključ njihovog uspjeha nisu visoke cijene, nego niski troškovi.

Ovce se tijekom većeg dijela godine nalaze na pašnjacima, bez skupih objekata i bez velikih količina kupovne hrane. Farmeri raspolažu velikim površinama, pa jedna osoba uz pomoć pasa može nadzirati nekoliko tisuća grla. Zanimljivo je da zarada po pojedinoj ovci nije velika. Procjenjuje se da se kreće oko 25 do 35 eura po ovci godišnje. Međutim, kada gospodarstvo ima 3.000 ili 5.000 ovaca, ukupni rezultat postaje vrlo značajan.

Primjerice:

⇒ 3.000 ovaca × 30 € dobiti = 90.000 €

⇒ 5.000 ovaca × 30 € dobiti = 150.000 €

Drugim riječima, Novi Zeland ne zarađuje puno na jednoj ovci, nego na velikom broju životinja i niskim troškovima proizvodnje.

Francuski pristup potpuno je drugačiji. Umjesto povećanja broja životinja, naglasak je stavljen na proizvodnju mlijeka i preradu u poznate sireve. Ovčje mlijeko postiže visoku cijenu, a dodatna vrijednost stvara se preradom. Tipična francuska mliječna ovca proizvede između 280 i 320 litara mlijeka godišnje. Ako je cijena mlijeka 1,30 do 1,60 €/l, prihod od mlijeka može dosegnuti više od 400 eura po ovci. Uz prihod od janjadi i potpore, ukupni prihod po ovci može biti veći od 500 € godišnje. Procjene pokazuju da neto zarada često doseže 120 do 150 € po ovci, što je četiri do pet puta više nego u novozelandskom modelu.

Zato francuskom gospodarstvu često nije potrebno više od 300 do 500 ovaca da osigura dobar dohodak obitelji.

Tablica 1 - Ekonomska obilježja francuskog i novozelandskog modela

Kriterij	Francuski model (Mlijeko/Sir)	Novozelandski model (Meso)
Glavni proizvod	Ovčje mlijeko (premium klasa)	Janjeće meso (masovni izvoz)
Veličina stada	Manje (300 – 500 ovaca)	Ogromno (2.500 – 5.000+ ovaca)
Trošak po ovci	Visok (skupe štale, strojevi, hrana)	Ekstremno nizak (samo ispaša)
Subvencije	Visoke (EU fondovi)	Nema subvencija (slobodno tržište)
Zarada po ovci	Visoka (120 € – 150 € neto)	Niska (25 € – 35 € neto)

Grčka je možda najbolji primjer kako se sirovina može pretvoriti u proizvod visoke vrijednosti. Ovčje i kozje mlijeko ondje se ne prodaju samo kao mlijeko, nego ponajprije kao sir. Najpoznatiji primjer je Feta, koja je postala jedan od najprepoznatljivijih europskih prehrambenih proizvoda. Vrijednost litre mlijeka značajno raste kada se preradi u zaštićeni proizvod poznatog podrijetla. Upravo zbog toga grčki proizvođači često ostvaruju stabilniji prihod od proizvođača koji prodaju samo sirovinu. Pouka je jednostavna: najveća zarada često nije u proizvodnji mlijeka, nego u njegovoj preradi.

Ujedinjeno Kraljevstvo je najveći proizvođač ovčjeg mesa u Europi. Koriste brdske predjele neprohodne za druge grane poljoprivrede i imaju strogu selekciju pasmina. Britanski uspjeh počiva na pametnom korištenju nepogodnih terena i stoljetnoj tradiciji. Brda Škotske, Walesa i sjeverne Engleske neprohodna su za traktore i preoštra za krave. Tamo se uzgajaju iznimno otporne autohtone pasmine. Kada janjci malo odrastu, spuštaju ih u bogatije nizinske krajeve na završni tov. Britanska vlada snažno financira farmere u brdskim područjima. Poticaji nisu vezani samo za količinu mesa, već za očuvanje prirode, živica i bioraznolikosti kroz ispašu ovaca. Dodatna potpora razvoju ovčarstva je visoka domaća potrošnja. Janjetina je standardni dio britanske prehrane (nedjeljni ručak), što farmerima jamči stabilno tržište.

Što od toga može primijeniti Hrvatska?

Hrvatska raspolaže brojnim prirodnim prednostima za razvoj ovčarstva i kozarstva. Krška područja Like, Dalmatinske zagore, unutrašnjosti Istre i brojnih otoka teško se

moгу intenzivno koristiti za ratarsku proizvodnju, ali su vrlo pogodna za ispašu ovaca i koza. S druge strane, područja s razvijenim turizmom pružaju mogućnost prodaje sireva, skute i drugih proizvoda po znatno višim cijenama od sirovog mlijeka.

U praksi se zato nameću dva moguća smjera razvoja:

1. Ekstenzivna proizvodnja mesa

- veliki pašnjaci
- domaće pasmine
- niski troškovi
- prodaja janjadi

Takav model najviše podsjeća na Novi Zeland i posebno je zanimljiv za područja s mnogo raspoloživih pašnjaka. Ovaj model je savršen za krška i brdsko-planinska područja s golemim neiskorištenim prostranstvima, kao što su Lika, Gorski kotar, Dalmatinska zagora i unutrašnjost Istre. Kako ga primijeniti kod nas? Pašnjak se ne prepušta stadu odjednom, već se pomoću pomičnih električnih pastira (mreža) dijeli na manje kvadrata (tzv. "paddocke"). Ovce intenzivno popasu jedan kvadrat u nekoliko dana, a zatim se sele na idući, dok se prethodni regenerira. To drastično podiže prinos trave po hektaru. Umjesto nježnih stranih pasmina, koriste se domaće, iznimno otporne pasmine poput ličke pramenke, creske ovce, dubrovačke rude koje mogu preživjeti zimu vani i same se janjiti bez ljudske pomoći. Ovce provode vani maksimalan broj dana u godini. Štala služi samo kao privremeni zaklon tijekom najtežih zimskih mećava (npr. u Lici). Hrana se kupuje minimalno, samo u obliku sjenaže za zimske mjesece.

Ekonomske prednosti za naš OPG su minimalni svakodnevni rad. Jedan ili dva člana obitelji, uz pomoć školovanih pasa (Border Collie ili Hrvatski ovčar), mogu voditi stado od 400 do 500 ovaca. Tržište za kvalitetnu domaću janjetinu kod nas je uvijek otvoreno, posebno tijekom ljetne turističke sezone. Ekonomski rizici su povezani s problemom usitnjenog zemljišta i rješavanjem imovinsko-pravnih odnosa za velike pašnjačke površine. Rizik je i stalna opasnost od predatora (vukovi, čagljevi), što zahtijeva skupe ograde i snažne pse čuvare (npr. Tornjake).

2. Mliječno ovčarstvo s preradom

- intenzivnija proizvodnja
- mužnja i prerada mlijeka
- vlastita sirana
- prodaja proizvoda turistima i specijaliziranim trgovinama

Ovaj model više nalikuje francuskom ili grčkom pristupu, a zarada po životinji može biti višestruko veća. Primjena francuskog modela (Mliječni OPG s preradom) je idealna za kontinentalne dijelove (Slavonija, brežuljkasti dijelovi sjeverozapadne Hrvatske) te za

regije s tradicijom vrhunskih sireva poput Istre i otoka Paga. Kako ga primijeniti kod nas? Umjesto domaćih pasmina male mliječnosti, uvoze se visokoproduktivne francuske ovce Lacaune ili istočnofrizijske ovce. Podiže se moderna, mehanizirana izmuzišta (linijska ili "riblja kost") kako bi se smanjio fizički rad. Prodaja sirovog mlijeka mljekarama kod nas često nije profitabilna zbog niskih otkupnih cijena. Ključ uspjeha je izgradnja male sirane na farmi i pretvaranje mlijeka u skute, polutvrde i tvrde zrele sireve. Umjesto trgovačkih lanaca, proizvodi se plasiraju kroz turizam (restorani, konobe, kušaonice na farmi), delikatesne trgovine i izravnu prodaju na kućnom pragu.

Ekonomske prednosti za naš OPG su izuzetno visoka zarada po litri mlijeka kroz gotov sir. Potrebna je relativno mala površina zemlje za stado od 150 do 200 ovaca, što je dovoljno za stabilan obiteljski biznis. Iskoristivi su izdašni EU fondovi (mjere za ruralni razvoj) za izgradnju sirana. Ekonomski rizici su vrlo visoka početna ulaganja u građevinske objekte po HACCP standardima te velika ovisnost o pronalasku stručne radne snage za mužnju i sirarstvo.

Tablica 2 - Neke odrednice primjene stranih modela u Hrvatskoj

Kriterij	Francuski model u HR (Mlijeko/Sir)	Novozelandski model u HR (Meso)
Potrebna zemlja	Manje površine, ali kvalitetna (orijentirana na djetelinsko-travne smjese)	Goleme površine (pašnjaci, krš, brda)
Početni kapital	Vrlo visok (mužnja, laktofrizi, registrirana mini-sirana)	Nizak do srednji (ograde, osnovni zaklon, kupnja osnovnog stada)
Dnevni angažman	Izuzetno vezan (mužnja dvaput dnevno, svakodnevna prerada sira)	Fleksibilan (obilazak stada, premještanje ograda, kontrola ispaše)
Glavni adut na tržištu	Vrhunski brendirani sir s visokom cijenom	Svježa domaća janjetina za restorane i mesnice

Je li hrvatsko ovčarstvo uspješan sektor?

Na razini države ovčarstvo ima nekoliko važnih funkcija.

Prije svega, ono omogućava korištenje velikih površina krških, brdskih i otočnih pašnjaka koji se teško mogu koristiti za druge oblike poljoprivredne proizvodnje. Time ovčarstvo doprinosi očuvanju ruralnog prostora, sprječava zarastanje zemljišta i održava krajobraz.

Drugo, ovčarstvo stvara proizvode s visokom tržišnom vrijednošću. Janjetina, ovčji sirevi, skuta i proizvodi zaštićenog podrijetla imaju znatno veću vrijednost od mnogih drugih poljoprivrednih proizvoda po hektaru korištenog zemljišta.

Treće, ovčarstvo je jedna od rijetkih proizvodnji koja može povezati poljoprivredu i turizam. Upravo su otoci, priobalje i turističke regije područja gdje se ostvaruje najveća dodatna vrijednost kroz prodaju proizvoda krajnjem potrošaču.

Međutim, najveći problem hrvatskog ovčarstva nije tržište nego produktivnost. Na mnogim gospodarstvima još uvijek postoji prostor za povećanje broja odbijene janjadi po ovci, bolje iskorištavanje pašnjaka i povećanje proizvodnje mlijeka kod mliječnih pasmina.

Kako prepoznati uspješnu farmu?

Proizvođači vrlo često procjenjuju uspješnost prema broju životinja. Međutim, broj ovaca sam po sebi ne govori puno.

Mnogo je važnije promatrati nekoliko ključnih pokazatelja:

- broj ojanjene janjadi po ovci
- preživljavanje janjadi do odbića
- proizvodnju mlijeka po ovci
- prihod po ovci
- prihod po hektaru pašnjaka
- dohodak po članu gospodarstva

Dvije farme mogu imati jednako veliko stado od 300 ovaca, a ostvarivati potpuno različite rezultate. Jedna može godišnje prodati 250 janjadi, dok druga proda 450 janjadi. Razlika nije u broju ovaca nego u kvaliteti upravljanja stadom.

Upravo zato uspješna gospodarstva ne mjere samo broj grla nego proizvodni rezultat svakog grla.

Što najviše utječe na profitabilnost farme?

Iskustva najuspješnijih ovčarskih zemalja pokazuju da se financijski rezultat farmi najčešće temelji na pet čimbenika.

1. Broj proizvedenih janjadi

Nijedan proizvodni pokazatelj nema veći utjecaj na prihod nego broj prodanih janjadi.

Ako ovca godišnje odgoji 1,1 janje, proizvodnja je bitno manje profitabilna nego kada odgoji 1,5 ili 1,6 janjadi. Na stadu od 300 ovaca ta razlika može značiti više od stotinu dodatnih janjaca godišnje.

2. Trošak hranidbe

Kod mesnih sustava proizvodnje pašnjak je najjeftiniji izvor hrane.

Svaki kilogram trave koji životinja sama popase jeftiniji je od hrane koju treba pokositi, spremati, transportirati i ponuditi životinjama. Zato uspješne farme posebnu pažnju posvećuju upravljanju pašnjacima, rotacijskoj ispaši i povećanju proizvodnje krme po hektaru.

3. Genetika

Kvalitetna genetika povećava plodnost, mliječnost, otpornost i brzinu rasta janjadi.

Najuspješniji proizvođači ne promatraju genetiku kao trošak nego kao investiciju koja višestruko vraća uložena sredstva kroz veći proizvodni rezultat.

4. Dodana vrijednost

Najveća razlika između prosječnih i vrhunskih gospodarstava često nije u proizvodnji nego u prodaji.

Prodaja živog janjeta predstavlja jednu razinu prihoda. Prodaja rasijecane janjetine, sireva, skute ili proizvoda povezanih s lokalnim podrijetlom donosi znatno veću vrijednost. Uspješni proizvođači nastoje prodavati proizvod, a ne sirovinu.

5. Poznavanje vlastitih troškova

Najuspješnije farme gotovo uvijek znaju:

- koliko ih košta jedno janje
- koliko ih košta kilogram prirasta
- koliko ih košta litra mlijeka
- kolika je stopa janjenja
- koliki su gubici janjadi

Ono što se ne mjeri teško se može poboljšati.

Trebamo li povećavati broj ovaca?

Odgovor je: da, ali ne pod svaku cijenu. Povećanje broja ovaca isplativo je samo ako gospodarstvo raspolaže dovoljnim pašnjačkim površinama, hranom i radnom snagom. Farma s 300 dobro vođenih ovaca često ostvaruje bolji rezultat od farme s 500 ovaca loše proizvodnosti.

Zato je prvi korak povećati produktivnost postojećeg stada. Tek nakon toga treba razmišljati o povećanju broja grla. Drugim riječima, nije cilj imati više ovaca, nego više proizvoda po ovci.

Poruka proizvođačima

Kada pogledamo najuspješnije ovčarske zemlje svijeta, vidimo da ne postoji samo jedan model uspjeha. Netko zarađuje na velikom broju ovaca i niskim troškovima, netko na mlijeku i siru, a netko na vrhunskim proizvodima povezanim s turizmom.

Zajednička poruka svima je ista:

- povećati proizvodnost po ovci
- bolje iskoristiti pašnjake
- ulagati u genetiku
- povećavati broj grla kada za to postoje uvjeti
- stvarati veću vrijednost iz svakog janjeta, litre mlijeka i hektara pašnjaka

Budućnost hrvatskog ovčarstva neće ovisiti samo o broju ovaca, nego prije svega o tome koliko prihoda ostvarujemo po ovci, po hektaru i po uloženom satu rada

Zaključak

Hrvatsko ovčarstvo ima brojne prednosti koje mnoge europske zemlje nemaju. Velike površine prirodnih pašnjaka, tradicija uzgoja ovaca, prepoznatljivost domaće janjetine, proizvodnja autohtonih sireva te snažna povezanost s ruralnim turizmom predstavljaju čvrste temelje za njegov daljnji razvoj. Međutim, sama raspoloživost resursa nije dovoljna za dugoročnu uspješnost sektora.

Iskustva najuspješnijih ovčarskih zemalja pokazuju da ne postoji jedinstven model razvoja. Novi Zeland svoju konkurentnost temelji na velikim stadima i vrlo niskim troškovima proizvodnje, Francuska i Grčka na visokoj dodanoj vrijednosti mlijeka i sireva, dok Ujedinjeno Kraljevstvo koristi prirodne resurse i snažnu organizaciju proizvodnje. Zajedničko svim uspješnim modelima jest da proizvođači jasno poznaju svoje troškove, proizvodne rezultate i tržište na kojem posluju.

Na razini pojedine farme uspješnost se ne mjeri brojem ovaca nego količinom i vrijednošću proizvedenog proizvoda. Farma s manjim, ali produktivnijim stadom često ostvaruje bolji financijski rezultat od veće farme s lošijim proizvodnim pokazateljima. Zato su broj odbijene janjadi po ovci, proizvodnja mlijeka, iskorištenost pašnjaka, zdravstveno stanje stada i kontrola troškova puno važniji pokazatelji od samog broja grla.

Za većinu hrvatskih proizvođača najveći razvojni potencijal nalazi se u povećanju proizvodnosti postojećih stada. Bolje iskorištavanje pašnjaka, ulaganje u genetiku, smanjenje gubitaka janjadi te razvoj proizvoda više dodane vrijednosti mogu donijeti

veći učinak od samog povećanja broja životinja. Tek kada se postigne zadovoljavajuća proizvodnost po ovci, povećanje veličine stada postaje logičan sljedeći korak.

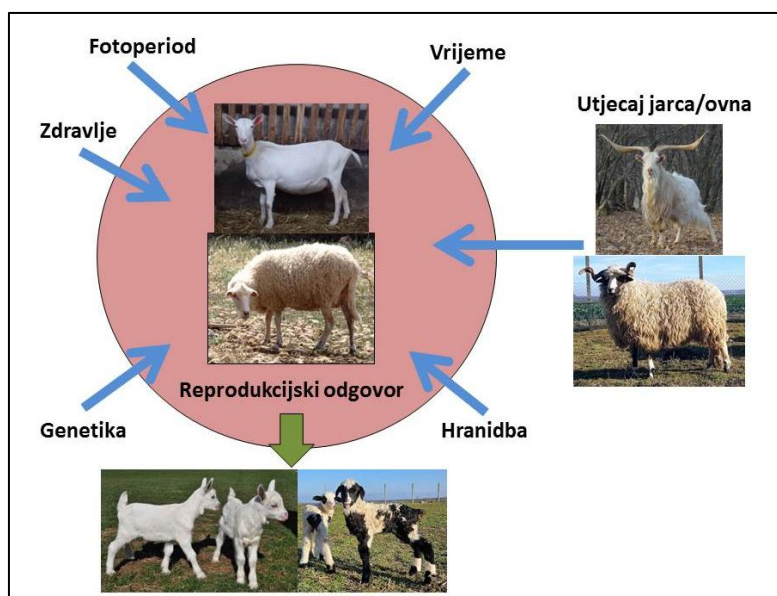
Budućnost hrvatskog ovčarstva stoga neće ovisiti samo o tome koliko ovaca uzgajamo, nego koliko učinkovito koristimo raspoložive resurse i koliko vrijednosti stvaramo iz svakog hektara pašnjaka, svakog janjeta i svake litre mlijeka. Uspješan sektor može postojati samo ako istodobno postoje uspješne, konkurentne i profitabilne farme koje svojim rezultatima mogu osigurati dugoročan opstanak ovčarske proizvodnje i ruralnog prostora.

Gravidnost i janjenje/jarenje: Temeljna razdoblja u ovčarskoj i kozarskoj proizvodnji

Prof. dr. sc. Boro Mioč, Doc. dr. sc. Valentino Držaić

Uvod

Reprodukcija je u ovčarstvu i kozarstvu temelj svakog uzgoja, stada i proizvodne namjene. Učinkovitost i rentabilnost ovčarske/kozarske proizvodnje, u svakom sustavu i na svakom uzgojnom području, pod izravnim je utjecajem reprodukcije, odnosno broja ojanjenih ovaca, ojarenih koza, veličine legla te porodne mase, vitalnosti i smrtnosti mladunčadi. Stoga je reprodukcija temeljna odrednica proizvodnje mesa, mlijeka, kože, vune (vlakna), a ujedno i uzgojno-seleksijskog napretka. Reprodukcijski je rezultat pod izravnim utjecajem genotipa i čimbenika okoliša te se smatra najvažnijim čimbenikom povećanja proizvodne učinkovitosti stada u određenim uvjetima okoliša. Svaka ovčarska/kozarska proizvodnja započinje tjeranjem i pripustom ili osjemenjivanjem. Stoga se reprodukcijskim odlikama, organizaciji i načinu pripusta mora posvetiti maksimalna pozornost. Ovce i koze, reprodukcijski su znatno učinkovitije od krava, plodnije su, kraća im je gravidnost i generacijski interval. Razmnožavanje je sposobnost „stvaranja“ održiva potomstva i sastoji se od više cjelina: puberteta, spolnog ciklusa i estrusa, ovulacije, osjemenjivanja i oplodnje, gravidnosti, partusa, sisanja te prihvatanja mladunčadi i majčinskih odlika. Sve navedeno je pod izravnim utjecajem genotipa i čimbenika okoliša u kojima je vrlo važna uloga uzgajivača.



Shema 1 - Čimbenici koji utječu na reprodukcijsku učinkovitost ovaca i koza

Čimbenici okoliša imaju ključnu ulogu u regulaciji reproduksijskog procesa u malih preživača, a jedan od njih je količina dnevne svjetlosti. Hranidba je najvažniji negenetski čimbenik jer utječe na sve reproduksijske odlike ovaca i koza. Hranidba i reproduksijski učinak, usko su povezani, pri čemu neodgovarajuća hranidba negativno utječe na reproduksijske odlike, osobito ženki. Stoga, omogućavanje uravnotežene hranidbe može pridonijeti poboljšanju plodnosti ovaca i koza. Većina ovaca i koza u Europi i Hrvatskoj sezonski je poliestrična te se pripušta jednom godišnje, najčešće krajem ljeta, tijekom jeseni i janji/jari krajem zime početkom proljeća. U životinja pripuštenih u tom razdoblju veća je vjerojatnost začeca i rađanja više mladunčadi. Dulje razdoblje pripusne sezone omogućuje fleksibilnost u određivanju termina pripusta i partusa, odnosno njihovo usklađivanje s povoljnim klimatskim uvjetima, dostupnošću hrane, početkom laktacije i zahtjevima potrošača. Pri planiranju pripusta jako je važno prilagoditi se tržišnim uvjetima, odnosno interesu otkupljivača. U Hrvatskoj je i danas dominantan haremski pripust u kojemu su tijekom pripusne sezone mužjaci zajedno sa ženkama i u takvom je pripustu puno nepoznanica. Stoga je znatno poželjniji pripust iz ruke u kojemu se mužjake racionalnije koristi, a preporučuje se i s motrišta uzgojno-seleksijske učinkovitosti. U intenzivnoj proizvodnji ovčjeg/kozjeg mlijeka i mesa uzgajivači nerijetko estrus sinhroniziraju sintetičkim hormonalnim preparatima, a u svrhu bržeg seleksijskog napretka, provode umjetno osjemenjivanje koje je u Hrvatskoj jako slabo zastupljeno, osobito u ovčarstvu.

1. Priprema ovaca za pripust

Uspješnost svake ovčarske/kozarske proizvodnje, bez obzira je li riječ o proizvodnji mesa ili mlijeka, uvelike ovisi o pravilnoj pripremi rasplodnih grla za pripust. Stoga je ženska i muška grla prije pripusta (osjemenjivanja) potrebno poboljšanom hranidbom pripremiti za tjeranje i pripust, jer o tome uvelike ovisi uspjeh reprodukcije, odnosno broj osjemenjenih i gravidnih ženki i osobito broj dobivenog vitalnog i zdravog potomstva. Raspon hranidbenog učinka kreće se od manjih promjena tjeranja i broja ovuliranih jajnih stanica uslijed suboptimalne hranidbe, pa sve do potpunog izostanka reproduksijskih funkcija izazvanih nepovoljnim hranidbenim uvjetima. Hranidba ima temeljnu ulogu u „kontroli“ mnogih reproduksijskih odlika koje obuhvaćaju pubertet, sekreciju hormona, gametogenezu, oplodnju te embrionalni i fetalni razvoj. Odgovarajuća je priprema za pripust temelj za postizanje optimalne stope ovulacije, uspješne koncepcije te u konačnici visoke plodnosti stada, što se pozitivno odražava na gospodarsku održivost ovčarske/kozarske proizvodnje. Stoga je razumijevanje odnosa između izvora hrane, hranidbe i reprodukcije, ključno za reproduksijsku učinkovitost ovaca i koza. Hranidbena neuravnoteženost može znatno umanjiti reproduksijski rezultate pa i ugroziti život plotkinje i njenog potomstva. Hranidbeni status i kondicija značajno utječu na reproduksijski kapacitet malih preživača, osobito

ženki. Ženke koje u pripust uđu zdrave i u rasplodnoj kondiciji brzo pokazuju znakove tjeranja, ovuliraju veći broj jajnih stanica, lako koncipiraju i ostaju gravidne te imaju brojna i vitalna legla. Visoka je korelacija između razine hranidbe tijekom razdoblja pripusta i stope začeca mladih šilježica i jarica. Potomstvo je od takvih ženki vitalnije, veće porodne mase i majke su bolje mliječnosti, barem u prvim tjednima nakon partusa.

