

Matija Domaćinović, Zvonko Antunović, Pero Mijić,
Marcela Šperanda, Davor Kralik, Mislav Đidara, Krunoslav Zmaić

Proizvodnja mlijeka

sveučilišni priručnik



poljoprivredni
fakultet
osijek

Osječko-baranjska županija



TISAK:
Kromopak d.o.o. Valpovo

NAKLADA:
2000 komada

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Gradske i sveučilišne knjižnice
Osijek pod brojem

ISBN 978-953-7243-19-7

Izdavanje ovog priručnika odobrio je Senat Sveučilišta J. J. Strossmayera u
Osijeku svojom odlukom broj 42/08 od 15. prosinca 2008. godine.

**SVEUČILIŠTE J.J. STROSSMAYERA U
OSIJEKU**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Matija Domaćinović, Zvonko Antunović, Pero Mijić, Marcela
Šperanda, Davor Kralik, Mislav Đidara, Krunoslav Zmaić

PROIZVODNJA MLIJEKA
sveučilišni priručnik

Osijek, 2008.

PROIZVODNJA MLIJEKA

sveučilišni priručnik

Urednik:

Dr.sc. **Matija Domaćinović**, redoviti profesor,
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Recenzenti:

Dr.sc. **Tomo Rastija**, redoviti profesor,
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Dr.sc. **Jasna Pintar**, docent
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Lektorica:

Branka Horvat, prof.

Predgovor

Proizvodnja mlijeka, u svjetskim razmjerima, odnosi se uglavnom na mlijeko preživača i biljojeda, goveda, ovaca, koza, deva, bivola i konja te predstavlja najvažniji tehnološki pravac u stočarskoj proizvodnji. Mlijeko kao prehrambeni artikl tržišta kod nas se gotovo u potpunosti odnosi na mlijeko krava. Iako govedarska proizvodnja kao najjača grana stočarstva u nas ima dugu tradiciju, a uz vrlo dobre agroklimate prilike i visoku genetsku predispoziciju današnjih mliječnih pasmina goveda, razina proizvodnje mlijeka, kao niti njena tehnološka vrijednost, nisu na zadovoljavajućoj razini. Uspoređujući mliječnost krava u zemljama našeg okruženja, prosječna proizvodnja mlijeka po kravi u RH svrstava nas na samo dno ljestvice europskih zemalja.

U cilju povećanja kvantitativno-kvalitativnih parametara proizvodnje mlijeka i dostizanja samodostatnosti domaćega tržišta, struka smatra neophodnim podizanjem ukupnoga menagementa te zhtjevne proizvodnje. Imajući u vidu veliku važnost podizanja stručnosti proizvođača u poznavanju i primjeni novih tehnoloških rješenja stočarske proizvodnje, stručni tim profesora Zavoda za stočarstvo i Zavoda za agroekonomiku Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku prihvatio je financijsku potporu Osječko-baranjske županije u pisanju i publiciranju priručnika o proizvodnji mlijeka. Razmljivim i jednostavnim rječnikom za proizvođača u priručniku se prezentira cjelovita tehnologija uzgoja mliječnih krava, koza i ovaca, s naglaskom na hranjivu vrijednost specifičnih krmiva i praktične preporuke u obrocima mliječnih životinja, na stručnu pripremu i vođenje pravilnoga postupka mužnje, na fiziološke karakteristike mliječne žlijezde i njenu patologiju, zatim tumačenje učestalih metaboličkih bolesti mliječnih životinja te ekonomika proizvodnje mlijeka.

Autori ovoga priručnika "Proizvodnja mlijeka", kao nastavnici Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, gledano na tematiku i obim priručnika, slobodni su istodobno predložiti ovo djelo i kao sveučilišni priručnik za studente Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku. Kao stručna literatura koristio bi primarno studentima preddiplomskoga studija i studentima sveučilišnoga stručnoga studija u Vinkovcima za modul Stočarstvo. Također, priručnik može biti koristan i pri spremanju drugih modula koji obrađuju proizvodnju mlijeka. Priručnik uz stručnu ima i praktičnu vrijednost te će biti koristan i za stručnjake na terenu koji se bave tim proizvodnim pravcem.

Urednik

Prof.dr.sc. Matija Domaćinović

K a z a l o

I	STANJE I PERSPEKTIVA PROIZVODNJE MLIJEKA U OSJEČKO-BARANJSKOJ ŽUPANIJI	6
II	KRMIVA U PROIZVODNJI MLIJEKA Prof.dr.sc. Matija Domaćinović	10
2.1.	Voluminozna krmiva	11
2.1.1.	Zelena voluminozna krmiva	11
2.1.2.	Konzervirana voluminozna krmiva	14
2.1.3.	Sočna voluminozna krmiva	17
2.2.	Koncentrirana krmiva	18
2.3.	Mineralna krmiva	20
2.4.	Vitaminski dodaci	20
III	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KRAVLJEGA MLIJEKA Prof.dr.sc. Pero Mijić	21
3.1.	Uvod	21
3.2.	Pasmine goveda za proizvodnju mlijeka	21
3.3.	Tehnološka i tehnička razdoblja u proizvodnji mlijeka	24
3.3.1.	Pripremno razdoblje	24
3.3.2.	Razdoblje iskorištavanja kapaciteta	26
3.4.	Procjena uspješnosti proizvodnje mlijeka	27
3.4.1.	Procjena maksimalnoga proizvodnoga kapaciteta	27
3.4.2.	Korekcija proizvodnje mlijeka na mliječnu mast i bjelancevine	28
3.4.3.	Plodnost krava u stadu	29
3.5.	Proizvodnja i gospodarenje stajskim gnojem goveda	29
IV	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE OVČJEG I KOZJEG MLIJEKA Prof.dr.sc. Zvonko Antunović	31
4.1.	Proizvodnja ovčjega mlijeka	31
4.1.1.	Odabir genotipa ovaca	31
4.1.2.	Čimbenici proizvodnosti i sastava ovčjega mlijeka	33
4.2.	Proizvodnja kozjega mlijeka	37
4.2.1.	Odabir genotipa koza	37
4.2.2.	Čimbenici proizvodnosti i sastav kozjeg mlijeka	39
V	GRAĐA MLIJEČNE ŽLIJEZDE (VIMENA) Prof.dr.sc. Marcela Šperanda	42
5.1.	Izlučivanje mlijeka - laktacija	44
5.2.	Bolesti vimena	45
5.2.1.	Upale vimena-mastitisi	46

5.2.1.1.	Mastitis u ovaca	51
5.2.1.2.	Mastitis u koza	51
5.3.	Zasušivanje krava- regresija mliječne žlijezde	52
VI	HIGIJENA MUŽNJE I MUZNI UREĐAJI	53
	Prof.dr.sc. Davor Kralik	
6.1.	Priprema za mužnju	53
6.2.	Sustavi za mužnju	54
6.3.	Higijena muznih uređaja	57
6.4.	Održavanje muznih uređaja	58
6.5.	Hlađenje mlijeka	60
VII	METABOLIČKI POREMEĆAJI MLIJEČNIH	62
	KRAVA, KOZA I OVACA	
	Mislav Đidara, dr.vet. med.	
7.1.	Ketoza	62
7.2.	Sindrom omašćenja jetre	63
7.3.	Zaostajanje posteljice	63
7.4.	Promjena položaja sirišta (dislokacija sirišta)	64
7.5.	Hipokalcemija (mliječna groznica)	64
7.6.	Metabolička acidoza	65
7.7.	Laminitis	66
7.8.	Preventivne mjere metaboličkih poremećaja	66
VIII	EKONOMIKA PROIZVODNJE MLIJEKA	68
	Doc.dr.sc. Krunoslav Zmaić	
8.1.	Financijsko tržišna ocjena investicija	74
IX	LITERATURA	76

1. STANJE I PERSPEKTIVA PROIZVODNJE MLIJEKA U OSJEČKO-BARANJSKOJ ŽUPANIJI

Kada se govori o proizvodnji mlijeka, primarno se misli na mlijeko goveda, na koje prema statistici ukupne svjetske proizvodnje mlijeka otpada čak preko 91%. Visoka nutritivna vrijednost daje mlijeku epitet najvrjednijega prehrambenoga artikla, za kojeg se, u očekivanju daljnjega trenda porasta svjetske populacije, uz postupno povećanje standarda i poboljšavanja prehrambenih navika, prema procjenama svjetske organizacije FAO-a, očekuje još veća potražnja za mlijekom i mliječnim proizvodima.

Kod nas proizvodnju mlijeka s još većim udjelom u ukupnoj proizvodnji pokriva mlijeko goveda (oko 99%), dok se preostalih samo 1% odnosi isključivo na mlijeko ovaca i koza. Prema podacima HSC-a, (2007.) za tržište proizvedene količine kravljega mlijeka 654 mil. kg, kozjega 3,9 mil. kg i ovčjega 2,5 mil. kg mlijeka, niti izbliza ne udovoljavaju potrebu samodostatnosti mlijeka u RH. S tim količinama mlijeka pokriva se tek 2/3 domaćeg tržišta, dok se oko 1/3 uvozi iz susjednih stočarski razvijenih zemalja. Računa se da je biološka granica zasićenja stanovništva R Hrvatske u potrošnji svih vrsta mliječnih proizvoda u ekvivalentu od 250 litara svježega mlijeka, na temelju čega proizlazi da su aktualne hrvatske potrebe mlijeka oko 1-1,2 milijarde litara godišnje.

S ciljem podmirenja tih potreba za kravljim mlijekom, MPRIIR započelo je još 2004. operativni program razvoja govedarske proizvodnje. Njime je predviđeno da će se istodobno, aktiviranjem izgradnje novih farmi te modernizacijom i proširenjem postojećih kapaciteta, postići zadovoljenje domaćega tržišta prema sljedećim kalkulacijama;

- specijalizirane mliječne farme:

$10.000 \text{ holštajn krava} \times 7.000 \text{ kg} = 70.000.000 \text{ kg, i}$

- modernizirana konvencionalna stada:

$233.000 \text{ simentaljskih krava} \times 4.000 \text{ kg} = \underline{930.000.000 \text{ kg}}$

Ukupno: $1.000.000.000 \text{ kg.}$

Osječko-baranjska županija je krajnji sjeveroistok ravničarskoga, žitorodnoga dijela RH, omeđena s dvije strane rijekama, Dravom i Dunavom. Vrlo značajne poljoprivredne površine te županije, koje predstavljaju 15,4% od ukupnih poljoprivrednih površina RH, daje toj županiji dominantu važnost u poljoprivrednoj proizvodnji RH. Kvantitativno-kvalitativna vrijednost cjelokupne poljoprivredne, u sklopu nje i stočarske proizvodnje te Županije, proističe iz povoljnih agroklimatskih uvjeta, na temelju kojih se pružaju vrlo povoljne mogućnosti vođenja visokoprotabilne intenzivne proizvodnje.

Proizvodnja mlijeka u Osječko-baranjskoj županiji, prema podacima HSC-a (2007.), odvija se na 23.276 krava (9,9% u od broja u RH), 46846 ovaca (8,69 %) i 1.604 koza (3,19%), s tendencijom smanjenja broja krava i ovaca, a povećanja broja

koza. Prema isporučenim količinama mlijeka (krava) od 75,5 mil kg u prvih osam mjeseci, Osječko-baranjska županija je u tekućoj godini vodeća u proizvodnji mlijeka i proizvodi 18 % ukupnoga kravljega mlijeka RH. U usporedbi s prethodnim godinama, evidentan je kontinuiran porast proizvodnje mlijeka u našoj Županiji, koji je u posljednjih tri godine povećan čak za oko 26%. Dakle, lagano smanjenje ukupnoga broja krava (kod malih proizvođača), što je posljedica strukturnih promjena i u govedarstvu ove Županije, nije utjecalo na količinu proizvoda - mlijeka. Razlog toga trenda povećanja proizvodnje mlijeka proističe na temelju registracije novih obiteljskih gospodarstava i specijaliziranih farmi, gdje se proizvodnja pokreće na visokomliječnim kravama, uglavnom holštajn pasmine. Smanjenjem broja malih proizvođača mlijeka, povećava se količina isporučenoga mlijeka po jednome proizvođaču, uz poboljšanje kakvoće mlijeka. Tako je u 2007. g. čak 76% isporučenoga mlijeka bilo ekstra klase.

Tragom iznesenih podataka o stanju govedarske, potom ovčarske i kozarske proizvodnje kao grana stočarstva važnih u proizvodnji mlijeka, moguće je konstatirati da se radi o velikom broju malih tržišno nekonkurentnih poljoprivrednih gospodarstava, starije dobne strukture radne snage, slabo tehnički opremljenih u procesu proizvodnje, također i niskim stupnjem stručnosti proizvođača. Navedene značajke koje opisuju domaću proizvodnju mlijeka razlog su neopravdano niske razine proizvodnosti, kao i nedostatne tehnološke kakvoće sirovoga proizvoda.

U cilju revitalizacije i razvoja cjelokupne stočarske proizvodnje RH, nužno će biti provesti niz mjera prihvaćenih Operativnim programima razvoja pojedinih stočarskih grana. U Osječko-baranjskoj županiji, najrazvijenijoj poljoprivrednoj regiji Hrvatske, s vrlo dobrim prirodnim i ljudskim resursima za ekonomski profitabilnu proizvodnju mlijeka, predlažu se sljedeće mjere:

- raditi na planu donošenja pozitivnih zakonskih propisa zemljišne i nasljedne politike, kojima bi se zaustavilo daljnje smanjenje poljoprivrednih površina i postiglo okrupnjavanje imanja,
- prihvaćanjem aktivnih kreditnih linija na lokalnoj i državnoj razini pojačati ulaganja u modernizaciju i proširenje postojećih proizvodnih kapaciteta, kao i izgradnju novih velikih specijaliziranih farmi,
- pojačanim intenzitetom u proizvodnju uvoditi mlada rasplodna grla mliječnih i kombiniranih pasmina krava, koza i ovaca, kojima će se izravno utjecati na povećanje razine proizvodnje,
- maksimalnim uključivanjem struke značajnije poboljšati proizvodnju kvalitetne voluminozne krme kao najvažnije komponente u obrocima mliječnih kategorija životinja,
- suradnjom sa stručnim timovima domaćih visokoškolskih ustanova provoditi kontinuiranu edukaciju proizvođača mlijeka, što će, neizravno, utjecati na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje proizvodnje.

U potrebi ostvarenja proizvodnosti mlijeka s kojom bi se podmirile ukupne potrebe u državi, nameću nužnost određivanja statusa govedarstva, ovčarstva i kozarstva u poljoprivrednoj proizvodnji te usmjeravanje, osobito govedarske, proizvodnje u izgradnju novih modernih farmi uz adaptaciju postojećih, te uspostavom malih proizvodnih sustava, sustava krava-tele veće završne tjelesne

mase grla, naravno s ciljanim pasminskim sastavom. Usklađivanjem sa Zakonom o dobrobiti životinja, intenzivnu proizvodnju mlijeka u našoj Županiji treba planirati u tehnološki prihvatljivim objektima, preferirajući europski trend slobodnoga načina uzgoja životinja. Sve navedeno može se realizirati uz kvalitetna kreditna investiranja, visokom razinom znanja i primjenjivanje tehnologije sukladne pravilima struke uz mjere državne potpore i osiguranoga tržišta. Proširenje tih tradicionalno važnih grana stočarstva u proizvodnji mlijeka, koje zapošljavaju znatan broj radne snage, doprinijelo bi većoj zaposlenosti mlađega radno sposobnoga stanovništva, što će pozitivno utjecati na povećanje standarda i oživljavanje ruralnih sredina Županije.

U pasminskoj strukturi na području Osječko-baranjske županije na obiteljskim gospodarstvima većinom je zastupljena simentalaska pasmina sa 75,46%, dok je na govedarskim farmama-tvrtkama 100% zastupljen crni holštajn. Važno je naglasiti da je povećano zanimanje za pasminom crnoga i crvenoga holštajna, osobito na onim obiteljskim gospodarstvima na kojima je primarna proizvodnja mlijeka. Kroz kvalitetan uzgojno-seleksijski rad, gdje se na edukaciju i primjenu novih tehnologija ulažu značajna sredstva i trud, potrebno je upoznati proizvođača sa svim prednostima i manama te visokomliječne pasmine u odnosu na simentalca. Trenutno nisku proizvodnost mlijeka po kravi na obiteljskim gospodarstvima (oko 4.800 kg simentalac, i 5.770 kg holštajn), moguće je podići ozbiljnijim seleksijskim radom s rasplodnim podmlatkom iz domaćeg uzgoja, kao i uvozom genetski visokokvalitetnih životinja mliječnoga tipa.

Polazeći od činjenice da se proizvodnja mlijeka temelji na preživcima-biljojedima, koji najveći dio svojih hranidbenih potreba podmiruju iz voluminozne krme, ključan preduvjet za taj pravac proizvodnje je poljoprivredno zemljište, u čemu ova Županija ima odlične, nedovoljno iskorištene prirodne resurse. U okolinostima povoljnih klimatskih prilika, s nadprosječno dobrom kvalitetom tla, uz primjenu današnjih suvremenih agrotehničkih mjera i veće zalaganje struke, postoje realne pretpostavke proizvodnje visokih prinosa raznovrsnih svježih krmnih kultura. Zahvaljujući vrlo povoljnim agroklimatskim uvjetima u kojima se odvija poljoprivredna proizvodnja Slavonije i Baranje, ovdje se, uz uobičajeni plodored krmnih kultura, nedovoljno koristi mogućnost postrne sjetve. Na taj se način postiže značajno povećanje proizvodnje svježih i konzervirane krme po hektaru, što doprinosi izravnome pojeftinjenju cijene hrane, inače najvećega troška u toj proizvodnji. Komparativna prednost proizvođača Osječko-baranjske županije u mogućnosti proizvodnje većih količina jeftine krme, čvrsti su argumenti na kojima se grade predviđanja o budućoj dominantnoj ulozi Županije u proizvodnji mlijeka u RH. U budućnosti će taj način proizvodnje krme biti sve značajniji, jer se na ograničenim zemljišnim resursima u gušće naseljenim zemljama Europe već osjeća povećana potreba proizvodnje hrane za čovjeka, time i sve veća konkurencija krmi za životinje.

Strategijom Operativnoga programa govedarske proizvodnje predviđena je tehničko-tehnološka modernizacija cjelokupne proizvodnje, uz korištenje samo genetski visokoproduktivnih rasplodnih životinja. Da bi se u tim zahtjevnim uvjetima postigao visok stupanj kontrole dobrog upravljanja proizvodnjom, uz ostvarenje očekivanih visokih proizvodnih rezultata, neophodno je potrebna i visoka

stručnost uzgajivača. Većom stručnošću, uzgajivač utječe na kvalitetniju hranidbu, poboljšanje uvjeta smještaja, većim higijenskim normama operacije mužnje, kao i boljem zdravstvenome stanju životinja, pri čemu svaki pojedini činitelj djeluje različitim intenzitetom pozitivno na povećanje količine, ali i tehnološke kvalitete proizvoda, mlijeka. Realno je očekivati da se povećanom stručnošću podiže genetski uvjetovan visoki proizvodni potencijal mliječnih životinja, smanjuju troškovi proizvodnje, a to, potom, rezultira povećanjem konkurentnosti domaćih proizvođača mljekarskoj industriji ispred uvoznoga sirovoga mlijeka.

2. KRMIVA U PROIZVODNJI MLIJEKA

Prof.dr.sc. Matija Domaćinović

U okviru stočarske proizvodnje, proizvodnja mlijeka s gledišta hranidbe vrlo je zahtjevna grana stočarstva, što se ogleda u naporu organizma da hranjivim tvarima iz obroka istovremeno podmiruje više proizvodnih pravaca; uzdržne potrebe, proizvodnju mlijeka, razvoj fetusa, a kod mladih životinja završetak rasta i razvoja. Od kolike je važnosti hranidba za cjelokupnu stočarsku proizvodnju, savršeno govori i narodna izreka namijenjena upravo proizvođačima mlijeka:

" koliko u gubicu toliko u muzlicu".

Točnost te izreke naročito je potvrđena u današnje vrijeme, kada u proizvodnju mlijeka ulaze genetski visoko proizvodne životinje, čiji povećani napor organizma vrlo brzo negativno reagira i na manje poremećaje u hranidbi. Kontinuirano visoke proizvodne rezultate u proizvodnji mlijeka moguće je postizati samo na zdravim životinjama, hranjenih dostatnim količinama higijenski zdrave hrane, pravilno uravnotežene u bitnim hranjivim, energetskim i biološko-djelotvornim tvarima. Drugim riječima, pravilnim izborom krmiva, i njihovim međusobnim odnosom u obroku, značajno se utječe na proizvedenu količinu, a potom i na sastav-kvalitetu mlijeka kao finalnoga proizvoda. Nadalje, kvalitetna hrana i pravilna tehnologija hranidbe preduvjet je izbjegavanja mnogih zdravstvenih poremećaja, koji se u praksi često javljaju, a označavaju se kao alimentarne ili „bolesti hrane“. Gledano s ekonomskoga gledišta, hrana ima također veliki značaj, jer se ona i u toj proizvodnji obilježava kao najveći proizvodni trošak (oko 65-75%) u završnoj cijeni finalnoga proizvoda (mlijeka). Iz toga proističe tvrdnja da svaki proizvođač, ovisno o dostignutom stupnju tehničko-tehnoloških znanja, može bitno utjecati na cijenu proizvoda, a preko nje i na rentabilnost te proizvodnje.

Anatomsko-fiziološke karakteristike probavnih organa krave, koze i ovce kao preživača, uvjetuju izbor krmiva i način hranidbe. Mikrobiološki tip razgradnje hranjivih tvari hrane i izraženim aktom preživljanja voluminozne komponente obroka, mliječnim životinjama omogućava podmirivanje značajnoga dijela potreba za hranjivim tvarima iz „manje vrijednih“ voluminoznih svježih – zelenih, i suhih krmiva. U buragu naseljeni mikroorganizmi imaju mogućnost razgradnje inače teško probavljivih ugljikohidrata (celuloze). Ta svojevrsna fiziološka prednost omogućuje preživačima veću slobodu u izboru krmiva različitoga karaktera, a istodobno nisu konkurent prehrambenoga lanca čovjeka.