1.1. Procjena tjelesne kondicije

Jedan od najvažnijih i najekonomičnijih alata u upravljanju stadom prije sezone pripusta je procjena tjelesne kondicije (Body Condition Scoring - BCS), s obzirom na to da je vizualna procjena kondicije ovaca/koza, osobito onih s dugim runom izrazito nepouzdana i neprecizna. Procjena tjelesne kondicije obavlja se kako bi se pouzdanije procijenile tjelesne pričuve energije potrebne za reprodukciju i proizvodnju. Korištenje same vage kao jedinog mjerila može dovesti do pogrešnih zaključaka u praksi, budući da sitnija, ali prekomjerno masna grla mogu težiti jednako kao i krupne, koščate, jedinke slabe tjelesne kondicije. Manualna procjena tjelesne kondicije rješava taj problem jer procjenjuje stvarnu količinu tjelesnih pričuva masnog tkiva i mišića neovisno o pasmini, dobi i tjelesnoj razvijenosti grla. Procjena kondicije smatra se valjanim i pouzdanim pokazateljem dobrobiti s velikom mogućnošću da na ovčarskim i kozarskim farmama bude uvrštena u protokole dobrobiti. Ocjena i bodovanje trenutnog tjelesnog stanja najčešće je korištena metoda za procjenu tjelesnih pričuva energije. Procjenu tjelesne kondicije bodovanjem nije moguće obaviti samo vizualnim pregledom, već je svaku životinju potrebno dodirnuti rukom i opipati. Manualna palpacija provodi se postavljanjem ruku na lumbalnu regiju neposredno iza trinaestog (zadnjeg) rebra. Nerijetko se radi objektivnosti preporučuje palpaciju dviju anatomskih regija: sternuma (prsa) i lumbalnih (leđnih) kralješaka. Opipavanjem vertikalnih i horizontalnih nastavaka kralježaka, kao i dubine te pokrivenosti leđnog mišića masnim tkivom, ocjenjuje se kondicijski status na ljestvici od 1 do 5, gdje ocjena 1 upućuje na izrazito mršavo, a ocjena 5 na prekomjerno debelo stanje. Bodovanje se temelji na utvrđivanju količine masnog tkiva na kralješcima rasplodnih grla i oko njih. Ocjenom kondicije procjenjuje se trenutno tjelesno stanje životinje i učinak dotadašnje (prethodne) hranidbe i proizvodnje na opće stanje grla. Ta metoda je jednostavna, pouzdana i najbolja za prosudbu dostatnosti pričuva masnog tkiva u razdobljima povećanih potreba za energijom u različitim stresnim situacijama. Za navedenu procjenu kondicije potrebna je edukacija i iskustvo. Metoda je subjektivna jer se oslanja isključivo na promatračevo osobno mišljenje i procjenu. Promjena ocjene tjelesne kondicije za 1,0 (jedinicu) na ljestvici od 1 do 5 može se postići isključivo promjenom od 10 % do 12 % ukupne tjelesne mase životinje, što je kod prosječnog grla oko 5 kg tjelesne mase. Zbog toga je za poboljšanje kondicije stada neophodno planirati pravovremenu procjenu kondicije, muških i ženskih rasplodnih grla koju je potrebno obaviti najkasnije 8 tjedana prije

planiranog pripusta. Ciljana ocjena tjelesne kondicije ovaca na samom početku sezone pripusta trebala bi biti između 2,5 i 3,0 u ekstenzivnim, odnosno od 3,0 do 3,5 u intenzivnim sustavima uzgoja. Predebele životinje ozbiljan su rizik u proizvodnji jer često pokazuju smanjen libido i jalovost, a ako i koncipiraju, izložene su povećanom riziku od teških partusa i gravidne toksemije. Nasuprot tome, pothranjene ženke pate od odgođenog ulaska u pubertet, smanjene stope ovulacije i veće embrionalne smrtnosti u maternici. Utvrđeno je da je loša tjelesna kondicija (ocjena 2) u vrijeme pripusta uzrokom povećane embrionalne smrtnosti (20 %) u usporedbi s onom u ženki bolje tjelesne kondicije (ocjena 3) u kojih je bila samo 7 %.

1.2. Pojačana hranidba prije pripusta (*flushing*)

Reprodukcijaska učinkovitost ovaca i koza pod izravnim je utjecajem vrste i količine hrane te kakvoće obroka, pri čemu neodgovarajuća hranidba ima negativan utjecaj poglavito na reprodukciju ženki. Stoga uravnotežen obrok, osobito prije i tijekom pripusta, može pridonijeti poboljšanju plodnosti ovaca i koza. Uzgajivači ovaca i koza često primjenjuju metodu pojačane hranidbe prije pripusta (tzv. *flushing*) kako bi poboljšali kondiciju ženki, a samim tim i njihov reprodukcijaski učinak. Budući da paša čini većinski dio obroka ovaca i koza na umjerenim klimatskim područjima, zbog njene varijabilnosti u količini i kvaliteti, izravno se odražava na kondiciju ženki, a samim tim i na njihov reprodukcijaski učinak. Kvaliteta paše ključna je za reprodukciju ovaca i koza, pri čemu je utvrđeno da količina i sastav hrane (paše) neposredno prije i tijekom sezone pripusta, značajno pridonosi uspjehu reprodukcije. Nerijetko se hranidbena vrijednost krmiva određuje njihovom sposobnošću da osiguraju hranjive tvari nužne za reprodukciju. Reprodukcijski kapacitet životinja koje pasu na polusušnim pašnjacima može biti narušen zbog neodgovarajuće hranidbe tijekom sušnog razdoblja. Učinkovito korištenje svih dostupnih krmiva, uključujući voluminoznu krmu, žitarice, nusproizvode industrije i nekonvencionalne izvore hrane, može poboljšati reprodukcijske pokazatelje po plotkinji ili jedinici površine. Dodavanje krepkih krmiva u obroke ovaca i koza ne mora uvijek rezultirati boljim reprodukcijaskim ishodom. Hranidba izravno ili neizravno utječe na proces folikulogeneze unutar osovine hipotalamus-hipofiza-jajnici. Kratkotrajno i dugotrajno gladovanje može naštetiti funkciju jajnika ovaca i koza, a samim tim i reprodukcijaski učinak. Reprodukcijski odgovori na utjecaj okoliša reguliraju se na razini mozga. Produkti probave ulaze u krvotok i djeluju kao signali koji reguliraju pulsno izlučivanje GnRH-a te može bitno potiču izlučivanje gameta i hormona u gonadama. Metoda „*flushinga*“ ciljana je povećanje razine hranidbe, odnosno uvođenje energijski i bjelančevinski kvalitetnog obroka neposredno prije i tijekom prve faze pripusta. Preporučuje se 3 do 4 tjedna prije uvođenja rasplodnjaka u stado (ovisno o kondiciji) te da se nastavi tijekom prva 3 tjedna sezone pripusta. U praksi se može provesti osiguranjem visokokvalitetnih zelenih pašnjaka ili dodavanjem krmiva, najčešće

kukuruz, zobi ili smjese žitarica, u količini od 0,2 do 0,5 kg po ženki dnevno. Učinak flushing-a najizraženiji je u ženki koje ulaze u sezonu parenja u lošoj kondiciji, odnosno s BCS-om ispod 2,5. Ako je stado prije pripusta u dobroj kondiciji (BCS iznad 3,5), dodatno prihranjivanje neće imati znatnijeg utjecaja na povećanje stope ovulacije, odnosno udio blizanaca te je onda nepotreban.

1.3. Utjecaj mužjaka (ovna i jarca)

Kako bi se postigao zadovoljavajući reproduksijski učinak tijekom sezone pripusta (više od 95 % gravidnih ovaca), nužno je provoditi odgovarajuće uzgojno-tehnološke postupke izvan sezone pripusta kako bi se osigurala primjerena kondicija mužjaka i ženki. Stoga je niz izazova, ne samo glede odabira i nabave životinja, već i u smislu općeg upravljanja mužjacima u razdoblju prije, tijekom i nakon pripusta. Upravljanje mužjacima nužno je kako bi se osigurala proizvodna učinkovitost i rentabilnost te maksimalno produljio životni vijek rasplodnjaka. Uvođenje mužjaka u stado učinkovita je i ekološki prihvatljivu metoda indukcije i sinkronizacije estrusa u ovaca i koza, bez uporabe hormonalnih preparata. Ta metoda temelji se na uvođenju spolno aktivnog mužjaka u skupinu ženki (stado) koje su prethodno bile izolirane, odnosno u potpunosti odvojene od mužjaka, bez ikakvog vizualnog, slušnog ili olfaktornog kontakta, tijekom najmanje 2 do 3 mjeseca. Kada se nakon razdoblja izolacije mužjak iznenada uvede u stado, intenzivan miris feromona i seksualno ponašanje mužjaka pokreću brzi hormonski odgovor u mozgu ženki. Tada dolazi do naglog povećanja frekvencije i amplitude pulsirajućeg lučenja luteinizirajućeg hormona (LH) unutar svega 15 minuta od uvođenja mužjaka, što u konačnici rezultira preovulatornim valom LH i ovulacijom unutar prva 4 dana. Prva ovulacija inducirana učinkom mužjaka u pravilu je popraćena izostankom vanjskih znakova estrusa („tihi estrus“) i kratkim ciklusom koji traje od 2 do 7 dana. Nakon što prođe taj kratki ciklus, dolazi do regresije privremenog žutog tijela i novog vala folikulogeneze. Oko 12. do 17. dana bilježi se stabilno i visoko povećanje koncentracije progesterona (oko 2,5 ng/mL), što je puna lutealna faza drugog ciklusa. Tijekom tog drugog ciklusa ženke pokazuju snažan, jasno izražen estrus popraćen ovulacijom i visoku stopu plodnosti.

2. Tehnologija uzgoja i hranidba u razdoblju gravidnosti

Gravidnost je posebno fiziološko razdoblje tijekom kojega plotkinje moraju u organizam unositi dovoljno hranjivih tvari kako bi održale vlastiti metabolizam, ali i osigurale odgovarajući rast fetusa. Dostatna količina energije i bjelancevina ključna je u reprodukciji ovaca i koza jer utječe na sekreciju hormona (estrogena i progesterona), broj ovuliranih jajnih stanica i njihovu oplođenost, rast i razvoj fetusa, zdravlje maternice te omogućava normalnu ovulaciju i plodnost ženki. Nedostatak bjelancevina u obroku

ovaca i koza može rezultirati nižom razinom oplodjenosti i rađanjem manjeg broja blizanaca, dok u mužjaka može biti uzrokom slabijeg rasta testisa i spermatogeneze. Pravilno upravljanje tehnologijom uzgoja, smještaja i hranidbenih režima u razdoblju gravidnosti izravno utječe na vitalnost novorođene mladunčadi, kvalitetu kolostruma te mliječnost ovaca i koza u laktaciji. Odnos između unosa hranjivih tvari u organizam majke i rasta fetusa tijekom gravidnosti određuje uspješnost gravidnosti te zdravlje i cjeloživotnu proizvodnost. Pravilan razvoj fetusa i mladunčadi zahtijeva odgovarajući prijenos hranjivih tvari putem posteljice i mliječne žlijezde.

2.1. Rana i srednja gravidnost

Prvih petnaest tjedana (rano i srednje razdoblje gravidnosti) metabolički su mirni, ali iznimno kritični za preživljavanje embrija i pravilan razvoj posteljice. U ranoj je fazi nakon oplodnje primarni cilj smanjiti rane embrionalne gubitke i podržati uspješnu implantaciju embrija. Zanimljivo je da i izrazito niska i prekomjerno visoka razina hranidbe neposredno nakon začeća mogu biti podjednako štetne za preživljavanje embrija. Visoka razina hranidbe u tom razdoblju ubrzava protok krvi kroz jetru, što dovodi do pojačane metaboličke razgradnje progesterona, čime se narušava osjetljiva hormonalna ravnoteža u maternici nužna za prihvatanje jajne stanice. Neodgovarajuća hranidba u ranoj fazi gravidnosti može ograničiti veličinu posteljice i time može bitno poremetiti pravilan rast fetusa u kasnijoj fazi gravidnosti, čak i uz kasniju kvalitetnu hranidbu. Odgovori organizma na hranidbu mogu ukazivati na funkciju jajnika, rast embrija i komunikaciju između embrija i maternice, što može biti povezano s ranom embrionalnom smrtnošću. Dugotrajna hranidba s niskim udjelom energije odraslih ovaca i koza može rezultirati smanjenjem reproduktivne učinkovitosti zbog poremećene hormonske regulacije, a posljedica navedenoga je smanjena stopa začeća i plodnost.

Srednji dio gravidnosti (drugi i treći mjesec) karakterizira iznimno brz rast i razvoj posteljice, dok je apsolutni rast samog fetusa u tom trenutku još uvijek minimalan. Ozbiljan nedostatak energije i bjelančevina u toj fazi izravno ograničava razvoj placente, što trajno narušava transport hranjiva i rezultira niskom porođnom masom mladunčadi, smanjenom vitalnošću te lošijim razvojem sekundarnih dilaćiranih folikula potomstva. Najveća smrtnost utvrđena je u mladunčadi manje porođne mase od 2,5 kg u prvim nekoliko dana života, a u njihovoj krvi utvrđena je niska koncentracija imunoglobulina. Posljedično tome ta mladunčad podložnija je različitim infekcijama. Zato se preporučuje da životinje tijekom rane i srednje gravidnosti održavaju stabilnu ocjenu tjelesne kondicije s ciljanim BCS-om od 3,0, pritom pazeći da može bitni gubitak tjelesne mase u srednjoj gravidnosti ne prijeđe 5 % ukupne tjelesne mase.

2.2. Zadnja trećina gravidnosti

Zadnjih šest do osam tjedana prije partusa najkritičnije je razdoblje u ovčarskoj/kozarskoj proizvodnji. U tom kratkom razdoblju odvija se čak 70 % ukupnog rasta fetusa, što pred majčin organizam stavlja velike metaboličke i energetske zahtjeve. Stoga je uravnotežen obrok u posljednjoj trećini gravidnosti ključan za razvoj fetusa i postnatalno preživljavanje mladunčadi. Izazov je u hranidbi visokogravidnih ženki osigurati dovoljno energije i bjelančevina za optimalan rast fetusa, održavanje metaboličkih procesa, razvoj mliječne žlijezde i sintezu kolostruma. Loša hranidba u posljednjoj trećini gravidnosti rezultira rađanjem sitnije mladunčadi zbog nedostatne opskrbljenosti majke hranjivim tvarima, a ne zbog nefunkcionalne posteljice. Neodgovarajuća hranidba tijekom gravidnosti utječe i na majčinske odlike i neprihvatanje mladunčadi, a majčinsko ponašanje jedan je od temeljnih čimbenika za preživljavanje mladunčadi u prvim danim života. Pritom važnu ulogu imaju energija i bjelančevine, no čini se da je presudna uloga nastanka tog problema nedostatak glukoze. Razina energije u obroku gravidnih grla ključni je čimbenik koji utječe na porodnu masu, laktaciju, postnatalni rast i proizvodnost potomstva i ona je nažalost najčešći ograničavajući hranidbeni čimbenik u malih preživača. Reprodukcijski potencijal ženki koje pasu na pašnjacima u razdoblju suše bit će jako narušen zbog smanjenja količine i kvalitete paše, odnosno nedostatnog unosa hranjivih tvari u organizam.

Zahtjevi za metaboličkom energijom (ME) i sirovim bjelančevinama (SB) drastično se povećavaju ovisno o broju plodova (fetusa) u utrobi ženke. Ukupne potrebe za energijom u kasnoj fazi gravidnosti povećavaju se za 16 % u plotkinja s dvojcima te za 31 % u onih koje nose trojke, u usporedbi sa ženkama s jednim fetusom. Isto tako, ukupne potrebe za sirovim bjelančevinama povećavaju se za 23 % odnosno 45 % u plotkinja s blizancima i trojcima, u usporedbi s onima s jednim fetusom. Povećanje udjela sirovih bjelančevina u obroke visokogravidnih ženki pridonosi poboljšanju kondicije ženke i povećanju porodne mase mladunčadi, ali s negativnim učinkom na količinu kolostruma i preživljavanje mladunčadi. Istodobno s navedenim ekspanzijskim povećanjem hranidbenih potreba, fizički kapacitet probavnog sustava ženki u posljednjoj trećini gravidnosti progresivno se smanjuje. Naglo povećanje volumena gravidnog uterusu u trbušnoj šupljini fizički komprimira burag, skraćuje vrijeme zadržavanja hrane i smanjuje dobrovoljni unos suhe tvari za oko 30 % u zadnja dva do tri tjedna prije partusa.

Kako bi se prevladao taj nesrazmjer između smanjenog unosa hrane i povećanih potreba, nužno je povećati energetske gustoće obroka uvođenjem lako probavljivih krepkih krmiva. Nakupljanje masnog tkiva osigurava plotkinjama dovoljno energije za rast fetusa i podmirenje potreba tijekom laktacije. Ipak, prebrz unos lako fermentirajućih ugljikohidrata predstavlja rizik od acidoze buraga, zbog čega se

preporučuje krepka krmiva uvoditi postupno, uz preporučeni dodatak lako probavljivih vlakana poput rezanaca šećerne repe u udjelu do 20 % obroka kako bi se stabilizirala mikroflora buraga.

2.3. *Prevenција metaboličkih poremećaja*

Neodgovarajuća hranidba u kasnoj gravidnosti najčešće rezultira pojavom gravidne toksemije (poznate i kao ketoza ili bolest dvojaka). Gravidna toksemija je nutritivno-metabolička bolest ovaca i koza pred kraj gravidnosti koja nastaje uslijed poremećaja u metabolizmu ugljikohidrata i masnih kiselina. Mršave i više puta janjene ovce, osobito visokopodne, sklone su gravidnoj toksemiji koja može završiti i uginućem plotkinje, pobačajem ili prijevremenim partusom. Temeljni čimbenik nastanka bolesti je hranidbeni deficit tijekom kasne gravidnosti, izazvan nedostatnim unosom energije ili smanjenim kapacitetom buraga, zbog ubrzanog rasta fetusa. Učestalost bolesti je od 5 do 20 %, uz stopu smrtnosti i do 80 %. Najveći rizik od razvoja gravidne toksemije imaju ženke loše tjelesne kondicije ($BCS \leq 2/5$) ili one prekomjerne kondicije ($BCS \geq 4/5$) koje nose više od jednog fetusa. Osnova te bolesti leži u izrazitoj potražnji fetusa za glukozom u posljednja 4 do 6 tjedna gravidnosti, koja je između 30 i 40 grama dnevno po svakom plodu. Budući da fetusi glukozu preuzimaju prioritarno, na štetu majke, plotkinja ubrzo pada u tešku hipoglikemiju. Kako bi nadoknadila nedostatak energije, životinja započinje masovnu mobilizaciju masnog tkiva, što preopterećuje jetru slobodnim masnim kiselinama i dovodi do jetrene lipidoze (masne jetre) te dramatičnog povećanja ketonskih tijela u krvi, prvenstveno acetoacetata i β -hidroksimaslačne kiseline, odnosno β -hidroksibutirata (BHB). Kada razina BHB-a u krvi prijeđe subklinički prag od 0,86 mmol/L (ili 1,1 mmol/L kod potvrđenih višeplođnih gravidnosti), životinja se nalazi u stanju subkliničke ketoze. Iskusan uzgajivač može uočiti rane kliničke znakove gravidne toksemije. Većina slučajeva razvije se 1 do 3 tjedna prije partusa, a karakterizira ih smanjen interes za hranu tijekom hranjenja, osobito kada je riječ o žitaricama. Nadalje, životinje provode više vremena ležeći i češće leže u usporedbi sa zdravim jedinkama u istom stadu. Kako bolest napreduje, mogu se pojaviti i klinički znakovi poput apatije, besciljnog hodanja, trzaja ili finog podrhtavanja mišića te škripanja zubima. Stanje napreduje (obično tijekom 2 do 4 dana) do sljepoće i ataksije te naposljetku do ležanja na prsnoj kosti, kome i uginuća. Životinje u subkliničkoj ketozi gube imunološki kapacitet: koncentracija serumskog imunoglobulina G (IgG) im je prepolovljena, a kroz kolostrum izlučuju čak pet puta manje IgG-a, čime se mladunčad ostavlja bez pasivnog imuniteta i tako izravno povećava posnatalna smrtnost.

Terapija u ranom stadiju bolesti uključuje peroralnu primjenu propilen-glikola (60 mL svakih 12 sati tijekom 3 dana). Dodatna peroralna primjena kalcija (12,5 g kalcijeva laktata) i kalija (7,5 g KCl) te primjena protamin-cink-inzulina (0,4 IJ/kg, supkutano, svakih 24 sata) povećavaju stopu preživljavanja. Komercijalne otopine elektrolita za

telad koje sadrže glukozu također se mogu davati sondom u želudac u dozi od 3 do 4 L svakih 6 sati ili primjenjivati izravno u usta kao koncentrirana otopina. Liječenje uznapredovalih slučajeva gravidne toksemije često ne daje zadovoljavajuće rezultate.

Uz toksemiju, čest poremećaj u zadnjim tjednima gravidnosti je i porođajna hipokalcijemija (mliječna groznica), uzrokovana naglim padom koncentracije kalcija u krvi uslijed intenzivne kalcifikacije fetalnog kostura i brze sinteze kolostruma. Paradoks je da hranidba prekomjerno bogata kalcijem prije janjenja zapravo provocira mliječnu groznicu jer umrtvljuje mehanizam paratiroidne mobilizacije kalcija iz kostiju. Za prevenciju se preporučuje restrikcija leguminoza i hranjenje miješanim travno-djetelinskim sijenom tijekom kasne gravidnosti, dok se najbolje sijeno lucerne čuva za laktaciju.

2.4. Razvoj mliječne žlijezde i sinteza kolostruma

Hranidba u zadnjih mjesec dana izravno diktira uspjeh predstojeće laktacije jer se u tom razdoblju odvija ubrzan razvoj mliječne žlijezde (vimen) i sinteza kolostruma. Podhranjenost u ovom razdoblju dovodi do suboptimalne proizvodnje kolostruma, odgođenog otpuštanja mlijeka te niske ukupne mliječnosti ženki u laktaciji.

Kako bi se maksimizirala kvaliteta kolostruma i osigurala visoka koncentracija protutijela, preporučuje se uvođenje u obrok visokokvalitetnih bjelančevina. Primjerice, davanje 100 grama bypass soje (kao izvora bjelančevina nerazgradivih u buragu) dnevno po svakom očekivanom mladunčetu tijekom zadnja tri do četiri tjedna gravidnosti stimulativno djeluje na porodnu masu te povećava količinu i kakvoću kolostruma.

Također, odgovarajuća opskrba selenom i vitaminom E (minimalno 15 IU/kg suhe tvari obroka) prije partusa je ključna jer potiče brzu mobilizaciju vitalnog smeđeg masnog tkiva u novorođene mladunčadi, što im osigurava energiju za termoregulaciju, sprječava hipotermiju te prevenira pojavu bolesti bijelih mišića. Tijekom razdoblja zasušenja, mliječna žlijezda prestaje proizvoditi mlijeko i započinje proces involucije koji naposljetku završava sintezom kolostruma, odnosno kolostrogenezom. Stoga je razdoblje zasušenja ili suhostaj ključno ne samo za osiguranje optimalne sljedeće laktacije već i za kakvoću kolostruma, odnosno zdravlje potomstva.

2.5. Smještaj u vrijeme gravidnosti

Učinkovita provedba navedenih hranidbenih strategija nemoguća je bez pravilne tehnologije uzgoja i dobre organizacije prostora u nastambi. Prije svega, poželjno je gravidne ženke grupirati na temelju procijenjene tjelesne kondicije (BCS) i ultrazvučnog skeniranja radi utvrđivanja broja plodova u maternici. Ženke koje nose trojke ili slabije ovce s blizancima moraju se izdvojiti i hraniti odvojeno.

Prvojanjke i prvojarke i općenito mlada grla dok još rastu moraju se držati odvojeno od starijih jedinki jer imaju veće hranidbene potrebe, a u mješovitom stadu zbog plahosti gube borbu za prostor na hranilici. Nedostatak prostora na hranilici stvara izrazit stres i dovodi do izgladnjivanja slabijih životinja, stoga je potrebno osigurati najmanje 40 cm hranidbenog prostora po odraslom grlu limitiranog hranjenja kreptom krmom, a za optimalan mir i jednaku dostupnost hrane plahijim životinjama preporučuje se osigurati 50 do 60 cm slobodnog prostora po jedinki. Nadalje, hranjenje životinja izravno s tla mora se strogo izbjegavati jer je to primarni put širenja infektivnih uzročnika pobačaja. Kada je riječ o smještajnom prostoru, prenapučenost drastično povećava stres i smanjuje buduću mliječnost, stoga gravidne jedinke u staji moraju imati najmanje 1,4 m² čistog podnog prostora po grlu.

3. Menadžment u razdoblju partusa i uzgoj mladunčadi u prvim tjednima života

Partus i prvi dani života mladunčadi biološki su najosjetljivije i ekonomski najkritičnije razdoblje u ovčarskoj i kozarskoj proizvodnji. Na preživljavanje mladunčadi malih preživača u prvim satima nakon partusa utječu brojni čimbenici, uključujući hranidbu tijekom gravidnosti, sam tijek partusa, majčinske odlike, vitalnost i ponašanje mladunčeta te fizičko okruženje u kojem se partus događa. Gubitak mladunčadi u tom razdoblju izravno smanjuje proizvodnu učinkovitost stada, a najveći dio neonatalne smrtnosti mladunčadi dogodi se unutar prvih 24 sata života. Uspješnost te faze ovisi o pravodobnoj pripremi prostora za partus, točnom prepoznavanju faza poroda, stručnoj asistenciji te dosljednoj primjeni protokola za njegu ojanjene mladunčadi.

3.1. Priprema prostora za janjenje/jarenje i pojedinačnih odjeljaka (boksova) za janjenje/jarenje

Partusom (janjenjem/jarenjem) završava fiziološko razdoblje gravidnosti i intrauterina razvoja fetusa te počinje postnatalni rast i razvoj mladunčadi. To je razdoblje od iznimne važnosti te mora biti organizirano i obavljeno u odgovarajućim uvjetima, savjesno i odgovorno. Stoga je jako važno prije partusa pripremiti prostor za tu namjenu. Odgovarajuća priprema smještajnih kapaciteta prije početka sezone janjenja i jarenja primarni je uvjet za smanjenje patogenog pritiska na novorođenu mladunčad. Dva tjedna prije očekivanog početka partusa stajski prostor namijenjen za tu namjenu potrebno je temeljito očistiti, dezinficirati i nastrojiti obilnim slojem suhe slame. Za kvalitetnu prostirku inozemni normativi preporučuju približno četiri okrugle bale slame na svakih 100 ovaca.

Za janjenje/jarenje se preporučuje napraviti pojedinačne boksove minimalnih dimenzija 1,2 x 1,2 m (odnosno 1,2 x 1,5 m za ovce i koze krupnijih pasmina ili one s više mladunčadi), kako bi se spriječilo fizičko nagnječenje i gušenje mladunčadi od strane

majke. Preporučeni kapacitet je jedan boks na svakih 10 ovaca kod prirodnog pripusta, dok sinkronizirani i inducirani sustavi janjenja/jarenja zahtijevaju do četiri boksa na 10 ovaca. Držanje majke s potomstvom tijekom prvih 24 sata u pojedinačnim odjeljcima (prvorotkinja i onih s avitalnom mladunčadi te s više plodova je do 3 do 4 dana) pomaže u uspostavljanju majčinske veze. Izolacija od ostatka stada u tom razdoblju presudna je za mirisnu i slušnu identifikaciju mladunčeta od strane majke. U suprotnom, u prenapučenim skupnim boksovima nije rijetka „krađa mladunčadi“ od strane drugih plotkinja pred partus te neprepoznavanje, odbacivanja i napuštanja mladunčadi, što izravno dovodi do izgladnjivanja i uginuća mladunčadi. Kada su majke s mladunčadi smješteni u navedenom boksu lakše je provjeriti status mladunčadi (popunjenost želuca i stav) i ponašanje majke (znakovi odbacivanja) u razdoblju kada je mladunčad najviše izložena riziku.

Nadalje, higijena i mikroklima u prostoru za janjenje imaju izravan utjecaj na respiratorno zdravlje stada. Mokra, kontaminirana prostirka i loša ventilacija dovode do ubrzane razgradnje urina i nakupljanja amonijaka u razini poda, odnosno u zoni disanja mladunčadi. Izloženost amonijaku oštećuje nježni epitel respiratornog sustava janjadi i jaradi, što otvara put bakterijskim patogenima i dovodi do pojave teških oblika stajske pneumonije. Zbog toga se preporučuje redovito kontroliranje razine amonijaka u razini poda, odnosno u dijelu u kojem mladunčad boravi, te održavanje brzine strujanja zraka pri tlu ispod 0,2 m/s kako bi se izbjegao propuh.

3.2. Vanjski znakovi janjenja i jarenja

Pravovremeno prepoznavanje partusa zahtijeva poznavanje njegovih dviju osnovnih fizioloških faza:

Prva faza partusa (otvaranje cerviksa): Traje od 1 do 10 sati (prosječno od 2 do 3 sata). Pod utjecajem predporođajnog smanjenja razine progesterona i izlučivanja oksitocina, dolazi do omekšavanja i širenja grlića maternice. U tom stadiju stijenka porođajnog sustava i okolna tkiva omekane, postaju gibljiva i rastezljiva, kako bi kroz njega mogao proći plod koji je razmjerno velik. Te prve promjene nisu uočljive, ali su vrlo važne jer se životinja i plod pripremaju za istiskivanje. Stadij otvaranja započinje prvim trudom, a završava pojavljivanjem plodova mjehura izvan stidnice i potpunim otvaranjem grljka maternice. Trudovi postaju sve snažniji i učestaliji, dolazi do kontrakcija mišićja maternice, koje sadržaj maternice potiskuje prema cerviksu. Posljedično plodov mjehur, ulazi sve dublje u cerviks koji se postupno otvara. Vanjski znakovi uključuju vidljivo povećanje i nalijevanje vimena kolostrumom, opuštanje zdjeličnih ligamenata oko korijena repa te oticanje i crvenilo vulve. Oko 8 do 12 sati prije istiskivanja ploda, uočava se curenje cervikalne sluzi - cervikalnog sluznog čepa. Ovca/koza mijenja ponašanje, odvaja se od stada, postaje nemirna, glasa se prigušenim glasom, zagleda

se u stražnji dio tijela, učestalo liježe i ustaje te se počinje "gnijezditi" - kopati papcima po prostirci.

Druga faza partusa (istiskivanje ploda): Započinje snažnim trbušnim tiskanjem, pucanjem vodenjaka i pojavom amnionske vreće s plodom na vulvi. Početak tog stadija nije oštro razgraničen od stadija otvaranja i počinje nakon što su plodove ovojnice otvorile cerviks i ušle u rodnicu. Nakon toga, kada je plod ušao u cervikalni kanal, trudovi su sve snažniji, učestaliji i bolniji, a vanjski znakovi partusa sve uočljiviji. U tom su stadiju jako izražene kontrakcije trbušne muskulature, koja zajedno s kontrakcijama maternice potiskuju plod u područje zdjelice. Kod normalnog partusa, ta faza traje manje od jednog sata (najčešće do 30 minuta za jedno mladunče, dok pri istiskivanju trojki razmak između poroda pojedinačnih fetusa može trajati i do 2 sata).

Normalan i najsigurniji položaj ploda pri partusu je prednji uzdužni položaj pri kojemu mladunče klizi s ispruženim prednjim nogama (papci okrenuti prema dolje), na kojima leži ispružena glava, a njuška prethodi papcima za oko 6 centimetara. Drugi fiziološki položaj jest stražnji uzdužni položaj s ispruženim stražnjim nogama (papci okrenuti prema gore) i repom, no on nosi povećan rizik od kompresije pupčane vrpce o zdjelicu majke, što može izazvati udisanje plodne vode. Nakon što mladunče izađe iz porođajnog kanala, majka najčešće brzo ustaje, čime uzrokuje pucanje pupkovine. Zatim prilazi mladunčetu te ga počne njuškati i lizati kako bi potaknula disanje, očistila ga od porođajne sluzi i potaknula mu vlastitu termoregulaciju..

3.3. Aseptička njega pupkovine i prevencija neonatalnih infekcija

Pupčana vrpca neposredno nakon partusa je otvoreni, izravni vaskularni put za ulazak bakterija iz okoliša izravno u krvotok mladunčeta. Kako bi se spriječio nastanak septikemije, upale pupčanih krvnih žila te hematogenog naseljavanja bakterija u zglobovima, nužna je brza aseptična njega pupkovine. Za njegu pupkovine preporučuje se umakanje cijelog pupčanog patrljka u 2,5 %-tnu otopinu joda u alkoholnoj bazi neposredno nakon rođenja jer potiče brzo sušenje i mumifikaciju pupčanog tkiva. Koncentriranije otopine, kao što je 7 %-tna tinktura joda, uzrokuju teške kemijske opekline i nekrozu okolnog nježnog tkiva na trbuhu mladunčeta, što zapravo otvara nova vrata za infekciju. Prilikom dezinfekcije preporučuje se korištenje jednokratnih papirnatih čašica za umakanje, nakon čega se preostali jod i čašica bacaju kako bi se spriječio prijenos patogena s jedne životinje na drugu.

3.4. Kolostrum

Kolostrum je prvi sekret mliječne žlijezde i prva hrana jaradi i janjadi, a ujedno je i temeljni ograničavajući čimbenik njihove smrtnosti. Zbog specifične građe posteljice u

ovaca i koza, imunoglobulini (antitijela) iz krvi majke tijekom gravidnosti ne mogu proći kroz placentalnu barijeru u krvotok fetusa. Stoga se mladunčad rađa bez vlastitih antitijela i s izrazito niskim energetske pričuvama glikogena. Postnatalno preživljavanje mladunčadi u potpunosti ovisi o pravovremenom unosu kolostruma koji im osigurava pasivni imunitet, energiju za termoregulaciju i sve ostale potrebne hranjive tvari.

Stanice crijevnog epitela novorođenog janjeta/jareta imaju privremenu i vrlo ograničenu sposobnost nespecifičnog preuzimanja velikih molekula imunoglobulina (prvenstveno IgG). Međutim, s vremenom se ta sposobnost drastično i ubrzano smanjuje: najveća je u prva 2 sata nakon partusa te značajno manja nakon 18 sati, dok se crijevna barijera u potpunosti zatvara unutar 24 do 36 sati nakon partusa. Janje i jare koje ne posiše (popije) kolostrum u tom kritičnom razdoblju gubi mogućnost apsorpcije protutijela i ostaje trajno nezaštićeno od patogena iz okoliša. Osim utjecaja na pasivni imunitet, kolostrum je mladunčadi izvor svih potrebnih hranjivih tvari i potiče razvoj i funkcionalnost probavnog sustava.

Doziranje kolostruma:

1. Doza u prva 2 sata: Janje/jare mora primiti minimalno 50 mL kolostruma po kilogramu (npr. 200 mL za mladunče od 4 kg).
2. Ukupna doza u prva 24 sata: Janjad i jarad moraju konzumirati ukupno od 200 do 250 mL kolostruma po kilogramu (što je oko 15 % njegove tjelesne mase).

Ako je mladunče avitalno i ne može sisati, kolostrum mu se mora aplicirati izravno u želudac pomoću sonde. Pri tome je nužan oprez: prije ulijevanja, potrebno je s vanjske strane vrata mladunčeta opipati tvrdu cijev sonde u jednaku kako bi bili sigurni da sonda nije greškom ušla u dušnik, što bi izazvalo trenutačno gušenje i smrt. Nakon ulijevanja kolostruma, a prije izvlačenja sonde, cijev se mora čvrsto presavinuti kako bi se spriječilo kapanje preostale tekućine u dušnik i sprječavanje aspiracijske pneumonije.

3.5. Hipotermija i hipoglikemija mladunčadi (janjadi i jaradi)

Kolostrum je bogat hranjivim tvarima: mastima, esencijalnim masnim kiselinama, bjelanjčevinama, vitaminima, mineralnim tvarima i glukozom te je temeljni izvor energije potrebne za termoregulaciju, prevenciju od hipotermije i prilagodbu na okoliš, jer su pričuve masti u organizmu janjeta i jareta vrlo ograničene. Pri rođenju janjad/jarad prolazi kroz naglu promjenu prelaskom iz tople i zaštitničke maternice u vanjsko, nerijetko hladno, prljavo i grubo okruženje što je veliki izazov za termoregulaciju. Preživljavanje novorođenčadi usko je povezano s termogenezom zbog značajnog pada tjelesne temperature do koje dolazi pri prelasku iz toplog okruženja u maternici u vanjski znatno hladniji okoliš. Izloženost hladnoći i hipotermiji značajna je prijetnja

preživljavanju novorođene mladunčadi, osobito u ekstenzivnim uvjetima, a sposobnost termoregulacije ključna za poboljšano preživljavanje. Janjad i jarad pokazuju poboljšane termogene sposobnosti i povećano taloženje smeđeg masnog tkiva kada njihove majke dožive hladnoću tijekom kasne gravidnosti. Izloženost, vjetru, kiši, propuhu i niskim temperaturama povećava gubitak topline, a samim tim rizik od hipotermije. Proizvodnja postnatalne topline ključan je čimbenik preživljavanja mladunčadi. Smrtnost janjadi prouzročena hipotermijom čini od 5 do 10 % ukupne smrtnosti janjadi u Australiji, nerijetko znatno više. Janjad i jarad neposredno nakon rođenja proizvode toplinu drhtanjem i mišićnom aktivnošću, ili putem termogeneze bez drhtanja, pri čemu se oslanja na smeđe masno tkivo u utrobi mladunčeta. Termogeneza bez drhtanja osigurava približno 50 % topline u novorođene janjadi i jaradi. Stoga se može pretpostaviti da bi povećana količina smeđeg masnog tkiva mogla biti pozitivno povezana s preživljavanjem mladunčadi u hladnim uvjetima. Hipotermija (pothlađivanje) i hipoglikemija (gladovanje) vodeći su uzroci neonatalne smrtnosti mladunčadi, poglavito u prvim danima njihova života. Međutim, ako se rano prepoznaju, oba stanja dobro reagiraju na liječenje.

Klasifikacija hipotermije na temelju rektalne temperature:

- Normalna temperatura: od 38,5 °C do 40,0 °C
- Blaga hipotermija: 37,8 °C do 38,4 °C
- Teška hipotermija: ispod 37,8 °C

Dijagnoza prema dobi janjeta/jareta:

- Mladunčad mlađa od 5 sati (primarna hipotermija): janje i jare je najčešće mokro od poroda, izloženo hladnoći ili propuhu. Ubrzano gubi toplinu, ali još uvijek posjeduje neiskorištene pričuve smeđeg masnog tkiva.
- Mladunčad starija od 5 sati (sekundarna hipotermija): janje i jare je u pravilu suho, ali je uslijed gladovanja (nedostatak kolostruma, odbacivanje od majke, mastitis i dr.) u potpunosti mobiliziralo i potrošilo pričuve smeđeg masnog tkiva i glikogena te pati od teške hipoglikemije.

Protokol za reanimaciju janjadi i jaradi (starija od 5 sati, $T < 37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, bez refleksa sisanja)

Kod teške hipotermije janjadi i jaradi starije od 5 sati koja nema refleks sisanja, izravno stavljanje u komoru za zagrijavanje strogo je kontraindicirano i dovodi do brze smrti mladunčeta. Naime, zagrijavanje vanjskim izvorom topline potiče vazodilataciju i naglo ubrzava metabolizam svih tkiva i mozga. Budući da su zalihe glukoze u krvi i glikogena u jetri u potpunosti potrošene, stanice mozga ostaju bez energetskeg supstrata, što dovodi do trenutnog hipoglikemijskog šoka, nepovratnog oštećenja mozga i smrti. Stoga se mora primijeniti sljedeći protokol:

1. Aplikacija intraperitonealne injekcije tople 20 % dekstroze: prije bilo kakvog zagrijavanja mladunčeta se mora osigurati energija. Doza iznosi 10 mL po kilogramu tjelesne mase.
 - a) Postupak pripreme otopine: u sterilnu špricu od 50 mL uvuče se 20 mL komercijalne 50 % dekstroze, a preostalih 30 mL dopuni se vrućom, prokuhanom vodom, čime se dobiva otopina 20 % dekstroze tjelesne temperature.
 - b) Aplikacija otopine: mladunče se uhvati za prednje noge i pusti da visi okomito kako bi se trbušni organi povukli prema dijafragmi. Sterilna igla (promjera 20) ubada se pod kutom od 90 stupnjeva, otprilike 2 cm bočno od medijane linije (središnje crte trbuha) i 2 cm iza pupka, usmjerena prema zdjelici. Nakon što se otopina polako ubrizga, mladunče se može sigurno premjestiti u komoru za zagrijavanje.
2. Zagrijavanje: mladunče se smješta u komoru s toplim zrakom (optimalno od 37 do 39 °C) dok ne povрати normalnu tjelesnu temperaturu.
3. Hranjenje: tek nakon što mladunče povрати temperaturu iznad 38 °C i refleks sisanja, može ga se nahraniti toplim kolostrumom pomoću jednjačke sonde.

3.6. Hranidba janjadi i jaradi u prvim tjednima života

U hranidbi jaradi i janjadi razlikuju se četiri razdoblja. prvo je razdoblje hranidba kolostrumom, traje kratko (najčešće dva do tri dana nakon partusa), ali je jako važno. Drugo je razdoblje hranidba janjadi i jaradi mlijekom i/ili mliječnim krmivima, u središnjoj fazi (prijelazno razdoblje) janjad i jarad konzumiraju mlijeko i kruta krmiva, dok u četvrtom razdoblju mladunčad kruta krmiva (preživačka faza). Hranidba mladunčadi mlijekom i/mliječnim krmivima traje od rođenja do odbića. Ona može trajati od nekoliko tjedana (od 3 do 4 tjedna), pa do nekoliko mjeseci (od 4 do 6 mjeseci). Tijekom prvih tjedana života janjad i jarad funkcioniraju kao monogastrične životinje, budući da im je burag nerazvijen i nefunkcionalan, a sva se tekuća hrana (mlijeko) preko ezofagijalnog (jednjakovog) žlijeba usmjerava izravno u sirište. Potpuna razvojna faza buraga traje približno od 6 do 8 tjedana. Međutim, kako bi se potaknuo ubrzani razvoj resica buraga i povećao njegov volumen, janjad i jarad moraju imati pristup krutoj hrani (visokokvalitetnom sijenu i koncentratu – starter smjesi) već u dobi od drugog tjedna. Unos lako probavljivih ugljikohidrata iz krepkih krmiva potiče proizvodnju hlapivih masnih kiselina (prvenstveno propionata i butirata) koje kemijski stimuliraju rast epitela buraga. Do dobi od dva mjeseca odbijeno janje i jare koje konzumira krutu hranu ima čak pet puta veći kapacitet retikulorumenovog kompleksa u usporedbi s onom koja je bila isključivo na hranidbi mlijekom i/ili mliječnim krmivima.

4. Zaključak

gospodarska održivost ovčarske proizvodnje izravno je uvjetovana brojem i vitalnošću odbijene mladunčadi po plotkinji, što uvelike ovisi o upravljanju stadom u kritičnim fiziološkim razdobljima. Ključna razdoblja u ovčarskoj i kozarskoj proizvodnji, od pripreme za pripust, preko gravidnosti do prvih tjedana života mladunčadi, čine jedinstvenu reproduksijsko-uzgojnu cjelinu. Svaka analizirana faza jedna je kritična točka u proizvodnji, a svaki propust u menadžmentu neizbježno rezultira gubitcima koji se prelijevaju kroz cijeli proizvodni sustav.

Priprema za pripust uspostavlja gornju granicu plodnosti stada. Pravilna kontrola tjelesne kondicije (BCS) i strateški flushing određuju stopu ovulacije i uspješnost koncepcije, čime se postavlja temelj za željeni udio blizanaca i trojki u stadu.

Razdoblje gravidnosti, posebice zadnja trećina, metabolički je najzahtjevnije razdoblje u kojem se odvija eksponencijalni rast fetusa i priprema mliječne žlijezde za laktaciju. Propusti u hranidbi tijekom tog razdoblja ne samo da uzrokuju nisku porođajnu masu i slabu vitalnost mladunčadi, nego izravno vode u skupe metaboličke bolesti poput graviditetne toksemije, koja drastično degradira imunološku kvalitetu kolostruma i pasivni imunitet potomstva.

Neonatalno razdoblje faza je u kojoj se realizira sav prethodno uloženi trud. Pravovremen unos odgovarajućih količina kolostruma, pravilna reanimacija pothlađene mladunčadi te aseptička njega pupkovine izravno čine granicu između preživljavanja i ugibanja. Budući da se najveći dio neonatalne smrtnosti javlja u prva 24 sata, precizno provođenje ovih protokola izravno se odražava na gospodarsku održivost proizvodnje.

Literatura

Annett, R. W., Carson, A. F. (2006): Effects of plane of nutrition during the first month of pregnancy on conception rate, foetal development and lamb output of mature and adolescent ewes. *Anim Sci.* 82 (6), 947–954.

Assan, N., Bhakat, C., Chrisoro, Ph. D. P., Muteyo, E. (2025): The role of feed resources in optimizing reproductive efficienci in Goat and Sheep. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation* 6 (2), 213-233.

Blache, D.Z. (2008): Dynamic and integrative aspects of theregulation of reproduction by metabolic status in malesheep. *Reproduction Nutrition Development* 46, 379–390.

Ji, X., Liu, N., Wang, Y., Ding, K., Huang, Shang, C. (2023): Pregnancy toxemia in ewes: a review of molecular metabolic mechanisms and management strategies. *Metabolites* 13 (2), 149.

González-Cabrera, M., Morales-delaNuez, A., Argüello, A., Castro, N., Hernández-Castellano, L. E. (2025): Review: Mammary gland physiology and modulation during colostrogenesis in dairy goats. *Animal* 19 (2).

Jimma, A., Tessema, F., Gemiyo, D., Bassa, Z. (2016): Assessment of available feed resources, feed management, and utilization systems in SNNPRS of Ethiopia. *J. Fish. Livest. Prod.* 4, 183-197.

Labeur, L., Holdhus, S. A., Schmoelzi, S. (2026): Prenatal stress improves the ability of neonatal lambs to maintain body surface temperature during periods of cold exposure. *International Journal of Biometeorology* 70 (6), 188.

Mahboub, H. D. H., Ramadan, S. G. A., Halal, M. A. Y., Aziz, E. A. K. (2013): Effect of maternal feeding in late pregnancy on behaviour and performance of Egyptian goat and Sheep and their offspring. *Global Veterinaria* 11 (2), 168-176.

Mioč, B. (2022): Uzgoj koza. Hrvatska mljekarska udruga Zagreb.

Mioč, B., Pavić, V., Sušić, V. (2007): Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga Zagreb.

Prasad, S., Tiwari, M., Pandey, A. N., Shrivastav, T. G., Chaube, S. K. (2016): Impact of stress on oocyte quality and reproductive outcome. *Journal of Biomedical Science* 29, 23-36.

Shaukat, A., Rehman, T., Shukat, R., Qureshi, A. S. (2020): Effects of nutrient flushing on production and reproductive performance of Teddy goats (*Capra hircus*). *Pakistan Journal of Zoology* 52 (2), 457-463.

Vannucchi, C. I., Rodrigues, J. A., Silva, L. C. G., Lúcio, C. F., Veiga, G. A. L. (2012): A clinical and hemogasometric survey of neonatal lambs. *Small Ruminant Research* 108 (1-3), 107-112.

Wang, Q. Y., Zeng, Y. T., Zeng, X., Wang, X., Wang, Y. C., Dai, C., Li, J., Huang, P., Huang, J., Hussain, T., Yang, H. (2021): Effects of dietary energy levels on rumen fermentation, gastrointestinal tract histology, and bacterial community diversity in fattening male Hu lambs. *Front Microbiol.* 12, 695445.

Wang, X., Wang, Y., Wang, Q., Dai, C., Li, J., Huang, P. (2023): The impact of early and mid-pregnant Hu ewes' dietary protein and energy levels on growth performance and serum biochemical indices. *Journal of Applied Animal Research* 51 (1), 174-181.

„Tihi“ reproduksijski gubitci – kada i zašto gubimo janjad/jarad prije partusa?

Doc. dr. sc. Ivan Vlahek, Prof. emeritus Velimir Sušić

1. Uvod

Pri svakoj raspravi o plodnosti ovaca/koza prije ili kasnije nameće se pitanje „što je plodna ženka?“. Odgovor bi po svoj prilici trebao biti: to je ženka koja se redovito tjera, ovulira dvije do tri jajne stanice, daje i odgaja višebrojna legla te se janji/jari češće od drugih. Međutim, potrebe stočara za različitim „komponentama“ plodnosti uvelike ovise o sustavu proizvodnje u kojem se životinje uzgajaju. Na primjer, asezonalna priroda spolnog ciklusa i višebrojna legla uglavnom nisu prioritet u sustavima za proizvodnju mlijeka. U takvim se sustavima pripust odvija jednom godišnje, a nerijetko je poželjno da ženka ojanji/ojari samo jedan plod. U intenzivnoj proizvodnji janječeg mesa višebrojna legla, osobito blizanci, i sposobnost za janjenje češće od jednom godišnje velika su prednost.

U ovom radu usmjerit ćemo se na problematiku jedne komponente plodnosti – broja rođenih mladunaca odnosno veličinu legla. Taj broj možemo sagledati na dva načina: na razini stada i na razini pojedinačne životinje. Promatran na razini stada, taj broj pokazuje koliko je janjadi/jaradi ojanjeno/ojareno po ženki i po janjenju/jarenju i najčešći je način iskazivanja plodnosti (u HAPIH-ovim). Međutim, prosječan broj mladunaca na razini stada ne govori nam što se događalo s pojedinačnim ženkama. Isti prosjek možemo dobiti ako većina ženki da jedan plod, ali i ako dio da blizance, a dio se uopće ne janji/jari. Na razini stada rezultat je isti, ali je put do tog rezultata različit.

Dakle, ovisno o slučaju, problem veličine legla može biti u tome što se ženke uopće nisu janjile, ali i u tome što su dale jedno, a ne dva ili tri janjeta/jareta, ako je višebrojnost legla poželjna i ako je odlika pasmine.

Pri analizi takvog problema najvažnije je utvrditi gdje je u reproduksijskom lancu došlo do gubitka. On može nastati već prije oplodnje, prilikom oplodnje, tijekom rane gravidnosti ili kasnije tijekom gravidnosti. Neki od tih gubitaka ostaju „tihi“ jer ih stočari ne primjećuju u trenutku kada nastaju. Njihov se učinak često uoči tek na kraju, kada je broj rođenih mladunaca manji od očekivanog. Utvrđivanje mjesta nastanka gubitka prvi je korak prema pronalaženju njegovog uzroka. Tek tada možemo ciljano odrediti odgovarajuće mjere za njegovo smanjenje.

U pravilu se problem smanjene veličine legla može povezati s izostankom parenja, izostankom oplodnje, ranom embrionalnom smrtnosti te gubicima tijekom kasnije gravidnosti.

2. Gubitci u pojedinim fazama reproduktivnog lanca

2.1. *Gubitci zbog neuspjelog pripusta*

Izostanak parenja može nastati kada se ženka ne nalazi u spolnom ciklusu, kada je broj ovnova/jarčeva u stadu nedostatan ili kada mužjak nije sposoban za parenje, osobito ako je jedini u stadu. Sam izostanak parenja relativno je lako uočiti, ali uzrok zbog kojeg do njega dolazi nije uvijek lako utvrditi.

2.2. *Gubitci zbog neuspjele ili smanjene ovulacije*

Kod pasmina ovaca/koza koje karakteriziraju višebrojna legla, veći broj ovuliranih jajnih stanica stvara mogućnost za veće leglo. Međutim, da bi se taj potencijal ostvario, jajne stanice moraju biti oplodene, a nastali zametci preživjeti. Stoga broj ovuliranih jajnih stanica možemo smatrati potencijalom za veličinu legla koji će se ostvariti ako se poslože brojni potrebni čimbenici.