Značajka mliječnih životinja je da im osnovni dio obroka čine voluminozna krmiva te da izborom načina držanja i hranidbe mogu egzistirati i kao pašne životinje. Ta činjenica postavlja pred proizvodnju mlijeka i svakoga proizvođača potrebu posjedovanja određenih oraničnih i pašnjačkih površina, na kojim se organizira proizvodnja svježih i konzerviranih voluminoznih krmiva. U uvjetima

intenzivne proizvodnje mlijeka potrebno je predvidjeti oko 1 ha/UG (uvjetno grlo = 500 kg). Prema stručnim mišljenjima, taj način gospodarenja zemljom višeznačno je pozitivan. Na taj način farmer proizvodi dostatne količine krme primjerene kvalitete, pravilno se održava plodored tla, na ekološki prihvatljiv način je rješavanje stajnjaka - zaoravanjem na oraničnim površinama, i potpunije iskorištenje strojeva i radne snage na farmi.

2. 1. Voluminozna krmiva

Voluminozna krmiva karakterizira razmjerno mala koncentracija probavljivih hranjivih tvari, odnosno relativno velik udio predstavljaju neiskoristive tvari - balasta. Inače, voluminozna krmiva osobito su značajna kod mliječnih kategorija preživača, jer probava svježje i suhe voluminozne hrane pozitivno utječe na mliječnost i kvalitetu mlijeka. Mliječne životinje upravo iz tih krmiva osiguravaju najveći dio energetske potrebe svoga organizma, a k tome imaju i laksativan učinak na probavne organe i proces probave. Rjeđe, pri manjem fiziološkom naporu organizma (razdoblje suhostaja, niža proizvodnja), moguće je ukupne hranidbene potrebe podmiriti voluminoznim krmivima. Uobičajeni obroci mliječnih krava, koza i ovaca voluminoznim krmivima pokrivaju čak 60-80% ukupnog obroka. Zbog tako značajnoga udjela, kod voluminoznih se krmiva naglašava važnost njihove kvalitete, jer pored utjecaja na mliječnost, izravno utječu i na reproduktivna svojstva krava, kao i na opće zdravstveno stanje. Njihova konkurentnost pred koncentriranim krmivima je i u cijeni pa se većim udjelom voluminoznih krmiva može znatnije utjecati i na cijenu proizvodnje, mogu pojednostiniti troškove hrane.

Kako koncentracija i odnos hranjivih tvari u voluminoznim krmivima ne zadovoljava visoku proizvodnju mlijeka, neminovno je u obrocima mliječnih životinja kombinirati i koncentrirana krmiva. Drugim riječima, koncentriranim krmivima kvalitetno kompenziramo moguće hranjive nedostatke osnovnog obroka na bjelancevinama, energiji, mineralima i vitaminskim tvarima.

2.1.1. Zelena voluminozna krmiva

Paša je kvalitetan i najjeftiniji izvor hranjivih tvari u proizvodnji mlijeka tijekom ljetnih mjeseci, od sredine travnja do sredine listopada. Pašu je moguće organizirati na prirodnim ili kultiviranim pašnjacima, a predstavlja zelenu voluminozno krmivo kao mješavinu samoniklih trava i leguminoza (djetelina), zeljastoga bilja (jestivih i pravih korova, otrovnoga bilja) i travolikih biljaka (šiš, sita, roguz). Na hranjivu kvalitetu paše utječe udjel vrijednih biljnih vrsta, stadij razvoja vegetacije kada se koristi i način korištenja. Poželjan sastav biljnih vrsta na dobrome pašnjaku je:

- 60–70% trava (rana pahovka, klupčasta oštrica, vlasulja crvena, engleski ljulj, livadna vlasulja, mačji repak)
- 20–30% mahunarki (crvena, bijela i žuta djetelina)
- do 10% korovnoga bilja.

Vrijeme eksploatacije pašnjaka treba prilagoditi stadiju vegetacije, jer biljka starenjem mijenja kemijski sastav i hranjivu vrijednost. Starenjem biljke smanjuju količinu vrijednih hranjivih tvari, bjelančevina, lakoprobavljivih ugljikohidrata (šećera) i vitamina, kao i vode. Istovremeno raste količina sirove vlaknine (celuloze) i stupanj njene lignificiranosti, odrvenjelosti. Prema tome, preporučuje se korištenje zelene mase u trenutku postizanja visokih prinosa i, pri tome, pravilnog odnosa hranjivih tvari. Kod većine trava to je pred cvatnju, a kod leguminoza u vrijeme kada je oko 50% biljaka u cvjetanju.

Uz napomenu da korištenje pašnjaka može biti nomadskim napasivanjem, košnjom i kombiniranjem napasivanja i košnje, za preporučiti je posljednju varijantu, jer omogućava najbolje korištenje proizvedene zelene mase pašnjaka. Osobito je taj pašno-košni sustav u prednosti kada se primjenjuje u pregonim pašnjacima.

Na dobrim pašnjacima mliječna krava dnevno može konzumirati oko 80-100 kg zelene mase, što uravnoteženjem energetske vrijednosti, bjelančevina i mineralnih tvari podmiruje dnevnu proizvodnju mlijeka od oko 18-20 kg. Odrasle ovce i koze dnevno pasu 8-10 kg dobre zelene mase.

Lucerna – konjska djetelina, je među najvrjednijim i najstarijim krmnim kulturama. Odlikuje se vrlo kvalitetnim bjelančevinama, sa značajnim udjelom esencijalnih aminokiselina. U suhome sijenu lucerne sadržaj se bjelančevina kreće 16-24%, a u zelenoj masi 3-5%. U lucerni se, također, nalaze velike koncentracije vitamina (A, B₁, B₂, C, D, E), a od minerala kalija, kalcija i magnezija. Privredni je značaj te kulture dugogodišnje iskorištenje (4-5 godina). Ima veliku prednost u odnosu na ostale leguminoze, a to je otpornost na sušu i veliki prinos ST po jedinici površine. Preporučuje se dnevno mliječnim kravama, ovisno o proizvodnji i ostalim komponentama obroka, 25-40 kg dnevno po životinji, a ovcama i kozama 5-7 kg.

Od ostalih leguminoza koje se koriste u hranidbi mliječnih životinja su bijela i crvena djetelina, grahorica i stočni grašak. U usporedbi s travama, karakterizira ih dobra proteinska vrijednost i povećana koncentracija minerala (kalcija, magnezija, sumpora). Leguminoze su inače ukusne komponente, ali neke imaju gorak okus zbog prisustva alkaloida te ih treba postupno uvoditi u obrok. Konzumiranje većih količina tih tvari može nepovoljno utjecati na mliječnost i kakvoću mlijeka, a, također, i na zdravstveno stanje visokogravidnih životinja.

Stočni grašak i grahorica daju vrlo visoke prinose (30-50t/ha), osobito kada se siju u kombinaciji sa žitaricama. Žitarice sa čvrstom stabljikom daju oslonac mekoj, puzajućoj stabljici graška ili grahorice, a uz to se nadopunjavaju hranjivima iz tla, naročito u iskorištenju dušika.

Te se leguminoze koriste u zelenome stanju samo do cvjetanja, a kasnije se povećava sadržaj sirovih vlakana, celuloze (sa 3,2 ⇒ 6%). Preporučljive količine su oko 15-20 kg dnevno za mliječne krave, a do 5 kg u obrocima mliječnih ovaca i koza.

Djetelinsko-travne smjese su, zbog slabijega korijena u odnosu na višegodišnje leguminoze, pogodnije u vlažnijim klimatima. Sadrže različit udio bjelančevina, oko 20-25 g prob. bjelančevina/kg, a mijenja se ovisno o količini djeteline. Ako se daje

dnevno oko 30 kg djetelinsko-travne smjese, to iznosi oko 750 g prob. bjelančevina, a zadovoljava uzdržne potrebe mliječnih krava i proizvodnju 8-10 kg mlijeka/dan. Korištenje tih krmiva u hranidbi mliječnih životinja nastaje obično manjak u energiji te je u takvim slučajevima potrebno obrok pojačati s energetskim koncentriranim krmivima-žitaricama. S obzirom na to da u vrijeme stvaranja cvijeta i sjemena trave brzo stvaraju veću koncentraciju teže probavljivih tvari, DTS treba koristiti u vrijeme vlatanja.

Ovisno o tipu tla, preporučuju se i različite recepture DTS-a. U sljedećem primjeru ponuđene je receptura DTS-a za tla slabo kisele reakcije i umjereno vlažnoga klimata.

- 10–15% vlasulja livadna ili klupčasta oštrica
- 10–15% francuski ljulj i
- 85–90% lucerne

Sirak je krmna biljka koja se sije od kraja travnja do sredine srpnja, inače vrlo pogodna kao naknadni ili postrni usjev. Neke sorte životinje slabije jedu zbog dlakavosti, sadržaja saponina i gorkih tvari. Otrovanja su moguća zbog cijanogenih glikozida, a očituju se simptomima oštećenja središnjega živčanoga sustava i blokadom dišnoga sustava. Nepovoljan učinak spomenutih antinutritivnih tvari u sirku može se izbjeći ako se nakon košnje sirak podvrgne proenjavanju. Prinosi zelene mase izuzetno su veliki (do 50 t/ha), a moguće su tri košnje godišnje. Sirak se može silirati sam ili u kombinaciji s kukuruzom ili suncokretom. Napasivanje se ne koristi.

Stočni kelj je krmna kultura koja se odlikuje visokim prinosima zelene mase po jedinici površine. Otporan je na zimu i smrzavanje (-6 do -10°C) te ga je moguće koristiti kao zelenu krmu do kasnoga zimskoga razdoblja. Hranidbena vrijednost kelja ovisi o količini lišća, čijim se ranijim obiranjem već početkom kolovoza dobiva oko 25-40 t zelene mase/ha. Kelj ne gubi hranidbenu vrijednost kao ostale krmne kulture te tijekom vegetacijskoga razdoblja ima istu kvalitetu. Životinje ga inače rado jedu, a kod mliječnih životinja pozitivno djeluje na povećanje postotka mliječne masti u mlijeku.

Krmi se kelj može davati najviše do 20 kg dnevno odraslim govedima. Uz hranidbu keljom potreban je oprez, jer mlijeko i maslac mogu poprimiti neugodan miris i okus. Zbog toga kelj treba davati uvijek iza mužnje.

Zeleni krmni slijed je planski organizirana kontinuirana proizvodnja i uporaba zelene voluminozne krme tijekom cijeloga razdoblja aktivne vegetacije, a dijelom i nakon nje. U praksi krmni slijed predstavlja proizvodnju više krmnih kultura na oranicama, s raznim agrotehničkim rokovima sjetve i korištenja, uz moguću dopunu zelene krme s prirodnih travnjaka. Sjetvene površine predviđenih kultura određuju prinos po jedinici površine, dnevne potrebe životinja i vrijeme eksploatacije pojedine biljne kulture.

1. Zeleni krmni slijed obično započinje s nekom ozimom kulturom; krmnom repicom, ozimom raž ili kombinirana raž i grahorica. Te se kulture siju tijekom rujna, a koriste se kao prva zelena krma u rano proljeće, tijekom travnja i svibnja.

2. Krajem svibnja uključuju se višegodišnje leguminoze ili djetelinsko-travne smjese u prvom otkosu.
3. Tijekom lipnja dolaze jare kombinacije jednogodišnjih leguminoza i žitarica (raž i grahonica, zob i stočni grašak), potom ponovno višegodišnje leguminoze (lucerna ili crvena djetelina).
4. Početkom kolovoza u krmni se slijed uključuje i krmni kukuruz, šećerni sirak, sudanska trava ili kombinacija sirka i sudanske trave, kukuruza i soje.
5. Pred kraj vegetacijske sezone, tijekom jesenskih mjeseci, kroz dulje vrijeme, upotrebljava se krmni kelj.
6. Spremanjem i upotrebom raznih silaža zadržava se karakter zelenih voluminoznih krmiva u obrocima preživača i tijekom zimskih mjeseci.

2.1.2. Konzervirana voluminozna krmiva

Sijeno. Sijeno nastaje sušenjem zelene voluminozne krme do standardne vlažnosti (12-15%), pri kojoj može sačuvati hranjivu vrijednost i kvalitetu kroz dulje vrijeme, do njegove upotrebe. S obzirom na vrstu biljnoga materijala u hranidbi životinja, najčešće se priprema sijeno livadnih trava, sijeno višegodišnjih leguminoza i sijeno DTS-a. Inače, sijeno je moguće spremati i od starih žitarica. Od svih biljnih vrsta od kojih se sijeno sprema, sijeno leguminoza ima prioritet, kako u prinosu po jedinici površine, tako i po hranjivoj vrijednosti istoga.

Treba reći da sušenjem ne nastaju samo promjene u količini vode sušene biljke, već se i značajno mijenja kvaliteta te udio pojedinih hranjivih tvari - nastaju gubici. Od košnje i svih postupaka manipulacije zelenim krmivom do postizanja forme sijena, važno je pravilno odrediti vrijeme košnje, vrijeme okretanja, sakupljanja i prešanja, kako bi se sačuvao list – najvrjedniji dio (Tablica 1.). U potrebi proizvodnje što kvalitetnijega sijena, za ravnomjerniji i brži način sušenja zelene krme predviđa se koristiti kosilica s gnječicom, a zbojeve rastresati po cijeloj površini odmah nakon košnje.

Tablica 1. Sadržaj hranjivih tvari u lucerni, u 100 % suhe tvari

	Bjelančevine	Mast	Vlakna	N E T	Pepeo	ZHJ
Cijela biljka	22,29	3,88	31,47	32,95	9,43	0,78
Stabljika	12,18	3,00	52,04	25,04	6,85	0,47
List	33,55	6,21	13,16	33,08	13,40	1,05

Za proizvodnju kvalitetnoga sijena preporučljivo je koristiti kombinirani način; dijelom sušenje na tlu (do vlažnosti od 40-50%), uz dosušivanje u sjenicima.

Kemijski je sastav i hranjiva vrijednost sijena promjenjiva i posebno izražena kod sijena livadnih trava. Energetska vrijednost sijena leguminoza i sijena livadnih trava uglavnom je slična i iznosi 0,5 HJ/kg (odgovara potrebi stvaranja 1 kg mlijeka). Bjelančevinasta vrijednost nešto je izraženija u korist sijena leguminoza (12-16%) od sijena livadnog (7-9%). Nadalje, sijeno je dobar izvor vitamina, naročito provitamina vitamina A, β -karotena te vitamina D, što ovisi o načinu

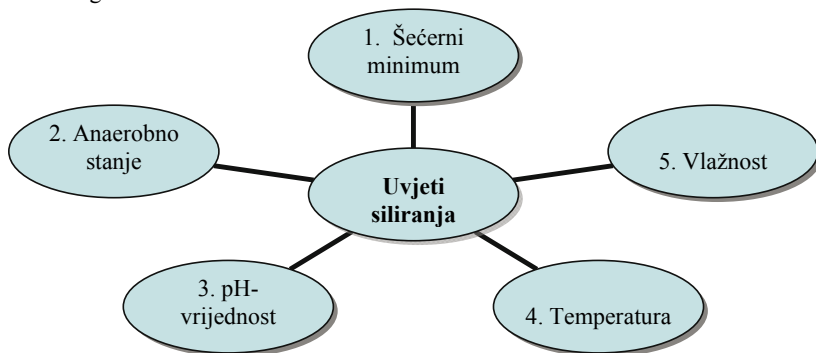
sušenja. Sijeno sušeno umjetnim putem bogato je β -karotenom (70-100 mg/kg), dok sušenjem sijena na tlu sunčeve UV-zrake aktiviraju sintezu vitamina D.

Suha voluminozna krmiva - sijeno predstavlja osnovnu hranu za preživače i konje u zimskim mjesecima. Mliječne krave sijeno mogu konzumirati do 2% svoje tjelesne mase, ali u praktičnim se uvjetima kreće od 4-6 kg/dan, a kod mliječnih koza i ovaca sijeno je uključeno u obrok od 1-2 kg. Na manjim seoskim imanjima sijeno leguminoza još je uvijek često i jedini izvor bjelancevina u obroku. Kvalitetno livadno sijeno vrlo je dobro dijetetsko krmivo, s pozitivnim učinkom na proces probave, i vrlo je pogodno za razvijanje probavne funkcije predželudaca teladi. Laksativan učinak pokazuje i kod krava prvih dana nakon telenja. Sijeno je preživačima neophodno i kao stalan izvor minimalne količine sirove vlaknine, što u kombinaciji duljega žvakanja (preživanja) stvara veću količinu poželjne octene kiseline. Octena kiselina ima, inače, stimulativan učinak na kvalitetu mlijeka, i to u smislu povećavanja masnoće mlijeka.

Silaža. Siliranje je drugi specifičan način konzerviranja stočne hrane, pri čemu se u biljnoj masi zadržava izvorni prirodni oblik i hranjiva vrijednost. Stvaranjem poželjnih uvjeta, u siliranome se materijalu provocira razmnožavanje bakterija mliječno-kiseloga vrenja, koje, koristeći jednostavne šećere, stvaraju mliječnu kiselinu, a ta, snižavajući pH-vrijednost, konzervira biljni materijal. Na pitanje zašto konzervirati siliranjem, dajemo sljedeće objašnjenje. Silaža je u današnjoj intenzivnoj proizvodnji mlijeka osnovno krmivo. Od brojnih prednosti ističe se povoljna cijena zbog malih gubitaka u pripremi, zatim povoljan ukus i laksativan učinak na probavne organe, kao i stimulativan učinak na mliječnu žlijezdu i lučenje mlijeka.

Kako se pravilno provodi postupak siliranja?

Prilikom izvođenja procesa siliranja važno je ispuniti uvjete za razvoj poželjnih konzervirajućih bakterija, a s njima se, posredno, koči razvoj nepoželjnih mikroorganizama.



Da bi neki svježiji materijal mogao prevreti u silažu potrebno je da ima dovoljno lakoprobavljivih ugljikohidrata u biljci-šećera, koji su hrana mliječno-

kiselim bakterijama. Potrebnu količinu tih hranjivih tvari imaju žitarice, sočna krmiva (korjenjače, kupusnjače). Druga se krmiva mogu silirati nakon provenjavanja ili uz dodatak konzervansa.

Sljedeći uvjet je da nabijanjem siliranoga materijala istisnemo zrak i postignemo anaerobno stanje. Iz ta dva uvjeta proističe treći, a to je postići poželjnu pH-vrijednost siliranoga materijala 3,8-4,2. Dostatnom količinom šećera i anaerobno stanje potaknut će brz i buran razvoj mliječno-kiselih bakterija, koje, stvaranjem mliječne kiseline, snižavaju pH-vrijednost siliranoga krmiva do poželjnih vrijednosti.

Za uspješno siliranje treba voditi računa i o temperaturi, koja se u siliranome materijalu treba kretati 20-35°C. Vlažnost materijala, kao peti uvjet, treba biti kod voluminoznih krmiva 65-70%, a kod koncentriranih od 28-35%. Suhi materijal slabije se nabija i slabijim intenzitetom fermentira, a prevlažni izraženije naginje k octenoj fermentaciji i pojačava gubitke hranjivih tvari pri gaženju iste.

U praktičnim uvjetima najčešće su silaže kukuruza; cijela biljka, zrna, zrna s klipom. Silaže se mogu pripremiti kombiniranjem više krmiva te se nazivaju sendvič-silaže. Specifičan oblik siliranja primjenjuje se kod DTS-a i višegodišnjih leguminoza, uz prethodno provenjavanje zelene mase do vlažnosti od 50% konzervira se u obliku sjenaže.

Vrijeme siliranja do momenta izuzimanja silaže i hranjenja životinja vremenski traje između 5 i 6 tjedana. Isto vrijedi i za sjenažu. Tijekom vremena skladištenja potrebno je primijeniti i kvalitetno pokrivanje siliranoga materijala (Slika 1.) i na taj način spriječiti kvarenje silaže. Prije upotrebe silaže kao krmiva u hranidbi životinja provodi se ocjena hranjive i zdravstvene vrijednosti. Ocjena se vrši klasičnom kemijskom analizom prema udjelu hranjivih tvari te odnosu i koncentraciji kiselina u silaži. Drugi način ocjene koji može izvršiti svaki proizvođač na svojoj silaži je organoleptička analiza. Tom se analizom opisuje kvaliteta silaže na osnovi boje, okusa i konzistencije siliranoga krmiva. Dobra se silaža karakterizira po boji koja je slična izvornome materijalu, po mirisu blago kiselkastome (lagano aromatičan), uz prepoznatljivu i očuvanu strukturu siliranoga materijala.



Slika 1. Prikaz pravilnoga načina pokrivanja površinskoga, trnč-silosa

Odrasla goveda, ovaca i koza inače vrlo dobro koriste sve vrste silaža, a najviše je zastupljena u obrocima mliječnih kategorija. Optimalna količina silaže zelenih voluminoznih krmiva u obrocima mliječnih krava je 5-7 kg/100 kg tjelesne mase životinje, odnosno od 20-35 kg za krave, a kod koza i ovaca u staji 3 kg silaže na 100 kg TM. Poznato je da silaža povoljno djeluje na rad mliječne žlijezde, ali zbog specifičnoga mirisa silaže, koji može prenijeti na mlijeko, silaža se preporučuje davati nakon mužnje.

Sjenaža – travna silaža. Sjenaža je specifična vrsta silaže, dobivena siliranjem svježe zelenih provenutih trava, DTS-a ili leguminoza, pri vlažnosti od 45-60%. Mada je po obliku slična dijelom sijenu, a dijelom silaži, po čemu se još zove „silirano sijeno“, u hranjivoj vrijednosti sjenaža nadilazi oba načina konzerviranja. U sjenaži se zadržava gotovo izvorna hranjiva vrijednost zelenoga krmiva, a, zbog pravilnijeg odnosa vode i suhe tvari, sjenaža ima bolju ješnost od sijena i silaže. Kao prednost u proizvodnji sjenaže navodi se i manji utjecaj nepovoljnih vremenskih prilika na spremanje te vrste konzervirane krme, budući da se proces odvija znatno brže nego pri sušenju sijena.