Dva najvažnija čimbenika ovulacijske aktivnosti su sezona pripusta i hranidbeni status. Sezona utječe ne samo na pojavu spolnog ciklusa, nego i na intenzitet ovulacijske aktivnosti, koji se, između ostalog, može procjenjivati prema broju ovuliranih jajnih stanica. U praksi je vrlo teško utvrditi u kojoj mjeri razdoblje u godini (sezona) utječe na pojavu spolnog ciklusa, a još teže na ovulacijsku aktivnost (broj ovuliranih jajnih stanica). Iako se već uvriježeno smatra da se mali preživaci tjeraju u jesen, a rađaju u proljeće, čini se da je to ograničenje u većoj mjeri tehnološke, a manjoj biološke prirode (nerijetki su primjeri gdje se ovce/koze rutinski pripuštaju početkom ljeta ili krajem proljeća). Međutim, dio utjecaja je ipak pripisiv biologiji pa je broj ovuliranih jajnih stanica u pravilu veći kada se ženka tjera u sezoni nego izvan nje.

Važniji, a ujedno i čimbenik na koji se u proizvodnom sustavu može izravno utjecati, jest hranidbeni status ženke. Ovce/koze koje u pripust ulaze u odgovarajućoj kondiciji ovulirat će više jajašaca u odnosu na pothranjene jedinke, dok preuhranjenost ne donosi dodatnu korist. Budući da je stočarima u praksi organizacijski vrlo teško korigirati tjelesnu kondiciju pojedinih ženki ili manjih skupina ženki, cilj bi trebao biti što ujednačenje stado, odnosno optimalna kondicija u što većeg broja ovaca/koza uoči pripusta.

2.3. *Gubitci zbog neuspjele oplodnje*

U dobro organiziranom prirodnom pripustu oplodi se oko 85–95 % ovuliranih jajnih stanica. Na uspješnost oplodnje najviše utječu kvaliteta i oplodna sposobnost spermija te uvjeti koji omogućuju njihov pravilan transport do jajne stanice. Na primjer, fitoestrogeni iz nekih leguminoza (djetelina) mogu privremeno ili trajno promijeniti građu grlića maternice i tako spriječiti transport spermija prema jajnim stanicama.

2.4. Gubitci zbog rane embrionalne smrtnosti

Rana embrionalna smrtnost je uginuće zametka nakon oplodnje, tijekom rane faze gravidnosti, pri čemu se gravidnost može prekinuti bez vidljivih znakova. U slučaju kada se ovce/koze pripuštaju u sezoni, kada su zdrave i u dobroj kondiciji te kada je ovan/jarac dobre rasplodne sposobnosti, embrionalna smrtnost predstavlja glavni uzrok gubitaka između oplodnje i partusa. Znanstveno je utemeljena činjenica da rani embrionalni gubitci u ovaca nerijetko iznose 20–30 %, a većina se gubitaka događa između četvrtog i četrnaestog dana nakon oplodnje.

Nakon oplodnje zametak četvrtog ili petog dana dostiže iz jajovoda u maternicu, gdje za nastavak razvoja mora uspostaviti odgovarajuće uvjete za održavanje gravidnosti. Ključnu ulogu u tome ima hormon progesteron koji proizvodi žuto tijelo. Ako nema zametka, dolazi do propadanja žutog tijela i ponovne pojave estrusa. Ako je zametak funkcionalan, hormonalnim mehanizmom sprječava propadanje žutog tijela i omogućuje održavanje gravidnosti.

Važno je pritom razlikovati oplodnju od preživljavanja zametaka. Nakon višestruke ovulacije oplodnja je u pravilu događaj „sve ili ništa“, odnosno najčešće se oplode sve ili velika većina ovuliranih jajnih stanica. Međutim, preživljavanje pojedinih zametaka međusobno je neovisno. Uginuće jednog zametka stoga ne mora značiti i gubitak drugoga, pa ovca kod koje su oplođene dvije jajne stanice može nastaviti gravidnost s jednim zametkom i na kraju ojanjiti jedno janje.

U ovaca, ako svi zameci uginu prije 13. dana od dana oplodnje, ženka se tijekom sezone pripusta može ponovno tjerati između 16. i 18. dana od dana oplodnje, pa se takav slučaj na terenu ne može razlikovati od neuspješne oplodnje. Ako uginu samo jedan od više zametaka, gravidnost se nastavlja, ali se smanjuje veličina legla.

Vjerojatnost uginuća zametka veća je nakon ovulacije i oplodnje više jajnih stanica nego nakon ovulacije samo jedne. Prema literaturi, stope preživljavanja jednog, dva ili tri zametka su 95 %, 85 % odnosno 70 %.

Uzrok većine embrionalnih gubitaka nije moguće točno utvrditi. Dio gubitaka povezan je s nepravilnostima samog zametka, dok se za dio smatra da je posljedica nepovoljnih uvjeta u maternici. Kao mogući čimbenici navode se oštećenje spermija, metabolički status ženke, visoke temperature, hormonalni poremećaji i drugo.

Najveći gubitci uslijed rane embrionalne smrtnosti ogledaju se u manjem broju ojanjene janjadi u ovaca/koza koje su ovulirale više jajnih stanica (najčešće jedinci umjesto blizanaca). Drugi važan učinak jest kasniji pripusta ovaca/koza koje su uslijed rane embrionalne smrtnosti izgubile sve zametke.

2.5. Gubitci tijekom druge polovine gravidnosti - pobačaji

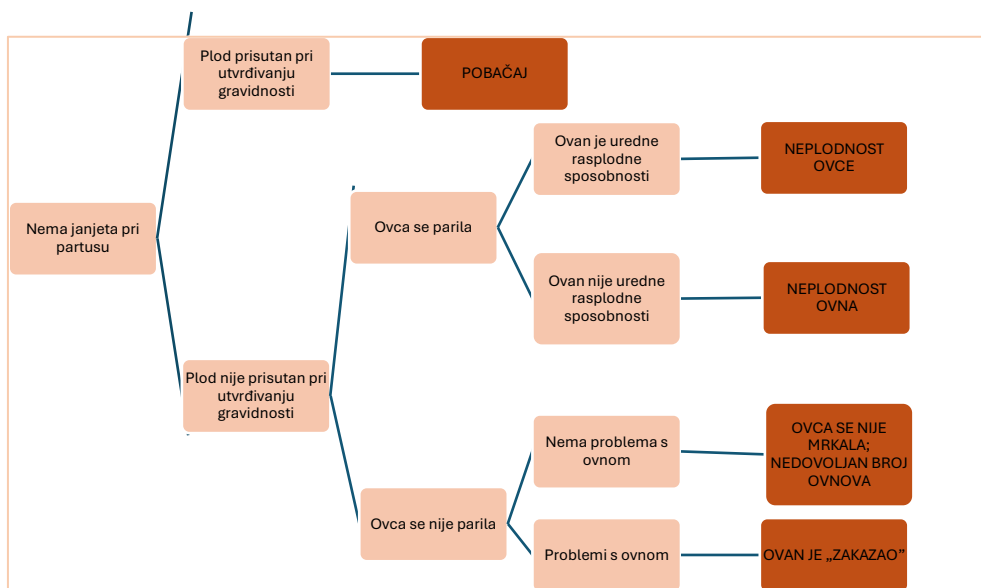
Tijekom druge polovine gravidnosti većina gubitaka odnosi se na pobačaje. Oni mogu biti posljedica različitih zaraznih i nezaraznih uzroka i u pravilu u pravilu čine manji dio ukupnih gubitaka janjadi/jaradi prije partusa. Za razliku od rane embrionalne smrtnosti, pobačaj je u pravilu lakše uočiti ako se ovce tijekom gravidnosti drže pod nadzorom. Ipak, može ostati neprepoznat i predstavljati „tih“ gubitak, primjerice ako ovca/koza pobaci na pašnjaku pa se pobačeni plod i posteljica ne nađu.

3. Kontrola i smanjivanje „tih“ reproduksijskih gubitaka

Dosad smo iznijeli kada i zašto mogu nastati gubitci prije partusa. Međutim, samo postojanje reproduksijskih gubitaka ne znači nužno da je potrebno intervenirati. U proizvodnim uvjetima najprije je važno procijeniti je li ostvareni reproduksijski rezultat u skladu s očekivanjima i ciljevima konkretnog stada i sustava proizvodnje. Tek kada ostvareni rezultat nije zadovoljavajući, potrebno je pokušati utvrditi gdje u reproduksijskom lancu nastaju gubitci, što ih uzrokuje i kako na njih odgovarajuće intervenirati.

3.1. U kojem dijelu reproduksijskog lanca je došlo do gubitka?

Prvi korak u procjeni reproduksijskih gubitaka jest odrediti fazu u kojoj je najvjerojatnije došlo do problema. Potom treba tražiti uzrok. Shema 1 pokazuje kako se na temelju nekoliko osnovnih podataka može odrediti područje u kojem treba nastaviti istraživanje.



Shema 1 - Kategorizacija reproduksijskih gubitaka (kao primjer se koriste ovce).

Prva stepenica u diferencijaciji problema je dijagnostika gravidnosti. Ako je dijagnostikom utvrđeno postojanje ploda, a ovca/koza se nije janjila/jarila, najvjerojatnije je riječ o pobačaju.

Problem ovog pristupa jest to što se dijagnostika gravidnosti u Hrvatskoj ne provodi u značajnijoj mjeri. Stočari većinom graviditet „utvrđuju“ činjenicom da se ovca/koza nakon pripusta ponovno ne tjera i to je često pouzdana metoda. Međutim, treba skrenuti pažnju da se, ovisno o dostupnosti veterinarske usluge, može provesti i ultrazvučna dijagnostika gravidnosti. Većina veterinara može pouzdano utvrditi graviditet i broj plodova već 40.-og dana od dana oplodnje. Cijena takve usluge obično predstavlja najveću prepreku u njenom rutinskom korištenju, no dogovori s veterinarom, osobito ako se radi o većem broju životinja, su gotovo uvijek mogući. Također, proizvođačima mlijeka je, u Središnjem laboratoriju za kontrolu kvalitete mlijeka HAPIH-a u Križevcima dostupna usluga utvrđivanja gravidnosti iz mlijeka koje se prikuplja u rutinskoj kontroli. U ovaca se graviditet može pouzdano utvrditi 35 dana nakon uspješne oplodnje, a u koza već nakon 28 dana (uz uvjet da je od partusa prošlo više od 80 dana). Cijena je pristupačna.

Ako nije bilo dijagnostike gravidnosti, reprodukcijski gubitak često se uoči tek u vrijeme očekivanog partusa, kada se utvrdi da se ovca ili koza nije ojanjila odnosno ojarila. U takvoj situaciji nije uvijek moguće naknadno sa sigurnošću odrediti u kojem je dijelu reprodukcijskog lanca nastao problem. Ipak, podaci o pripustu, ponovnom tjeranju i konačnom broju rođene janjadi/jaradi mogu dati smjer za daljnju procjenu. Primjerice, ako se utvrdi da se nakon pripusta ženka ponovno tjera, možemo posumnjati na probleme s ovnom/jarcem ili s problemima kod oplodnje, dok izostanak tjeranja uz kasniji izostanak partusa može upućivati na gubitak tijekom gravidnosti (rana embrionalna smrtnost ili pobačaj). Kod koza se može pojaviti i pseudogravidnost, stanje u kojem se hormonalni sustav „ponaša“ kao da je životinja gravidna, kad zapravo nije.

3.2. Utvrđivanje uzroka gubitaka

U utvrđivanju uzroka gubitka nam najviše mogu pomoći podaci koje već imamo na gospodarstvu. Važno je znati kada je bio pripust, koje su se životinje ponovno tjerale, za koje se smatralo da su ostale gravidne, kakva je bila njihova kondicija tijekom pripusta te je li bilo zdravstvenih problema u stadu. Takvi podaci mogu dosta dobro usmjeriti daljnju dijagnostiku.

Ako sumnjamo da je problem nastao pri pripustu, treba najprije obratiti pažnju na ovnove/jarčeve. Treba dodatno provjeriti postoje li znakovi hromosti, ozljeda ili promjena na spolnim organima i, ako je moguće, saznati jesu li postojali prilikom pripusta. Ako postoji sumnja na problem s plodnošću pojedinog rasplodnjaka, veterinar može preporučiti i pregled sjemena.

Kod ovaca i koza posebno je važno analizirati njihovu tjelesnu kondiciju i hranidbu. Nije dovoljno gledati samo kako životinje izgledaju u trenutku kada smo primijetili problem. Treba se prisjetiti kakva je bila njihova kondicija i hranidba u vrijeme pripusta i početka gravidnosti.

Ako se u stadu pojave pobačaji, važno je zabilježiti kada su se pojavili, koliko je životinja bilo.

3.3. Preventivne mjere za smanjivanje gubitaka

Reprodukcijske gubitke možemo umanjiti odgovornim upravljanjem stadom. Prevencija reprodukcijских gubitaka podrazumijeva sustavno praćenje životinja prije, tijekom i nakon pripusta. Pritom je važno povezati podatke o hranidbi, kondiciji, pripustu, gravidnosti i konačnom broju rođenih mladunaca.

Priprema životinja prije pripusta

Osnova uspješne reprodukcije je odgovarajuća hranidba i optimalna tjelesna kondicija životinja prije pripusta. Posebnu pozornost treba posvetiti tome da što veći broj ovaca i koza u pripust uđe u ujednačenoj i odgovarajućoj kondiciji. Uz hranidbeni status, prije pripusta treba obratiti pozornost i na opće zdravstveno stanje životinja. Cilj je da u reprodukcijско razdoblje uđu zdrave i u optimalnoj kondiciji.

Kontrola rasplodnih mužjaka

Rasplodna sposobnost ovnova i jarčeva posebno je važna kada se pojedini mužjak koristi kao jedini ili jedan od malog broja mužjaka u stadu. Problem kod jednog mužjaka može se tako odraziti na velik broj ženki i značajno utjecati na konačnu veličinu legla. Prije pripusta treba obratiti pozornost na njihovu kondiciju i zdravstveno stanje te pregledati noge i papke, testise i prepucij. Također, ovna/jarca treba intenzivno pratiti tijekom razdoblja parenja jer je u parenje mogao ući zdrav i u dobroj kondiciji, a tijekom samog pripusta zbog intenzivnog korištenja, ozljede, problema s nogama ili drugih poteškoća može „zakazati“.

Praćenje pripusta i ranih znakova problema

Tijekom pripusta korisno je, kada je to moguće, evidentirati koje su se ženke parile i pratiti pojavu ponovnog estrusa, odnosno ponovnog tjeranja nakon pripusta. Ženka koja se ponovno tjera nakon pripusta može upućivati na problem s pripustom ili oplodnjom. Ako se takvi podaci sustavno prate, mogu pomoći u prepoznavanju problema koji se ponavljaju kod pojedinih životinja ili u cijelom stadu. Primjerice, veći broj ženki koje se ponovno tjeraju nakon pripusta može upućivati na problem s pripustom ili oplodnjom.

Rana kontrola gravidnosti i praćenje rezultata

Kada je moguće i opravdano, treba provesti pravodobno utvrđivanje gravidnosti. Potvrda gravidnosti omogućuje da se životinja prati i u kasnijem razdoblju. Ako se gravidnost potvrdi, a životinja se kasnije ne ojanji/ojari, treba razmotriti mogućnost da je došlo do gubitka tijekom kasnije faze gravidnosti i pokušati utvrditi njegov mogući uzrok, najvjerojatnije pobačaj.

Podatke o pripustu, gravidnosti i konačnom broju rođenih mladunaca korisno je pratiti kroz godine te uspoređivati različite skupine životinja unutar stada. Takvo praćenje omogućuje uočavanje ponavljajućih obrazaca i procjenu gdje se pojavljuju najveći gubici. Na temelju tih podataka moguće je odlučiti na koje probleme ima smisla usmjeriti mjere.

4. Umjesto zaključka

Reproduksijski gubici prije partusa ne nastaju na jednom mjestu. Mogu biti posljedica izostanka pripusta, slabije ovulacijske aktivnosti, neuspješne oplodnje, rane embrionalne smrtnosti ili gubitka tijekom kasnije gravidnosti. Zato sam podatak da je na kraju sezone ojanjeno ili ojareno manje mladunčadi nije dovoljan za razumijevanje problema. Zato podatak o konačnom broju rođenih mladunaca treba promatrati kao početnu informaciju, a ne kao objašnjenje problema: za učinkovito djelovanje potrebno je odrediti fazu u kojoj nastaje najveći dio gubitaka. U praktičnim uvjetima to znači pratiti pripust i ponovno tjeranje, procijeniti kondiciju ženki i rasplodnu sposobnost ovnova i jarčeva te, kada je moguće, pravodobno utvrditi gravidnost. Zakonska je obaveza nadležnom veterinaru prijaviti svaki pobačaj. Veterinar je potom dužan uzeti uzorak radi utvrđivanja uzroka pobačaja.

Konačno, cilj nije pod svaku cijenu otkriti i spriječiti svaki pojedinačni gubitak. U proizvodnom stadu treba procijeniti koliki je gubitak stvarno važan za ostvarenje proizvodnog cilja i isplati li se u njegovo utvrđivanje i smanjenje ulagati. Drugim riječima, mjere imaju smisla onda kada očekivani proizvodni učinak opravdava njihov trošak. Možemo reći da procjena reproduksijskih gubitaka treba završiti ne samo pitanjem „gdje i zašto gubimo?“, nego i pitanjem „isplati li se na taj gubitak djelovati?“.

Filigransko tkanje „malih“ detalja koji čine razliku u proizvodnji svježih, mekih, polutvrđih i tvrdih sireva

Prof. dr. sc. Samir Kalit, Izv. prof. dr. sc. Milna Tudor Kalit

Sažetak

Proizvodnja sira proces je koncentriranja najvrjednijih sastojaka mlijeka, masti i proteina, u sir. Taj proces rezultira različitim udjelom mliječnog šećera (laktoze) u sirnom matriksu jer se laktoza u mlijeku, a zatim i u siru, nalazi u obliku prave otopine. Prema tome, udio zaostale laktoze u siru izravno je povezan s tvrdoćom sira, odnosno s udjelom zaostale vodene faze. Svjež i meki sirevi imaju najviše vlage, a time i najviše laktoze. Polutvrđi sirevi sadrže umjerenu količinu laktoze, a tvrdi najmanju. Bakterije mliječne kiseline (starter kulture) fermentiraju laktozu u mliječnu kiselinu, koja siru daje svjež i kiseo okus. S druge strane, pri nepotpunoj fermentaciji u siru zaostaje laktoza koja može postati hrana bakterijama kvarenja, što dovodi do različitih pogrešaka, poput pojave stranog okusa. U predavanju se objašnjava kako se, ovisno o vrsti sira, različitim tehnološkim postupcima i filigranskim tkanjem „malih“ detalja može optimizirati kiselost sira i izbjeći pogreške.

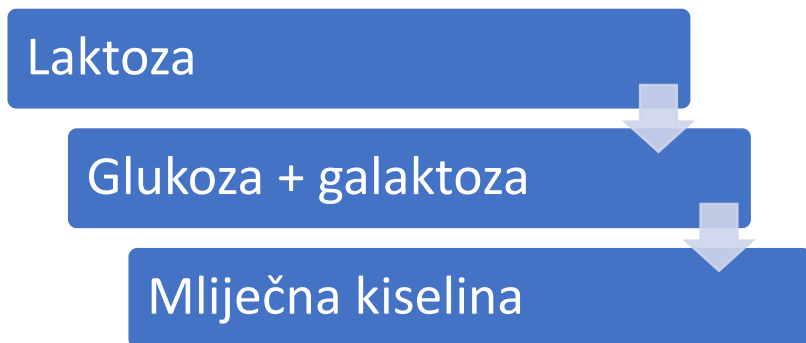
Uvod

Proizvodnja sira proces je koncentriranja najvrjednijih sastojaka mlijeka, masti i proteina, u sir. S tog gledišta kvaliteta sira izravno ovisi o sastavu i cjelovitosti masti i proteina u mlijeku koje se prerađuje u sir, o čemu je bilo dosta riječi na prijašnjim savjetovanjima. Ipak, kvaliteta sira u mnogim slučajevima neizravno ovisi i o sastojku koji se najmanje ugrađuje u sirni matriks, mliječnom šećeru. Mliječni šećer (laktoza) disaharid je sastavljen od dvaju međusobno povezanih jednostavnih šećera, glukoze i galaktoze. Tehnološki postupci kojima se regulira udio mliječnog šećera u sirnom matriksu zapravo su filigransko tkanje „malih“ detalja koji čine razliku u proizvodnji različitih kategorija sireva.

1. Mliječni šećer (laktoza) i njegova uloga u siru

Pri preradi mlijeka u sir, važno je svojstvo mliječnog šećera njegova topljivost u vodenoj fazi mlijeka. Zbog toga se najveći dio mliječnog šećera u proizvodnji sira odvaja zajedno sa sirutkom. Ovisno o vrsti sira, masti i proteini se dreniranjem sirne mase koncentriraju u različitoj mjeri. Najmanje se koncentriraju u proizvodnji svježih sireva, zatim mekih, umjereno u proizvodnji polutvrđih, a najviše u proizvodnji tvrdih i ekstratvrđih sireva. Što je sir koncentriraniji, odnosno što sadrži više masti i proteina, to sadrži manje vodene faze mlijeka, a time i manje mliječnog šećera, jer je udio zaostalog šećera razmjeran

udjelu vlage u siru. Većina sireva fermentirani su proizvodi, što znači da mliječni šećer u njima fermentacijom prelazi u mliječnu kiselinu. Fermentaciju provode starter kulture ili, ako se sir proizvodi od sirovog mlijeka, prirodno prisutne bakterije mliječne kiseline (slika 1).



Slika 1 - Prelazak mliječnog šećera (laktoze) u mliječnu kiselinu djelovanjem bakterija mliječne kiseline (starter kulture)

Mliječna kiselina daje siru svjež, kiseo okus, štiti ga od kvarenja i pridonosi njegovoj sigurnosti jer sprječava ili usporava rast patogenih bakterija. S druge strane, preintenzivna ili preduga fermentacija dovodi do prekiselog sira. Dugo čuvanje svježeg sira također uzrokuje naknadno zakiseljavanje i pad pH vrijednosti (tablica 1).

Iz dosad navedenog jasno je da je udio šećera u sirnom matriksu usko povezan s udjelom vlage u siru. Što je više šećera u sirnom matriksu, to je sir kiseliiji, jer mliječni šećer fermentacijom u konačnici najvećim dijelom prelazi u mliječnu kiselinu (tablica 1).

Tablica 1 - Utjecaj vlage na sastav i pH sira ovisno o sadržaju vlage

Parametar	Svježi sir na početku roka valjanosti	Svježi sir na kraju roka valjanosti	Tvrđi sir sa 30% vlage	Tvrđi sir sa 38% vlage
Suha tvar (%)	20	20	70	62
Voda i ostali sastojci sira topljivi u vodi (soli, vitamini; %)	76	76	28,7	36,9
Laktoza (%)	3	2,5	0	0
Mliječna kiselina (%)	1	1,5	1,1	1,3
pH	4,5	4,0	5,1-5,3	4,9-5,0

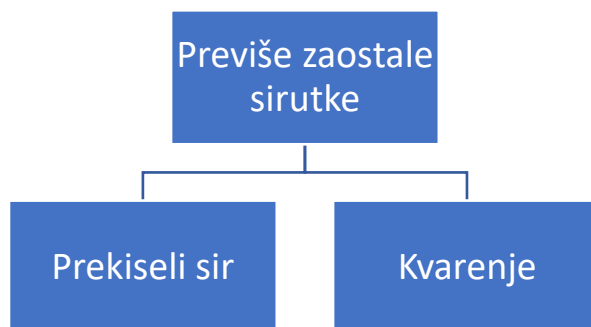
Zbog niskog puferskog kapaciteta svježeg sira, odnosno slabe sposobnosti sirnog matriksa da veže vodikove ione nastale disocijacijom mliječne kiseline, svježi sir kiseliji je (pH oko 4,5) od, primjerice, tvrdog sira (tablica 1).

Unutar iste kategorije, primjerice kod tvrdih sireva, veći udio zaostale vlage znači i više zaostalog mliječnog šećera. On u konačnici prelazi u mliječnu kiselinu i snižava pH sira ispod poželjne razine. Općenito se smatra da pH polutvrdog ili tvrdog sira niži od 5,0 upućuje na prekiseo sir. Takvi sirevi sporije zriju i imaju pretjerano kiseo i oštar okus. Ne razvijaju kompleksan okus i aromu, pa djeluju „prazno”. Tekstura im tijekom zrenja postaje prekompaktna i tvrda, a tijesto mrvičasto i lomljivo. Osim toga, takav sir gubi više vode nego što je uobičajeno, a na presjeku je blijed (slika 2).



Slika 2 - Izgled tvrdog sira prekomjerno kiselosti (pH ispod 5).

Previsok udio vlage, a time i šećera u siru, preduvjet je za pojavu kiselog sira ili za kvarenje. Zaostali šećer, naime, služi kao hrana bakterijama mliječne kiseline, ali i bakterijama kvarenja (slike 2 i 3).