Ključni element u pripremi sjenaže zelenih voluminoznih krmiva je u provenjavanju košene zelene mase, pri čemu preostala voda u siliranoj masi nije dostupna mikroorganizmima te nema niti izraženih procesa fermentacije kao kod silaže. Zbog toga je koncentracija organskih kiselina niža, a pH sjenaže znatno viši nego kod silaže.

Pri toj vlažnosti (50-60%) onemogućen je rad truležnih bakterija, ali ne i plijesni kao aeroba, zbog čega se i kod sjenaže trebaju postići anaerobni uvjeti. U sjenaži se kao konzervans, uz organske kiseline, javlja i ugljični dioksid, nastao kao proizvod disanja stanice biljnoga materijala.

Pri stabilnim vremenskim prilikama provenjavanje traje oko 6-8 sati, a potom se biljna masa sjecka na dužinu 5-8 cm i odvozi u silos. Nepovoljne vremenske prilike (oborine) mogu negativno utjecati na provenjavanje te je u tim slučajevima preporučljivo koristiti aditive-konzervanse. Za spremanje sjenaže koristili su hermetički zatvoreni silo-tornjevi, a u novije vrijeme sve učestalije se sjenaža sprema u plastične rol- i kvadratne bale ili silo-kobasice.

Kvalitetna sjenaža ima žućkasto i smeđe-zelenu boju, ugodan kiselkasti miris, stabilnu nepromijenjenu teksturu materijala. Kiselost sjenaže kreće se pH 4-5, a optimalna vrijednost pH je 4-4,5. Sjenaža trava i leguminoza treba imati energetska vrijednost 5-6 NEL MJ/ kg ST (0,78 HJ), sirovih bjelančevina 160 gr/kg ST, 7 gr Ca, 1 gr P i 40 gr karotena.

Sjenaža je visokokvalitetno voluminozno krmivo u hrani domaćih životinja, a najpogodnije u hrani preživača i biljojeda, kod kojih može zamijeniti sijeno, a primjenjuje se kao komponenta osnovnoga krmiva. Mliječne krave dnevno mogu konzumirati do 20 kg sjenaže, a za koze i ovce preporučuje se u količini od 4-6 kg.

2.1.3. Sočna voluminozna krmiva

Od sočnih voluminoznih krmiva pogodnih u hrani mliječnih životinja ističe se krumpir, stočna repa i mrkva te bundeve i tikve. Zajedničko im je velika količina

vode (75-90%), u kojima je suha tvar uglavnom od lakoprobavljivih ugljikohidrata (šećera) (50-75%), dok je bjelancevinasta vrijednost 4-12%. Zastupljeni u obrocima povoljno djeluju na rad probavnih organa, osobito kod mliječnih životinja u zimskome hranidbenome razdoblju, kada obroci sadrže povećan udio suhih voluminoznih krmiva. Zbog velikog udjela vode ta su krmiva vrlo podložna promjenama hranjive vrijednosti (kvarenju) u slučajevima nepravilnoga skladištenja tijekom zime (temp. do 20°C). U praktičnim uvjetima, nakon postupnog uvođenja u obrok, kombiniraju se u obroku mliječnih kategorija od 3-5 kg/100 TM, odnosno kod krava u količini od 20-30 kg, a kod koza i ovaca 2,5-4 kg dnevno.

Repin rezanac je svježe vodenasto krmivo s oko 90% vode, s 10% ST, uglavnom šećeri. Rezanac se u svježemu stanju može ukiseliti sam ili može biti pogodan za spravljanje tzv. sendvič-silaže. Kiseljenjem rezanca izbjegava se njegov inače trpak okus, koji, zastupljen u obrocima mliječnih životinja, može prijeći na mlijeko. Svježe silirani rezanci mogu se kombinirati u obrocima krava muzara u količini 20-25 kg na dan, a u obrocima koza i ovaca do 2 kg.

Ukoliko se rabi suhi rezanac, muznim se kravama daje u količini od 3-4 kg/dan, a ovcama i kozama oko 0,5 kg ili oko 10-20% u kompletne krmne smjese.

Pivski trop je neiskoristivi ostatak slada nastao pri proizvodnji piva. Zbog velike količine vode (80%), lako se kvari, zato se za upotrebu kroz dulje vrijeme preporuča sušiti ili silirati. U svježemu stanju trop je najbolja komponenta, naročito u zimskim mjesecima u obrocima mliječnih goveda, u količini od 10-15 kg na dan ili 1-2,5 kg u obroku koza i ovaca. Ako se trop osuši, tada mu hranjiva vrijednost odgovara pšeničnim posijama, a takav se u smjesama mliječnih kategorija životinja kombinira u količini od 8-10%.

2. 2. Koncentrirana krmiva

Kako je ranije navedeno, u hranidbi mliječnih životinja potrebna su, i koriste se kao komponente obroka, koncentrirana krmiva energetskega karaktera. U našim se prilikama prvenstveno misli na zrnavlje žitarica, nusproizvode nastale njihovom preradom, a u manjoj mjeri i zrno soje kao uljarica. Izrazit energetski karakter žitaricama daje velika količina lakoprobavljivoga škroba (oko 75%) u ukupnoj masi zrna, čija se zastupljenost u obrocima mliječnih goveda koza i ovaca kreće od 15-20%. Inače, prekomjerne količine žitarice kod mliječnih životinja izazivaju pretjerano debljanje, što se negativno odražava na njihovu kondiciju i reproduktivnu sposobnost.

Nepovoljan utjecaj veće količine žitarica u obrocima visokomliječnih goveda odražava se kroz promjenu poželjnoga tijeka fermentacije hrane u probavnome sustavu, zbog čega se povećava kiselost u buragu, a ona negativno djeluje na kvalitetu mlijeka (mliječnu mast), kao i na poremećaj općega zdravstvenoga stanja. Pojava nadama kod mliječnih krava, koza i ovaca također može biti izazvana kao posljedica konzumiranja većih količina žitarica u obroku.

Od svih žitarica koje se kod nas koriste za hranidbu domaćih životinja, **kukuruz** je i u proizvodnji mlijeka najvažnije krmivo. Prema drugim žitaricama ima najveću energetske vrijednosti i najmanju koncentraciju nepoželjnih tvari. Boja žutoga kukuruza dolazi od pigmentnih tvari (karotenoidi i kriptoksanteni), koje se

inače prenose na mlijeko goveda, dajući poželjnu žutu boju mliječnoj masti i maslacu. Kada se kukuruz kombinira u koncentriranim krmnim smjesama (muzna smjesa), udio se kreće od 50-70%. Pored kukuruza, **ječam i zob** također su pogodne žitarice, posebno u obrocima mliječnih koza i ovaca, koje ih mogu koristiti i neprekrupljene. Zbog većeg udjela pljevice, ječam je za 15%, a zob za 30% niže energetske vrijednosti od kukuruza. U obrocima mliječnih krava, koza i ovaca ječam i zob se može kombinirati pojedinačno ili u krmnim smjesama u količini od 10-15 %. Zob ima stimulativni učinak na reproduktivna svojstva rasplodnih ovaca i na količinu mliječne masti.

U novije vrijeme, pored žitarica, na tržištu stočne hrane se kao vrlo dobar izvor energije u obrocima mliječnih životinja javlja punomasno zrno soje. **Soja**, pored visoke energetske (1,43 HJ/kg), ima i vrlo dobru bjelančevinastu vrijednost (oko 35-36%), što je naročito važno kod visokomliječnih kravama u prvome razdoblju nakon telenja. Zrno soje sadrži veći broj škodljivih – antinutritivnih tvari, koje preživači aktivnošću mikroorganizama predželudaca mogu neutralizirati u određenim granicama. Tako se sirovo zrno soje može primjenjivati u obrocima krava u količini od 1-1,5 kg/dan, a za koze i ovce se ne koristi. U praktičnim uvjetima danas se ipak punomasna soja i u hranidbi preživača toplinski obrađuje (ekstrudiranje, tostiranje) i takva koristi kao komponenta muznih smjesa i obroka visokomliječnih krava.

Od nusproizvoda prerade žitarica, uravnotežena je hranjiva vrijednost posija (mekinja) u obrocima mliječnih životinja. Tu se prvenstveno misli na **pšenične posije**, koje se u odnosu na posije drugih žitarica ističu kako po hranjivoj vrijednosti, tako i po količinama kojima konkuriraju na tržištu stočne hrane. U ovojnici zrna pšenice, koja čini najveći dio posija, nalaze se značajne količine vrlo vrijednih hranjivih tvari; bjelančevina, minerala, vitamina, a takvo krmivo za mliječne životinje ima i laksativan (dijetetski i ljekovit) učinak. U obrocima mliječnih krava posije se koriste u količini od 2-4 kg, kod koza i ovaca 0,5 kg, a u koncentriranim krmnim (muznim) smjesama mogu biti zastupljene 15-25%, s pozitivnim učinkom na aktivnost probavnih organa, mliječnost i opće zdravstveno stanje organizma životinje.

Sačme i pogače uljarica su za sve domaće životinje vrijedna proteinska krmiva dobivena kao nusproizvod prerade raznih uljarica. U hranidbi mliječnih životinja najviše se koriste sačme i pogače soje, suncokreta i uljane repice. Proteinska vrijednost im je od 30-50%, ovisno od koje je uljarice dobivena, te o količini pljevice zrna u sačmi ili pogači. Iako je po hranjivoj vrijednosti najbolja sačma i pogača soje, zbog njihove prioritete važnosti u hrani nepreživača, u obrocima preživača više su zastupljene sačme i pogače suncokreta i uljane repice, a sačme soje u manjoj mjeri, jer su, prema odnosu hranjivih tvari, pogodnije za perad i svinje.

Naglašeno veći značaj sačmi je kod visokomliječnih krava, koza i ovaca, kod kojih je, u pravilu, izražen manjak bjelančevinaste komponente. Količina sačmi i pogača u kompletnim krmnim smjesama mliječnih životinja je oko 15-20%. Kod ovaca i koza prioriteta je primjena sačmi i pogača suncokreta u količini od 0,25 kg dnevno.

2. 3. Mineralna krmiva

Iako je poznato da svako voluminozno i koncentrirano krmivo sadrži određenu količinu i mineralnih tvari, ali ne u zadovoljavajućim količinama za ukupne potrebe mliječnih životinja. Stalan se manjak mineralnih tvari kod mliječnim životinja, prije svega, odnosi na makromineralne (kalcij, fosfor, natrij, klor, magnezij, kalij i sumpor), a zatim i na mikroelemente, njih ukupno 14.

Na tržištu stočne hrane nalaze se pojedinačna mineralna krmiva u vidu stočne krede, mljevenoga vapnenca (ranije i košanoga brašna), fosfonala, stočne soli, magnezij karbonat – soda bikarbona, koji se, prema stručno pripremljenoj recepturi, u određenoj količini dodaju u obroke životinja, kompenzirajući manjak istih iz redovitih organskih krmiva. Drugi jednostavniji način primjene mineralnih krmiva (za uzgajivača pogodniji) je kupovinom mineralnih smjesa namijenjenih tog vrsti proizvodnje (proizvodnje mlijeka).

Te smjese deklarirano sadrže u potrebnim količinama i pravilnim odnosima sve mineralne tvari, a način upotrebe objašnjen je na deklaraciji svakoga pakiranja. Naglašava se važnost poštivanja uputa na pakiranju mineralnih dodataka kod primjene, inače nekontrolirano i prekomjerno doziranje mineralnih tvari može imati nepovoljan utjecaj na proizvodnost, plodnost, kao i na poremećaj općega zdravstvenoga stanja, a katkad može izazvati toksičan učinak.

2. 4. Vitaminski dodaci

Vitaminski dodaci također su vrlo značajna skupina hranjivih tvari pri pravilnome podmirivanju ukupnih hranidbenih potreba mliječnih goveda, koza i ovaca. Te hranjive tvari u organizmu životinja kontroliraju proces probave, reproduktivnu funkciju, visinu proizvodnje i opće zdravstveno stanje, a za preživaae općenito *su važniji vitamini A, D i E*, jer dostatne količine vitamina K, C, kao i vitamine B-kompleksa te životinje mogu proizvesti u svome organizmu (aktivnošću mikroflore u buragu).

Iako je znano da redovita krmiva, pored drugih, sadrže i vitaminske tvari, njihov udio je promjenjiv i u pravilu nedostatan prema ukupnim proizvodnim potrebama mliječnih životinja. Zbog njihove višestruko važne uloge u obrocima mliječnih (osobito visokomliječnih) životinja, svakodnevno se kombinira i vitaminski dodatak, bilo u vidu posebnih vitaminskih predsmjesa ili minearalno-vitaminskih predsmjesa. Kako su aktivne tvari vitamina izrazito sitne fino praškaste čestice, a, k tome, dolaze u malim količinama, preporučljivo ih je prethodno miješati s koncentriranim krmivima obroka ili umiješati u određenom omjeru u koncentrirane krmne smjese.

U praktičnim uvjetima hranidbe mliječnih krava, učestalije do manjka vitamina dolazi tijekom zimskoga razdoblja, kada se u obroku većim dijelom koriste konzervirana voluminozna krmiva.

3. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KRAVLJEGA MLIJEKA

Prof.dr.sc. Pero Mijić

3.1. Uvod

Govedo kao biljojed primarno za podmirenje svojih hranidbenih potreba koristi energiju sadržanu u vegetativnome dijelu biljke. Njegova velika prednost je sposobnost da kao preživač može probaviti voluminozna zelena ili suha krmiva u odnosu na domaće monogastrične životinje. Ta fiziološka mogućnost daje govedima određenu prednost i veću slobodu u izboru krmiva različitih svojstava.

Proizvodnja mlijeka je zasigurno najzahtjevniji, ali i najznačajniji dio govedarstva. Takvo tumačenje proističe iz sljedećih činjenica:

- veliki obim poslova u toj proizvodnji,
- proizvodnja je vrlo osjetljiva, a
- uloženi kapital ima brzi obrt.

Navedene činjenice dobro će funkcionirati samo u uvjetima gdje se uvažavaju pravila struke, odnosno kod onih proizvođača koji u tu proizvodnju nisu ušli iz razloga što nisu imali drugačiji izbor. Za uspjeh u proizvodnji mlijeka potrebno je stalno stjecanje novih spoznaja i usporedba postignutih rezultata vlastite farme s drugim sličnim farmama. Pohvalna je konstatacija da je Osječko-baranjska županija vodeća po proizvodnji kravljega mlijeka u Republici Hrvatskoj. No, međutim, iako je trenutna cijena mlijeka relativno povoljna, kao i cijena hrane, najvećega troška, mnogi proizvođači mlijeka još uvijek ne ostvaruju zadovoljavajuću novčanu dobit u toj proizvodnji.

3.2. Pasmine goveda za proizvodnju mlijeka

Izbor pasmine goveda za proizvođača je izuzetno važna odluka. Različite pasmine goveda genetski su različito usmjerene, što proizvođaču može pomoći u njegovome konačnome odabiru. Ključni čimbenik u odabiru pasmine predstavlja pravac govedarske proizvodnje, vještine i znanja koje proizvođač ima te veličina kapitala s kojim proizvođač raspolaže i kojega želi uložiti u proizvodnju.

Simentalska pasmina. Simentalska pasmina goveda jedna je od najpoznatijih kombiniranih pasmina na svijetu s dvostrukom namjenom: za proizvodnju mlijeka i za proizvodnju mesa. Podrijetlo pasmine je Švicarska. Prvi uvoz te pasmine u Hrvatsku izveden je krajem 19. stoljeća i to u okolicu Križevaca, Bjelovara, Đurđevca, Koprivnice i Vrbovca. Pasmenska odlika i prepoznatljivost simentalca je sljedeća: dlaka je svijetložute do crvene boje, po tijelu se nalaze bijele plohe različite veličine, dok su glava i rep bijele boje. Životinja je snažne konstitucije, prilagođena

uvjetima proizvodnje u nizinskim i brežuljkastim krajevima Hrvatske. Ta je pasmina po zastupljenosti dominantna u Hrvatskoj (oko 70%). Glavne su prednosti te pasmine skladna tjelesna građa, ujednačenost i za proizvodnju mlijeka i proizvodnju mesa, dobra plodnost, dosta duga dugovječnost, izvrsno iskorištenje voluminozne krme te izvanredna sposobnost aklimatizacije. S obzirom na svoje anatomske i fiziološke značajke, simentalac je osobito prikladan za manje farme kombiniranoga smjera proizvodnje.

Tjelesna masa krava kreće se 600-750 kg, visine u grebenu 136-140 cm. Prvi put se pripušta sa 14-16 mjeseci. Genetski potencijal današnje simentalke pasmine je preko 5.000 kg mlijeka, s 4,0% mliječne masti i 3,7% proteina. Međutim, taj je proizvodni potencijal kod proizvođača mlijeka vrlo rijetko iskorišten. Razlozi su najčešće u neodgovarajućoj hranidbi te u neprovođenju nekih tehnoloških faza proizvodnje. Ta pasmina nije najpogodnija za strojnu mužnju, zbog toga što je odnos prednjih i stražnjih četvrti vimena 45:55.



*Slika 2a. Krava simentalke pasmine Slika 2b. Elitni bik Paco simentalke pasmine
(Centar za unapređenje stočarstva, Osijek)*

Holštajn pasmina. Prema količini apsolutne proizvodnje mlijeka, holštajn pasmina je najmliječnija pasmina goveda. Podrijetlo te pasmine je SAD. Holštajn pasmina je danas raširena po cijelome svijetu. Samo u SAD-u tih krava ima oko 10 milijuna. Većina zemalja Europe za proizvodnju mlijeka preferira holštajn pasminu. Svojom je vanjštinom vrlo prepoznatljiva. Boja dlake je crno-bijela, bijeli rep i donji dijelovi nogu. Također se javlja i crveno-bijeli genotip u 1% slučajeva (red holstein). Krave su visoke u grebenu 145 cm, tjelesne mase 650-700 kg. Proizvodni kapacitet mliječnosti iznosi preko 10.000 kg, s 3,6% mliječne masti i 3,2% proteina. Navedena proizvodnja može se ostvariti samo ako su ostvareni odgovarajući uvjeti držanja i izbalansirana hranidba.

Holštajn pasmina goveda vrlo je osjetljiva na skoro svaki propust proizvođača tijekom proizvodnje. Najčešći se problemi javljaju u obliku bolesti ili stanja koji onemogućuju životinji maksimalnu proizvodnju. Iako je po prirodi kao i ostale pasmine, selekcija na visoku mliječnost kod te pasmine potisnula u drugi plan ostala selekcijska obilježja. Tako je holštajn podložan jalovosti, slabijoj plodnosti, oboljenju vimena (mastitisu), oboljenju nogu, što u konačnici rezultira i visokim postotkom

izlučenja krava iz proizvodnje (remont iznosi oko 30%). Proizvodni vijek krava je četiri godine. Većina obiteljskih mliječnih farmi u Osječko-baranjskoj županiji, koje imaju 50 i više krava, te sve specijalizirane mliječne farme, najčešće drže holštajn pasminu.



Slika 3a. Krave holštajn pasmine



Slika 3b. Elitni bik Etape holštajn pasmine (Centar za unapređenje stočarstva, Osijek)

Smeđa pasmina. Smeđa goveda obuhvaćaju nekoliko pasmina: smeđa švicarska, smeđa njemačka, smeđa austrijska te američka mliječna smeđa pasmina. Podrijetlo te pasmine je Švicarska i Austrija. Europske pasmine smeđega goveda kombiniranoga su tipa, dok je američka smeđa pasmina selekcijski usmjerena na visoku proizvodnju mlijeka. Iako se ta pasmina u Hrvatskoj najviše drži u Gorskom kotaru, Dalmaciji, Lici i Istri, također se nekoliko desetaka krava nalazi i kod proizvođača u Osječko-baranjskoj županiji. Proizvodni rezultati su im zadovoljavajući. Pasminska odlika je sivosmeđa boja dlake te lijepa srneća njuška. Visina krava u grebenu je 132-138 cm, tjelesna masa 600-700 kg, a proizvodnja mlijeka može biti i preko 6.000 kg. Vrijedna informacija je da ta pasmina goveda u mlijeku ima nešto veći sadržaj kapa-kazeina B pa je zovu još i proteinskom pasminom.



Slika 4a. Krava smeđe pasmine – mesni tip



Slika 4b. Krava smeđe pasmine – mliječni tip

3. 3. Tehnološka i tehnička razdoblja u proizvodnji mlijeka

Tehnologija proizvodnje mlijeka kod krava podijeljena je u nekoliko razdoblja koja slijede jedno iza drugoga. Za svaku novu laktaciju, kravi je potrebna i nova priprema. Bez kvalitetne i stručne pripreme, životinja neće biti u mogućnosti pružiti i pokazati svoju maksimalnu proizvodnju. Tehnološka razdoblja za proizvodnju mlijeka dijele se na: pripremno razdoblje i razdoblje iskorištavanja izgrađenoga kapaciteta.

1. Pripremno razdoblje u kojoj se razvija proizvodni kapacitet. To je razdoblje podijeljeno na sljedeće dijelove:

- a) suhostaj,
- b) telenje i puerperij i
- c) uvod u mliječnost s avansom.

2. Razdoblje iskorištavanja izgrađenoga (proizvodnoga) kapaciteta

U tehničko razdoblje uzgoja ubrajaju se:

- a) pripust i osjemenjivanje,
- b) uzgoj teladi do odbića,
- c) uzgoj starije teladi i
- d) uzgoj podmlatka do uključivanja u proizvodnju.

3.3.1. Pripremno razdoblje

Suhostaj započinje zasušanjem krave metodom smanjivanja hranidbe bogatih energetskih krmiva i završava trenutkom telenja krave. U prosjeku dužina se suhostaja kreće oko 60 dana. U tome se razdoblju kravi daje mogućnost stvaranja određenih tjelesnih rezervi, koje će joj osigurati stvaranje dovoljne količine kolostruma nakon telenja. Bez pravovremenoga suhostaja, ne dolazi niti do stvaranja dovoljne količine kolostruma. Tijekom suhostaja razvoj ploda (teleta) u kravi je najintenzivniji i dostiže skoro 80% ukupne tjelesne mase. U tome razdoblju dolazi do regeneracije papila i sluznica te vraćanja tonusa mišića buraga. Također dolazi do obnavljanja stanica mliječnih alveola i kapilara vimen. Krave u suhostaju smještaju se u odjel za suhostaj (ako na farmi postoji takav odjel), pri čemu bi životinje imale mogućnost slobodnoga kretanja, odnosno ne bi trebale biti vezane. Važno je naglasiti da u tome razdoblju treba biti oprezan s količinom kalcija u obroku, koji se daje kravama u suhostaju. Njegova količina ne bi trebala prelaziti 100 gr/dan, jer velike količine kalcija i široki odnos kalcija i fosfora mogu biti razlog pojave metaboličke bolesti poznate pod imenom *mliječna groznica*. Poželjan odnos kalcij:fosfor trebao bi biti 1,5:1.