Slika 3 - Posljedice zaostajanja sirutke u sirnom matriksu

2. Tehnološke postupci regulacije kiselosti u proizvodnji svježeg i mekog sira

Iz tablice 1 vidljivo je da svježi sirevi, ali i neki meki sirevi poput škripavca, sadrže znatnu količinu nefermentiranog mliječnog šećera (2,5–3 %). Kad bi fermentacija trajala dovoljno dugo, veći dio tog šećera teoretski bi prešao u mliječnu kiselinu, no proizvod bi tada bio pretjerano kiseo. Zato se u proizvodnji ovih kategorija sira pretjerana kiselost sprječava naglim (forsiranim) hlađenjem, čime proizvod zadržava svježinu i ugodnu kiselost. Ako se proizvod hladi sporo, u neodgovarajućim uređajima poput običnih kućnih hladnjaka, dolazi do naknadnog zakiseljavanja (postacidifikacije) i prekomjerne kiselosti. Stoga je u pogonima za preradu mlijeka malog kapaciteta, jednako kao i u industrijskim pogonima, potrebno osigurati uređaje za brzo (forsirano) hlađenje proizvoda (slika 4).



Slika 4 - Uređaj (gore lijevo) za naglo hlađenje svježeg sira u marami

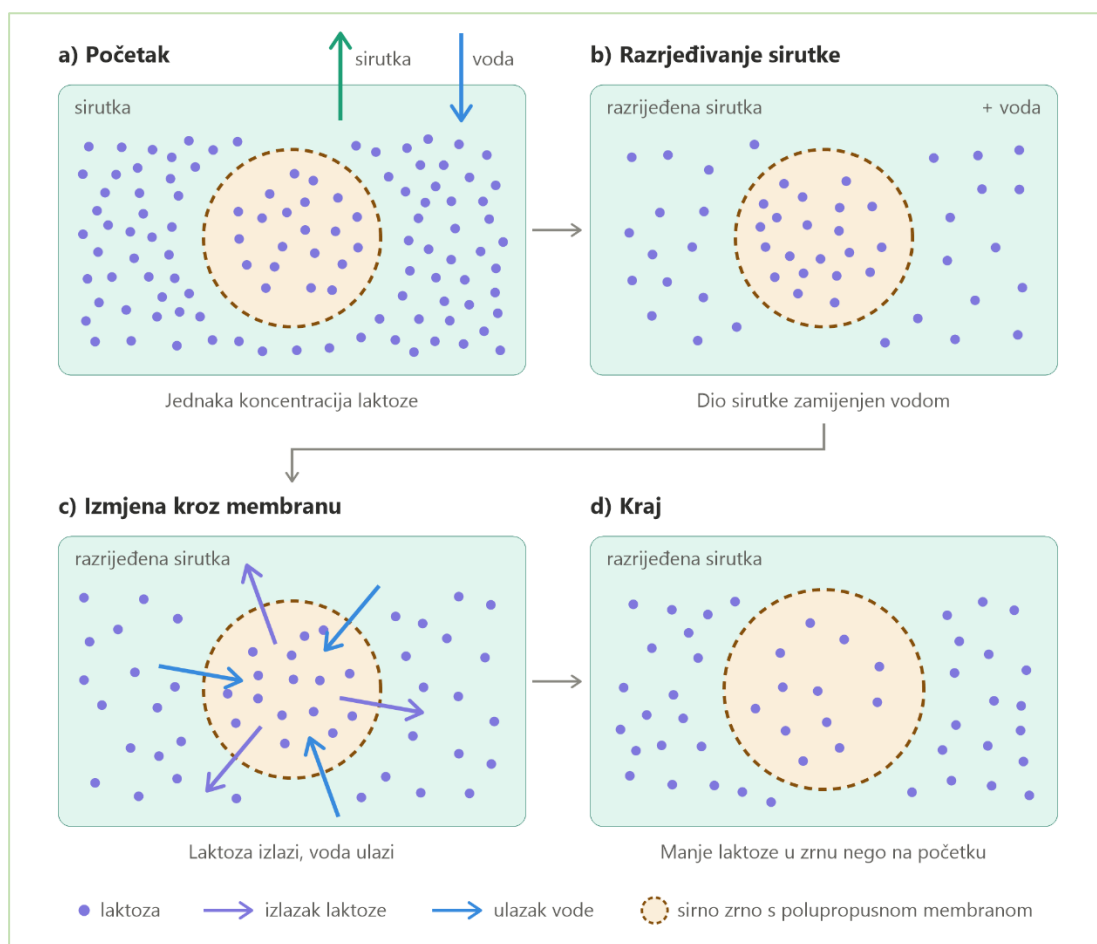
Većinu mekih sireva, poput bijelih sireva u salamuri, karakterizira nizak pH (4,3–4,9). Kod tih je sireva takva kiselost poželjna i pridonosi trajnosti proizvoda. Kod drugih mekih sireva, onih s plijesnima ili mazom (slika 5), pH tijekom zrenja postupno raste i približava se neutralnoj vrijednosti ($\text{pH} \approx 7$). Pritom razgradnju mliječne kiseline i proteina provode plijesni, odnosno mikroorganizmi maza. Zreli sirevi te vrste imaju podatnu, kremastu konzistenciju i kompleksan okus bez kiselih nota.



Slika 5 - Meki sir s mazom, kremozne teksture neutralne pH vrijednosti

3. Tehnološki postupci regulacije kiselosti u proizvodnji polutvrdih sireva

Iz tablice 1 vidljivo je da pH iznad 5,0 zadržava samo dobro drenirani sir. Polutvrđi sir, međutim, ima srednju razinu suhe tvari (između 45 % i 55 %), pa intenzivno dreniranje sirnog matriksa u njegovoj proizvodnji ne bi dalo podatnu teksturu tipičnu za polutvrde sireve. Zbog slabijeg dreniranja u zrnu bi zaostalo toliko sirutke i laktoze da bi pH u pravilu pao ispod 5,0. Kao i tvrdi sirevi, polutvrđi sirevi čiji pH padne ispod 5,0 postaju kiseli, a tijesto im je lomljivo, kredasto i blijedo. Takav sir tijekom zrenja ne razvija pun okus ni tipičnu dugu teksturu. Da bi se to izbjeglo, kod većine polutvrdih sireva sirno se zrno ispire tehnološkom vodom zagrijanom na 50–60 °C. Nakon što se sirno zrno izreže na odgovarajuću veličinu, oko jedne trećine sirutke zamjenjuje se tehnološkom vodom (slika 6b).



Slika 6 - Shematski prikaz ispiranja sirnog zrna

Kao što je prikazano na slici 6c, ispiranjem sirnog zrna dolazi do izmjene tvari kroz polupropusnu membranu. Ta membrana nastaje na površini svakog sirnog zrna kao posljedica stvaranja gušćeg sloja kazeinske mreže. Kroz nju laktoza iz sirnog zrna prelazi u razrijeđenu sirutku, a voda ulazi u zrno, pa se koncentracija laktoze u zrnu smanjuje. Manje laktoze znači i manje mliječne kiseline na kraju fermentacije, pa se pH polutvrdog sira zadržava između 5,2 i 5,4. Do pogrešaka dolazi ako je ispiranje sirnog zrna ili fermentacija prekratka. U prvom slučaju u zrnu zaostaje previše laktoze, pa sir postaje prekomjerno kiseo. U drugom laktoza ne bude u potpunosti fermentirana, a zaostala (rezidualna) laktoza može poslužiti kao podloga bakterijama kvarenja i dati siru strani okus.

4. Tehnološki postupci regulacije kiselosti u proizvodnji tvrdih sireva

U proizvodnji tvrdih sireva sirni matriks drenira se vrlo intenzivno, pa u njemu zaostaje najmanje sirutke, a time i laktoze koja fermentacijom prelazi u mliječnu kiselinu. Zahvaljujući intenzivnom dreniranju i dobrom puferskom kapacitetu sirnog matriksa, pravilno proizveden tvrdi sir zadržava pH iznad 5,0, najčešće između 5,1 i 5,3. Do pogrešaka dolazi ako se sirno zрно prekratko suši ili ako fermentacija traje prekratko. U prvom slučaju u siru zaostaje previše sirutke i laktoze, što može rezultirati njegovom prekomjernom kiselošću. U drugom slučaju, zbog nepotpune fermentacije laktoze zaostala (rezidualna) laktoza može predstavljati pogodnu podlogu bakterijama kvarenja i uzrokovati pojavu stranog (nepoželjnog) okusa u siru.

5. Zaključak

Kontrola kiselosti presudna je za kvalitetu svježih, mekih, polutvrdih i tvrdih sireva, odnosno za razvoj punog okusa i odgovarajuće teksture, ali i za sprječavanje pogrešaka. Postupci kontrole razlikuju se ovisno o kategoriji sira i vrlo su složeni. Bez poznavanja tih postupaka i mehanizama njihova djelovanja u tehnološkom procesu prerade mlijeka u sir nije moguće postići visoku i ujednačenu kvalitetu. Sir preniske pH vrijednosti nije samo prekomjerno kiseo, nego može biti i blijed, kredast i lomljiv. S druge strane, neodgovarajuća regulacija koncentracije šećera u sirnom matriksu može dovesti do zaostajanja rezidualne laktoze, koja je podloga za rast mikroorganizama kvarenja. Upravo filigransko tkanje „malih” detalja čini razliku između vrhunskih i prosječnih sirara. Ponajprije se to odnosi na regulaciju koncentracije sastojka mlijeka koji je najmanje vidljiv, a u sirarstvu toliko važan, mliječnog šećera (laktoze).

6. Literatura

1. Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of Cheese Science* (2. izd.). New York: Springer.
2. Havranek, J., Kalit, S., Antunac, N., Samaržija, D. (2014). *Sirarstvo*. Zagreb: Hrvatska mljekarska udruga.
3. Lawrence, R. C., Heap, H. A., Gilles, J. (1984). A controlled approach to cheese technology. *Journal of Dairy Science*, 67(8), 1632–1645.
4. Scott, R., Robinson, R. K., & Wilbey, R. A. (1998). *Cheesemaking practice* (3rd ed.). Springer.

Prednosti i rizici proizvodnje ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj

Prof. dr. sc. Antun Kostelić, Ivana Pejakić, Cvitak dr.med.vet., Monica Darrer mag.ing.agr.,
Gordan Šubara de med.vet., Darko Jurković dipl.agr.

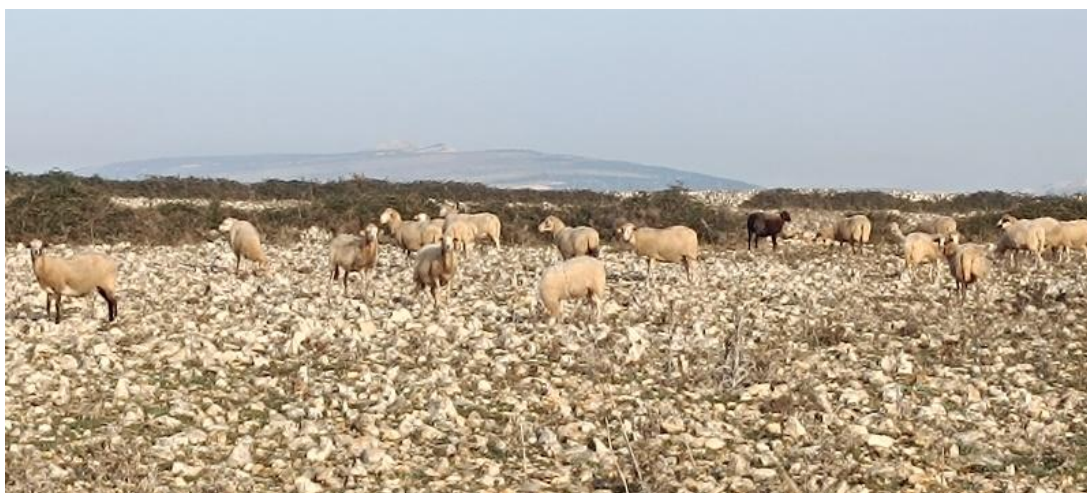
Posljednjih godina bilježimo kontinuirani pad proizvodnje ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj. Najveći se bilježi na otoku Pagu gdje je otkup mlijeka paške ovce unazad nekoliko godina skoro prepolovljen. Proizvodnja ovčjeg mlijeka u Hrvatskoj temelji se na dva načina uzgoja, intenzivnom (slika 1) koji je zastupljen u kontinentalnom dijelu i ekstenzivnom (slika 2) koji je karakterističan za priobalje (Istra) i otoke. Lakon pasmina dominira u kontinentalnom dijelu dok se na otocima i priobalju proizvodnja u najvećoj mjeri temelji na izvornim pasminama: paškoj, krčkoj, creskoj i bračkoj ovci. Iako se pad proizvodnje očekuje i u narednom razdoblju, naročito na Pagu, javljaju se pozitivni pomaci u sjevernoj Hrvatskoj i Slavoniji gdje raste interes za uzgojem lakon ovaca te proizvodnjom i preradom mlijeka na vlastitom gospodarstvu. Proizvodnja ovčjeg mlijeka pored svih prednosti nosi i svojevrzne rizike koji su došli do izražaja posljednjih godina.

Prednosti uzgoja mliječnih ovaca

Proizvodnja ovčjeg mlijeka ima višestruke pogodnosti u usporedbi s proizvodnjom kravljeg mlijeka. Objekti za smještaj ovaca su jednostavniji i zahtijevaju značajno manje opreme. Hranidba je jeftinija i veliki dio može se temeljiti na sjenu, ispaši i dopunskim smjesama, bez kukuruzne ili silaže trave. Ovce su držane u značajno čistijem okruženju u odnosu na krave.



Slika 1



Slika 2

Jedna od najvećih prednosti, koja se premalo ističe je sezonalnost proizvodnje. Ovce imaju kraću laktaciju od krava, a zbog sezonske poliestričnosti laktacija većine stada počinje u kraćem vremenskom razdoblju kao i zasušenje. Ovisno o pasmini laktacija traje 6 do 8 mjeseci. Uz dobro upravljanje reprodukcijom uzgajivač može započeti i završiti mužnju stada u isto vrijeme, npr. do kraja srpnja, čime se dobiva nekoliko mjeseci bez mužnje. Otkupna cijena mlijeka ovisi o pasmini, što je očekivano, pritom je razlika u cijeni izuzetno visoka ali razumljiva. Na Pagu iznosi 3,1 euro (za što neki uzgajivači tvrde da je preniska), dok je ostalim dijelovima Hrvatske od 1,4 do 1,8 eura ovisno o količini, sastavu i otkupljivaču. Cijene su na razini cijena u EU dok je otkupna cijena mlijeka paških ovaca najviša u svijetu. Uzgajivač ima dvije mogućnosti proizvodnja mlijeka i prodaja siranama ili preradu na vlastitom gospodarstvu u sklopu obiteljske sirane. Zanimljivo je da se sve veći broj uzgajivača lakon pasmine odlučuje na preradu na vlastitom gospodarstvu. Osnovni proizvodi nisu samo tradicionalno sir (slika 3) i skuta nego i mliječni napitci kao što su jogurt i kefir (slika 4).



Slika 3



Slika 4

Zdravlje stada mliječnih ovaca je značajno manje ugroženo u odnosu na mliječne krave upravo zbog jednostavnijeg smještaja i hranidbe. U slučaju da se pod u staji redovito stelji suhom i čistom slamom rizik od bolesti papaka i mastitisa se svodi na najmanju mjeru. Hranidba je jednostavnija jer kod većine uzgajivača ne uključuje korištenje kukuruzne i silaže trava. Iako je silaža trava vrhunsko krmivo za hranidbu mliječnih ovaca problem nastaje zbog botaničkog sastava livada, suše i lošeg načina pripremanja što može dovesti do pojave listerioze. Također, u intenzivnoj proizvodnji rizik od invazija parazitima je značajno manji u odnosu kod ovaca na otocima i priobalju (Istri). Preventivni zahvati kao što su vakcinacija, dehelmintizacija ili davanje vitaminsko mineralnih preparata su sezonski odnosno rade se istovremeno na razini stada tijekom suhostaja.

Rizici u proizvodnji ovčjeg mlijeka

Pored svih prednosti u odnosu na proizvodnju kravljeg mlijeka uzgoj mliječnih ovaca i proizvodnja mlijeka ima čitav niz rizika koji mogu dovesti do financijskih gubitaka. U intenzivnoj proizvodnji ovčjeg mlijeka jedan od čestih problema proteklih godina, nevezano uz kugu malih preživača, je prestanak otkupa mlijeka od sirana prije ugovorenog roka. Primjerice na farmi sa lakon ovcima sirana je prekinula otkup mlijeka 45 dana prije ugovorenog roka. Na farmi se u tom trenutku dnevno proizvodilo 350 litara mlijeka. Zasušenje ovaca nije moguće provesti trenutno, a postavlja si pitanje i utjecaja skraćivanja laktacije na tehnologiju upravljanja farmom i gubitke uzrokovane manjom prodajom mlijeka. Navedeno je imalo i pozitivnu stranu jer su pojedini uzgajivači odlučili na preradu mlijeka u vlastitim siranama što se do sada pokazalo kao dobra odluka kod većine takvih farmi. U ekstenzivnom načinu držanja rizik za proizvodnju su dugotrajna sušna razdoblja i nemogućnost kvalitetne ispaše. Nadalje na skoro cijelom području Hrvatske zabilježene su velike štete od predatora, primarno od čaglja a u manjoj mjeri od vuka. Slijedeći rizik je način plasmata janjadi za klanje. Dok na Pagu postoji klaonica i mogućnost otkupa janjadi, u kontinentalnom dijelu je problem klanja i plasmata janjadi legalnim putem otežan. Zanimljivo je da lakon pasmina pored odlične mliječnosti i sastava mlijeka ima i janjad koja ima itekakvo kvalitetno meso. Pojava kuge malih preživača zbog ilegalnog uvoza iz zemlje koja ima zabranu izvoza (Rumunjska) pokazala je svu slabost sustava u suzbijanju bolesti. Proizvođačima mlijeka je prekinut otkup, nije bio organizirano sabiranje mlijeka i neškodljivo uklanjanje i bez obzira što će dio gubitaka biti nadoknađen od strane države šteta za pojedine farme, kao kolateralne žrtve, jako je velika. Sa iskorjenjivanjem kuge malih preživača ne prestaje rizik za zdravlje ovaca u Hrvatskoj dokle god će biti prisutna ilegalan uvoz. Još jedna bolest, možda još opasnija zbog puno bržeg (lakšeg) načina širenja prijeti ovčarstvu i kozarstvu Hrvatske a to su boginje malih preživača koje su dijagnosticirane u Grčkoj. U slučaju da se nastavi ilegalan promet ovcima i kozama rizik od pojave od te nove (stare) bolesti je

velik a način suzbijanja i iskorjenjivanja je isti kao kod kuge malih preživača. Jedan od ograničavajućih čimbenika u uzgojima izvornih pasmina koje se mužu je provođenje kvalitetnog uzgojnog programa kojemu je osnovni cilj uzgoj (proizvodnja) kvalitetnih rasplodnih ovnova. Veliki dio uzgajivača izvornih pasmina premalo pažnje posvećuje sprječavanju uzgoja u srodstvu koje dugoročno uzrokuje velike gubitke u proizvodni mlijeka. U velikim stadima pripust je divlji odnosno nema planskog sparivanja određenog broja ovaca s rasplodnim ovnom koji nije s njima u srodstvu nego se ovan odabire bez obzira u kojoj mjeri je u srodstvu sa ovcima čiji se potomci namjeravaju ostaviti za obnovu stada. U ovom slučaju uzgajivači lakon ovaca (i drugih globalnih pasmina ovaca) su u prednosti jer kvalitetne rasplodne ovnove mogu kupiti u inozemstvu npr. u Francuskoj što je u slučaju izvornih pasmina neizvedivo. Zbog manjkavosti kod uzgoja rasplodnih ovnova uzgajivači su često prepušteni vlastitom odabiru pritom zanemarujući uzgojne vrijednosti ovna kojeg nabavljaju. Vezano uz zdravlje stada u ekstenzivnom načinu uzgoja, stada su izložena invazijama unutarnjih i vanjskih parazita. Na primjer na Pagu je šuga (Slika 5) prisutna godinama jer ne postoji sustavno liječenje bolesti.



Slika 5

Zatim zbog nestručnog suzbijanja parazita u nekim stadima se pojavila otpornost na lijekove u prvom redu kod *Haemonchus contortusa*. Zabilježen je veći broj uginuća zbog hemonhoze i to kod janjadi i ovaca. Pored parazitskih bolesti zdravlje mliječnih ovaca ugrožavaju i brojne zarazne bolesti kao što su maedi visna, kazenozni limfadenitis, zarazni ketim, zarazna šepavost, aktinobaciloza itd.

Iz svega navedenog možemo zaključiti (i preporučiti) da proizvodnja ovčjeg mlijeka ima dobru budućnost pod uvjetom da uzgajivači imaju podršku stručnjaka kako bi uz minimalna ulaganja iskoristili u cijelosti genetski potencijal svojih stada i osigurali održivu proizvodnju mlijeka. Veliki napredak može se postići odgovarajućim uzgojno selekcijskim radom kao i kvalitetnom provedbom preventivnih zahvata vezanih uz

upravljanje zdravljem stada. Pozitivan primjer sve veći broj uzgajivača koji se odlučuje na preradu na vlastitom gospodarstvu čime ostvaruju dodatnu vrijednost prodajom sira, skute, jogurta i drugim proizvoda od mlijeka. Svakako je prijedlog da se na razini države vlasnici sirana koje prerađuju mlijeko ovaca bolje organiziraju radi promocije svojih proizvoda i lakšeg plasmana na tržište u Hrvatskoj i EU.

Otrovne biljke na livadama i pašnjacima-rizik za zdravlje stada

Prof. dr. sc. Josip Leto

Sažetak

Naši prirodni i poluprirodni travnjacima obiluju nepoželjnim, lošim pa čak i otrovnim biljnim vrstama. Mnoge biljne vrste koje su na plodnim nizinskim travnjacima nepoželjne zbog slabije hranidbene vrijednosti, na siromašnim visinskim i planinskim travnjacima mogu predstavljati važne, relativno kvalitetne komponente tratine i zovemo ih uvjetnim korovima. Apsolutni korovi su biljke koje smanjuju vrijednost stočarskih proizvoda, npr. razne vrste divljih lukova koji daju miris mlijeku, škodljive, te slabije otrovne i naročito vrlo otrovne biljke, koje mogu izazvati smrt životinja. Iako životinje nagoni izbjegavaju otrovne biljke, one se ipak mogu naviknuti na njih, ako ih stalno konzumiraju u malim količinama, npr. u sijenu. Privikavanje na otrovnost ipak je opaženo samo kod nekih životinja i to na mali broj otrovnih biljaka. Životinje na paši instinktivno izbjegavaju većinu otrovnih biljaka, zato su trovanja rijetka osim u mladih grla. Otrovne i škodljive biljke najviše su zastupljene na vrlo mokrim, zamočvarenim i močvarnim travnjacima, te na planinskim travnjacima. Ekstenzivne pasmine stoke, pogotovo ako su navikle na otrovne biljke u krmi (npr. buša u Lici) stradaju u znatno manje nego visokoproduktivne pasmine.

Uvod

U prošlosti se korovom na travnjacima smatralo svo bilje koje nije pripadalo porodicama trava i mahunarka. Danas se za korisno širokolisno bilje, koje stoka rado konzumira, koristi naziv zeljanice, a korovi su sve one bezvrijedne, škodljive i otrovne biljne vrste. Na našim travnjacima često su zastupljene, pa čak i dominiraju, nepoželjne, odnosno, s krmnog stanovišta, loše biljne vrste. Nepoželjnost im je različita i ovisi o krmnoj vrijednosti, odnosno škodljivosti, ali i o prodornosti, negativnim morfološkim obilježjima (npr. bodljikavost) itd. Korovi se na travnjacima dijele na **uvjetne i apsolutne korove**.

1. Uvjetni korovi

Mnoge biljke koje su na plodnim nizinskim travnjacima nepoželjne, zbog znatno slabije hranidbene vrijednosti od ostalih komponenti tratine, mogu predstavljati važne, relativno kvalitetne komponente tratine na siromašnim visinskim i planinskim travnjacima (obična rosulja - *Agrostis vulgaris*, uspravna stoklasa - *Bromus erectus* i dr.). Čak i neke bezvrijedne trave mogu porastom nadmorske visine predstavljati

relativno važne krmne biljke (u mlađim stadijima) kao npr. busika (*Deschampsia caespitosa*) i vunasta medunika (*Holcus lanatus*). Neke su biljne vrste na travnjacima u ranijim fazama razvoja poželjne za napasivanje i stoka ih rado jede, dok u kasnijim stadijima razvoja postaju nepoželjne i životinje ih izbjegavaju (tvrdača – *Nardus stricta*, ljubičasta vlasnjača – *Poa violacea*, metličasta vlasulja – *Festuca spandicea*).



Tvrdača (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/tvrdača/>)

Ovce, koze, a donekle i konji vole i koriste mnoge biljne vrste koje goveda izbjegavaju. Isto tako ekstenzivne pasmine svih vrsta domaćih životinja bolje koriste hranidbeno slabije biljne vrste od intenzivnih pasmina. U intenzivnoj stočarskoj proizvodnji smatramo nepoželjnim mnoge komponente tratine koje zadovoljavaju kod ekstenzivne proizvodnje.

Mnoge vrste lošije kakvoće ili čak škodljive, stoka rado pase u mlađim stadijima rasta. Neke od njih životinje pasu kratko. Tvrdača npr., dominira na mnogi visinskim i planinskim pašnjacima. U početnoj fazi vegetacije predstavlja dobru pašu za ekstenzivni uzgoj domaćih životinja, dok kasnije postaje loša, odnosno vrlo loša krma. To vrijedi i za većinu zeljanica.

Mnoge biljne vrste su poželjne komponente travnjaka ako ih u tratini ima u malom postotku. Ako ih pak ima mnogo u tratini, stoka ih izbjegava i tada predstavljaju vrlo nepoželjan korov (divlja mrkva – *Daucus carota*, velika kiselica – *Rumex acetosa*, gavez – *Symphytum officinale* i dr.).