Telenje i puerperij: približno tjedan dana prije očekivanoga telenja krava se smješta u poseban dio farme namijenjen telenju. Taj bi odjel trebao biti odvojen od drugih životinja, u kojem bi trebala biti maksimalna higijena i udobnost. Tele odmah nakon poroda treba popiti majčino mlijeko (kolostrum) zbog stjecanja vlastitoga imuniteta. Proizvođač mora voditi posebnu brigu o kravi koja se nalazi u tome

razdoblju reprodukcijškoga ciklusa, jer životinje prolaze kroz vrlo osjetljive promjene koje mogu dovesti do pojave različitih bolesti, poput mliječne groznice, ketoze ili upale vimena.

Postoje dva pristupa hranidbe krava u tome tehnološkome razdoblju. Prvi način je takav da hranidba krava pri i nakon telenja (u prvih šest dana) treba biti dijetna, na znatno nižoj razini u odnosu na hranidbu koja bi odgovarala energetskim potrebama prema proizvodnji u tome razdoblju. Obrok se sastoji od lucernina sijena i napoja od pšeničnih posija. Drugi način hranidbe je pospješena hranidba koncentratom. Takva hranidba započinje dva tjedna prije telenja s količinom koncentrata od 0,5 kg, koja se svakodnevno povećava za 0,5 kg. Takvim pristupom potiče se veća proizvodnja mlijeka, ali samo kod onih pasmina krava koje za to imaju i genetske potencijale.

Tablica 2. *Primjeri obroka za krave u suhostaju*

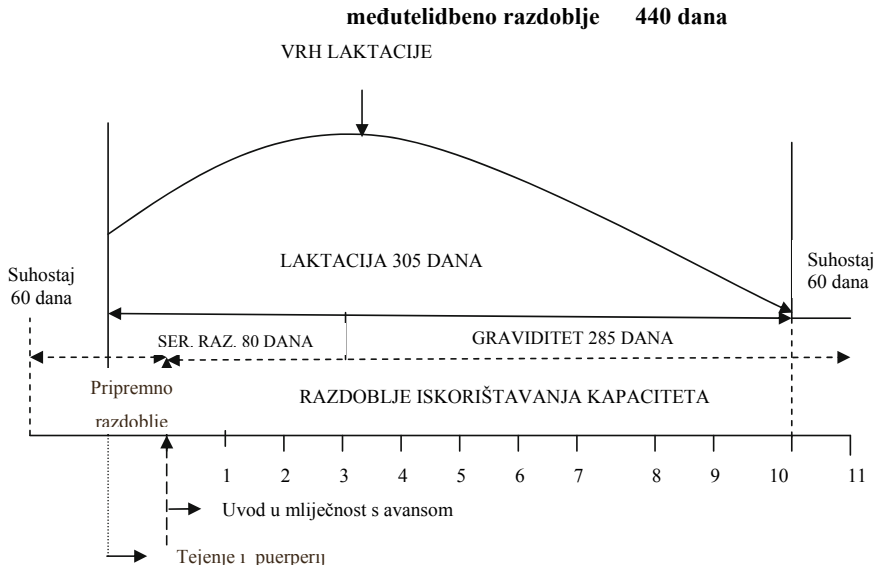
Krmivo (kg)	Obroci			
	I.	II.	III.	IV.
	60. do 15. dana		od 15. dana do pred telenje	
Lucernino sijeno	6	-	-	6
Livadno sijeno	-	10	-	-
Sijeno crvene djeteline	-	-	5	-
Suhi repin rezanac	3	-	-	3
Kukuruzna silaža	10	5	-	3
Kukuruz s klipom	-	5	-	-
Kukuruz prekrupa	-	-	2,8	-
Koncentrirana smjesa	-	-	-	3
Djetelinsko-travne smjese	-	-	20	-
Vit.-mineralni dodatak	0,1	0,1	0,12	-

Uvod u mliječnost i avans: taj se tehnološki dio proizvodnje provodi u slučaju prvoga navedenoga načina hranidbe krava. Prva provjera mliječnosti radi se otprilike tjedan dana po telenju. Ako je proizvodnja krave bila do 20 kg mlijeka, to bi razdoblje trebalo trajati do 15 dana, a ako je bila 20 kg i više, uvod u mliječnost tada iznosi 21 dan. Na utvrđenu količinu mlijeka ukalkulira se i povećanje mliječnosti za razdoblje uvoda, i to za 25% (za proizvodnju do 20 kg) ili 30% (za proizvodnju mlijeka 20 kg i više). Sastavljeni obrok treba uvažiti tjelesne i predviđene proizvodne potrebe, koje će se postupno (najčešće svaki treći dan) povećavati, sve dok krava reagira povećanom proizvodnjom.

3.3.2. Razdoblje iskorištavanja kapaciteta

Nakon što se životinja provede kroz kratka, ali vrlo zahtjevna tehnološka razdoblja, slijedi razdoblje iskorištenja izgrađenoga proizvodnoga kapaciteta. Tada se hranidba prilagođava stvarnim količinama mlijeka, koje se evidentiraju mjesečnim kontrolama. Posebna pozornost poklanja se mogućim količinama krmiva u dnevnom obroku koje krava treba pojesti, odnosno o količini suhe tvari u obroku. Obrok za visokoproduktivne mliječne krave trebao bi sadržavati 18-20% sirove vlaknine, od čega bi oko tri četvrtine trebale biti iz voluminozne krme. Ukupna količina suhe tvari u obroku trebala bi se kretati između 50 i 70%. Međutim, to je samo jedan od zadataka koji proizvođač treba postići. Također važan tehnički zadatak za proizvođača je i osjemenjivanje krave u razdoblju od dva do tri mjeseca nakon telenja, kako bi se ispunio preduvjet za dobivanje jednoga teleta po kravi godišnje. Ako obrokom primljena količina i struktura hranjivih tvari u organizam mliječne krave nije u skladu sa stvarnim potrebama, krava zasigurno neće ostati bređa. Primjeri iz prakse u Hrvatskoj pokazuju da razdoblje koje prođe od telenja do sljedeće oplodnje (servis razdoblje) iznosi od 120-160 dana. Navedeni podaci utječu na duljinu međutelidbenoga razdoblja ($160 + 280 = 440$ dana), odnosno na broj teladi koje možemo dobiti od jedne krave godišnje:

$$\text{Broj teladi po kravi godišnje} = \frac{\text{broj dana u godini}}{\text{međutelidbeno razdoblje}} = \frac{365 \text{ dana}}{440 \text{ dana}} = 0,83 \text{ teleta}$$



Grafikon 1. Prikaz tehnoloških i tehničkih razdoblja proizvodnje mlijeka

Priprema i raspodjela obroka kravama u proizvodnji mlijeka trebala bi se tijekom dana obaviti ujutro i navečer (dvokratno), a kod visokoproizvodnih i tijekom podneva (trokratno). Da bi se izbjeglo stvaranje nepoželjnih uvjeta fermentacije, kisele indigestije buraga, krepka krmiva treba davati više puta tijekom dana.

Tablica 3. *Primjeri obroka za mliječne krave ovisno o proizvodnji mlijeka*

Krmivo (kg)	Proizvodnja mlijeka (lit.)			
	10	14	20	25
Sijeno	4	4	4	4
Silaža kukuruza	25	25	20	20
Muzna smjesa (16 % SB)	3	5	8	10
Sijeno	4	4	4	4
Sjenaža	-	-	25	-
Silaža kukuruza	25	25	-	20
Silirano zrno kukuruza	2	3,5	6	5
Dopunska krmna smjesa. (30% SB)	1	1,5	1,5	1,5
Muzna smjesa (19% SB)	-	-	-	3
Sijeno	4	4	4	4
Silaža kukuruza	25	25	25	25
Prekrupa kukuruza	1	3,5	6	11
Sojina sačma	0,5	0,8	1,5	2,5
Mineralno-vitamin.dodatak (g)	100	100	150	175

3. 4. Procjena uspješnosti proizvodnje mlijeka

3.4.1. Procjena maksimalnoga proizvodnoga kapaciteta

Stvarna i teoretski očekivana proizvodnja tijekom laktacije često odstupaju jedna od druge. Uzrok su najčešće razni vanjski čimbenici: loši uvjeti smještaja, neizbalansirana hranidba, bolesno stanje i sl. U praksi se koriste relativni odnosi koji su računati u SAD-u na velikome broju krava, čiji se obračun radi na temelju relativne najviše ostvarene proizvodnje u jednome mjesecu pa, prema teoretskim rezultatima, uspoređujemo ostvarenu proizvodnju. U Tablici 4. prikazana je procjena maksimalnoga proizvodnoga kapaciteta jedne holštajn krave, koja u standardnoj laktaciji proizvodi 8.363,1 kg mlijeka. Iako je na prvi pogled krava imala zadovoljavajuću proizvodnju, izračunom je utvrđeno da je ista mogla imati veću proizvodnju mlijeka za 1.456,1 kg.

Izračunavanje očekivane proizvodnje obavljamo na osnovi mjeseca koji ima najveću razliku između standardne i relativne proizvodnje. Razlika prvoga mjeseca ne uzima se u razmatranje. U našem primjeru najveća razlika je u 3. mjesecu (91-105,9 =-14,9). Proizvodnja u tome mjesecu bila je 37,9 kg, što predstavlja 91% teoretski očekivane proizvodnje 2. mjeseca, odnosno očekivana proizvodnja 2.

mjeseca trebala bi biti 41,6 kg mlijeka (37,9x100/91). Nakon toga radi se obračun teoretske očekivane proizvodnje za ostale mjesece, uvažavajući standardne postotke (za 1. mjesec: 41,6x82/100=34,2; za 3. mjesec: 41,6x91/100=37,9 itd.).

Tablica 4. Izračun maksimalnoga proizvodnoga kapaciteta

Mjesec laktacije	Prosječna proizvodnja (kg)	Standardni postotak (%)	Relativna proizvodnja (%)	Razlika standardnog postotka i relativne proizvodnje	Teoretski očekivana proizvodnja (kg)	Razlika između teoretske i očekivane proizvodnje (kg)
1.	28,3	82	79,1	2,9	34,2	-5,9
2.	35,8	100	100,0	0,0	41,6	-5,8
3.	37,9	91	105,9	-14,9	37,9	0,0
4.	30,1	87	84,1	2,9	36,2	-6,1
5.	29,8	80	83,2	-3,2	33,3	-3,5
6.	26,4	76	73,7	2,3	31,7	-5,3
7.	24	69	67,0	2,0	28,7	-4,7
8.	22,4	66	62,6	3,4	27,5	-5,1
9.	20,8	63	58,1	4,9	26,2	-5,4
10.	18,7	59	52,2	6,8	24,6	-5,9
Pros. dnev. mlij. u 305 dana						
	27,4				32,2	-4,8
Ukupno ml. u 305 dana						
	8.363,1		765,9		9.819,2	-1.456,1

3.4.2. Korekcija proizvodnje mlijeka na mliječnu mast i bjelančevine

Kao važna informacija proizvođaču za usporedbu pojedinih svojstava, koja se mjere količinski, može poslužiti korekcija mlijeka na mliječnu mast i to na 4% (MKM)

$$\text{MKM } 4\% = (0,4 \times M) + (15 \times m)$$

MKM = mlijeko korigirano na mast

M = količina mlijeka u standardnoj laktaciji

m = količina mliječne masti u standardnoj laktaciji

Uvođenjem novoga načina plaćanja mlijeka značenje bjelančevina dobilo je veliku važnost. Korekcija se obračunava na standardni sadržaj bjelančevine od 3,3% i to prema sljedećoj formuli:

$$\text{MKP } 3,3\% = M (-0,221 + 37 p)$$

p = količina bjelančevina u standardnoj laktaciji

3.4.3. Plodnost krava u stadu

Plodnost krava izravno određuje i planiranu dinamiku obnavljanja stada, koja je dalje povezana sa starosnom dobi junica pri telenju i prosječnim proizvodnim vijekom. Poznavanjem navedenih čimbenika, može se izračunati koliki će biti remontni postotak u nekome stadu mlječnih krava.

Prosječna dob holštajn junica pri prvome telenju u Hrvatskoj iznosi – oko 25 mjeseci (2,08 godina), a prosječna dob pri izlučenju oko 6 godina. Na temelju navedenih podataka, može se izračunati proizvodni vijek holštajn krava, koji u Hrvatskoj iznosi 3,92 godina ($6 - 2,08 = 3,92$). Postotak zamjene računa se na sljedeći način:

$$\frac{\text{Relativna veličina stada}}{\text{Proizvodni vijek}} = \frac{100}{3,92} = 25,51\%$$

Zbog produženoga servisnoga razdoblja (poglavlje 5.3.2.), godišnje se od jedne krave može dobiti 0,83 teleta. Kako je omjer spolova kod goveda 50:50 (muško:žensko), očekivani broj ženske teladi po kravi godišnje iznosi oko 0,415 ili 41,5%. Remonti postotak tada iznosi:

$$R = \frac{25,51}{0,415} = 61,5 \%$$

Na taj postotak treba dodati još 5% više teladi zbog različitih uginuća tijekom othrane i 5% zbog škartiranja tijekom uzgoja, odnosno treba dodati još ukupno 10%. Kada se sve zbroji, vidljivo je da u prosjeku na jednoj mlječnoj farmi, gdje se uzgajaju holštajn krave, za potpunu zamjenu stada od šest godina potrebno namijeniti 71,5% oteljene ženske teladi. Pri takvome visokome remontnome postotku, teško je provoditi pravi odabir plotkinja za vlastito stado ili ostvariti novčanu dobit od prodaje ženske teladi i junica.

3. 5. Proizvodnja i gospodarenje stajskim gnojem goveda

Stajski je gnoj važan nusproizvod u govedarskoj proizvodnji, a inače predstavlja vrijedno gnojivo u održavanju plodnosti tla. Svakodnevnim čišćenjem staja u kojima borave goveda nastaju velike količine stajnjaka, koje je potrebno zbrinuti na određenu deponiju, sve do odvoza na predviđene poljoprivredne površine, gdje će se, zaoravanjem, unijeti u tlo.

Ovisno o tome kako se drže goveda, postoji i razlika u konzistenciji stajnjaka. U stajama gdje se stelja stavlja ispod goveda dobiva se čvrsti stajnjak, a u stajama gdje ispod goveda nema stelje prevladava tekući stajnjak.

Kategorija goveda, način smještaja i konzistencija stajnjaka određuju količinu gnoja koju je moguće očekivati kod goveda. Struktura je stajnjaka vrlo različita, a na nju može utjecati vrsta obroka koju životinja jede, način skladištenja

stajnjaka ili način rukovanja sa stajnjakom. Količina stelje važan je čimbenik koji određuje čvrstoću stajnjaka. Kod nas se za stelju najčešće koristi pšenična slama (ili slama drugih žitarica), a također prihvatljive prostirke mogu biti i suho lišće, strugotine drveta, pijesak i dr.

Tablica 5. Dnevne količine stelje za goveda različite kategorije starosti

Kategorija goveda	Vezano držanje goveda (kg)	Slobodno držanje goveda (kg)
Krave i brede junice	3	5
Junice od 1 do 2 godine	2	3
Junice do 1 godine	1,5	2,5
Telad	-	1

Vrijednosti stelje navedene u Tablici približne su, a za točniji izračun količine očekivanoga stajnjaka može se upotrijebiti sljedeća formula:

$$\text{Količina stajnjaka} = (\text{suha tvar hrane (kg)}/2 + \text{suha tvar stelje (kg)}) \times 4$$

Primjer: Može se pretpostaviti da krava prosječno dnevno konzumira 18 kg suhe tvari hrane, uz to za stelju joj se mora osigurati dodatnih 3 kg stelje, koja, preračunata u suhu tvar, vrijedi 2,8 kg.. To znači da se može očekivati ukupna količina stajnjaka prema sljedećem izrazu:

$$\text{Količina stajnjaka} = (18 \text{ kg}/2 + 2,8 \text{ kg}) \times 4 = 11,8 \times 4 = 47,2 \text{ kg}$$

Za održavanje kvalitete stajnjaka, potrebno ga je dobro spremiti i čuvati, jer se stajnjak odvozi na parcele periodično, odnosno nakon skidanja usjeva. Stoga je važno zadržati njegovu kvalitetu, kako bi gubici kemijskih elemenata bili što manji.

4. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE OVČJEGA I KOZJEGA MLIJEKA

Prof.dr.sc. Zvonko Antunović

4. 1. Proizvodnja ovčjega mlijeka

Proizvodnja ovčjeg mlijeka u svijetu dosta je zastupljena u Europi. U području Mediterana (Italija, Grčka, Rumunjska, Španjolska i Francuska) proizvodi se 2/3 ukupne svjetske količine ovčjega mlijeka. Proizvodnja ovčjega mlijeka u našoj zemlji raste, iako postoji još puno prostora za napredak. Uvozom mliječnih pasmina ovaca, osobito istočnofrizijske ovce, u Međimurje i Slavoniju, nastoji se intenzivirati ta proizvodnja. Otkupna je cijena ovčjega mlijeka na našem tržištu visoka (5,84 kn) te je dosta interesantna za privatne uzgajivače. Iako je tradicija proizvodnje ovčjega mlijeka u priobalju i na otocima, nakon Domovinskoga rata pristigao je značajan broj ovaca, travničke pramenke (oko 10 000) iz ratom uništenih područja Bosne i Hercegovine, koje se redovito muzu. U većini naših ovčarskih gospodarstava, osim onih koji imaju istočnofrizijsku ovcu, janjad siše ovce te se tek nakon odbića, koje je uglavnom u dobi od 2-3 mjeseca, ovce počinju musti. Posljednjih godina u Slavoniji proizvodnja ovčjega mlijeka poprima sve veći značaj. Osobito se to može reći za Požeško-slavonsku i Virovitičko-podravsku županiju, gdje se uzgaja istočnofrizijska pasmina u manjim stadima, a od domaćih pasmina travnička pramenka. Dobiveno mlijeko uglavnom se prerađuje u sir, a manje se količine konzumiraju u svježem stanju.

4.1.1. Odabir genotipa ovaca

Mliječno ovčarstvo karakteriziraju uzgoji ovaca, uglavnom u predjelima gdje su one i nastale-autohtone pasmine, s obzirom na veće zahtjeve u smještaju i klimi. Ta pasminska skupina ovaca ima dominantnu proizvodnju mlijeka, dobru proizvodnju mesa i relativno visoku plodnost te nešto lošiju kvalitetu vune. Osim istočnofrizijske pasmine, u mliječne pasmine ovaca ubrajamo talijanske pasmine sardu (sardinijska ovca) i komisanu te francusku pasminu lakon, grčku pasminu čios i izraelsku pasminu avasi. U Republici Hrvatskoj uzgaja se u nešto većem broju istočnofrizijska ovaca te sarda i komisana, dok drugih mliječnih pasmina nema. Uzgoji tih pasmina poslužili su za oplemenjivanje domaćih pasmina ovaca (paške i istraske), s ciljem povećanja mliječnosti, a istočnofrizijska ovca uglavnom se drži u čistim stadima (30-50 grla). Međutim, kod nas se uzgajaju i druge pasmine koje imaju dvojni ili trojni proizvodni pravac, u koji je uključena i proizvodnja mlijeka i to travnička pramenka, sve otočke pramenke (paška, creska, krčka, dalmatinska, dubrovačka, istarska, rapska) te cigaja. S obzirom na zastupljenost uzgoja mliječnih pasmina ovaca u Slavoniji i Baranji, pozornost će se usmjeriti na osnovne karakteristike istočnofrizijske (Slika 4.), travničke pramenke i cigaje (Slika 5.).

Istočnofrizijska ovca

Područje nastanka te pasmine je istočna Frizija, koje obiluje nizinskim predjelima (polderi) pretvorenima u pašnjake s visokom vlažnosti zraka te bujnom i bogatom pašom. Ovce te pasmine imaju veliku i grubu glavu s izraženim nosnim profilom te dosta izražene suzne jamice i krupne oči. Uši su joj dosta duge i okrenute prema naprijed. Pasma nije rogata. Tijelo joj je obraslo vunom bijele boje, dok su glava, uši, donji dio nogu, rep te područje oko sjedne kosti obrasli tankom dlakom. Koža je te pasmine tanka, elastična, ružičaste boje. Trup joj je srednje dug, dosta širok i dubok, s fino zaobljenim rebrima. Noge su visoke i jake. Vime im je dobro razvijeno, s izraženim sisama, pogodno za strojnu mužnju. U laktaciji koja traje 7 mjeseci daje 500-600 kg mlijeka i ubraja se u najmlječnije pasmine ovaca u svijetu. Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka je oko 3 kg. Pasma je vrlo ranozrela i visoke plodnosti (200-300%). Visina do grebena u ovaca je 75-80 cm, a u ovnova 80-85 cm. Tjelesna je masa ovaca 65-95 kg, a ovnova 100-120 kg. Tijelo joj je prekriveno poluzatvorenim do zatvorenim runom, a prosječni je godišnji prinos vune 4-5 kg. U našim uvjetima proizvodnost je te pasmine nešto niža. U laktaciji dugoj 221 dan, proizvele su 365 kg mlijeka, s 5,7% masti.

Travnička pramenka

Ubraja se u pasmine kombiniranoga pravca, za proizvodnju mlijeka i mesa. Pasma je nastala u okolici Travnika, na padinama planine Vlašić, u središnjoj Bosni. Zbog toga je često nazivaju vlašićka ili dubska ovca. U naše je krajeve došla 1992. i 1993. godine s izbjeglim Hrvatima iz srednje Bosne i Hercegovine. Najveća stada u našoj zemlji stacionirana su u zapadnoj Slavoniji (Slatina, Daruvar, Voćin) i Lici (Otočac, Udbina, Korenica, Vrhovine). Tjelesna je masa ovaca 70 kg, a ovnova 75 kg. Čvrste je tjelesne građe, s dugom leđnom linijom i dugim repom. Ima čvrste i jake noge, s dobro razvijenim papcima crne boje. Tijelo joj je obraslo otvorenim runom sastavljenim od dugih, šiljastih pramenova bijele boje, iako ima i crnih i sivocrnih pramenova. Glava joj je obrasla bijelom dlakom, s nepravilno razbacanim crnim pjegama, s rogovima ili bez njih. Godišnje daje od 2-2,5 kg vune. U laktaciji dužine 253 dana ovce su proizvele 137 kg mlijeka. Plodnost se kreće od 120-140%.

Cigaja

Cigaja se ubraja u najstarije, srednje velike pasmine ovaca trojnoga pravca proizvodnje (meso-vuna-mlijeko). Glavnina uzgoja smještena je u Slavoniji. Glava joj je srednje veličine, uska, s ispupčenim nosnim profilom, koji je osobito izražen u ovnova. Trup i prsa srednje su dužine, duboki i uski. Leđna linija je ravna. Pasma je bezroga, iako se, i to osobito u ovnova, mogu naći tamni, spiralni rogovi. Uši su velike i poluoborene. Glava, uši i noge obrasli su crnom ili crno-sivom dlakom. Noge su visoke, razvijenih kostiju, jakih i tamnih papaka. Tjelesna je masa ovaca 60-80 kg, a ovnova 80-120 kg. Visina do grebena u ovaca je 67 cm, a u ovnova 75 cm. Cigaja je obrasla poluzatvorenim do zatvorenim runom, izgrađenim uglavnom od cilindričnih ili ljevkastih pramenova. Tijelo je slabo obraslo vunom, i to po trbuhu, donjem dijelu vrata i nogu. Prosječna je godišnja masa vune 3-5 kg. Plodnost je 110-160%. Porodna je masa janjadi oko 4 kg, a janjad se rađa sa sivomijšom

bojom, koja vremenom blijedi. Mliječnost je dobra i u laktaciji od 180 dana daju od 50-150 kg mlijeka.



Slika 5. Ovce istočnofrizijske pasmine



Slika 6. Ovce cigaja pasmine

4.1.2. Čimbenici proizvodnosti i sastava ovčjega mlijeka

Iako se po opsegu proizvodnje u Republici Hrvatskoj ovčje mlijeko ne može mjeriti s kravljim, a u zadnje vrijeme niti s kozjim, njegova hranidbena vrijednost je veća. Ovčje mlijeko sadrži oko 1,5 puta više suhe tvari i dva puta više masti i bjelančevina od kravljega mlijeka, što je vidljivo iz Tablice 6., zbog čega se svrstava u izuzetno vrijedne namirnice za ljudsku prehranu.

Tablica 6. Prosječni kemijski sastav i fizikalna svojstva ovčjega mlijeka u usporedbi s kozjim i kravljim mlijekom

Pokazatelj	Ovca	Koza	Krava
Voda (%)	82,5	87,0	87,5
Ukupna suha tvar (%)	17,5	13,0	12,5
Mast (%)	6,5	3,5	3,5
Promjer masnih kuglica (μm)	4,0	3,9	4,4
Ukupne bjelančevine (%)	5,5	3,5	3,2
Kazein (%)	4,5	2,8	2,6
Serumski proteini (%)	1,0	0,7	0,6
Laktoza (%)	4,8	4,8	4,7
Minerali (%)	0,92	0,80	0,72
Ca (mg/l)	193	134	119
Energija (Kcal/l)	1050	650	700
Gustoća	1,037	1,032	1,032
Kiselost (°SH)	8,5	8,0	7,1
pH vrijednost	6,65	6,60	6,50
Točka leđišta (°C)	- 0,580	- 0,570	- 0,524

Ovčje mlijeko je bijele boje, ugodna okusa i većinom bez mirisa. Količina i sastav mlijeka ovisni su o velikome broju čimbenika, prema kojima se može svrstati u tri osnovne skupine: genetski (pasmina, individualnost), fiziološki (stadij i redosljed laktacije, zdravstveno stanje, dob ovce, broj janjadi) i ekološki (hranidba, način mužnje, uvjeti držanja, godišnja dob, klima).

U odnosu na kravlje mlijeko, ovčje mlijeko ima nižu temperaturu topljenja te se rjeđe prerađuje u maslac, s obzirom na to da je maslac na sobnoj temperaturi u tekućemu stanju. Ovčje mlijeko ima veći viskozitet te je sporije izdvajanje masnih kapljica na površinu. Zbog bolje imunološke aktivnosti (baktericidnost), ovčje je mlijeko manje osjetljivo na kontaminaciju bakterijama u prvim satima nakon mužnje, što je vrlo pozitivno kod spravljanja sira.

Bjelančevine u ovčjem mlijeku uglavnom su u obliku kazeina (75-80%). Glavni kazein ovčjega i kravljega mlijeka je α_1 -kazein, dok je to u kozjem mlijeku β -kazein. U ukupnim bjelančevinama ovčjega mlijeka visok je udjel bjelančevina mliječnoga seruma te je moguće njihovo iskorištenje iz sirutke proizvodnjom albuminskih sireva (skuta). Ovčje mlijeko, u usporedbi s kravljim, ima sličan sadržaj laktoze. Sadržaj laktoze u mlijeku varira ovisno o laktaciji i zdravstvenome statusu vimena. Na početku laktacije sadržaj laktoze je viši, dok je pri kraju laktacije niži (i do 20%). Ovce čije je vime oboljelo od mastitisa imaju viši sadržaj laktoze te se sadržaj laktoze može uzeti kao pokazatelj zdravlja vimena ovaca. Sadržaj minerala u ovčjem se mlijeku kreće oko 1%, i, u usporedbi sa sadržajem u kravljem mlijeku, viši i do 35%. S obzirom na sadržaj nekih vitamina (vitamin A, B₁, B₂, B₁₂ i C), ovčje je mlijeko bogatije u odnosu na kravlje mlijeko. Od fizikalnih svojstava, zanimljiva je točka ledišta zbog otkrivanja mogućega patvorenja mlijeka (dodatak vode). Povećanjem broja somatskih stanica u mlijeku, mijenja se i udio osnovnih sastojaka mlijeka. Tako se umanjuje sadržaj masti, kazeina, fosfora, kalija i magnezija, dok se povećava sadržaj klora i pH-vrijednost. Ta variranja sadržaja mlijeka utječu na produženje vremenskog intervala zgrušavanja mlijeka, zbog čega se formira mekaniji gruž koji je lošije kvalitete i manje količine sira. Smatra se da je povećan broj somatskih stanica u mlijeku neošišanih ovaca, jer dlaka onečišćuje mlijeko s različitim fizičkim nečistoćama. Zbog toga takvo mlijeko ima i lošiju mikrobiološku kvalitetu. Higijena muznih uređaja i ruku mužača također su vrlo bitni čimbenici koji utječu na broj somatskih stanica u mlijeku. Slabijom provedbom higijenskih mjera povećava se broj somatskih stanica u mlijeku i kvari njegova kvaliteta. Tako se za ovčje mlijeko smatra da je povećan broj somatskih stanica već preko 500 000/ml mlijeka. Određene vrste mikroorganizama u mlijeku su poželjne, osobito u proizvodnji sira (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., *Streptococcus* spp.), dok su neke štetne (*Listeria*, *Salmonella*, *Brucella*) i mogu izazvati određene zdravstvene probleme kod ljudi ili pri zrenju mliječnih proizvoda. Zbog čestoga prisustva patogenih mikroorganizama u mlijeku, obvezna je stalna zdravstvena kontrola životinja i njihovih proizvoda. Na broj mikroorganizama u mlijeku utječe način mužnje, hranidba i kvaliteta skladištenja mlijeka. Od 1999. godine, u zemljama Europske Unije, pri temperaturi skladištenja od 30°C, dopušteni broj bakterija u ovčjem mlijeku je 1 500 000/ml i to za proizvode od toplinski obrađenoga mlijeka, dok je za netretirano mlijeko taj broj puno manji i kreće se do 500 000/ml.

U prvim tjednima po janjenju, mlijeko je osnovna hrana janjadi, a kako hranidba značajno utječe na kvalitetu mlijeka mora joj se posvetiti posebna pozornost. U prvim mjesecima za porast janjeta od 1 kg potrebo je oko 5 kg mlijeka, što se podmiruje dnevnom proizvodnjom mlijeka od 1,2-1,5 kg. Ovce tijekom laktacije imaju povećane hranidbene potrebe, zbog čega ih je potrebno hraniti najkvalitetnijim voluminoznim (paša, sijeno, silaža, stočna repa) i koncentriranim krmivima (zob, kukuruz, ječam), kao i uljanim sačmama, pogačama i repinim rezancima. Tijekom ljetnih mjeseci najbolje je krmivo kvalitetna paša (bogata leguminozama), koja, uz manji dodatak koncentriranih krmiva, može zadovoljiti sve hranidbene potrebe ovaca. Tijekom zimskoga hranidbenoga razdoblja to su prvenstveno kvalitetna sijena (lucerna, livadno i travno-djetelinske smjese), koja se daju u količini oko 0,6 kg, silaža (4-6 kg), zrnje žitarica (prekrupa kukuruza i zobi), u količini 250-400 g, te određena mineralna krmiva ili gotove krmne smjese. Ako ovca ima više janjadi, količine se koncentrata udvostručuju. Primjeri obroka za hranidbu ovaca u laktaciji prikazani su u Tablici 7.

Tablica 7. *Primjeri obroka ovaca u laktaciji*

Sastojak, kg/dan	Primjeri obroka			
	1.	2.	3.	4.
Kukuruz, zrno	0,25	-	0,4	0,4
Mljeveni klip kukuruza	-	0,90	-	-
Sijeno leguminoza	1,90	1,00	-	-
Silaža kukuruza	-	-	3,2	-
Sjenaža Lucerne	-	-	-	3,60
Krmna smjesa (32% sir. bjelančevina)	-	-	0,14	-
Vitamin D ₃ (I.J.)	-	-	-	400
Kemijski sastav:				
Bjelančevine, kg	0,27	0,20	0,17	0,27
TDN, kg	1,10	1,13	1,12	1,09
Kalcij, g	15	8	7	18
Fosfor, g	5	4	6	6

Ovce konzumiraju 2-3 kg suhe tvari na 100 kg tjelesne mase, ali u slučajevima intenzivne proizvodnje te količine rastu. Ovce se napajaju, dva do tri puta dnevno, svježom i čistom vodom. Hranidba ovaca tijekom laktacije, obrocima nedostatnim u hranjivim tvarima, prisiljava ovce na mobilizaciju vlastitih tjelesnih rezervi s ciljem proizvodnje većih količina mlijeka. To je vrlo štetno i nepoželjno, s obzirom na umanjeње proizvodnje mlijeka, gubitak tjelesne mase te slabljenje imuniteta i rasta vune. Međutim, u drugoj polovici laktacije ti se gubici mogu kompenzirati pri odgovarajućoj hranidbi. Ovcama u laktaciji moguće je davati veće količine voluminoznih krmiva u odnosu na negravidne ovce. Korištenje zelenih i sočnih krmiva te silaže u hranidbi ovaca u laktaciji povoljno utječe na proizvodnju mlijeka, ali s nešto nižim sadržajem masti i bjelančevina u mlijeku. Prva dva do tri

dana, nakon janjenja, ovce se hrane samo kvalitetnim sijenom, a kasnije se u obroke uvode koncentrirana krmiva miješana u krmnim smjesama (Tablica 8.).

Tablica 8. *Sirovinski sastav krmne smjesa za hranidbu ovaca u laktaciji*

Krmivo	Primjer			
	1.	2.	3.	4.
Kukuruzna prekrupa	37,2	31,0	39,0	60,9
Ječmena prekrupa	8,0	8,0	9,0	-
Pšenične posije	11,0	13,0	14,0	14,0
Suncokretova sačma	4,0	11,0	10,0	13,0
Brašno lucerne	3,0	7,0	9,0	-
Suhi repini rezanci	34,0	28,0	17,0	10,0
Ureja	0,8	-	-	0,1
Stočna sol	1,0	1,0	1,0	1,0
Mineralno-vit. dodatak	1,0	1,0	1,0	1,0

Laktacija ovaca traje od 150-240 dana, a ovisi o pasmini, mliječnosti i dr. čimbenicima. Pasmına je jedan od čimbenika koji značajno utječe na količinu i kvalitetu mlijeka. Tako se istočnofrizijska ovca s pravom naziva najmliječnijom pasminom, jer daje i preko 600 kg mlijeka u laktaciji, zatim slijedi avasi pasmina ovaca s preko 400 kg mlijeka. U Izraelu su mliječnost te ovce sustavno poboljšavali i povećali je do 550 kg. Naše pasmine ovaca daju znatno manje mlijeka i količina se kreće od 40-150 kg.

Najviša se proizvodnja mlijeka postiže u razdoblju od 3. do 4. tjedna laktacije, dok kasnije pada. Dužina laktacije, osim proizvodnje mlijeka, značajno utječe i na sastav mlijeka. Najviši sadržaj većine sastojaka u mlijeku utvrđen je pri kraju laktacije, a najniži za vrijeme maksimalne proizvodnje. Jedini izuzetak je sadržaj laktoze koji ima suprotan trend. Redosljed laktacije također utječe na količinu i sastav mlijeka. Količina mlijeka raste od 1. do 4. laktacije, kada dostiže svoj maksimum, nakon toga opada u kasnijim laktacijama. Sličan trend je i za sastav mlijeka. Mlade i starije ovce (iznad 6 godina) daju manje mlijeka. Na količinu i sastav mlijeka utječe i broj janjadi u leglu, tako da ovce s dvoje i više janjadi proizvode i veće količine mlijeka (za 10-25%) u odnosu na ovce s jednim janjetom. Mužnja ovaca također utječe na količinu i sastav mlijeka. Ručna mužnja ovaca negativno utječe na sastav i kvalitetu mlijeka (povećan broj bakterija i somatskih stanica). Manji broj mužnji tijekom dana smanjuje proizvodnju mlijeka i obrnuto. Zbog toga se preporuča mužnja ovaca 2-3 puta dnevno. Strojna mužnja ovaca pridonosi boljoj mikrobiološkoj kvaliteti mlijeka. Ovčje se mlijeko slabije koristi u svježem stanju, zbog dvostruko višega randmana u odnosu na kravlje mlijeko. Ovčje je mlijeko izvrsna sirovina za proizvodnju vrlo kvalitetnih sireva (Roqufort, Paški, Fette, Kačkavalj, Ricotta, Skuta i dr.). S ciljem poboljšanja kvalitete sireva, potrebno je posvetiti veću pozornost proizvodnji ovčjega mlijeka, kako povećanju količine, tako i očuvanju njegove mikrobiološke kvalitete, poboljšati hranidbu, uvjete mužnje i držanja te njegu ovaca.

4. 2. Proizvodnja kozjega mlijeka

Proizvodnja kozjega mlijeka veća je u zemljama u razvoju, negoli u razvijenim zemljama svijeta. Posljednjih godina uočen je značajan porast proizvodnje kozjega mlijeka u svijetu. U ukupnoj svjetskoj proizvodnji kozjega mlijeka značajan udio imaju i neke europske zemlje (Francuska, Grčka, Španjolska, Italija i Rusija). Za razliku od drugih kontinenata, koze su u europskim zemljama stacionirane većinom u manja stada, čiji se proizvodi koriste na obiteljskim gospodarstvima. Glavni proizvod je mlijeko, koje se, uglavnom, koristi za pravljenje sira (poznati francuski kozji sirevi).

Posljednjih je godina u nas povećano zanimanje za kozarstvom. Treba istaknuti širenje kozarstva, osim u tradicijskim kozarskim područjima (otoci, Dalmacija i Istra), i u sjeverozapadna i sjeverna područja Hrvatske (Međimurje, Podravina, Slavonija). Veći broj uzgajivača kozje mlijeko proizvedeno u vlastitim obiteljskim gospodarstvima prerađuju u sir, a manji je broj vezan uz mljekarske industrije koje otkupljuju mlijeko. U Osječko-baranjskoj županiji posljednjih je godina sve veći interes za kozarsku proizvodnju. Uzgoji koza u ovome području organizirani su u mini farmama s 30-60 životinja, čiji se osnovni proizvod – mlijeko - prerađuje u sir. Povećano zanimanje za tom proizvodnjom ogleda se u činjenici što se uz relativno mala ulaganja može brzo doći do financijski pozitivnog učinka, a, uz to, potražnja kozjih sireva na tržištu je velika. Istovremeno, mijenjaju se i navike naših stočara te se sve više povećava konzumacija kozjih proizvoda (mlijeka, sira i mesa).

4.2.1. Odabir genotipa koza

S obzirom na zastupljenost uzgoja mliječnih pasmina koza u Slavoniji i Baranji, pozornost će se usmjeriti na osnovne karakteristike sanske, alpine (Slika 6.) te njemačke srnaste i hrvatske bijele koze (Slika 7.), čiji su uzgoji većinski. U mliječne pasmine koza ubrajaju se i španjolske pasmine: murciana i granadina, švicarske pasmine: togenburška i apenzel te više tipova sanske pasmine, nastalih oplemenjivanjem domaćih pasmina koza s uvezenim sanskim kozama (bugarska, nizozemska, rumunjska, izraelska i dr.) i afrička nubijska pasmina koza.

Sanska koza

Ta švicarska koza najraširenija je i najmliječnija pasmina u svijetu. Nastala je sustavnom selekcijom i uzgojem, u švicarskom kantonu Bern, u dolini rijeke Sane i Sime. Izvožena je u mnoge zemlje, gdje je poslužila u popravljajući mliječnoga potencijala domaćih pasmina koza (Francuska, Njemačka, Italija, Izrael, Belgija, Rumunjska, Bugarska, Norveška, Engleska, Hrvatska i dr.). Koža te koze je fina, mekana, prekrivena bijelom, kratkom, nježnom i sjajnom dlakom, a u jarčeva nešto dužom i grubljom dlakom u predjelu vrata, grebena i glave. Plemenitoga je izgleda. Najčešće je bezroga, a glava joj je srednje veličine, s ravnim nosnim profilom. Uši su joj pokretljive, duge, uske, tanke i položene prema naprijed. Vrat joj je dug i tanak, a na njemu vise resice, dok postoje grla koja imaju bradu (dužine 5-6 cm). Ledna linija je ravna, a leđa i sapi su slabije mišićavi. Ima dobro razvijen prsni koš i

trbušni dio, fino zaobljena rebra te snažne i vrlo dobro razvijene noge. Vime je dobro razvijeno, okruglastog oblika, s dobro razvijenim sisama, te je pogodno za strojnu mužnju. Prosječna tjelesna masa koza je 50-70 kg, a jarčeva 70-90 kg. Visina do grebena koza je 74-85 cm, a jarčeva 80-95 cm. Mliječnost je te pasmine 600-1100 kg mlijeka tijekom 270 dana laktacije. Plodnost je 180-220%. Osjetljivija je na lošije uvjete držanja.

Francuska alpska koza – Alpina

Srednje je velika pasmina i većinom je rogata. Glava je srednje dužine, blago ugnutoga nosnoga profila. Ima kratke i uspravne uši. Vime joj je veliko, ovalno i dobro povezano s tijelom. Visina do grebena koza je 80-85 cm, a jarčeva 90-100 cm. Tjelesna je masa koza 50-80 kg, a jarčeva 80-100 kg. Prosječna mliječnost, u laktaciji od 280 dana, kreće se od 600-1000 kg pa i više. Plodnost je prvojarica oko 130%, kasnije se povećava do 180%. Koze imaju finu i glatku kožu prekrivenu kratkom dlakom, a u jarčeva nešto dužom u predjelu vrata i plečki. S obzirom na različitost boja, najrašireniji je svijetlosmeđi tip s crnom lednom prugom (Chamoisee). Zbog visokoga mliječnoga potencijala, otpornosti i vrlo dobre prilagodljivosti, proširila se po cijelome svijetu, gdje se uzgaja u čistoj krvi, ili je poslužila u križanjima, u cilju popravljivanja mliječnosti domaćih koza (Italija, Belgija, SAD). Uvezena je i kod nas (od 1982.), gdje je poslužila za popravljivanje mliječnosti i konformacije trupa naših domaćih koza.

Njemačka srnasta pasmina

Dlaka joj je kratka i sjajna. Uglavnom je bezroga, ali ima i rogatih koza. S obzirom na osnovnu boju, postoje tri skupine te pasmine koza. Ta pasmina koza ima vrlo dobru mliječnost, a mlijeko joj je dosta masno i bogato bjelancevinama. Prosječna mliječnost tijekom laktacijskoga razdoblja od 288 dana je 900 kg mlijeka. Plodnost je oko 210%. Vrlo je ranozrela pasmina, a prvi pripust je moguć već sa 7 mjeseci, dok se prvo jarenje može očekivati već s 12-14 mjeseci. Tjelesna je masa koza 50-70 kg, a jarčeva 70-100 kg. Tijelo joj je mišićavo. Glava joj je plemenitog izgleda. Ledna linija je ravna, a tijelo je tipičnoga mliječnoga tipa. Ima vrlo dobro razvijeno vime, poluokruglog oblika, koje je pogodno za strojnu mužnju.

Hrvatska bijela koza

U njenom su stvaranju značajan utjecaj imale sanske pasmine koza, koje su korištene u križanju s domaćim kozama. S obzirom na to da nije vođena pravilna selekcija u tim križanjima, slabije je razvijena i lošijih je proizvodnih svojstava od sanske koze. Dlaka joj je bijele boje, ali ima i grla sa svijetložučkastom bojom, kratka, sjajna i duža od sanske koze. Jarčevi imaju bradu, dužu i grublju dlaku od koza. Koze su bez rogova, ali ima i rogatih grla. Tjelesna je masa koza 30-60 kg, a jarčeva 50-70 kg, dok je visina do grebena koza 65 cm, a jarčeva 80 cm. Vrlo je korisna i otporna koza, a u laktaciji od 280 dana daje 250-300 kg mlijeka. Pri boljoj hranidbi i smještaju proizvodnja mlijeka penje se i do 500 kg. Pasmina je ranozrela i vrlo plodna (160-180%). Ženska se jarad pripušta u dobi od 10 mjeseci.