Divlja mrkva

(Izvor: <https://planthouse.hr/proizvod/sjeme/ostalo-sjeme/divlja-mrkva-daucus-carota>)



Velika kiselica (Foto: J. Leto)

Neke biljke životinje više vole u zelenom stanju, a manje u sijenu kao npr. srčanik - *Polygonum bistorta*, dimak - *Crepis bienis*, divlju mrkvu - *Daucus carota* itd). S druge strane, neke su biljke u zelenom stanju škodljive, dok sušenjem gube ta loša svojstva (žabnjaci - *Ranunculus* sp.)



Žabnjak (Foto: J. Leto)

2. Apsolutni korovi su one biljne vrste koje oduzimaju prostor i otežavaju razvoj vrijednih krmnih vrsta. U prvom redu to su visoke zeljanice, naročito iz porodica šitarki (*Umbelliferae*) i glavočika (*Compositae*). Tu spadaju i vrlo prodorne i brzorastuće vrste (paprat), puzajući i rozetasti korovi (trputci, pastirska torbica, tratinčica itd), mahovine itd. Tu spadaju i bezvrijedne biljne vrste vrlo slabe ili nikakve krmne vrijednosti. Osim velikog broja travnjačkih vrsta, tu su i neke grmolike vrste kao vrijes (*Calluna vulgaris*) i borovnica (*Vaccinium* sp.), pa ako dominiraju na travnjacima daju izgled cijelom kraju (vrištine). Neke od ovih vrsta imaju jak miris (menta), gorak okus, neugodno mirišu, pa ih stoka izbjegava. Apsolutni korovi su i bodljikave vrste koje stoka ne pase, ali se mogu naći u sijenu, naročito na krškim travnjacima (zečji trn, osjak itd).

U apsolutne korove spadaju i poluparazitske i parazitske biljke, koje ne samo da štete korisnim biljkama, nego su i same po sebi bezvrijedne, pa čak i škodljive. Od poluparazita najčešći su na našim travnjacima škrobotci - šušlavci (*Rhinanthus*-vrste), te *Pedicularis* i *Euphrasia*-vrste.

Od parazita koji na travnjacima rjeđe dolaze svakako treba spomenuti volovod (*Orobanche*-vrste), te vilinu kosu (*Cuscuta* – vrste) koje su češće na djeteliništima.

Apsolutni korovi su i biljke koje smanjuju vrijednost stočarskih proizvoda, npr. razne vrste divljih lukova koji daju miris mlijeku ako ga životinje popasu. I na kraju tu spadaju **škodljive** (divlji luk, obični kravljak, osjak, obična pljuskavica, metvice, zečji trn i mnoge druge), te **slabije otrovne** (šumarica, kozlac, kaljužnica, đurđica, šareni grašak, poljska preslica, žabnjaci itd.) i **vrlo otrovne biljke** (modri jedić - *Aconitum napellus*, vučje stope – *Aristolochia clematitis*, velebilje – *Atropa belladonna*, mrazovac – *Colchicum autumnale*, kukuta - *Conium maculatum*, kužnjak - *Datura stramonium*, preslice, mlječike, bujad itd).

Iako životinje nagonski izbjegavaju otrovne biljke, ipak se mogu naviknuti na njih, ako ih stalno konzumiraju u malim količinama, npr. u sijenu. Privikavanje na otrovnost ipak je opaženo samo kod nekih životinja i to na mali broj otrovnih biljaka. Životinje na paši instinktivno izbjegavaju većinu otrovnih biljaka, zato su trovanja rijetka osim kod mladih grla. Hranidba zelenom krmom u štali otežava izbjegavanje otrovnih biljaka. U sijenu su otrovne biljke manje zastupljene, jer neke izgube otrovnost sušenjem (npr. *Ranunculus* vrste), kod nekih se lišće otrusi prilikom sušenja, a neke kosa ne zahvaća. Međutim, životinje ne mogu izbjeći otrovne biljke u sijenu. Otrovnost i škodljive biljke najviše su zastupljene na vrlo mokrim, zamočvarenim i močvarnim travnjacima, te na planinskim travnjacima. Treba naglasiti da ekstenzivne pasmine stoke, pogotovo ako su navikle na otrovne biljke u krmu, (npr. buša u Lici) stradaju u znatno manjoj mjeri nego visokoproduktivne pasmine.

Najvažnije vrlo otrovne biljne vrste na travnjacima

Mrazovac (*Colchicum autumnale* L.) cvate u jesen i to vrlo kratko, bez lišća. Po cvjetovima ga ljudi zamijene za šafran, koji cvate u proljeće. U proljeće ima 3-4 duga lista, vrlo uočljiva u tratini. Između lista se razvija tobolac sa sjemenkama. Najčešće je proširen na nizinskim i visinskim livadama. Trajnica je. Jedna je od najopasnijih otrovnih biljaka. Otrovnost mu potječe od alkaloida kolhicina i kolhiceina, kojeg sadrže svi dijelovi biljke, no najotrovnije su sjemenke. Znakovi trovanja nastupe za nekoliko sati, ali i nakon 2 dana. Stoka može brzo uginuti. U goveda se jako smanjuje izlučivanje mlijeka. Ovce i koze rjeđe stradavaju od goveda, konja i svinja. Odrasle životinje ga na paši izbjegavaju, a odbijaju i zelenu krmu i sijeno u kojima ima mrazovca. Mlade životinje, koje još ne poznaju biljku, lakše stradaju, kao i uvezene životinje iz područja gdje mrazovac nije proširen.

Simptomi trovanja su: sluzenje, žeđ, povraćanje, proljev, krvavo mokrenje i blokada dišnih putova. Jače trovanje izaziva smrt. Mrazovac je vrlo osjetljiv na gaženje, u jesen se gaženjem uklanjaju cvjetovi, a u proljeće listovi i tobolci sa sjemenkama. Zato ga manje ima na pašnjacima nego na livadama. Kvalitetnom gnojdbom možemo pospješiti gušći rast tratine koja guši rast ove biljke.



Mrazovac (Izvor: <https://www.infoflora.ch/en/flora/colchicum-autumnale.html>)

Modri jedić (*Aconitum napellus* L.) visoka je trajnica brdskih i predplaninskih staništa (visoka 50-100 (150) cm), kod nas rijetka. Uzgaja se kao krasnica ili ljekovita biljka u vrtovima, pa se otuda može proširiti. Često dolazi uz torove i staje, te na plandištima. Sadrži vrlo otrovan alkaloid akonitin od koga stoka može uginuti za par sati. Jedna je od najotrovnijih biljka visinskih travnjaka. Cvate tijekom ljeta i rane jeseni. Suzbija se košnjom prije plodonošenja, i to višekratno iscrpljivanjem podzemnih organa.



Modri jedić (*Aconitum napellus*) (Izvor: <https://plantsnap.com/plant-care/aconitum-tauricum>)

Vučja stopa (*Aristolochia clematitis* L.) ima golu uspravnu stabljiku (25-50-100 cm) sa jajoliko srcastim listovima. Čitava biljka neugodno miriše. Cvijet je zlatnožute boje. Dolazi kao korov oranica, na rubovima šuma, vinogradima, te na karbonatnim livadama. Trajnica je s gomoljima. Vrlo je otrovna, pa trovanje završava smrću (goveda, svinje). Ukoliko u krmi imamo ovu biljku ne bismo smjeli hraniti životinje tim sijenom, čak ni ako je ima u malom postotku. Mlijeku daje neugodan okus i boji ga u crveno. Stoka ga izbjegava.



Vučja stopa (Izvor:
<https://www.plantea.com.hr/zuta-vucja-stop/>)

Velebilje (*Atropa belladonna* L.) naraste 50-150 cm, grana se i obrasla je dlačicama. Listovi su jajoliki, također posuti dlačicama. Dolazi na humusom bogatim, karbonatnim tlima, u polusjeni (prosjeke, šume), na ruderalnim staništima, a rjeđe na travnjacima visinskog pojasa. Trajnica je s jakim korijenom. Sadrži više alkaloida: atropin, hioscamin, beladonin itd). Djeluje na nervni sustav. Korijen listovi su otrovni, a plodovi najotrovniji. Suzbija se ranom košnjom.



Velebilje (Izvor:
<https://www.britannica.com/plant/belladonna>)

Kukuta (*Conium maculatum* L.) naraste 50-250 cm. Šuplja stabljika posuta je crnosmeđe-ljubičastim pjegama. Cvat je štitac s bijelim cvjetovima. U svježem stanju smrdi po mokraći, a u suhom po miševima. Ruderalni je korov (dvorišta, nastambe), uz puteve, kanale, zapuštena mjesta, rijetko i uz rubove travnjaka. Iako nije travnjački florni element, stoka dođe u kontakt s ovom biljkom. Cvate u srpnju i kolovozu. Spada u najotrovnije biljke, jer sadrži više alkaloida, od kojih se konin (narkotik) sušenjem razara, pa je u sijenu manje otrovan. Čitava biljka je otrovna, a naročito sjeme. Paralizira živce dišnih organa i srca. Djeluje brzo, za svega 1-3 sata nastupa smrt. Suzbija se ranom košnjom (sprječavanje osjemenjivanja). Zapuštene površine koje sadrže ovu biljku treba kultivirati i redovito održavati.



Kukuta (Izvor: <https://www.infoflora.ch/en/flora/conium-maculatum.html>)

Kužnjak (*Datura stramonium* L.) je uspravna, jednogodišnje biljka, visoka 30-120 cm, s jajolikim, nazubljenim listovima i bijelim cjevastim cvjetovima. Komponenta je nitrofilnih zajednica (tla dobro nagnojena dušikom). Dolazi i na ekstenzivnim travnjacima gdje se stoka dulje zadržava (urin, izmet). Sadrži otrovni spoj hiosciamin, ali i atropin i skopolamin. Starija ga stoka izbjegava, a mlađa se može otrovati.



Kužnjak (Izvor: <https://www.agroklub.com/hortikultura/kuznjak-halucinacija-ili-dekoracija/15051/>)

Preslice (*Equisetum limosum* - barska ili riječna preslica; *E. palustre* - močvarna preslica) su biljke vlažnih staništa (Lonjsko polje, Lika uz vodotoke...). Različite su visine, najčešće 30-50 cm. Stabljika je glatka i zelena. Listovi su u obliku malih štitova. Biljke imaju rizome (podzemne stabljike), pa ih je jako teško mehanički ukloniti. Uslijed velike otpornosti, vrlo jakog proširenja i teškog iskorjenjivanja smatraju se našim najopasnijim otrovnim travnjačkim biljkama (močvarna preslica - *E. palustre*). Sadrži više otrovnih komponenti: alkaloid ekvizetin, akonitinska kiselina i dr. Obzirom da je do trovanja dolazilo 6-7 tjedana nakon konzumacije, dugo se smatrala neotrovnom za konje (otrovna samo za goveda), pa se u nekim krajevima sijeno s močvarnih livada s visokim udjelom preslice zvalo „konjsko sijeno“ i davalo konjima i ovcama. Simptomi u goveda se javljaju brzo, uz jako opadanje mliječnosti, i mršavljenje, poremećaj nervnog sustava, i kod jačeg trovanja dolazilo je do uginuća. U konja se javlja kumulativno djelovanje, polagano se javljaju simptomi: preosjetljivost kože, konvulzije i dr., nakon toga poremećaj kretanja, grčevi i koma. Trovanje se javlja u zimskim mjesecima tijekom hranidbe sijenom koje sadrži preslicu, a u proljeće životinje obično izbjegavaju pasti invadirana područja. Suzbijanje se vrši odvodnjom suvišnih voda, NPK gnojidbom, češćom košnjom invadiranih područja... Bez odvodnje suvišnih voda sav posao je uzaludan.



*Močvarna preslica (Izvor:
<https://birajmozdravije.com/preslica-ili-rastavic>)*

Smrekasta mlječika (*Euphorbia cyparissias* L.) raste na sušim staništima (kserotermni travnjaci). Obiluje mliječnim sokom, koji sadrži uz ostalo i anhidrid euforbijske kiseline koji djeluje na sluzokožu, uzrokuje jake probavne smetnje, a u većim količinama kolike, krvavo mokrenje i uginuće nakon 2-3 dana. Stoka izbjegava pasti ove vrste pa su trovanja rijetka. Sušenjem joj se smanjuje otrovnost. Otrovnost prelazi i u

mlijeko, pa kod jačih trovanja ono dobiva crvenkastu boju. Suzbijanje je teško jer se radi obično o kamenjarskim pašnjacima, gdje je nemoguće kositi. Inače se ranom i češćom košnjom i gnojdbom može dobro ukloniti. Pastiri su nekad uklanjali pojedinačne biljke ostrim sječivima na štapovima.



Smrekasta mlječika (Foto: J. Leto)

Bujad (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) je tipična kozmopolitska biljka. Nema je samo u polarnim područjima, te u pustinjama, stepama i u alpskom pojasu. Kod nas je naročito proširena u Lici, te na Kordunu i Banovini. Ima široku toleranciju na tip tla, no najbolje raste na dubokim, kiselim tlima. Ne podnosi plavljena tla. Pojavljuje se na siromašnim tlima, na tlima bogatim sirovim humusom i na kiselim tlima. Indikator je nedostatka vapna u tlu. Širi se i uslijed ekstenzivne, selektivne ispaše. Višegodišnja je snažna i agresivna biljna vrsta, koja se širi pomoću jakih podzemnih stabljika (podanaka ili rizoma). Guši ostale biljne vrste. Rasprostranjuje se i sporama koje se nalaze na naličju lista. Bujad je glavni korov u mnogim gorskim i brdskim marginalnim područjima i uzrokuje probleme u poljoprivredi, šumarstvu, očuvanju bioraznolikosti, rekreaciji itd. Sadrži otrovnu pteritanusnu kiselinu, koja djeluje ponajviše kumulativno. Osim toga uzrokuje i avitaminozu (B₁). U goveda uzrokuje krvarenje sluznica i vagine, uz krvavi proljev i mokraću. Kod konzumacije velikih količina ugibaju naročito mlađe kategorije životinja (telad, junad). Kod konja izaziva smetnje u ravnoteži, grčeve i kolike, te ugibanje kod hranjenja sijenom koje sadrži bujad. Uslijed kumulativnog djelovanja proces može trajati dulje vrijeme. Podanak (rizom) nije otrovan. Ako se bujad koristi za stelju, može izazvati oboljenje vimena (gorki okus mlijeka, maslaca i sira). Zanimljivo je da su se u Lici u prošlosti događala oboljenja simentalaca, ali vrlo rijetko buša.

Kompletno uklanjanje je gotovo nemoguće ali se znatno može smanjiti drobljenjem mladih izboja (oko 10 cm visine) i češćom košnjom mladih biljaka, pri čemu dolazi do crpljenja biljaka. Vrlo važna mjera je i podizanje pH tla (smanjivanje kiselosti), preoravanje, gnojdba.



Bujadište u Brinju (Foto: J.Leto)

Crna bunika (*Hyoscyamus niger* L.) ima uspravnu stabljiku 20-80 cm visine. Listovi duguljasto jajasti i perasto zubasti. Cvijet je vrču sličan, ljubičaste i žute boje. Obično dolazi na smetlištima i na nitrogenim staništima, uz putove, ograde, na oranicama i pašnjacima bogatim dušikom. Sadrži alkaloid hiosciamin i skopolamin. Spada u najotrovnije biljke. Čak i narodna uzrečica pita: *Jesi li se bunike najeo?*



Crna bunika (Izvor: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/hyoscyamus-niger/?lang=en>)

Zaključak

- Napasivanje na neuređenim pašnjacima, kao i sijeno s neuređenih livada, pogotovo močvarnih može biti izvor velike opasnosti za koze i ovce.
- Najveća opasnost prijeti mladim životinjama i uvezenim životinjama koje ne poznaju vegetaciju novih krajeva.
- Trovanja se kod lokalnih, autohtonih pasmina ne događaju često, uglavnom se događaju kad životinje gladuju (nedostatak paše i adekvatne nadohrane).

Literatura

1. Knežević, M. (2006) Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
2. Mišić, Lj., Lakušić R. (1990) Livadske biljke. IP Svjetlost Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd
3. Šarić, T. (1968) Atlas korova. Svjetlost OOUR za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
4. Šilić, Č. (1983) Šumske i zeljaste biljke. Svjetlost OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd
5. Šoštarić-Pisačić, K., Kovačević J. (1968) Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Svježa sirutka u hranidbi ovaca i koza

Prof. dr. sc. Goran Kiš

Sažetak

Sirutka je žućkasto-zelenkasta tekućina koja nastaje kao nusproizvod pri proizvodnji sira ili kazeina koagulacijom mlijeka pomoću sirišta, mikrobnom fermentacijom ili kiselinskim zgrušavanjem. Predstavlja iznimno vrijedno krmivo u hranidbi malih preživača (ovaca i koza) jer, iako sadrži 92–94% vode, njezina suha tvar (5,5–8,0%) sastoji se od lako probavljive laktoze (70–75%), visokovrijednih topljivih proteina (10–15%) te mineralnih tvari (7–11%). Provedena znanstvena istraživanja i praktični pokusi (Anderson, 1975.; Thivend, 1978.; Poliquit i Sanchez, 2017.; El-Tanboly i sur., 2017.; Araújo i sur., 2020.) potvrđuju da tekuća sirutka ima visok koeficijent probavljivosti suhe tvari (81,6–86,9%) i proteina (>87%). U ovom pregledu opisane su biokemijske osnove fermentacije u buragu, normativi konzumacije po proizvodnim kategorijama, ekonomika zamjene skupe krmne smjese te detaljni 12-dnevni tranzicijski postupci za prevenciju laktatne acidoze buraga i proljeva.

Uvod i ekološko-ekonomski kontekst uporabe sirutke

Proizvodnja sira od ovčjeg i kozjeg mlijeka generira velike količine svježe sirutke. Nažalost mnoga manja i srednja gospodarstva tu tekućost tretiraju kao otpad. Godišnja globalna proizvodnja sira generira više od 180 do 190 milijuna tona tekuće sirutke, od čega se još uvijek gotovo 50% neprerađeno ispušta u okoliš ili otpadne vode (El-Tanboly i sur., 2017). Neiskorištena i neobrađena sirutka ima izrazito visoku biokemijsku potrošnju kisika (BPK – količinu otopljenog kisika koji mikroorganizmi potroše za biokemijsku razgradnju organskih tvari u vodi) od 30 000 do 50 000 mg/L i kemijsku potrošnju kisika (KPK – količinu kisika potrebnu za kemijsku oksidaciju svih organskih tvari u vodi) od 70 000 do 90 000 mg/L. Ispuštanje sirutke u vodotoke ili tlo uzrokuje eutrofikaciju, zakiseljavanje tla i ozbiljne ekološke štete. S druge strane, izravno korištenje tekuće sirutke na poljoprivrednim gospodarstvima kroz hranidbu preživača predstavlja najpristupačniji, ekonomski najisplativiji i ekološki najodrživiji model kružnog gospodarstva.

Vi ste kao proizvođač u poziciji da taj nusproizvod pretvorite u jeftin izvor energije za vaše stado. Znanstvena literatura i praktična iskustva potvrđuju da tekuća sirutka može zamijeniti značajan dio koncentrirane hrane u obrocima ovaca i koza, stoga ovaj pregled pruža znanstvenu podlogu i točne operative smjernice za sigurno i ekonomično korištenje svježe sirutke na vašem gospodarstvu.

Za razliku od monogastričnih životinja (svinja i peradi), koje u odrasloj dobi imaju ograničen kapacitet probave laktoze, odrasli preživači posjeduju bogatu mikrofloru buraga koja može iznimno učinkovito fermentirati tekuću sirutku i iskoristiti njezinu energiju i minerale kao potpunu ili djelomičnu zamjenu za skupo zrno žitarica i vodu za piće (Thivend, 1978).

Kemijski sastav i nutritivna klasifikacija sirutke

Karakteristike tekuće sirutke znatno variraju ovisno o tehnološkom postupku koagulacije mlijeka u sirani (tablica 1). U praksi razlikujemo tri osnovna oblika:

- Slatka sirutka nastaje enzimskom koagulacijom mlijeka pomoću sirišta (pri proizvodnji tvrdih i polutvrdih sireva). Ima pH između 6,0 i 6,5, sadrži oko 0,8–1,1% sirovih bjelancevina i 4,8–5,2% laktoze. Zbog blagog okusa izuzetno je ukusna i životinje je rado konzumiraju.
- Kisela sirutka nastaje kiselinskom koagulacijom ili mliječno-kiselinskom fermentacijom (pri proizvodnji svježeg sira i kiselog vrhnja). Karakterizira je niži pH (4,4–4,8), veća koncentracija mliječne kiseline te znatno viša razina minerala (kalcija i fosfora), ali je manje ukusna od slatke sirutke.
- Permeat sirutke (ultrafiltracijski permeat) nastaje nakon izdvajanja proteina sirutke postupkom ultrafiltracije radi izrade koncentrata proteina sirutke (WPC). Permeat sadrži oko 5,5% suhe tvari i sastoji se gotovo u potpunosti od laktoze (80% u ST) i mineralnih soli.

Hranjiva vrijednost i zamjenski omjeri svježeg sirutke u hranidbi životinja:

- 19 litara tekuće sirutke u potpunosti zamjenjuje energetska i proteinska vrijednost 2,4 kg standardne krmne smjese (s 88% ST).
- 1 tona svježeg tekuće sirutke po energetska i proteinska vrijednosti odgovara količini od 71 kg čiste zobi ili ječma u zrnu (El-Shewy, 2016).
- Korištenjem sirutke u hranidbi utrošak suhe voluminozne krme po kilogramu prirasta smanjuje se s 3 kg na svega 1 kg (El-Tanboly i sur., 2017).

Fiziologija probave u buragu i sinergija s dušikom

Probavni sustav ovaca i koza izvrsno je prilagođen iskorištavanju tekuće sirutke zahvaljujući specifičnostima mikrobne fermentacije u buragu. Glavni ugljikohidrat sirutke, laktoza, u buragu se pod utjecajem bakterija i protozoa izuzetno brzo razgrađuje do mliječne kiseline, koja se zatim primarno metabolizira u hlapljive masne kiseline (HMK), s naglaskom na maslačnu (butirat) i propionsku kiselinu (Anderson, 1975).

Povećana produkcija butirata stimulira prokrvljenost i razvoj epitelnih papila buraga, čime se poboljšava apsorpcijski kapacitet za sve hranjive tvari.

Sinergijski učinak laktoze i uree u buragu temelji se na optimalnom usklađivanju energije i dušika za potrebe mikroorganizama. Budući da se urea u buragu izuzetno brzo razgrađuje na amonijak, brza fermentacija laktoze iz sirutke osigurava mikroorganizmima ugljikove kosture i energiju (ATP) upravo u trenutku kada im je amonijak dostupan. Znanstveno je dokazano da održavanje optimalnog omjera laktoze i uree između 5:1 i 6:1 omogućuje bakterijama da sav raspoloživi dušik odmah inkorporiraju u visokovrijedne mikrobne proteine, čime se u potpunosti sprječava opasno nakupljanje slobodnog amonijaka u krvi i buragu životinje (Thivend, 1978).

Primjeri istraživanja probavljivosti i hranjive vrijednosti sirutke u jednom davnom istraživanju na ovcama (Anderson, 1975) pokazala su da uključivanje tekuće sirutke povećava ukupnu probavljivost suhe tvari cijelog obroka s 62,9% na 71,3%, pri čemu izračunata pojedinačna probavljivost suhe tvari same sirutke iznosi visokih 81,6–86,9%. Pokusi na janjadi u porastu (Poliquit i Sanchez, 2013) potvrdili su da dodavanje kisele sirutke značajno poboljšava prirast tjelesne mase i probavljivost sirovih proteina sirutke (iznad 87,5%), bez negativnog utjecaja na ukupnu konzumaciju suhe tvari (KST). Slično, istraživanja na jaradi (Araújo i sur., 2020) utvrdila su da uključivanje sirutke do 4,5% u suhu tvar obroka poboljšava ukusnost i osigurava pozitivan dušični i energetski balans.

Tablica 1 - Hranidbena vrijednost tekuće sirutke u usporedbi s konvencionalnim krmivima

Parametar / Krmivo	Slatka sirutka	Kiselak sirutka	Permeat (ultrafiltr.)	Ječam zrno	Kukuruz zrno
Suha tvar (ST, %)	6,0 – 8,0%	5,5 – 6,5%	5,0 – 5,8%	87,0 – 88,0%	86,0 – 88,0%
Sirovi proteini (% u ST)	12,0 – 13,7%	11,0 – 12,0%	3,5 – 4,5%	11,5 – 12,5%	8,5 – 9,5%
Laktoza / Šećeri (% u ST)	70,0 – 75,0%	63,0 – 68,0%	78,0 – 82,0%	2,0 – 3,5%	1,5 – 2,5%
Mliječna kiselina (% u ST)	0,5 – 1,5%	9,0 – 12,0%	0,5 – 2,0%	0,0%	0,0%
Sirova mast (% u ST)	0,5 – 1,2%	0,2 – 0,5%	0,0 – 0,1%	2,0 – 2,5%	3,8 – 4,5%
Mineralne tvari (pepeo, %)	7,0 – 8,5%	10,5 – 12,5%	8,0 – 9,5%	2,5 – 3,0%	1,4 – 1,8%
Kalcij (Ca, % u ST)	0,6 – 0,7%	1,8 – 2,1%	0,5 – 0,6%	0,08%	0,03%
Fosfor (P, % u ST)	0,5 – 0,6%	0,9 – 1,1%	0,4 – 0,5%	0,38%	0,30%
Neto energija (NEL, MJ/kgST)	8,28	7,82	7,74	8,16	8,85
Probavljivost ST (%)	85,0 – 87,0%	81,0 – 84,0%	86,0 – 88,0%	82,0 – 85,0%	86,0 – 88,0%
Orijentacijski pH tekućine	6,0 – 6,5	4,4 – 4,8	6,2 – 6,6	—	—

Praktične smjernice za hranidbu i preporuke uključivanja sirutke po kategorijama ovaca i koza

Uspješno uvođenje svježe sirutke na farmi ovaca ili koza zahtijeva strogo poštivanje preporučenih količina i usklađivanje s kategorijom i proizvodnim stadijem životinje (tablica 2). Tekuća sirutka nudi se prvenstveno kao zamjena za vodu za piće ili kao vlažna komponenta pomiješana s koncentratnim dijelom obroka.

Tablica 2 - Preporučene količine konzumacije svježe sirutke, udio u obroku i očekivani proizvodni učinci

Kategorija životinja	Tjelesna masa (kg)	Preporučeni dnevni unos sirutke (l/grlu)	Udio u suhoj tvari obroka (KST %)	Očekivani učinak i napomena
Odrasle ovce u laktaciji	55 – 75	3,5 – 6,5	20 – 30%	Povećanje mliječnosti za 8–12%, viši udio mliječne masti i proteina u mlijeku.
Mliječne koze u laktaciji	45 – 65	4,0 – 8,0	20 – 30%	Brža konzumacija koncentrata, stabilna proizvodnja, zamjenjuje 80-100% vode.
Odbijena janjad u tovu	15 – 35	1,5 – 3,5	15 – 25%	Povećanje prosječnog dnevnog prirasta za 15–20%, bolji utrošak hrane.
Jarad u intenzivnom tovu	12 – 30	1,0 – 2,5	15 – 20%	Visoka iskorištenost proteina, pozitivna energetska i dušična ravnoteža.
Rasplodni ovnovi i jarčevi	70 – 100	3,0 – 5,0	15 – 20%	Održavanje tjelesne kondicije izvan i tijekom pripusne sezone.
Brede ovce i koze	50 – 70	2,0 – 4,0	15 – 20%	Prevenција gubitka mase; prekinuti 2 tjedna prije janjenja/jarenja.

Ekonomika primjene i izračun uštede

Primjena tekuće sirutke osigurava višestruke ekonomske pogodnosti za uzgajivače ovaca i koza. Budući da sirane sirutku često ustupaju bez naknade ili uz minimalne troškove prijevoza, zamjena skupih žitarica (kukuruza i ječma) donosi izravno smanjenje troškova hranidbe za 25 do 40%.

Model financijskog proračuna na stadu od 100 mliječnih ovaca/koza (laktacija 200 dana):

- Prosječna dnevna konzumacija sirutke: 5,0 litara po grlu = 500 litara sirutke dnevno za stado.

- Ukupna konzumacija u laktaciji (200 dana): 100.000 litara (100 tona) tekuće sirutke.
- Zamjenski ekvivalent u žitaricama: 100 tona sirutke $\times$ 71 kg ječma/toni = 7.100 kg zrna ječma/kukuruza.
- Izravna financijska ušteda na krmivima: 7,1 tona žitarica $\times$ 150 €/toni = 1.065,00 € uštede na hrani.
- Ušteda na vodi za piće: ušteda od 100.000 litara čiste vode iz vodovoda ili cisterne.
- Dodatni prihod u tovu janjadi: prema SEAM istraživanjima, smanjenje utroška voluminozne krme i brži prirast donose dodatnu dobit od 12 do 18 € po utovljenom grlu.

Protokol postupne adaptacije i prevencije metaboličkih poremećaja

Nagli prijelaz na hranidbu tekućom sirutkom predstavlja najveći rizik u proizvodnji. Ako neprilagođena životinja odjednom konzumira veću količinu sirutke, dolazi do eksplozivne fermentacije laktoze u buragu, od strane bakterija *Streptococcus bovis* i *Lactobacillus spp.* Ta fermentacija rezultira velikom produkcijom mliječne kiseline, naglim padom pH buraga ispod 5,0 (laktatna acidoza) te razvojem teškog proljeva i timpanije (nadama).

Kako bi se mikrobiom buraga u potpunosti prilagodio razgradnji laktoze, obvezno treba provesti prijelazni postupak koji traje minimalno 10 do 14 dana (tablica 3).

Tablica 3 - Dvanaestodnevni prijelazni period postupnog uvođenja svježe sirutke u hranidbu ovaca i koza

Faza i dani adaptacije	Omjer tekućine u posudama	Maksimalna dnevna doza (odrasla grla)	Aktivnost mikroflora i kontrolne točke
Faza 1 (Dan 1. – 3.)	20% sirutka + 80% voda	1,0 – 1,5 l / grlu	Inicijacija mikrobne laktaze. Pratiti konzistenciju balege i apetit za sijenom.
Faza 2 (Dan 4. – 6.)	40% sirutka + 60% voda	2,0 – 2,5 l / grlu	Ekspanzija populacije bakterija koje metaboliziraju mliječnu kiselinu u HMK.
Faza 3 (Dan 7. – 9.)	60% sirutka + 40% voda	3,0 – 4,0 l / grlu	Stabilizacija fermentacije HMK (povećanje produkcije maslačne kiseline).
Faza 4 (Dan 10. – 12.)	80% sirutka + 20% voda	4,0 – 5,5 l / grlu	Potpuna adaptacija epitela i mikroflora buraga na visoke unose laktoze.
Puna hranidba (Dan 13.+)	100% čista sirutka	Do 6,5 l (ovce) / 8,0 l (koze)	Puna supstitucija vode i krmnih smjesa. Stalan uvid u dostupnost sijena.

Kritične zaštitne mjere tijekom hranidbe sirutkom:

- Obavezna i neprekidna dostupnost strukturnih vlakana (kvalitetnog sijena) - životinjama koje konzumiraju tekuću sirutku u svakom trenutku mora biti dostupno barem 1,0 do 1,5 kg dugog, grubog sijena po grlu dnevno. Strukturna vlakna fizikalno podražavaju stijenku buraga i potiču preživljanje. Preživljanjem se luči obilna količina slin koja sadrži prirodne pufere (natrijev bikarbonat i fosfate) nužne za neutralizaciju kiselina i održavanje pH buraga iznad kritične granice od 6,0.
- Osiguranje neovisnog izvora čiste, pitke vode - iako svježja sirutka može zadovoljiti i do 100% potreba za tekućinom, u staji uvijek mora postojati paralelna pojilica s čistom vodom. U slučaju zastoja u dostavi sirutke iz sirane ili ljetnih vrućina životinje ne smiju ostati bez tekućine.
- Balansiranje mineralnog statusa (natrij i klor) - tekuća sirutka sadrži razmjerno visoke količine natrija, kalija i klorida. Pri korištenju standardnih mineralno-vitaminskih dodataka ili mineralnih dodataka za lizanje potrebno je pratiti ukupni unos soli kako ne bi došlo do prekomjernog opterećenja bubrega i pojačane diureze (mokrenja).

Vrlo je bitno pri hranidbi životinja sirutkom pratiti stado i žurno reagirati na sve promjene koje uočite. Stoga tablica 4 daje i neke smjernice za utvrđivanje problema i nužne promjene obroka.

Tablica 4 - Dijagnostika i rješavanje potencijalnih problema pri hranidbi sirutkom

Utvrđeni problem	Mogući uzrok	Preporučena mjera
Vodeni proljev	Prebrzo uvođenje sirutke	Smanjite dozu sirutke za 50 posto na 3 dana, zatim ponovno postepeno povećavajte.
Nadutost (timpanija)	Kombinacija sirutke i svježe djeteline ili loše silaže	Uklonite sirutku iz obroka. Osigurajte slobodan pristup kvalitetnom sijenu.
Smanjen unos suhe tvari	Prevelika količina tekućine ispunjava želudac	Smanjite količinu sirutke. Osigurajte da su jaste za sijeno uvijek pune.
Visok udio pepela	Kontaminacija zemljom tijekom manipulacije	Provjerite opremu za prikupljanje i transport sirutke. Zahtijevajte čišću sirutku od sirare.
Loša aerobna stabilnost silaže	Sirutka dodana u silažu bez inokulanta	Koristite heterofermentativne inokulante ako dodajete sirutku u silažu.

Tehnološke prednosti pripreme obroka sa sirutkom:

Osim izravne energetske i proteinske zamjene, dodavanje tekuće sirutke u smjesu koncentrata i usitnjenog sijena (TMR obrok) povećava vlažnost i viskoznost obroka. Time se u potpunosti eliminira prašenje krmne smjese, sprječava selektivno prebiranje

komponenti i općenito značajno poboljšava ukusnost hrane. Životinje konzumiraju obrok znatno brže i ujednačenije.

Higijena, skladištenje, oprema i manipulacija tekućom sirutkom:

Zbog visokog sadržaja vode i laktoze tekuća je sirutka podložna brzom kvarenju i razvoju nepoželjnih bakterija. Uspješno rukovanje tekućom sirutkom na farmi zahtijeva primjenu sljedećih tehničko-higijenskih standarda (El-Shewy, 2016; El-Tanboly i sur., 2017):

- Nadzor pH vrijednosti tekućine - svježa sirutka na izlazu iz sirane i pri dostavi na farmu mora imati pH između 5,5 i 6,5. U valovima za pijenje pH ne smije pasti ispod 4,0 do 4,5. Ako sirutka stoji nezaštićena dulje od 24 sata na temperaturi iznad 20 °C, dolazi do nekontrolirane fermentacije i naglog pada pH, pri čemu postaje nekvalitetna i odbojna životinjama.
- Otpornost materijala opreme na koroziju - mliječna i organske kiseline iz sirutke uzrokuju brzu koroziju standardnih metalnih ili pocinčanih valova. Obavezna je uporaba spremnika, cjevovoda i valova izrađenih od nehrđajućeg čelika (inosa), stakloplastike ili prehrambene plastike (HDPE).
- Sanitarni režim i čišćenje - kako bi se spriječilo nakupljanje taloga, razvoj patogenih bakterija (*Listeria monocytogenes*, *Clostridium* spp.) te privlačenje populacije muha, valovi za pijenje i cjevovodi moraju se temeljito prazniti, prati i dezinficirati najmanje jednom tjedno, a tijekom ljetnih mjeseci svaka 2 do 3 dana.
- Konzerviranje u toplim uvjetima - ako se tijekom ljetnih vrućina sirutka mora transportirati na veće udaljenosti ili skladištiti dulje od 24 sata, može se primijeniti konzerviranje dodavanjem 0,02% vodikova peroksida (H_2O_2) ili 0,01% mravlje kiseline, čime se pH održava stabilnim iznad 6,0.

Zaključak

Svježa sirutka predstavlja visokovrijedno krmivo za ovce i koze. Znanstveni podaci i praktična iskustva potvrđuju da možete sigurno uključiti do 30 posto suhe tvari obroka u obliku tekuće sirutke. Ključ uspjeha leži u postepenoj adaptaciji životinja, strogoj higijeni distribucije i balansiranju obroka s kvalitetnim strukturnim vlaknima.

Primjenom prikazanih postupaka, u hranidbi sirutkom, smanjujete troškove proizvodnje, povećavate proizvodnju i kvalitetu mlijeka te rješavate problem zbrinjavanja nusproizvoda sirarstva. Odluke o hranidbi temeljite na mjerenjima tjelesne mase životinja i redovitoj kontroli kvalitete same sirutke.

Popis korištene znanstvene i stručne literature

1. Anderson, M. J. (1975). Metabolism of liquid whey fed to sheep. *Journal of Dairy Science*, 58(12), 1856–1859.
2. Araújo, A. R., Muir, J. P., Vasconcelos, A. M., Pompeu, R. C., Rogério, M. C. (2020). Consumption, apparent digestibility and nutrient balance of diets with bovine milk whey for goats. *Semina: Ciências Agrárias*, 41(5), 1719-1728.
3. El-Shewy, A. A. (2016). Whey as a feed ingredient for lactating cattle and ruminants. *Science International*, 4(3), 80–85.
4. El-Tanboly, E. S., El-Hofi, M., Khorshid, A. (2017). Recovery of cheese whey, a by-product from the dairy industry for use as an animal feed. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 6(5), 148–154. DOI: 10.15406/jnhfe.2017.06.00215
5. Poliquit, A. R., Sanchez, S. L. (2013). Performance of growing lambs as influenced by liquid acid whey supplementation. *Annals of Tropical Research*, 35(1), 61-73.
6. Thivend, P. (1978). Use of whey in feeding ruminants. *Ruminant Nutrition: Selected Articles from the World Animal Review*. 28, 1-9. FAO, Italy, <http://www.fao.org/docrep/004/x6512e/X6512E09>
7. Schingoethe, D. J. (1976). Whey utilization in animal feeding: A summary and evaluation. *Journal of Dairy Science*, 59(3), 556–570.
8. National Research Council - NRC (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. National Academies Press, Washington D.C.

Pogodnost korištenja tušta (*Portullaca oleracea* L.) u hranidbi ovaca i koza

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović, Izv. prof. dr. sc. Željka Klir Šalavardić, Prof. dr. sc. Josip Novoselec

Uvod

Tušt (*Portullaca oleracea* L.) poznat i pod nazivima portulak ili tušanj je biljka koja se zadnjih godina sve više koristi u hranidbi domaćih životinja s obzirom na bogatstvo biopoticajnih tvari koje sadrži. Poznata je kao invazivni korov koja ima ukusne listove i stabljiku što je čini jestivom biljkom (Gabr et al., 2021). Može se pronaći na različitim staništima, rasprostranjena je gotovo u cijelom svijetu, a najbolje uspijeva na blago dreniranim pjeskovitim tlima. Široka je upotreba tušta u brojnim kuhinjama i tradicionalnoj medicini. Ima blago kiseli okus poput špinata, a može se konzumirati kao svježa biljka, sušena ili kuhana te kao ekstrakt biljke. Zadnjih godina se provode brojne studije vezane za korištenje tušta u prehrani ljudi i hranidbi životinja koje naglašavaju njegovu kvalitetu (Mbotho and Ndavi, 2016). Međutim, još uvijek u potpunosti nisu pojašnjeni putevi djelovanja različitih biopoticajnih sastojaka kojima obiluje tušt u organizmu ljudi i životinja. Uz navedeno, slijedi i standardizacija tehnologija za njegovu pripremu u obrocima ljudi i životinja te daljnja istraživanja o njegovom značaju i vrijednosti za ljude i životinje. S obzirom na navedeno cilj je ovoga rada sintezom i analizom dostupnih istraživanja utvrditi pogodnost korištenja tušta u hranidbi ovaca i koza.

Morfološka karakterizacija i nutritivni sastav tušta

Tušt se ubraja u porodicu Portulacaceae (tušakovice) koja sadrži još 120 grmova i sukulenata. Jednogodišnja je zeljasta biljka koja je vrlo otporna na različite stresne uvjete što joj daje prednost u odnosu na druge biljne vrste. Visine je 15-30 cm. Ima mesnatu, golu, vijugavu i razgranatu ružičastu stabljiku s ovalnim, mesnatim, naizmjeničnim, zelenim i sjajnim te po rubovima i crvenkastim listovima. Tušt najčešće raste u razini tla šireći se po tlu. Faza cvjetanja je od srpnja do rujna, a cvjetovi su mali, najčešće žute boje, raspoređeni pojedinačno ili u skupinama na krajevima stabljika (Mladenović i sur., 2018).

Biljka tušt sadrži brojne biopoticajne tvari, ima obilje omega 3 masnih kiselina, vitamina (A, C, E) i minerala (fosfor, kalij, željezo) s naglašenim sadržajem flavonoida, alkaloida, terpenoida, organskih kiselina i polisaharida koji pridonose njezinoj visokoj nutritivnoj ali i farmakološkoj vrijednosti (Teibo i sur., 2026). Navedene odlike pridonose njegovom značajnom potencijalu za integracijom u nutritivne, terapijske i preventivne svrhe te ga

se često naziva nutraceutikom. Sumarni prikaz prosječne nutritivne vrijednosti biljke tušta prikazan je u tablici 1.

Tablica 1 - Prosječna nutritivna vrijednost (g/kg suhe tvari) biljke tušta (Mayahi i sur., 2025)

Sastojak	Srednja vrijednost	Sastojak	Srednja vrijednost
Suha tvar	7,43	Vitamini, µg/100 g ST lista (Gabr i sur., 2021)	
Organska tvar	74,77	<i>Topivi u mastima:</i>	
Pepeo	25,23	A	382,54
Sir. bjelancevine	26,22	E	274,15
Eter ekstrakt	7,86	K	3842,14
NDV	50,62	<i>Topivi u vodi:</i>	
KDV	5,43	C	303,56
ME, MJ kg ST	2,52	B ₁ (tiamin)	16731,64
Tanini, mg/100 g	0,82	B ₂ (riboflavin)	50728,33
Ukupni polifenoli, mg/100 g	313,84	B ₃ (nikotinska kiselina)	85222,73
Ukupni flavonoidi, mg/100 g	39,76	B ₆ (piridoksin)	5369,40
Masne kiseline, g/100 g MK		B ₉ (folna kiselina)	6408,10
C15:0	0,70	B ₁₂ (cianokobalamin)	41416,06
C16:0	16,15	<i>Mikroelementi:</i>	
C18:0	4,66	Fe	1,99
C16:1	0,62	Zn	0,17
C18:1 <i>n</i> -9	6,73	Mn	0,303
C18:2	18,77	Cu	0,113
C18:3 <i>n</i> -3	28,62	Se, µg/100 g ST	0,9
C18:3 <i>n</i> -6	21,14	Aminokiseline, % lista (Gabr i sur., 2021)	
C20:0	1,13	<i>Esencijalne:</i>	
C22:0	0,15	Leucin	9,08
C24:0	1,33	Valin	6,41
ΣSFA	24,39	Lizin	4,74
ΣUFA	75,88	Fenilalanin	2,95
ΣMUFA	7,35	Histidin	1,96
ΣPUFA	47,39	Metionin	0,26
Mineralne tvari, mg/100 g ST (Uddin i sur., 2014)		<i>Neesencijalne:</i>	
<i>Makroelementi:</i>		Glutaminska kiselina	13,32
K	494	Glicin	11,14
P	44	Aspartat	10,02
Ca	65	Alanin	9,53
Mg	68	Serin	3,02
Na	45	Arginin	3,08
		Tirozin	2,89
		Prolin	0,14

ST- suha tvar; NDV - neutralna detergent vlakna; KDV - kisela detergent vlakna; ME - metabolička energija; Σ- suma, SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-mononezasićene masne kiseline; PUFA-polinezasićene masne kiseline

Važnost korištenja tušta u hranidbi ljudi i životinja

Brojne su prednosti korištenja tušta u prehrani ljudi i hranidbi životinja. Zbog svoje medicinske vrijednosti svrstava se u najčešće korištene biljke u svijetu. Nadzemni dijelovi tušta koriste se kao narodni lijek u liječenje različitih bolesti i to kao diuretik, antipiretik, antiseptik, antiasmatik, antiaskorbik, antitusik, analgetik, antihelminetik, antispazmatik (Zhu i sur., 2010; Yang i sur., 2018). Li i sur. (2024a) ističu da tušt ima protuupalni, anti-hiperglikemijski, antioksidativni, neuroprotektivni i imunomodulacijski učinak. Nadalje, ekstrakti tušta imaju široki raspon farmakoloških učinaka koji uključuju različita pozitivna djelovanja kao što su hipolipidemijsko, relaksirajuće za mišiće, hipokolesteremijsko, antibakterijsko, anti-aging, analgetsko, pomaže u zacjeljivanju ozljeda, hipoglikemijsko, neurofarmakološko, protuupalno, bronhodilatatorno i antioksidativno djelovanje (Chan i sur., 2000; Chen i sur., 2012; Rafieian-Kopaei and Alesaeidi, 2016; Martins i sur., 2016; Sicari i sur., 2018). U preglednom radu Teibo i sur. (2026) nastalom analizom znanstveno istraživačkih podataka objedinjenih iz radova objavljenim u časopisima koje indeksiraju različite svjetski priznate citatne baze, istaknuti su utvrđeni različiti farmakološki učinci, uključujući protuupalne, neuroprotektivne, antimikrobne, antikonvulzivne, hepatoprotektivne, antidijabetske i antitumorske aktivnosti. Nadalje, istaknuto je da različite studije toksičnosti pokazuju određene štetne učinke ovisne o dozi primijenjenog tušta na vitalne organe kao što su pluća, bubrezi i jetra, naglašavajući potrebu za sigurnom standardizacijom doza. Isti autori ukazuju da dokazi iz pretkliničkih i ranih kliničkih studija naglašavaju potencijalnu terapijsku primjenu tušta, ali također naglašavaju obvezno pridržavanje svih predviđenih istraživačkih protokola, točnost i rigoroznost provedbe, ali i kvalitetno osmišljena ispitivanja na ljudima. Pri korištenju većih količina tušta u svježem stanju on ima diuretsko i blago laksativno djelovanje na domaćina.

Istraživanja provedena s tuštom u hranidbi ovaca i koza

U preglednoj studiji o uzgojnim značajkama, nutritivnim vrijednostima i potencijalima tušta, uz poseban osvrt na njegove učinke u kontekstu zdravlja i produktivnosti životinja, analizom dostupne literature, Aračić Grubač i sur. (2025) su istaknuli mogućnosti njegovoga korištenja kao nove komponente u hrani životinja pa tako i u hranidbi ovaca i koza.

Istraživanje Golshan-Zoroofi i sur. (2013) temeljilo se na hranidbenom tretmanu gdje je osušena biljka tušta (lišće i stabljika) zamijenila sijeno lucerne u obrocima muške janjadi. Janjad je podijeljena u četiri skupine i hranjena obrocima koji su sadržavali 5, 10 i 15 % tušta i kontrolnoj skupini bez tušta tijekom 90 dana istraživanja. Janjad je odabrana u dobi od 100 dana kada su bila teška od 26,10 do 28,26 kg, a na kraju istraživanja završna tjelesna masa se kretala od 34,40 do 33,16 kg, dok je masa hladnog trupa bila od 12,86 do 16,83 kg, a razlike između hranidbenih tretmana nisu bile

značajne. U zaključku autori navode da dodatak tušta u količini 15 % u obroke janjadi, kao zamjena za sijeno lucerne, nije doveo do poboljšanja proizvodnih performansi (tovna i klaonička svojstva). Međutim, autori naglašavaju visoku nutritivnu vrijednost i nižu cijenu tušta pri usporedbi sa sijenom lucerne što mu daje određenu ekonomsku prednost te preporučuju njegovo korištenje u hranidbi tovne janjadi.

Istraživanja provedena s tovnom janjadi s dodatkom osušenog i samljevenog tušta provedena su u Iranu (Safari i sur., 2016). Odabrana janjad je bila u dobi 3 mjeseca s prosječnom tjelesnom masom 22 kg te podijeljena u 4 skupine po 4 životinje. Janjad je hranjena s kontrolnim obrokom koji je u pokusnim skupinama sadržavao 5, 10 ili 15 % tušta tijekom 60 dana. Rezultati su pokazali da nije bilo promjena u proizvodnim svojstvima janjadi (dnevni prirasti: od 211,33 do 228,48 g/dan i konverzija hrane: od 6,55 do 7,17, osim u povećanoj konzumaciji hrane: od 1485,70 do 1627,22 g/dan), niti u kvaliteti mesa pri hranidbi obrocima s tuštom. Utvrđeno je značajno smanjenje TBARS vrijednosti u mesu janjadi (127,07 do 79,41 ng/g) u pokusnim skupinama hranjenih s tuštom. Uključivanjem većih količina tušta u hranu janjadi smanjile su se koncentracije kolesterola i triglicerida u serumu krvi (od 77,01 do 53,14 i od 37,41 do 18,87 mg/dL), bez utjecaja na koncentraciju glukoze u krvi. Autori zaključuju da uključivanje 10 % tušta u obroke janjadi u tovu poboljšava oksidativnu stabilnost mesa, a 15 % tušta u hrani dovodi do smanjenja krvnih lipida u janjadi.

Učinak tušta u hranidbi janjadi na svojstva trupa, masno-kiselinski profil mesa, te kvalitetu i oksidativnu stabilnost mesa istraživali su Mayahi i sur. (2025). Odabrana janjad je bila u dobi od 150 dana, s prosječnom tjelesnom masom od 24 kg. Janjad je podijeljena u 3 skupine koje su hranjene kontrolnom hranom, hranom s dodatkom 7,5 % tušta u zamjenu za 25 % sijena lucerne, te hranom s dodatkom 15 % tušta u zamjenu za 50 % sijena lucerne. Istraživanje je trajalo 84 dana. Rezultati su pokazali da je primjena tušta dovela do poboljšanja svojstava trupova (masa i randman trupa) i boja mesa (povećana *L* vrijednost od 20,49 do 24,16 te smanjenje *a* i *b* vrijednosti od 11,02 do 9,84 i od 6,13 do 4,50), kao i većeg sadržaja palmitinske, alfa i gama linolenske masne kiseline te poboljšane oksidativne stabilnosti janječeg mesa uz smanjenje sadržaja malondialdehida (MDA) u mesu. Najviši udjel linolenske masne kiseline u mesu utvrđen je u pokusnoj skupini janjadi hranjenoj obrocima s dodatkom 15 % tušta.