Slika 7. Koze alpina pasmine



Slika 8. Hrvatska bijela koza

4.2.2. Čimbenici proizvodnosti i sastav kozjega mlijeka

Kozje mlijeko je bijele boje, slatkastog okusa i karakterističnoga mirisa. U usporedbi s kravljim, ima različit lipolitički sastav (veći udjel kapronske, kaprilne i kaprinske masne kiseline), sadrži više neproteinskoga dušika, manje koagulirajućih bjelančevina, ima nižu termostabilnost i značajnija odstupanja u pogledu kemijskoga sastava i fizikalnih osobina.

Kozje, u odnosu na kravlje mlijeko, ima skoro dvostruko veći broj masnih kuglica, koje su manjega promjera sa slabijom membranom. Zbog toga je i njegova prednost u odnosu na druge vrste mlijeka domaćih životinja, jer se ono brže i potpunije probavlja. Time je i slabiji učinak obiranja, s obzirom na to da se masne kapljice sporije izdvajaju na površini mlijeka (manjak aglutinina) i pri preradi u maslac njihov gubitak može biti znatan (do 20%).

Najvažnije bjelančevine kozjega mlijeka su alfa-, beta- i kapa- kazein. Glavne bjelančevine sirutke su β - laktoglobulini i α - laktoalbumini. Kozje mlijeko ima sličan sadržaj kalcija i fosfora, viši sadržaj kalija, klora, vitamina A, B₃ (nikotinske kiseline), holina i inozitola te niži sadržaj kobalta i molibdena, kao i vitamina B₆, B₁₂ i C u usporedbi s kravljim. Većina se kozjega mlijeka koristi u spravljaju vrlo kvalitetnih sireva, pri čemu su vrlo važna tehnološka svojstva mlijeka kao sirovine. Kozje mlijeko ima slabiji stupanj sirenja zbog manjeg udjela kazeina (α S₂- kazeina), većih kazeinskih micela i većega stupnja disperzije.

Dodatkom sirila vrijeme zgrušavanja mlijeka je kraće, a brzina je učvršćivanja koaguluma slabija. Tako nastao koagulum je mekši i omekšava po sirenju te je moguća brza enzimska razgradnja masti i bjelančevina koje mogu prouzročiti brojne pogreške mlijeka (po okusa i mirisu iz okoline).

Kozje mlijeko često sadrži i više od 1 mil. somatskih stanica u 1 ml mlijeka. Somatske stanice u kozjemu mlijeku većinom su leukociti (63%), slijede makrofagi (16%), limfociti (7%), i citoplazmatske čestice (13%). Veći broj somatskih stanica u mlijeku koza je normalan, jer je to posljedica različitoga načina lučenja mlijeka u mliječnoj žlijezdi. Granična vrijednost za broj somatskih stanica u kozjemu mlijeku je različita i kreće se od 750 000 u Češkoj do 1 mil. u SAD pa čak i više.

Na količinu i sastav kozjega mlijeka utječe niz čimbenika: od genetskih, fizioloških do okolišnih. Od genetskih čimbenika značajan utjecaj imaju pasmina,

stado i individualnost koze. Pasma koza značajno utječe na količinu i kemijsku sastav mlijeka (Tablica 9.).

Tablica 9. Sastav mlijeka koza različitih pasmina

Pasmine koza	Sastav mlijeka, %					
	Masti	Proteini	Suha tvar bez masti	Ukupna suha tvar	Kazein	α_1 kazein
Sanska	4,64	3,03	8,34	12,98	2,48	0,23
Alpina	4,79	3,02	8,14	12,93	2,43	0,10
Togenburška	4,27	2,76	7,56	11,83	2,28	0,09
Nubijska	7,02	3,59	9,01	16,02	2,77	0,24

Najvažniji paragenetski čimbenik je hranidba, slijede veličina legla, klimatske promjene, način i trajanje mužnje, godišnja dob, smještajni uvjeti i ponašanje mužača. Unutar jedne pasmine hranidba može značajno utjecati (do 70%) na proizvodnju mlijeka. Koze brzo reagiraju na promjenu kvalitete hrane pa je količina mlijeka ovisna i o intenzitetu hranidbe. Mliječna mast je, za razliku od bjelanjčevina, koje su relativno stabilne u mlijeku, vrlo varijabilna komponenta. Količina masti u mlijeku ovisna je i o aktivnosti mikroorganizama u buragu i količini glukoze u obroku. Kvaliteta je obroka važna s obzirom na udio voluminoznih krmiva (sijena), koji ima značajan utjecaj na sadržaj mliječne masti. Promjena u sastavu obroka usmjerena u povećanju količine krepkih krmiva na štetu voluminoznih krmiva (sijeno) dovodi do opadanja količine mliječne masti. Veličina legla ima značajan utjecaj i na proizvodnju mlijeka i na njegov kemijski sastav. Najniža je proizvodnja mlijeka s jednim jaretom, dok se u koza, s dvoje ili više jaradi, povećava za 20-40%. Dob koza, odnosno redoslijed laktacije, također značajno utječu na količinu i kemijski sastav mlijeka.

Prerano pripuštene jarice imat će i manju proizvodnju mlijeka. Mliječnost koza od prve do treće laktacije raste, a pada poslije 6. laktacije. Laktacija je vrlo zahtjevno razdoblje za životinju te tijekom laktacije ima i najviše hranidbene potrebe. Vrlo je teško u prvih desetak tjedana laktacije osigurati dovoljne količine hrane za zadovoljenje uzdržnih i produktivnih potreba koza, zbog čega često dolazi do gubitaka tjelesne mase (6-8 kg). Najviša je proizvodnja mlijeka od 6-8 tjedana, a sposobnost uzimanja hrane od 10-14 tjedna laktacije. Vraćanje izgubljene tjelesne mase koza je od 4-8 mjeseca laktacije. S ciljem prevencije većih gubitaka tjelesne mase te opadanja plodnosti i proizvodnje mlijeka, potrebno je kozama davati kvalitetno sijeno djetelinsko-travnih smjesa, sjenazu i koncentrirana krmiva (Tablica 10.).

Tijekom ljetnoga razdoblja optimalna opskrba koza u laktaciji ostvaruje se napasivanjem koza na kvalitetnim pašnjacima. Ako je veći broj jaradi u leglu, osobito u prva 4 tjedna laktacije, kozama treba dati dnevno oko 0,30-0,40 kg prekrupе žitarica, a u izrazito mliječnih pasmina koza i do 800 g prekrupе žitarica. Kako proizvodnja mlijeka pada, tako se umanjuje i davanje koncentriranih krmiva. Pozornost također treba obratiti na prijelaz sa zimske na ljetnu hranidbu, odnosno, prijelaz treba izvesti postupno, s ciljem sprječavanja pojave probavnih oboljenja.

Tijekom zimske sezone hranidbe dojnim kozama teže je osigurati potrebe u hranjivim tvarima, kada se uz kvalitetno sijeno (leucerna, djetelinsko-travne smjese i dr.), koje je zastupljeno s najmanje 30% obroka, daju i krmne smjese. Potrebno je također voditi računa o sadržaju potrebnih minerala u hrani dojnih koza (osobito kalcija i fosfora).

Tablica 10. Obroci za dojne koze tjelesne mase od 55-60 kg

Proizvodnja 1 kg mlijeka/dan				Proizvodnja 3 kg mlijeka/dan			
<i>Krmivo – kg</i>	<i>ST,k g</i>	<i>NEL, MJ</i>	<i>Bj., g</i>	<i>Krmivo – kg</i>	<i>ST,k g</i>	<i>NEL, MJ</i>	<i>Bj., g</i>
Potrebno	2,0	9,2	145	Potrebno	2,5	15,0	295
Ljetno razdoblje				Ljetno razdoblje			
Livadne trave – 7,00	1,5	8,2	210	Livadne trave – 10,00	1,7	11,6	330
Zobena slama – 0,40	0,3	1,2	12	Livadno sijeno – 0,20	0,2	0,8	24
Ukupno – 7,40	1,8	9,4	222	S. rep. rezanci – 0,40	0,4	2,8	35
<i>Zimsko razdoblje</i>				Ukupno – 7,40	2,3	15,2	389
<i>Livadno sijeno – 1,3</i>	<i>1,1</i>	<i>5,3</i>	<i>154</i>	<i>Zimsko razdoblje</i>			
<i>Pšenična slama – 0,6</i>	<i>0,5</i>	<i>1,9</i>	<i>17</i>	Livadno sijeno – 1,9	1,6	7,7	226
<i>Stočna repa – 3,0</i>	<i>0,3</i>	<i>1,9</i>	<i>30</i>	<i>R. rezanci+melasa–0,6</i>	<i>0,5</i>	<i>4,0</i>	<i>60</i>
Ukupno – 4,9	1,9	9,1	201	<i>Zob+ječam 50:50%–0,5</i>	<i>0,4</i>	<i>3,4</i>	<i>53</i>
Proizvodnja 2 kg mlijeka/dan				Ukupno – 3,0	2,5	15,1	339
Potrebno	2,2	12,1	220	Proizvodnja 4 kg mlijeka/dan			
Ljetno razdoblje				Potrebno	2,8	17,9	370
Livadne trave – 10,00	1,7	11,6	330	Ljetno razdoblje			
Zobena slama – 0,20	0,2	0,6	6	Livadne trave – 10,00	1,7	11,6	330
Ukupno – 10,20	1,9	12,2	336	Livadno sijeno - 0,3	0,3	1,2	36
<i>Zimsko razdoblje</i>				S. rep. rezanci – 0,40	0,4	2,8	35
<i>Livadno sijeno – 1,9</i>	<i>1,6</i>	<i>7,7</i>	<i>226</i>	Zob+ječam 50:50%– 0,4	0,4	2,7	42
<i>Stočna repa – 3,0</i>	<i>0,3</i>	<i>1,9</i>	<i>30</i>	Ukupno - 11,10	2,8	18,3	443
<i>Kukuruz – 0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>28</i>	<i>Zimsko razdoblje</i>			
Ukupno – 5,2	1,9	9,1	284	<i>Livadno sijeno – 1,5</i>	<i>1,2</i>	<i>6,1</i>	<i>185</i>
				<i>Stočna repa – 3,50</i>	<i>0,5</i>	<i>4,0</i>	<i>42</i>
				<i>Krmna smjesa – 1,20</i>	<i>1,1</i>	<i>7,7</i>	<i>180</i>
				Ukupno – 6,20	2,8	17,8	407

5. GRAĐA MLIJEČNE ŽLIJEZDE (VIMENA)

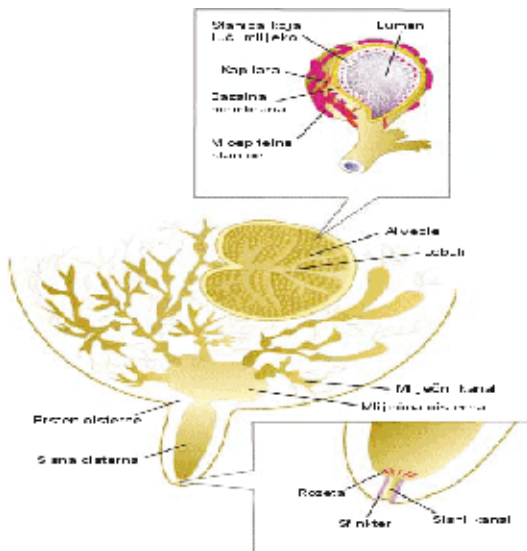
Prof.dr.sc. Marcela Šperanda

Mliječna je žlijezda specijalizirana kožna žlijezda, koju u krave čine četiri zasebna odjeljka. Građena je iz dvije gotovo potpuno neovisne polovice. Četvrtine vimena sastoje se od samostalnoga žljezdanoga tkiva i samostalnoga kanalnoga sustava, što znači da mlijeko proizvedeno u tkivu određene četvrtine istu napušta isključivo kroz sisu dotične četvrtine. Krvožilni, živčani i limfni sustav zajednički su za četvrtine jedne polovice.

Koža vimena je tanka, pomična na podlozi i prekrivena finom dlakom. Koža sisa je deblja, nepomična na podlozi i bez dlaka, suha (jer ne sadrži lojnih ni znojnih žlijezda) pa u slučajevima jačeg isušivanja rado puca.

Vime ovaca i koza smješteno je u preponskome području i sastoji se od dvaju zasebnih odjeljaka. Vime koza veliko je u odnosu na tijelo i koničnoga je oblika. U ovaca je ono manje u odnosu na tijelo, više okruglog oblika, do koničnog u mliječnih pasmina. Svaka polovica vimena ima svoju mliječnu cisternu, sisnu cisternu i sisu. Oblik sisa se također razlikuje. Cilindričnoga su oblika u mladih životinja, dok su u onih s visokom proizvodnjom mlijeka koničnog oblika. Građa mliječnoga parenhima, vezivnoga tkiva i prokrvljenost slična je onoj u krava.

Funkcionalno tkivo vimena (žljezdani parenhim) čine grozdaste nakupine mliječnih alveola, šupljina alveole nastavlja se u mali odvodni kanalić koji predstavlja početak kanalnoga sustava (Slika 8.). Mliječni kanalići izljevaju se u veće kanale koji se izljevaju u mliječnu cisternu.



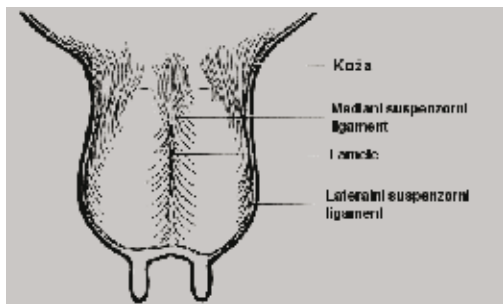
Slika 9. Shema građe mliječne žlijezde-vimena

Žljezdane stanice okružene su košarastim (mioepitelnim) stanicama koje potpomažu istiskivanje mlijeka iz alveola. Mliječnu cisternu čine žljezdani i sisni dio, koji su podijeljeni prstenastim suženjem na bazi sise. Na vršku sise nalazi se sisni kanal dug 5-14 mm, širok 0,6 mm. Sisni je kanal važan za protok mlijeka, mužnju i otpornost vimena na infekciju. Povećano mehaničko opterećenje, kao posljedice nepravilne mužnje, može prouzročiti pojačano orožnjavanje sluznice kanala, što otežava mužnju i dovodi do upale.

Funkcija sisnoga kanala povezana je i s vanjskim izgledom vrška sise, koji može biti šiljast, spljošten, udubljen, okrugao ili u obliku džepa. Poželjno je da vršci svih sisa budu u istoj ravnini i zaobljeni.

Osim funkcionalnoga tkiva vimena (parenhima), važnu ulogu u građi i funkciji vimena ima vezivno tkivo. Odnos tih dvaju vrsta tkiva uglavnom se može utvrditi palpacijom preko kože. Izmuženo vime, u kojem prevladava parenhim, mekane je konzistencije, a ispunjeno mlijekom vrlo je napeto, ali ipak elastično. Vime u kojem prevlada vezivno tkivo prepoznaje se kao "mesnato" vime, manje je kruto kad je ispunjeno mlijekom, a takvo ostaje i nakon izmuzivanja.

Ipak, snažan sustav ligamenata drži vime za trbušnu stijenk i njihova građa umnogome pridonosi pravilnom izgledu vimena i održavanju njegova zdravlja. Pravilno vime prianja uz trbuh i proteže se u stranu, prema natrag i prema naprijed. Gledajući straga, ispunjava prostor između nogu i skočnoga zgloba. Gledamo li kravu sa strane, vidljivo je vime iza i iznad skočnoga zgloba kako se diže prema stidnici, a veći se dio vimena vidi ispred skočnoga zgloba. Vime ispunjeno mlijekom ne smije visjeti ispod skočnoga zgloba, samo vršci sisa većega vimena.



Slika 10. Prikaz ligamenata vimena kojima je vime učvršćeno za trbušnu stijenk

Vime je dobro prokrvljeno, opskrbljuju ga krvlju vanjska i unutrašnja stidna arterija (*Aa. pudendae externa et interna*) i površinska predtrbušna arterija (*a. epigastrica cranialis*). Smetnje u opskrbi vimena krvlju česte su, jer vimenom visokoproduktivnih krava protječe puno krvi, vene su velikoga lumena i tankih stijenki. Dobroj cirkulaciji krvi u vimenu pomažu masaža vimena, sisanje, akt mužnje i kretanje životinje.

Iako osnove razvoja vimena počinju tijekom embrionalnoga života i do kraja bređosti razvijaju se sise, sisni kanali, cisterne, sekundarni mliječni kanali, vime završi svoj razvoj u vrijeme telenja, tj. u doba telenja. Stoga su mnoge mane u građi i

razvoju vimena vidljive tek nakon spolne zrelosti ili poslije prvoga telenja. Pred kraj svake nove steonosti pada količina mlijeka, jer nastaju promjene u parenhimu vimena, vime se vraća u stanje prije početka proizvodnje mlijeka (juvenilno stanje). U drugome dijelu suhostajnoga razdoblja počinje ponovna izgradnja mliječne žlijezde. O tome će ovisiti priprema za novu laktaciju.

5.1. Izlučivanje mlijeka - laktacija

Mliječna žlijezda je u času telenja razvijena i sposobna proizvoditi mlijeko. Preduvjet kontinuirane proizvodnje mlijeka je redovito pražnjenje vimena. Laktaciju možemo podijeliti na sljedeće funkcije:

- Stvaranje (sekrecija) mlijeka koja podrazumijeva sintezu mlijeka u epitelu alveola i prijelaz mlijeka u lumen alveola;
- Otjecanje mlijeka odgovara pasivnom otjecanju mlijeka u mliječne alveole i aktivnom istiskivanju u mliječne kanale.

Aktivno potiskivanje mlijeka iz alveola u mliječne kanale počinje na ugodne, osjetne i termičke podražaje vimena, kao što su sisanje i mužnja. Podražaji se prenose u žlijezde koje proizvode hormone i počinje se izlučivati hormon oksitocin. On izaziva kontrakciju košarastih (mioepitelnih) stanica koje pomažu istiskivanje mlijeka u alveole, kontrakciju uzdužnih i spiralnih mišića kanalnoga sustava, koji se onda skrate i prošire.

Tako dolazi do tzv. puštanja mlijeka, zahvaljujući kojem je moguće brzo isprazniti vime. Nakon duljega ponavljanja postupka pripreme životinje za mužnju, krava može pustiti mlijeko na zvučne ili vizualne podražaje, što je posljedicom razvoja tzv. uvjetnoga refleksa. Isto će tako nakon djelovanja neugodnih stresora, kao što su bol, strah, hladnoća, krava ustezati mlijeko.

Stvaranje mlijeka osigurano je obilnom cirkulacijom krvi u vimenu. Računa se da je za proizvodnju jedne litre mlijeka potrebno 300-500 litara krvi da prostruji kroz vime. Sastav mlijeka nipošto nije jednak sastavu krvne plazme, ali ono sadrži masti, ugljikohidrate, bjelančevine, minerale. Mlijeko sadrži brojne vrijedne sastojke kojih u krvi nema; bjelančevinu kazein, šećer laktozu, poseban zaštitni protein laktalbumin. Koncentracija masti u mlijeku znatno je veća nego u krvi, a različitoga je i sastava. Mlijeko sadrži kalcij i fosfor, minerale važne za razvoj kostura mladih životinja. Vitamini i provitamini dolaze iz krvi u mlijeko, ali vime sudjeluje u prijetvoru karotena u vitamin A. Poremeti li se funkcija mliječnih alveola (pred kraj laktacije ili tijekom upalnoga procesa), mlijeko postaje siromašnije laktozom, kalcijem i kalijem, a bogatije albuminom, natrijevim kloridom, sličnije je sastavu krvne plazme, postaje slano i pri kuhanju se gruš.

Prije telenja u vimenu nalazimo ljepljiv, sjajan sekret bogat globulinima, s nešto albumina, u tragovima kazeina, laktoze i masti. To je rano mljezivo koji može sadržavati veći broj staničnih elemenata (epitelne stanice, leukociti). Mljezivo (kolostrum) neposredno nakon telenja sadrži manje stanica (700 000 u ml), žute je boje, ljepljivo, karakterističnoga mirisa, gruš se pri kuhanju. Mljezivo sadrži više suhe tvari nego mlijeko, albumine, soli, imunoglobuline, koji su zaštitni proteini za

tele. Naime, kroz placentu protutijela ne mogu prijeći pa ih plod ne može na taj način primiti, a neophodni su za zaštitu od infekcija u prvim danima života pa ih mladunče dobiva prvim obrokom mljeziva. Količina imunoglobulina koju će tele iskoristiti smanjuje se svakim danom. Mljezivo je bogato provitaminom i vitaminom A, vitaminima B-kompleksa, sadrži vitamine C, D i E. Nekoliko dana nakon telenja mlijeko dobiva odlike pravoga mlijeka. Broj se leukocita smanjuje do stotoga dana laktacije, a potom opet raste. Broj leukocita u mlijeku visok je u jalovih krava, osobito u onih s folikularnim cistama na jajniku. Stoga prosječan broj leukocita u stajskom uzorku mlijeka može biti vrlo visok, ako u staji ima puno jalovih krava s produženom laktacijom.

U krava dobre plodnosti laktacija traje 305 dana. Kraći servisni period od 80 dana skraćuje, a dulji od 90 dana produžuje laktaciju. Pravilno građeno vime mladih krava otpornije je prema infekciji nego nepravilno građeno vime i vime starijih krava. Na otpornost vimena utječe genska osnova, konstitucija, način držanja i hranidba. Stoga će proizvodnja mlijeka ovisiti o zdravlju vimena, plodnosti krava, genetske osnove i hranidbe krava. Brižljivom njegom vimena proizvodnja se može povećati do 6%. Kretanje životinja i njega papaka, smještaj, odgovarajući mikroklimatski uvjeti, pridonijet će boljoj kondiciji životinje, zdravlju vimena i većoj proizvodnosti.

5. 2. Bolesti vimena

U najučestalije i ekonomski najvažnije bolesti ubrajamo upale vimena. Neke zarazne bolesti, metaboličke i urođene bolesti, mogu, pod određenim uvjetima, dovesti do velikih šteta u proizvodnji, a mogu i pogodovati nastanku upala vimena. Postoje određene predispozicije za nastanak upala vimena i treba ih poznavati kako bismo izbjegli mogući nastanak šteta zbog tih bolesti.

Što su somatske stanice?

Somatske stanice su tjelesne stanice, uključujući bijele krvne stanice (leukocite), epitelne stanice, koje se prirodno nalaze u mlijeku u određenome broju. Njihov se broj u mlijeku mijenja, osobito u prisutnosti bakterija (npr. Staphylococcus aureus). Uz nasljedne, okolišni čimbenici najznačajnije utječu na promjenu broja somatskih stanica, a na mnoge od njih može utjecati proizvođač. Najvažniji okolišni čimbenici su status infekcije vimena, dob muzare, stadij laktacije, redoslijed laktacije, pasmina, način držanja, geografsko područje i godišnje doba, veličina stada, stresni čimbenici, pretjerana fizička aktivnost, mužnja i edukacija proizvođača. Najveći utjecaj na broj somatskih stanica ima infekcija mliječne žlijezde. Stoga su somatske stanice indikator zdravlja vimena krava i drži se da je broj somatskih stanica zdravih četvrti vimena ispod 200 000 u mililitru. Mlijeko iz bolesne četvrti može sadržavati do 5 000 000 somatskih stanica/ml. Stoga su mnoge zemlje, kao i Hrvatska, uvele broj somatskih stanica važnim pokazateljem u sustavu plaćanja mlijeka.

5.2.1. Upale vimena-mastitisi

Uzroci nastanka upala vimena (etiologija)

Najčešći uzročnici nastanka mastitisa su mikroorganizmi (95% bakterije, virusi, gljivice, riketcije). Ulazna vrata mikroorganizama su:

- Kroz sisni kanal (uzlazni put, mlijekom, galaktogeno)
- Kroz oštećenja na koži (lokalno, limfogeno)
- U sklopu općih infekcija cjelokupnog organizma (krvlju, hematogeno).

Vime je dobro prokrvljeno i dobro je opskrbljeno limfnim žilama pa će prvi znak prodora mikroorganizama u žlijezdu biti povećanje bijelih krvnih stanica (leukocita) u mlijeku. Ako stanje prodora klica u mliječnu žlijezdu traje dulje vrijeme, obrambene snage vimena nisu kadre suzbiti infekciju i razvit će se akutna upala vimena s kliničkim znacima ili će, blažim tijekom, rezultirati kroničnim mastitisom. Ako se uklone faktori koji su doveli do mastitisa, obrambene snage mogu eliminirati infekt, potraju li nepovoljne prilike dulje, treba prići pravilnoj dijagnostici mastitisa i liječenju.

Čimbenici koji utječu na otpornost vimena na infekciju

Oblik vimena je važnim pogodovnim čimbenikom za nastanak mastitisa.

- Nepravilno vime, nejednakih četvrti, onemogućava istodobnu mužnju svih četvrti ravnomjerno, stroj radi na prazno na manjim četvrtima, dok iz većih mužnja još traje. Takva mužnja dovodi do oštećenja sluznice cisterni i ta su mjesta podložnija razvoju mikroorganizama.
- Obješeno, vrećasto vime, koje visi ispod skočnoga zgloba, više je izloženo prljavštini, fizičkim ozljedama, vlazi, hladnoći, što negativno utječe na obrambene snage vimena.
- Postojanje pasisa znači mogućnost većega zadržavanja nečistoća na njima, prljanje ruku mužača, nemogućnost dobre higijene vimena.

Oblik sisa, tj. građa vrška sisa, važnim su predisponirajućim čimbenikom za nastanak infekcije. Prevelike i premale sise podjednako su nepovoljne, jer ih je teže musti, a gruba mužnja vodi do ozljede cisterni i lakše se razvije infekcija. Uvučen vršak sise slabi obrambene snage, jer se na njemu zadržavaju kapljice mlijeka i prljavština.

Brzina mužnje ovisi o građi vimena i sisnoga kanala. Kod vimena uskih kanala propusnost je manja, mužnja traje dugo, mlijeko izlazi u kratkim mlazevima, vime je puno i napeto, a sise prazne. Takvo se vime prepoznaje izvana kao plosnato, razvedeno i čvrsto vezano uz trup. Mastitis nastaje zbog duge mužnje i nepotpunog ispražnjavanja.

Dob krava utječe na otpornost vimena prema infekcijama, ali nije presudna. Općenito, starije krave slabije su otporne prema infekcijama, ali one dobre konstitucije, otporne krave, mogu i u starijoj dobi imati zdravo vime.

Mužnja je pogodovni čimbenik za nastanak mastitisa. Nepravilnosti možemo podijeliti na one vezane za:

- Lošu higijenu mužnje
- Nepravilnu mužnju.

Mužnja prljavoga i mokroga vimena ili rukovanje prljavim rukama pridonosi širenju infekcije. Gruba mužnja strojem na prazno, prije pravilne pripreme vimena, ili predugo zadržavanje stroja, oštećuje sluznicu cisterni, gdje se mikroorganizmi lakše zadržavaju i razmnožavaju.

Traume, kao što su ogrebotine, razderotine vimena, tupi udarci, nagnječenja, nagazi, mjestom su ulaska mikroorganizama.

Godišnja doba utječu na pojavu mastitisa. U pašnih se goveda javljaju ljetni gnojni mastitisi, a u drugih je mogući veći razvoj mastitisa zimi.

Veličina stada ne bi trebala biti pogodovnim čimbenikom izravno, ali u većim je stadima teže održati higijenski optimum, premda tomu treba težiti.

Hrana je važnim čimbenikom održavanja zdravlja krava u cjelini, pa tako i zdravlja vimena. Pozitivno na zdravlje djeluje paša, livadno sijeno, dok jednolična hrana, nekvalitetna, siromašna vitaminima i mineralima brže će iscrpiti obrambene snage životinje.

Bolesti vimena koje otvaraju vrata infekciji su:

- Smetnje u cirkulaciji, kao što je edem vimena
- Bolesti kože vimena (boginje, lažne boginje, papilomatoza vimena, furunkuloza vimena itd.)
- Laktacija krava u visokome stadiju breedosti, laktacija premladih životinja zahtjeva drugačiji postupak od uobičajenoga pa su greške češće
- Nemogućnost zadržavanja mlijeka (inkontinencija) omogućava lakši prodor mikroorganizama u vime.

Podjela mastitisa

Upale vimena moguće je podijeliti:

- prema vidljivim znakovima bolesti (latentne-supkliničke i manifestne-kliničke)
- prema uzročniku (bakterijske, virusne, mikoplazmatske)
- prema trajanju (akutne i kronične).

Latentne (skrивene) infekcije prolaze bez vidljivih znakova bolesti, ali bakteriološka pretraga mlijeka pokazuje povećan broj mikroorganizama, kao i veći broj somatskih stanica. Pod povoljnim okolnostima, ako su higijenske prilike u staji poboljšane ili uklonjene greške mužnje, te infekcije mogu spontano nestati zahvaljujući obrambenim sposobnostima vimena. Najčešće se, ipak, dogodi upravo suprotno: pogoršani higijenski standard traje predugo, latentne se infekcije nastave kao kataralni mastitis i tada ga treba liječiti. Preventiva latentnih, kao i svih ostalih infekcija, sastoji se u pridržavanju mjera higijene držanja životinja, higijene mužnje, muzne opreme i mužača.

Tijek kliničkih mastitisa može biti **akutan** (razvije se brzo nakon prodora mikroorganizama u tkivo vimena) ili **kroničan** (traje dugo, teže zamjetna infekcija, uzrokom je velikih šteta u proizvodnji mlijeka).

Kataralnim mastitisom nazivamo upale epitela mliječnih alveola, cisterni i mliječnih kanala. Mogu biti akutnoga i kroničnoga tijeka.

Uzroci nastanka. Najčešće nastaju zbog loših higijenskih prilika u staji, pogrešaka u mužnji, neadekvatnim promjenama hranidbe, nepovoljnih klimatskih uvjeta. Uzročnici su bakterije (*streptokoki*, *stafilokoki*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli* i dr.), virusi, mikoplazme, klamidije, gljivice.

Znakovi bolesti. Promijenjeno opće stanje životinje s povišenjem tjelesne temperature, gubitak apetita, nevoljkost. Zahvaćene su četvrti vimena otečene, bolne, toplije od okoline, područni limfni čvorovi otečeni i bolni, vidljiv je edem vimena. Mlijeko je promijenjenog izgleda, može biti krpičast, s fibrinskim naslagama, s mnoštvom stanica oljuštenog epitela, a katkada ima i krvi.

Dijagnoza. Alarmantni su znaci promijenjenoga stanja životinje, ali i promjene na vimenu. Ključno je uzeti uzorke mlijeka i poslati na bakteriološku pretragu kako bismo dobili informaciju o uzročniku, ali i o njegovoj osjetljivosti na antibiotike (antibiogram).

Liječenje. Lokalna upotreba antibiotika u vime, prema urađenom antibiogramu, trebala bi biti dovoljna za suzbijanje te bolesti. U težim slučajevima treba primijeniti antibiotike, sulfonamide i liječiti životinju injekcijski. Prije stavljanja antibiotika u vime, mlijeko treba izmusti i neškodljivo ukloniti, ne upotrebljavati ga za napajanje drugih životinja. U ispražnjeno vime utisnuti antibiotske pripravke u sisnu cisternu, a, zatim, utrljavanjem prema gore, utisnuti ih u mliječne kanale. Liječenje se provodi nekoliko uzastopnih dana.

Preventiva. Utvrditi uzrok nastanka mastitisa i žurno ga otkloniti. Uvijek provjeriti higijenske standarde, upotrebu dezinficijensa (premalo ili previše), ispravnost i čistoću muznih uređaja, pregledati stanje kože vimena, masirati vime zaštitinim kremama i spriječiti edem vimena.

Kronični kataralni mastitis ekonomski je najznačajnija bolest uzgoja, teško prepoznatljiva i prognostički upitna.

Uzroci nastanka. Nadovezuju se na latentne infekcije, nepravilno liječene i neizliječene akutne mastitise. Uzročnici bolesti su bakterije rodova *Streptococcus* i *Staphylococcus*, koliformne bakterije mikrokoki, korinebakterije. Sve što djeluje iritirajuće na žljezdane stanice pridonosi razvoju uzročnika: gruba mužnja, neispravni strojevi za mužnju, loše mikroklimatske prilike u staji, loše higijenske prilike, štetni i neizbalansirani obroci, slabo zdravstveno stanje krava, bolesti i ozljede vimena. Češće su infekcije zadnjih četvrti, u starijih krava, u onih s velikom proizvodnjom mlijeka u kojih je otpornost vimena slabija.

Klinički znakovi. Upalni proces zahvaća sluznicu cisterne, sluznicu mliječnih kanala i mliječne alveole. Proces traje mjesecima, znakovi bolesti blagi su ili gotovo nevidljivi i tako nastanu teže promjene na žlijezdi. Koža vimena je pomična, mliječna žlijezda slabo osjetljiva, uglavnom bezbolna. Sekret vimena ne mora biti znatno promijenjen ili može biti karakterističnoga slankastoga okusa i sadrži više

leukocita. Parenhim vimena sve je manje elastičan, javljaju se otvrdnuća u obliku pruga ili čvorova, buja vezivno tkivo u cisternama. Smanjuje se količina mlijeka, četvrti postaju manje (atrofiraju) ili se pojačaju na račun vezivnoga tkiva. Kasnije se sekret vimena mijenja, zapažaju se krpice gnoja. Tako može stradati jedna četvrt, a zatim se upala može prenijeti na ostale četvrti.

Dijagnoza. Bolest se može utvrditi pregledom vimena, pregledom mlijeka na crnoj podlozi, mastitis-testom, bakteriološkom pretragom mlijeka, utvrđivanjem broja somatskih stanica u mlijeku.

Liječenje valja prepustiti iskusnome stručnjaku koji će, temeljem valjanih dijagnostičkih postupaka i procjeni rasprostranjenosti bolesti, kao i higijenskim mogućnostima dotičnoga držaoca životinja, odlučiti koje krave treba odmah izlučiti iz staje (propale četvrti, gnojni iscjedak), koje treba liječiti odmah, a koje tijekom suhostaja. Izbor antibiotika izvršiti nakon bakteriološke pretrage, na temelju antibiograma, aplicirati lijek nakon izmuzivanja mlijeka u sisni kanal. Liječenje treba ponoviti više puta u propisanim intervalima, a nakon završene terapije vime potpuno izmuzivati triput dnevno nekoliko dana. Osim lokalne terapije, krave valja liječiti antibioticima injekcijski.

Preventiva. Uzročnici su patogene i uvjetno patogene bakterije kojih ima posvuda, pa se, stoga, preventiva sastoji od:

- smanjivanja mogućnosti infekcije mliječne žlijezde
- uklanjanja negativnih čimbenika koji oslabljuju otpornost vimena prema infekciji.

Upala žljezdanoga tkiva vimena

Upala žljezdanoga tkiva vimena najčešće je akutnoga tijeka, nastaje upala žljezdanoga tkiva (parenhima). Uzroci nastanka su svi ranije nabrojeni. Javlja se u stajama loših higijenskih prilika, loše mikroklima, u slučajevima gdje je došlo do grubih grešaka mužnje i tada je vime osobito podložno razvoju mnogih uzročnika. To su najčešće bakterije roda *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Clostridium* i druge.

Znakovi bolesti. Ovisno o uzročniku, njegovoj patogenosti, promjenama na vimenu i poremećaju općega zdravstvenoga stanja, ta se bolest javlja u tri oblika:

- flegmonozna (kolibaciloza)
- gangrenozna
- nekrotična.

Flegmonozna upala izaziva jako promijenjeno opće zdravstveno stanje krave, tjelesna je temperatura povišena, ubrzano je bilo i disanje, krava se teško diže, jedva hoda, nema apetita, prestaje preživanje, životinja je usporena, može imati proljev. Sekret vimena je bistar poput piva ili krvnoga seruma. Javlja se na početku laktacije pa, kako krava leži, često dolazi do zablude i liječi se puerperalna pareza, umjesto bolesno vime, što može dovesti do uginuća krave.

Gangrenozna se upala javlja povremeno. Vime poplavi, životinja je pospana, usporena, s visokom tjelesnom temperaturom koja pada ispod normalne nakon nekoliko sati, vime postaje crno-plavo, hladno i vlažno. Sekret vimena je krpicašt, krvav, s komadićima odumrloga (nekrotičnoga) tkiva.

Nekrotična upala razvije se brzo ili ima kroničan tijek. Bolest počinje na ograničenome dijelu vimena, vidljiva je granica zdravoga i bolesnoga tkiva, promijenjeni dio počne izlučivati sekret, zatim otvrdne, odumre i otpadne taj dio nekrotičnoga parenhima. Životinja ugiba za nekoliko dana.

Liječenje. Treba poduzeti odmah, jer će o brzini intervencije veterinara ovisiti život krave. Antibiotike širokoga spektra valja upotrijebiti i bez antibiograma (jer za njegovo dobivanje treba nekoliko dana). Lijekovi se daju u vime i u mišić nekoliko uzastopnih dana, kako bi se sačuvao život krave.

Gnojna upala (Holsteinska zaraza)

Uzrok bolesti. Uzročnik gnojnoga mastitisa je bakterija *Corynebacterium pyogenes*, češće obolijevaju zasušene krave i gravidne junice. Predispozicija za nastanak bolesti su loše higijenske prilike u staji i u objektima za mužnju. Infekcija je, vjerojatno, galaktogena ili limfogeno, (a može i hematogena). Insekti mogu biti prenositelji bolesti.

Znakovi bolesti. Upala može imati akutan, subakutan i kroničan tijek. Žljezdano tkivo propada uz stvaranje gnoja. U zasušenih krava i bređih junica bolest je teža i dulje traje. Upaljena četvrt je otečena, tvrda i bolna. Opće zdravstveno stanje je promijenjeno, životinja nema apetita, mršavi, tužna je. Na mliječnoj žlijezdi nalazi se bolan i tvrd edem. Sekret je žuti gnoj koji izlazi poput rezanaca. Kasnije je rjeđi, vodenast, zelenkast ili krvav, s krpicama, neugodnoga zadaha. Mliječna žlijezda je kvrgava, limfni čvorovi otečeni, bolni. U krava u vrijeme laktacije prevladava slika kataralnoga mastitisa, mlijeko je vodenasto, s primjesama gnoja koji zaudara. Sekrecija mlijeka se smanjuje i oboljela četvrt zasušuje.

Dijagnoza se postavlja pregledom mliječne žlijezde. Kvrgavo vime, nejednake konzistencije, žut, krpicašt, gnojan sekret neugodnoga mirisa pomaže postavljanju dijagnoze. Bakteriološka pretraga sekreta je poželjna.

Liječenje se provodi lokalno, u pojedine četvrti vimena, i opće, injekcijama u mišić. Prognoza je povoljnija ako se rano počelo s liječenjem. Oboljelu kravu treba odvojiti od drugih, zasebno je musti. Najčešće se zahvaćena četvrt ne može spasiti i dobro je takve krave odstraniti s farme jer su stalni izvor infekcije.

Preventiva. Važno je držati krave u rodilištu sve vrijeme puerperija, držati higijenu u nastambama, uklanjati insekte i izvore gnojnih infekcija u staji.

Kako rano otkriti povećanje broja somatskih stanica i početak nastajanja mastitisa?

Postoje brzi, jednostavni i pristupačni testovi za određivanje broja somatskih stanica (Kalifornija mastitis test-CMT, Soma test i sl.). Kada se testu doda mlijeko, on reagira s leukocitima i formira se gel. Što je veća infekcija mastitisom, formira se više želatinozne mase. Taj je test manje precizan od individualnoga brojanja stanica, ali se rezultati dobiju veoma brzo i lako iz svake četvrti vimena. Brze testove koristimo za testiranje tek kupljene krave, da bi se

otkrio subklinički mastitis, da bi se potvrdio status krave, ukoliko dođe do povećanja broja somatskih stanica, da bismo utvrdili koja je četvrt vimena zaražena. Dobro je koristiti test da bismo bolje pratili subklinički mastitis ili kao rutinska preventivna mjera.

O pojavi i učestalosti mastitisa trebalo bi voditi redovitu i savjesnu evidenciju. Ona treba sadržavati: ime životinje i četvrt vimena koja je zahvaćena, a može i dio stajе u kojoj se nalazi životinja, datum izbijanja kliničkoga mastitisa, redni broj laktacije i broj dana u tekućoj laktaciji, rezultate različitih testova, broj somatskih stanica, rezultate CMT (Kalifornija mastitis testa). Ukoliko je krava liječena, valja zapisati korišteni lijek, dozu, način davanja i trajanje terapije, vrijeme karence i datume kada se očekivalo da mlijeko i meso budu dobri za komercijalnu upotrebu. Vođenje evidencije o mastitisu pomoći će vama i vašem veterinaru da saznate kakvo je trenutno stanje vaših životinja i koliko ste uspješni u prevenciji mastitisa.

Osim bolesti vimena, razne druge bolesti uzrokuju smanjenu proizvodnju mlijeka, što izravno utječe na ekonomičnost proizvodnje mlijeka. Nabrojane su neke: otežani porod, zaostajanje posteljice, ciste jajnika, kronične upale maternice, ketoza, dislokacija sirišta, mliječna groznica, upala papaka.

5.2.1.1. Mastitis u ovaca

Mastitis se u ovaca događa pojedinačno, pretežno akutnoga tijeka i flegmonoznog oblika. Ovce imaju izrazito poremećeno opće zdravstveno stanje, slabije jedu, šepaju, usporene su i pospane, povišene tjelesne temperature. Bolesno vime je povećano, napeto, crveno, edematozno, sekret žlijezde je serozan, uz primjese krvi. Infekcija nastaje prodorom bakterija sisnim kanalom ili kroz ozljede na sisama. Razvoju bolesti pogoduju mehanička oštećenja vimena i sisa. Liječenje treba započeti što prije, lokalno antibioticima u vime i injekcijama u mišić.

5.2.1.2. Mastitis u koza

Mastitisi u koza javljaju se zbog loših uvjeta držanja koza (hladnoća, propuh, visoka vlaga), promjena hranidbe (neujednačena i siromašna prehrana), nepravilne mužnje (neredovita, nepotpuna, gruba, nehigijenska), neispravnih strojeva za mužnju, trauma. Poznato je mnogo mikroorganizama koji uzrokuju mastitise u koza. Spomenut ću bolest koja je karakteristična za koze i ovce, a češće oboljevaju koze. To je zarazno presušenje vimena (zarazna agalaktička ovaca i koza). Uzročnik je bolesti mikroorganizam *Mycoplasma agalactiae*, a uzrokuje upalu vimena, rožnice oka i zglobova. Bolest se često javlja u proljeće i ljeti. Uzročnik se prenosi muhamama, neopranim rukama mužača i podmlatkom koji se može inficirati još prije poroda. Oboljele životinje imaju groznicu i upalu vimena. Naglo se smanji količina mlijeka, a zatim vime potpuno presuši. Sekret vimena postane žutozeleno boje, mutan, s primjesama upalnih komponenti (krpice gnoja, tkiva ili krvi). Vime uskoro atrofira, a u tkivu nastaju čvoričasta zadebljanja. Pojavljuju se simptomi na zglobovima i oku. Razvije se bolan artritis i keratokonjunktivitis pa životinja može

privremeno oslijepiti. Mršavljenje i smrt mogu se dogoditi za 10 dana u akutnome tijeku, a, ako prežive, oporavak traje tjednima, a proizvodnja mlijeka nikada se ne vrati u okvire prije pojave bolesti. Kako bi se izbjeglo nastajanje te bolesti, treba paziti da se uzročnik ne unese u stado, a oboljele životinje treba odvojiti od zdravih. Što s mlijekom nakon provedenoga liječenja?

Što s mlijekom nakon provedenoga liječenja?

Vremensko razdoblje od posljednjega davanja lijeka do ponovne dopuštene uporabe mlijeka i mesa naziva se karencom. Ona traje različito za svaki pojedini lijek i veterinar je dužan upozoriti držaoca krave koliko ne smije isporučivati mlijeko liječene krave mljekari, odnosno tijekom kojega razdoblja ne smije kravu zaklati. Mlijeko liječenih životinja ne smije se davati teladi, niti drugim vrstama životinja, nego ga bacati.