Uključivanje tušta u obroke mliječnih ovaca i njegov utjecaj na njihova proizvodna i reprodukcijska svojstva istraživali su Hassanien i sur. (2025). Odabrano je 36 križanih ovaca u 3. i 4. parenju, prosječne tjelesne mase 40 kg tijekom zadnje faze gravidnosti. Ovce su podijeljene u 3 skupine i hranjene s krmnom smjesom (1 kg po ovci) uz silažu kukuruza po volji te u pokusnim skupinama uz dodatak 50 ili 100 g praha tušta (dehidrirana i samljevena biljka tušta), tijekom 5 mjeseci. Rezultati su pokazali povećanje konzumacije hrane i povećanje probavljivosti proteina u skupini ovaca hranjenoj s dodatkom 100 g tušta. Također je utvrđeno smanjenje koncentracija

kolesterola i triglicerida u krvi, povećanje ukupnih proteina i antioksidacijskog kapaciteta u krvi s uključivanjem tušta. U skupinama ovaca hranjenih s dodatkom tušta došlo je do povećanja mliječnosti (za 6,25 i 15,63 %), uz smanjenje udjela svih osnovnih sastojaka mlijeka u skupini ovaca sa dodatkom 100 g tušta. Janjad ovaca iz skupina hranjenih s dodatkom tušta ostvarila je bolje dnevne priraste i tjelesnu masu pri odbiću. Postotak estrusnih ovaca povećan je u skupinama s dodatkom tušta (od 58 % na 66 % i 83 % s tuštom), kao i postotak plodnosti, te je utvrđeno i smanjenje razdoblja između janjenja do prvog estrusa i od janjenja do parenja. U zaključku autori preporučuju korištenje tušta u hranidbi ovaca u procesu unaprjeđenja njihovog proizvodnog i zdravstvenog statusa.

Wang i sur. (2025) su istraživali učinke tušta na kvalitetu mlijeka i zdravlje mliječnih koza u laktaciji. Odabrano je 20 prvojarki u stadiju laktacije od 90 dana i s dnevnom proizvodnjom od 1,54 kg mlijeka, koje su podijeljene u dvije skupine od po 10 životinja. Prva skupina je hranjena osnovnom hranom, a druga skupina uz osnovni obrok i dodatak 2,5 % tušta u hrani. Istraživanje je trajalo 8 tjedana. Nisu utvrđene promjene u konzumaciji i probavljivosti obroka između istraživanih skupina koza. Rezultati su pokazali da je korištenje tušta u obrocima koza dovelo do smanjenja relativne brojnosti štetnih bakterija u buragu, povećanja koncentracija hlapljivih masnih kiselina u buragu (octena, propionska, maslačna, valerijanska i izovalerijanska), većeg antioksidacijskog kapaciteta (viša aktivnost antioksidacijskih enzima u krvi: CAT, GPx i SOD) i krvnih metabolita (NEFA, BHBA, trigliceridi i albumin, trend povećanja glukoze i smanjenja globulina) uključenih u metabolizam glikolipida povezani s protuupalnim odgovorom. U mlijeku je korištenje tušta u hrani koza dovelo do povećanja sadržaja imunoglobulina IgM i nekih metabolita (flindersina, piruvata i didimina). Nadalje, utvrđeno je i da korištenje tušta u obrocima mliječnih koza dovodi i do pojavnosti linalol oksida u mlijeku, sastojka tušta koji ima potencijalna protuupalna svojstva. Zaključno autori navode da tušt poboljšava antioksidacijski kapacitet i povećava sadržaj imunoglobulina u mlijeku koza što može biti povezano s modulacijom mikrobiote buraga.

Poznato je da se tušt koristi u prevenciji i liječenju gastrointestinalnih parazitarne bolesti u ovaca (Cai i sur., 2004). Osobito je njegov značaj istaknut nakon ukidanja korištenja antibiotika u hrani domaćih životinja u zemljama EU, ali i ograničavanja uporabe brojnih lijekova i pojačane rezistentnosti na brojne sastojke lijekova koji se koriste u liječenju različitih oboljenja (parazitarne i dr.).

Istraživanja Li i sur. (2024b) provedeno je na 38 janjadi ženskoga spola, podijeljenih u 6 hranidbenih tretmana, koji obuhvaćaju dodatak u osnovnu hranu niske doze tušta (30 g/dan/janjetu ekstrakta tušta), visoke doze tušta (120 g/dan/janjetu ekstrakta tušta), vodenog ekstrakta tušta, ekstrakta tušta s etanolom te kontrolna i skupina s diklazurilom (oralno dat lijek, 1 mg/kg tjelesne mase kroz 2 dana). Razdoblje pokusa je trajalo 14 dana. Rezultati su pokazali da je tušt ublažio kokcidiozu, poboljšao

performanse rasta, povećao brojnost korisnih bakterija te održao sastav crijevne mikrobiote, ali nije došlo do uklanjanja oocista kokcidije. Također je utvrđeno povećanje metabolizma triptofana, niacina i dr. hranjivih tvari (neki vitamini i koofaktori) čime se poboljšalo zdravlje crijeva i performanse rasta janjadi. Autori zaključuju da je korištenje tušta u hrani janjadi dovelo do učinkovitog inhibiranja rasta kokcidija, održavanja crijevne mikrobiote, što je utjecalo na promicanje zdravlja crijeva i povećanje probavljivosti hranjivih tvari kod janjadi. Nadalje autori preporučuju korištenje tušta kao dodatka u hranu kao zamjenu za antikokcidijske lijekove i antibiotike.

U istraživanju sa 40 janjadi u dobi od 45 dana He i sur. (2024) su istraživali učinak primjene kineskih biljki, među kojima je bio i tušt (30 g/janjetu/danu izmiješan u hrani), u zamjenu za lijekove na proizvodna svojstva, brojnost oocista kokcidija i mikrobiotu crijeva u janjadi oboljele od kokcidioze. Rezultati su pokazali da su janjad liječena od kokcidioze imala značajno smanjen prosječni dnevni prirast tijekom primjene i nakon ukidanja lijeka (Diklazuril) pri usporedbi s kontrolnom skupinom janjadi. Janjad iz skupine koja je konzumirala dodatak tušta imala je 21. i 78. dana istraživanja najveće dnevne priraste (199,4 i 170,7 g/dan) u usporedbi sa svim drugim skupinama pa i kontrolom (150,9 i 137,5 g/dan), što je povećanje za 32,2 i 24,1 %. Nadalje, 14., 21., 28. i 35. dana pri korištenju tušta došlo je do smanjenja broja oocista u usporedbi s kontrolnom skupinom (za 79,6 %). Također su utvrđene i promjene u crijevnoj mikrobioti u usporedbi s kontrolnom skupinom janjadi. Navedeni rezultati upućuju na pojavu antikokcidijskih učinaka pri korištenju sve tri biljne vrste, gdje je uključen i tušt, u hranidbi janjadi te mogućnost moduliranja crijevne mikrobiote u janjadi u porastu.

Također postoje i istraživanja gdje je korištenje tušta u hrani ovaca i koza, najčešće u svježem obliku i u većim količinama, pokazalo i negativne učinke na životinju. Tako je u istraživanju provedenom u Sudanu s nubijskim kozama dodatak tušta od 5 g/kg tjelesne mase i *ad libitum* uzrokovao slabost prednjih i zadnjih nogu s nemogućnošću stajanja, te pojavu zelenkastog vodenog proljeva (Obeid i sur., 2003). Trovanje nitritima i nitratima uzrokovano tuštom zabilježeno je kod koza i ovaca u sjeveroistočnom Brazilu pri čemu su utvrđeni znakovi cijanotičnih sluznica i nadama (Simões i sur., 2018). Navedeni autori ove simptome povezuju sa značajnom količinom konzumiranog tušta u kratkom vremenu, ali i da tušt može nakupljati nitrate do toksičnih razina uzrokujući trovanja u ovaca i koza.

Zaključak

Na temelju provedene analize i sinteze dostupnih istraživanja o korištenju tušta (*Portullaca oleracea* L.) u hranidbi ovaca i koza može se zaključiti da je ona opravdana i da ima potencijal poboljšanja većine proizvodnih odlika i zdravlja istraživanih životinja. Također pozornost treba posvetiti i količini dodatka/dozi tušta u obrocima, te se nadalje predlaže i standardizacija tehnologija za njegovu pripravu u obrocima životinja.

Sažetak

Tušt (*Portulaca oleracea* L.) je biljka koja se zadnjih godina sve više koristi u hranidbi domaćih životinja pa tako se mogu naći i istraživanja o korištenju tušta u hranidbi ovaca i koza. Sadrži brojne biopoticajne sastojke koji mu daju prednost u odnosu na neke druge biljne vrste. Analizom i sintezom dostupnih istraživanja korištenja tušta u hranidbi ovaca i koza različitih dobnih kategorija vidljiv je njegov pozitivan učinak. On se prije svega ogleda u poboljšanju većine proizvodnih i reprodukcijских svojstava (tovna i klaonička svojstva, mliječnost, pojavnost estrusa u ovaca, veća plodnost, kraće međujanjdbeno razdoblje), ali i u smanjivanju razvojnih stadija različitih uzročnika gastrointestinalnih parazitarne bolesti. Istovremeno, naglašava se usklađivanje količina i oblik davanja dodatka tušta u hranu životinja. Također, potrebna su daljnja istraživanja vezana za njegov značaj i vrijednost za ovce i koze različitih dobnih skupina i u različitim fiziološkim stadijima.

Ključne riječi: tušt, *Portulaca oleracea* L., ovce, koze, hranidba, pogodnost

Zahvala

Rad je nastao u sklopu NPOO projekta „Hranidbeno modeliranje i metabolomika u funkciji unaprjeđenja stočarske proizvodnje“ HRAMSTOC 581-UNIOS-26, voditelj prof. dr. sc. Zvonka Antunovića, a kojega financira „Europska unija-NextGenerationEU“.



Literatura

- Aračić Grubač, A., Naletilić, Š., Benak, S., Domaćinović, M., Prakatur, I., Samac, D., Galović, D., Pastuović, Lj. (2025): Tušt (*Portulaca oleracea* L.): nova komponenta u stočnoj hrani. *Krmiva* 67,2, 147-156. <https://doi.org/10.33128/k.67.2.7>.
- Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., Corke, H. (2004): Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Sci.*, 74, 2157–2184. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2003.09.047>.
- Chan, K., Islam, M., Kamil, M., Radhakrishnan, R., Zakaria, M., Habibullah, M., Attas, A. (2000): The analgesic and anti-inflammatory effects of *P. oleracea* L. subsp. *sativa* (Haw.) Celak. *Journal of ethnopharmacology* 73, 445-451.
- Chen, B., Zhou, H., Zhao, W., Zhou, W., Yuan, Q., Yang, G. (2012): Effects of aqueous extract of *P. oleracea* L. on oxidative stress and liver, spleen leptin, PARα and FAS mRNA expression in high-fat diet induced mice. *Molecular biology reports* 39, 7981-7988.

- Gabr, G., Hassan, H., Kashef, R.E., Abd-Elhak, N., Soliman, A. (2021): Nutritional composition and bioactive compounds characterization of *Portulaca Oleracea* L. leaves growth in Egypt. Fresenius Environmental Bulletin 30, 6, 6313-6318.
- Golshan-Zoroofi, M., Shahryar, H.A., Chekani-Azar, S. Ahadi, F. (2013): Effects of diet supplementation with Purslane (*Portulaca Oleracea* L.) on Growth Performance of Moghani Lamb. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences 3(9)115-118.
- Hassanien, H.A.M., Phillip, Y.L., Abdel-Rafaa, L.A., Khir, A.A., Hussein, A.M., El-Fadel, M.H.A., El-Badawy, M.M., El-Hendawy, N.M., Fayad, S.S., Radawan, M.A., Lackner, M., Salem, A.Z.M. (2025): Detary inclusion of purslane (*Portulaca oleracea* L.) powder affects productive and reproductive performance of dairy ewes. Journal of Agriculture and Food Research 24, 102325. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102325>.
- He, Y., Wang, Z., Li, S., Chen, P., Liu, K., Li, M., Wang, Y., Shaukat, A., Abdullah, M., Li, S., Huang, S., Jian, F. (2024): Effects of three kinds of Chinese herbs on growth performance, oocysts output and gut microbiota in growing lambs with coccidiosis. Folia Parasitologica 71, 009. doi: 10.14411/fp.2024.009
- Li, Y., Xiao, L., Yan, H., Wu, M., Hao, X., Liu, H. (2024a): Nutritional values, bioactive compounds and health benefits of purslane (*Portulaca oleracea* L.): a comprehensive review. Food Science and Human Wellness 13, 2480-2501. <http://doi.org/10.26599/FSHW.2022.9250203>
- Li, S., Li, S., Liu, S., Lu, S., Li, J., Cheng, S., Zhang, S., Huang, S., Li, J., Jian, F. (2024b): *Portulaca oleracea* exhibited anti-coccidian activity, fortified the gut microbiota of Hu lambs. AMB Express 14, 50. <https://doi.org/10.1186/s13568-024-01705-4>
- Martins, W.B., Rodrigues, S.A. Silva Hatamy, K., Dantas, C.G., De Lucca Júnior, W., Filho, L.X., Cardoso, J.C. and Gomes, M.Z. (2016): Neuroprotective effect of *Portulaca oleracea* extracts against 6-hydroxydopamine-induced lesion of dopaminergic neurons. Anais da Academia Brasileira de Ciencias 88, 1439–1450.
- Mayahi, S., Chaji, M., Shojaeian, K., Jalilvand, G. (2025): Effect of *Portulaca oleracea* on Carcass Traits, Fatty Acid Composition, Meat Quality and Oxidative Stability of Arabi Lambs. Veterinary Medicine and Science, 11, e70224. <https://doi.org/10.1002/vms3.70224>
- Mbotho, K., Ndavi, P. (2015): Purslane: a weed with a potential for human consumption and animal feed. Research & Technology Bulletin, 21.
- Mladenović, J., Đurić, M., Šekularac, G., Brković, D., Stepanović J., Mašković, P., Bošković-Rakočević, Lj. (2018): Determination of the content of bioactive components in different extracts of *Portulaca oleracea* L. Acta Agriculturae Serbica. XXIII, 46, 223-231.
- Obied, W.A., Mohamoud, E.N., Mohamed, O.S.A. (2003): *Portulaca oleracea* (purslane): nutritive composition and clinico-pathological effects on Nubian goats. Small Ruminant Research 48, 31–36.
- Rafieian-Kopaei, M., Alesaeidi, S. (2016): *Portulaca oleracea*: a review study with antiinflammatory and muscle relaxant perspective. Indian J. Med. Res. Pharm. Sci. (IJMRPS) 3, 50-59.

Safari, H., Asli, M.M., Mohammadpour, F. (2016): Effect of purslane powder on performance, quality and oxidative stability of meat and some blood metabolite sin fattening lambs. *Animal Producgtn Research* 5, 1, 15-26.

Sicari, V., Loizzo, M.R., Tundis, R., Mincione, A. and Pellicanò, T.M. (2018) *Portulaca oleracea* L. (Purslane) extracts display antioxidant and hypoglycaemic effects. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 91, 39–46.

Simões, J.G., Medeiros, R.M.T., Medeiros, M.A., Olinda, R.G., Dantas, A.F.M. & Riet-Correa, F. (2018): Nitrate and nitrite poisoning in sheep and goats caused by ingestion of *Portulaca oleracea*. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38, 8, 1549-1553. doi:10.1590/1678-5150-PVB-5550.

Teibo, J.O., Babalola, B.A., Olagunju, A.S., Alexiou, A., Papadakis, M., Batiha, G.E.S. (2026): Bioactive

compounds and Pharmacological properties of *Portulaca oleracea*. *Scientific African* e03311. doi:

<https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2026.e03311>

Uddin, M.K., Juraimi, A.S., Hossain, M.S., Nahar, M.A.U., Ali, M.E., Rahman, M.M. (2014): Purslane Weed (*Portulaca oleracea*): A Prospective Plant Source of Nutrition, Omega-3 Fatty Acid, and Antioxidant Attributes. *The Scientific World Journal* 951019. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/951019>

Wang, M., Ren, Y., Shen, H., Li, K., Xu, X., Shi, H. (2025): Purslane supplementation improved antioxidant capacity and milk quality potentially through rumen microbiota in dairy goats. *Animal Nutrition* 23, 415–428. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2025.04.018>

Zhu, H., Wang, Y., Liu, Y., Xia, Y., Tang, T. (2010): Analysis of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by U-vis spectrophotometry with comparative study on different extraction technologies. *Food Analytical Methods* 3, 90-97.

Yang, X., Ying, Z., Liu, H., Ying, X., Yang, G.A (2018): New homoisoflavone from *Portulaca oleracea* L. and its antioxidant activity. *Natural Product Research* 6419, 1-7.

Kuga malih preživača – Biosigurnosne mjere

Izvor: <https://veterinarstvo.mps.hr/hr/naslovna/kuga-malih-prezivaca/>

Kuga malih preživača je akutna do subakutna virusna bolest ovaca, osobito koza, koju karakterizira iznenadna pojava groznice, iscjedak iz nosa, znakovi oboljenja dišnog i probavnog sustava. Bolest može imati i letalan ishod (uglavnom u koza).

Bolest uzrokuje virus iz porodice *Paramyxoviridae*, antigenski blizak virusu goveđe kuge. Goveda i svinje mogu oboljeti, no najčešće ne razvijaju klinički vidljivu bolest. Bolest se primarno prenosi izravnim kontaktom između životinja, ali je virus moguće prenijeti i neizravnim putem, kontaminiranim predmetima i prijevoznim sredstvima.

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

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

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

Obveze subjekata u odnosu na zaštitu od unosa KMP u objekte

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

- osigurati zaštitu primarnih proizvoda od kontaminacija koje dolaze iz zraka, tla, vode, stočne hrane, gnojiva, veterinarsko-medicinskih proizvoda, sredstava za zaštitu bilja i biocida te zbog skladištenja, rukovanja i zbrinjavanja otpada,
- provoditi mjere vezane uz zdravlje i dobrobit životinja te zdravlje bilja koje imaju utjecaj na zdravlje ljudi,
- čistiti sve prostorije i objekte koje upotrebljavaju u primarnoj proizvodnji i s njom povezanim djelatnostima, uključujući i prostorije i objekte za skladištenje i

rukovanje hranom za životinje, te ih, ako je to potrebno nakon čišćenja, dezinficirati na odgovarajući način,

- čistiti i, ako je to potrebno nakon čišćenja, na odgovarajući način dezinficirati opremu, spremnike, sanduke, vozila i plovila,
- koliko god je to moguće osiguravati čistoću životinja koje se upućuju na klanje i, prema potrebi, životinja namijenjenih proi-zvodnji,
- koristiti vodu za piće ili čistu vodu kad god je potrebno da bi se spriječila kontaminacija,
- za napajanje životinja mora se koristiti čista i pitka voda te najmanje jednom godišnje, ukoliko voda nije iz sustava javne vodoopskrbe, provoditi analizu vode za piće namijenjene životinjama na objektu,
- osigurati da hranom rukuje osoblje dobrog zdravlja koje je educirano o rizicima za zdravlje,
- koliko god je to moguće spriječiti da životinje i štetnici uzrokuju kontaminaciju,
- skladištiti i rukovati otpadom i opasnim tvarima tako da se spriječi kontaminacija,
- sprečavati unošenje i širenje zaraznih bolesti kojima se ljudi mogu zaraziti putem hrane, tako što će poduzimati mjere predostrožnosti pri uvođenju novih životinja i prijavljivati nadležnom tijelu sumnju na izbijanje takvih bolesti,
- uzimati u obzir rezultate svih relevantnih analiza obavljenih na uzorcima koji su uzeti od životinja ili na drugim uzrocima koji su važni za zdravlje ljudi i životinja,
- pravilno upotrebljavati aditive za hranu za životinje i veterinarsko-medicinske lijekove, kako je propisano odgovarajućim zakonodavstvom,
- poduzimati odgovarajuće radnje radi uklanjanja nedostataka nakon što budu obaviješteni da su isti utvrđeni tijekom službene kontrole i
- na prikladan način i najmanje tri godine čuvati evidencije o mjerama koje poduzimaju radi kontrole opasnosti (kao što su podatci o vrsti i podrijetlu hrane kojom su hranjene životinje, liječenjima životinja, pojavama bolesti i rezultatima dijagnostičkih pretraga, izvješćima o obavljenim pregledima životinja ili proizvoda životinjskog podrijetla).

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

Propisi i upute u svezi kuge malih preživača

- Uredba (EU) 2016/429 od 9. ožujka 2016. o prenosivim bolestima životinja te o izmjeni i stavljanju izvan snage određenih akata u području zdravlja životinja („Zakon o zdravlju životinja”)
- Zakon o zdravlju životinja (NN 152/22 i 154/22)
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2020/687 od 17. prosinca 2019. o dopuni Uredbe (EU) 2016/429 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu pravila za sprječavanje i kontrolu određenih bolesti s popisa (SL L 174, 3.6.2020)
- Pravilnik o prijavi bolesti životinja (Narodne novine, br. 55/2023)
- Naredba o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području Republike Hrvatske (Narodne novine, br. 1/2023)
- Zone ograničenja

Sve informacija o bolesti mogu se pratiti na internetskoj stranici Ministarstva poljoprivrede na poveznici:

<https://veterinarstvo.mps.hr/hr/naslovna/kuga-malih-prezivaca/>

**ZAHVALJUJEMO SE POKROVITELJIMA I
SPONZORIMA 28. SAVJETOVANJA UZGAJIVAČA
OVACA I KOZA U REPUBLICI HRVATSKOJ I 27.
IZLOŽBE HRVATSKIH OVČJIH I KOZJIH SIREVA**

Organizacijski odbor



MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE,
ŠUMARSTVA I RIBARSTVA



**Ličko-senjska
županija**



**GRAD
NOVALJA**

SUPER LAMBO



DROBLJENI OBLIK

SUPERKONCENTRAT namijenjen za hranidbu janjadi, jaradi, ovaca i koza

- U hranidbi podmlatka (janjad, jarad) koristi se **30%** superkoncentrata u kombinaciji sa žitaricama
- U hranidbi ovaca i koza Super Lambo se upotrebljava **20%** u smjesi sa žitaricama
- Optimalne razine minerala i vitamina uz visokokvalitetne proteine
- Dodaci probiotičkih i prebiotičkih kultura odrazit će se na pozitivan zdravstveni status životinje
- Dobar balans hranjivih tvari imat će **pozitivan učinak** na proizvodne rezultate životinja



CAPRINO

MINERALNO VITAMINSKA SMJESA za hranidbu koza, ovaca, jaradi i janjadi



PRIMJENA:

Kategorija	Janjad i jarad %	Ovce i koze %
Sirovina		
Kukuruz	45	48
Pšenica, zrno	20	20
Pšenično stočno brašno	10	15
Sojina sačma	10	5
Suncokretova sačma	12	10
CAPRINO	3	2
Ukupno	100	100

+ 2-5 kg Minazela Plus po toni hrane

- Optimalna razina minerala i vitamina
- Proizvod je dostupan u pakiranju od **15kg**

PS ZA JANJAD do 15 kg – J 18

GRANULIRANI OBLIK

Potpuna smjesa za janjad u uzgoju i tovu

- Sadrži zrnasta krmiva, proizvode industrije ulja, mlinske proizvode od žita, vitaminska i mineralna krmiva, kao i adsorbens mikotoksina Minazel Plus D.
- Pakiranja **10 i 20 kg**

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



v1



CIBO CENTAR

Blago za Vaše blago

USPJEH U UZGOJU POČINJE DOBROM HRANIDBOM

POUZDANA PODRŠKA VAŠEM STADU

OD PRVIH DANA UZGOJA DO PROIZVODNJE

Potpune i dopunske krmne smjese
za ovce i koze prilagođene različitim
fazama uzgoja.



ZAŠTO ODABRATI CIBO CENTRE?



DOSTAVA NA KUĆNI PRAG



SVE ZA OVČARSTVO I KOZARSTVO
NA JEDNOM MJESTU



PRUŽAMO PODRŠKU I NA
OTOCIMA



SAVJETOVANJE U PODRUČJU
FARM MANAGEMENTA



ŠIROK ASORTIMAN HRANE ZA
VAŠE ŽIVOTINJE

17 | LOKACIJA DILJEM
HRVATSKE



Tražimo franšizere na
području Vukovarsko-
srijemske županije i
Baranje.

USKORO OTVORENJE
CIBO CENTRA
ŠIBENIK!



POSJETITE NAJBLIŽI
CIBO CENTAR!

Za sve informacije o kontaktu i broju Cibo
centara pogledajte na www.fanon.hr
042 714 700
info@fanon.hr





Proizvodi za ovce i koze

**POUZDANA KVALITETA ZA
ZDRAV RAST I RAZVOJ**



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



Sanolac Lamb

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



SanoLamb Complete Pellet

Potpuna krmna smjesa za tov
janjadi i jaradi
Pakiranje 25 kg



Ovisan

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



Protamino Lamb Grower

Dopunska krmna smjesa za
janjad
Pakiranje 25 kg



ASORTIMAN BLAGOdar proizvodi:

Koka d.o.o.
EST. 1961

Biškupečka ulica 58,
42000 Varaždin

Tvornica stočne hrane
Biškupečka ulica 56,
42000 Varaždin

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

www.vindija.hr

BLAGOdar

Tvornica stočne hrane, Varaždin



Cijenjeni proizvođači kozjeg i ovčjeg mlijeka,

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

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

BLAGOdar POTPUNE I DOPUNSKJE SMJESE ZA HRANIDBU KOZA I OVACA:

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

NOVO! **DODANI PREBIOTIK
I VEZAČ MIKOTOKSINA**

BLAGOdar POTPUNE SMJESE ZA HRANIDBU PODMLATKA:

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

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

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

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

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

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

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

Briga za hranidbu životinja briga je za zdravlje ljudi

KUŠIĆ
p r o m e t
www.kusic-promet.hr





TVORNICA STOČNE HRANE D.D.