5. 3. Zasušivanje krava- regresija mliječne žlijezde

Očekuje li se uspješna proizvodnja mlijeka, mliječnu žlijezdu valja pripremiti za sljedeću laktaciju. To se postiže zasušivanjem vimena. Pretpostavi li se da je krava ostala bređa (koncipirala) između 60 i 90 dana nakon telenja, laktacija može trajati od 270-300 dana. Dva su mjeseca, prije novoga telenja, nužno potrebna za normalnu regeneraciju mliječne žlijezde. Zasušivanje se provodi jednom od nabrojanih tehnika:

- u pravilnim vremenskim razmacima mlijeko se djelomično izmuze (djelomično izmuzivanje)
- nakupljeno mlijeko izmuze se jednokratno, a zatim svakoga drugoga ili trećega dana (periodično izmuzivanje)
- potpuni prestanak izmuzivanja (potpuni prekid mužnje, primijeniti samo kada se laktacija znatno smanjila, kako ne bi došlo do jačeg edema vimena i razvoja mastitisa).

Sve su tehnike podjednako uspješne, pod uvjetom da se kravama smanji obrok, izbace krepka krmiva, a smanji se i količina sijena. Vime je potrebno pregledavati i nakon zasušivanja najmanje 14 dana, jer mogu nastati oteknuća, crvenilo, bolnost, pa treba vime ponovno izmusti, a možda i liječiti. To je razdoblje povoljno za liječenje kroničnih kataralnih mastitisa, kada se, nakon zadnje mužnje, prema rezultatu bakteriološke pretrage (antibiograma), stavlja odgovarajući antibiotik u svaku četvrt vimena.

Sekrecija mlijeka prestaje kada tlak u alveolama naraste do određene točke. Komponente mlijeka razgrade se pomoću enzima ili budu reapsorbirane, alveolarne stanice pucaju i žlijezdu ispune obrambene stanice-fagociti. Ako životinja nije bređa, mliječna se žlijezda ne razvije dovoljno, buja samo vezivno tkivo. U bređih životinja također se smanjuje količina alveolarnoga tkiva, manji su režnjići mliječne žlijezde, ali to će povoljno utjecati na obnovu žlijezde i nakon telenja vime će biti spremno za novu proizvodnju.

6. HIGIJENA MUŽNJE I MUZNI UREĐAJI

Prof.dr.sc. Davor Kralik

6. 1. Priprema za mužnju

Za pravilnu mužnju važno je životinju pravilno pripremiti kroz nekoliko radnih operacija. Mužnja, prije svega, mora biti blagi postupak prema životinji, kako ne bi došlo do njenog uznemiravanja, i to je radnja koja se obavlja uobičajenim ritualom. Prvo s hranjenjem i čišćenjem životinja, a potom se započinje s postupkom mužnje. Prije samoga početka mužnje, potrebno je prvo ukloniti grube nečistoće, kao što je slama i suha balega, i to četkom ili češagijom.

Potom slijedi pranje vimena. Najjednostavnije je toplom vodom, spužvom i blagim dezinfekcijskim sredstvom. Temperature vode trebala bi biti od 35-40°C. Vodu je potrebno često mijenjati, kako bi bila uvijek topla i čista. Prevruća i hladna voda izaziva stres kod životinje te sprječava lučenje mlijeka. Nije potrebno prati kompletno vime nego samo sise i neposrednu regiju oko sisa. Drugi način pranja vimena je vlažnim jednokratnim higijenskim maramicama. Prednost takvoga načina čišćenja vimena je visok stupanj higijene, koji sprečava pojavu i mogućnost širenja upale vimena (mastitisa), ali poskupljuje proizvodnju. Međutim, ako se mastitis ne pojavljuje, onda se uštedom na liječenju mogu kompenzirati troškovi za higijenske jednokratne vlažne maramice. Većinom proizvođači opreme za mužnju u svome kompletu nude i higijenski program u kojem su uvrštene i higijenske vlažne maramice.

Nakon pranja slijedi brisanje i sušenje vimena, kako bi se spriječilo cijedenje vode niz vime i ulazak u sisne čaše, te se ujedno vrši masaža vimena, koja djeluje stimulativno na lučenje hormona oksitocina.

Potom slijedi zdravstveni pregled vimena, koji se obavlja na nekoliko načina, tzv. "stajske" metode.

Najjednostavniji način je izmuzivanje prvih mlazova mlijeka iz svake četvrti na crnu podlogu, kako bi se utvrdila konzistencija, boja te moguća prisutnost primjesa, kao što su krpice, komadi zgrušane krvi. Mlijeko mora biti bijele boje, bez primjesa i tekuće konzistencije.

Drugi je način uz pomoć kemijskih reagensa, tzv. "zagrebačka" metoda, kod koje se iz svake četvrti u posebno konstruiranu posudu izmuzu mlazovi mlijeka, te se dodaje kemijski reagens, koji, u ovisnosti o stupnju kiselosti, mijenja boju, od blago roza do tamnoljubičaste, ovisno o stupnju zaraženosti četvrti. Uz reagens, dobije se paleta boja, zbog usporedbe stadija bolesti.

Postoje kemijski reagensi koji reagiraju zgrušavanjem mlijeka. Ako je došlo do patoloških promjena mlijeka u kontaktu s kemijskim reagensom, ono će se zgrušati. U ovisnosti o gustoći mlijeka, određuje se stupanj bolesti. Treći način zdravstvene kontrole je uz pomoć uređaja na principu električne provodljivosti. To

su uređaji koji registriraju povećanje natrijevih iona u mlijeku, koji se povećavaju prilikom kvarenja mlijeka, odnosno pojave mastitisa. Jedan od takvih uređaja je poznat pod imenom AHI-detektor, dok je sve češća pojava sličnih uređaja koji se ugrađuju kod velikih sustava za mužnju.

6. 2. Sustavi za mužnju

Muzni uređaji koji se danas najčešće koriste rade na principu isisavanja mlijeka uz pomoć podtlaka iz mliječne žlijezde. Sastoje se od pogonskoga dijela, koji čini pogonski motor (električni ili motor s unutarnjim sagorijevanjem), podtlačne crpke, podtlak spremnika, podtlak regulatora, mjerača visine podtlaka (manometra), pulsator, muzne garniture, koju čine sisne čaše i sabirnik s pripadajućim mliječnim i podtlačnim crijevima, te opreme za prihvata i hlađenje pomuzenoga mlijeka.

Sustave za mužnju dijeli se na:

1. polustacionirane sustave - oni kod kojih je pogonski dio stacioniran u posebnoj prostoriji, zbog izolacije od buke koju stvara, kako ne bi uznemiravao životinje, a pokretni dio čini muzna kanta, transportna kanta ili muzne jedinice, koje se za vrijeme mužnje premještaju od jedne životinje do druge, i
2. stacionirane sustave - (izmuzišta) također je pogonski dio smješten u posebnome prostoru s izolacijom od buke, a svi su muzni dijelovi fiksno spojeni i ne premještaju se za vrijeme mužnje, nego životinje dolaze do mjesta mužnje.

Odabir sustava za mužnju direktno je povezan s brojem muznih životinja i njihovim načinima uzgoja te se tu razlikuju tri načina uzgoja mliječnih krava: vezani način, slobodni način i kombinirani način držanja.

Kod vezanoga načina držanja krave su vezane na jednomo mjestu u staji, tu se hrane, mužu i njeguju. Mogu biti vezane jednoredno (do 15 životinja u staji), dvoredno i višoredno (50-60 životinja). Životinje su smještene na ležišta koja mogu biti:

- kratka (duljine 160-170 cm, a širine 110-115 cm),
- srednje duga (duljine 170-180 cm, a širine 110-115 cm) i
- duga ležišta (duljine 190-220 cm, a širine 115-120 cm).

Prednost je toga načina u mogućnosti individualne kontrole i hranidbe svake pojedine krave, a i veća je proizvodnja mlijeka po kravi i bolja iskoristivost hrane u odnosu na slobodan način držanja. Nedostaci takvoga načina držanja su slabiji rezultati umjetnog osjemenjavanja, jer je teško uočiti kada se krava "goni". Higijena životinja je slabija i skraćen je vijek njihovog iskorištavanja. Češće su izvale rodnice, kao i ozljede nogu i vimena, a i veći su troškovi ulaganja u opremu i troškove održavanja. Kod vezanoga načina držanja krava, zbog ograničenoga kretanja, mužnja se obavlja s polustacioniranim sustavima, a to su sustav za mužnju

s muznom kantom, sustav za mužnju s transportnom kantom ili sustav za mužnju s mljekovodom. Kod polustacioniranih sustava razlikuje se:

(1) Sustav samo s podtlačnim vodom, kod kojeg se mužnja obavlja uz pomoć muzne kante ili transportne kante. Pogodan je za mužnju manjega broja krava, jer zahtijeva velika fizička naprezanja mužača prilikom premještanja muzne kante od jedne krave do druge. Pogodan je za mužnju u rodilištima na velikim farmama zbog mogućnosti mužnje životinje u ležećem položaju, reguliranja dužine gumenoga crijeva na spoj na podtlak voda, prilikom napajanja teladi svako tele može biti napojeno od svoje majke, jednostavna kontrola namuženoga mlijeka. Mužnja s muznom kantom iz istih razloga pogodna je i za mužnju u objektima s bolesnim kravama.

(2) Sustav sa podtlak vodom i mljekovodom je nadogradnja sustava s muznom kantom, kod kojega se mlijeko, umjesto u muznu kantu, šalje u transportni mljekovod. Na taj se način osigurava brži transport mlijeka do prihvatne cisterne za hlađenje te se smanjuje izravni doticaj sa stajskim zrakom, što uvelike smanjuje broj makro čestica i mikroorganizama u mlijeku. Na broj mikroorganizama svakako utječe i materijal od kojih su izrađeni "putovi" mlijeka. Za izradu mljekovoda najčešće se koriste plastične cijevi izrađene od pleksiglasa (s vremenom otežano kvalitetno čišćenje) ili od prokroma (manje oštećenje površine mljekovoda)

Slobodni način držanja mliječnih krava prikladan je za farme s većim brojem krava, jeftiniji je u izgradnji i omogućuje maksimalno korištenje mehanizacije, automatsku mužnju, hranidbu i izgnojavanje. U slobodnome sustavu držanja krava načini držanja krava su u pojedinačnim ili skupnim lige boksovima, u stajama s vanjskom klimom, na dubokoj stelji i kombinirano držanje krava.

U takvim stajama potrebno je kravama osigurati prostor za ležanje i odmaranje (ležišta), prostor za slobodno kretanje krava u staji i izvan nje (ispusti), prostor za hranjenje krava (nečisti dio) i prostor za mužnju krava (centralno izmuzište - stacionirani način mužnje).

Izmuzišta su posebno uređen prostor koji služi isključivo za mužnju, opremljen je određenim brojem stajališta i muznih jedinica, u njih krave dolaze u određeno vrijeme i po određenome redoslijedu i u njemu su osigurani svi higijenski i tehnički uvjeti za kvalitetnu mužnju. Mužnja u izmuzištima ima značajnu prednost u odnosu na mužnju u polustacioniranim sustavima, jer je radnik izložen manjim fizičkim naprezanjima uz veću produktivnost, viši stupanj higijene mužnje te su osigurani kvalitetniji uvjeti rada, kao što su klimatizacija prostora i slično. Danas razlikujemo nekoliko tipova izmuzišta, a to su nepokretna izmuzišta i pokretna izmuzišta. U nepokretna izmuzišta ubrajamo "tandem", "riblju kost" i usporedna izmuzišta. Zajedničko im je da se sastoje od:

- prostora tzv. "čekališta" krava prije mužnje
- izmuzišta
- strojarnice, gdje je smješten pogonski dio
- prostorije za čuvanje i hlađenje mlijeka

- prostora za pomužene krave
- sustava koridora za dovođenje i odvođenje krava do "čekališta"

U izmuzištu tipa "tandem" boksovi za uklještenje krava smješteni su paralelno s muznim kanalom te su mužaču krave dostupne samo s jedne strane. Muzni kanal je radni prostor mužača, dubine 80-100 cm, što mu osigurava manja fizička naprezanja prilikom mužnje. Osigurana mu je topla voda za pranje vimena i muznih garnitura, čime se postiže viši stupanj higijene mužnje. Muzni kanal se nalazi kod svih nepokretnih izmuzišta.

U izmuzištu "riblja kost" boksovi se nalaze pod kutem od 35⁰ u odnosu na muzni kanal. Kod takvoga položaja krave su zadnjim dijelom tijela jedna do druge (blizu mužaču), što znatno smanjuje hodanje mužača od jedne krave do druge, a samim tim i istovremeno se može upotrebljavati veći broj sisnih sklopova. Cijeli postupak mužnje (zdravstveni pregled, čišćenje vimena i sisa prije mužnje te dezinfekcija sisa poslije mužnje) u tome izmuzištu traje od 10 - 12 minuta po kravi, od čega 5 - 8 minuta traje sama mužnja.

Kod nepokretnih izmuzišta razlikuju se individualni boksovi za uklještenja i grupne boksove, što uvelike utječe na organizaciju mužnje. Kod individualnih boksova za uklještenje, nakon što je krava pomužena, pušta se iz boksa i dovodi se druga, dok kod grupnih moraju biti sve krave pomužene na jednoj strani izmuzišta, kako bi se zamijenila cijela grupa krava. Tu se razlikuju dva načina izlaženja krava iz izmuzišta, jedan je izlaženje grupe krava jedna po jedna, što znatno usporava izmjenu krava, a drugi je takozvani "brzi izlaz", gdje sve krave izlaze istovremeno bočno prilikom pomicanja ograde. Usporedna izmuzišta su izmuzišta kod kojih krave stoje pod kutem od 90⁰ okrenute vimenom prema muznome kanalu. Izmuzišta s boksovima riblja kost i usporednim smanjuju dužinu objekta, a time i visinu investicije, međutim usporedno izmuzište zahtijeva veće naprezanje mužača prilikom pranja vimena i mužnje, jer je vime nepreglednije.

U pokretna izmuzišta ubrajaju se izmuzišta za mužnju na pašnjacima i izmuzišta kod kojih je prostor za mužnju pokretan, tzv. "unilaktori" i "rotolaktori".

Rotolaktori su danas najsuvremenija izmuzišta gdje je ljudski rad sveden na najmanju moguću mjeru, postupak mužnje je lak, brz, precizan, higijenski vrlo prikladan.

Mužači u takvim sustavima za mužnju postižu visok stupanj produktivnosti, uz izrazito mala fizička naprezanja, i posao mužača nerijetko se svodi samo na zdravstveni pregled vimena i postavljanje muznih jedinica, dok su sve ostale radne operacije, od pranja vimena do skidanja i dezinfekcije, u potpunosti automatizirane.

Rotolaktori se, prema položaju boksova za uklještenje, dijele na:

- Tandem rotolaktore
- Riblju kost
- Usporedno glava prema unutra
- Usporedno glava prema van

"Rotolaktori" su danas prisutni i u Hrvatskoj i njihov se broj povećava iz dana u dan.

Najsuvremeniji način mužnje je uz pomoć robota za mužnju. Tvo su sustavi koji su prisutni desetak godina, ali, zbog visoke cijene i daljnjeg usavršavanja, nisu još našli širu primjenu, iako trenutno tržište nudi robote za mužnju od nekoliko svjetski poznatih proizvođača. Mužnja s robotima je također karakteristična za slobodni način držanja i omogućuje veći broj mužnji tijekom dana. Međutim, smatra se da nema potrebe musti kravu više od pet puta dnevno. Kod nas se trenutno mužnja organizirana u takozvanoj "dvomuži" i "tromuži", odnosno dva do tri puta dnevno, što ovisi o količini mlijeka, stupnju laktacije i visine steonosti.

6. 3. Higijena muznih uređaja

Pranje je potrebno obaviti odmah nakon prestanka mužnje. Sisne čaše treba temeljito oprati hladnom ili mlakom vodom, nikako vrućom vodom (jer se bjelanjčevine mlijeka zalijepe na stijenku sisnih guma i cijevi) ili prehladnom vodom (jer se tada na stijenkama zadrži mliječna mast)

Najjednostavnije je oprati sisne čaše (guma) i gumene cijevi, tako da se čista voda iz posude uz pomoć podtlaka nekoliko puta propusti kroz cijeli sustav za mužnju ili direktno spojiti sisne čaše na vodovodnu slavinu. Nakon ispiranja, dio sustava se treba rastaviti i sve dijelove temeljito izribati četkom u toplome (45–50°C) lužnatome sredstvu za pranje mljekarskoga pribora, a barem jednom tjedno kiselim sredstvom za čišćenje. Sredstva za čišćenje u mljekarskoj industriji su Specijal 75-S (alkalno sredstvo), Specijal - KT (kiselo sredstvo), BIS LaktoKis, P3 Asepto N, P3 Horolith N, P3 Duett pulver, P3 Unisept, DILAC SPF (kiselo sredstvo), DIVOMIL FORTE (alkalno sredstvo za čišćenje i dezinfekciju), DIVOTEL D (praškasto alkalno sredstvo za ručno čišćenje, dezinfekciju i dezodoraciju), Labudol NP-T (kombinirano sredstvo za pranje i za dezinfekciju), Zlatol MR-F i druga. Dijelove za mužnju treba oprati odgovarajućim četkama, aluminijske posude ne smiju se prati sredstvima koja sadržavaju sodu, niti se smiju upotrebljavati sredstva koja sadrže sumpor ili jod.

Nakon temeljitoga pranja sve očišćene dijelove treba isprati vrućom vodom da bismo uklonili sredstvo za pranje.

Nakon pranja, čišćenja i ispiranja, sav se pribor ocijedi, a potom, uranjanjem u pripremljenu otopinu dezinficijensa (Izosan G, Izosan GL, P3 Oxonia), dezinficira. Ukoliko se za pranje i čišćenje upotrebljavaju kombinirana sredstva (P3 Topax 66, P3 Topax 56, CALGONIT D, CALGONIT LR, CALGONIT S, BIS C 5330, DIVOTEL D i dr.), nije potrebna naknadna dezinfekcija. Nakon dezinfekcije, sve dijelove sustava za mužnju treba okrenuti prema dolje, da se ocijede i osuše (sisne čaše također).

Sisne čaše, gumene dijelove sustava za mužnju, dobro je između dviju mužnji čuvati uronjene u otopinu dezinficijensa, a prije mužnje ih treba temeljito ocijediti. Otopine sredstava za pranje i čišćenje, kao i dezinficijense, treba često mijenjati. Za pranje i čišćenje treba koristiti samo određene posude, a sva sredstva trebaju biti spremjena, kako djeca i životinje ne bi mogle doći do njih i otrovati se.

Rezervne gumene dijelove sustava za mužnju treba čuvati u tamnim prostorijama, zaprašene talkom.

Kod strojnoga pranja muznoga uređaja koriste se kemijska sredstva koja ne smiju utjecati na kakvoću mlijeka i biti otrovna za ljude. Pranje uređaja i opreme za mužnju obavlja se u tri faze:

1. prepranje - hladnom ili mlakom vodom (30°C), kada se uklanjaju ostaci mlijeka
2. glavno pranje - vodom temperature od 60-75°C, s dodatkom sredstava za čišćenje koji se malo pjeni i to u količini od 100cm³/200 l vode,
3. ispiranje - hladnom vodom (odstranjuje se ostatak sredstava za pranje), uz dodatak sredstava za dezinfekciju.

Dezinfekcija se može vršiti fizičkim i kemijskim putem. Fizički postupci dezinfekcije su djelovanje topline (vodena para ili kipuća voda), a za kemijske postupke koriste se spojevi s klorom i jodom. Kemijski postupak podrazumijeva i povremenu promjenu dezinficijensa te mijenjanje pH sredstava za pranje i temperaturu otopine.

Kod sustava izravne mužnje u mljekovod te izmuzištima primjenjuje se kružno pranje cijevi i uređaja. Ono je najčešće automatsko (programirano) ili poluautomatsko.

Većina proizvođača daje upute za pranje i čišćenje uređaja i opreme kojih se treba pridržavati, no osnovne radnje koje treba obaviti nakon svake mužnje su:

- čišćenjem započeti čim je mužnja završena, a podtlačnu crpku i pulsator ostaviti da rade
- ukloniti svu vanjsku nečistoću iz svake sisne čaše i mlaznice
- provjeriti temperaturu vode (80°C) i namjestiti sisne čaše na mlaznice
- cijev za mlijeko spojiti na grijač vode a ventil postaviti u položaj za pranje
- vruća voda treba prolaziti kroz sustav dok ne padne na temperaturu od 65°C te se ispušta u posebnu sabirnu jamu,
- dodati odgovarajući deterdžent ili mješavinu deterdženta i dezinficijensa, uz vrijeme cirkulacije od 5-10 minuta,
- mješavinu deterdženta i dezinficijensa isprazniti u posebne spremnike,
- u sustav pustiti hladnu vodu, uz mogući dodatak 25 ml hipoklorita /40 litara vode,
- isključiti dodatnu i podtlačnu crpku, osušiti muznu jedinicu a zatim postaviti u položaj za rad.

Gumeni dijelovi moraju se oprati i dezinficirati, jer ih mliječna mast oštećuje. Da bismo ih donekle obnovili, moraju se uroniti u 0,5% otopinu deterdženta, u kojoj ostaju 2-3 dana, nakon čega se opet mogu koristiti.

6. 4. Održavanje muznih uređaja

Za osiguravanje pravilnoga rada sustava za mužnju, potrebno je vršiti određene periodične kontrole. Kontrole mogu biti svakodnevne, mjesečne, polugodišnje, godišnje i redoviti servisi cjelovitoga sustava za mužnju, koje propisuje proizvođač opreme.

Od svakodnevnih kontrola izdvajaju se:

- provjera razine ulja na podtlačnim crpkama koje to koriste i, po potrebi nadolijeva ulje,
- provjera visine podtlaka nakon pokretanja pogonskoga motora. Visina podtlaka kreće se od 40-50 kPa i mora se ustaliti nakon nekoliko sekundi rada. U protivnome, treba provjeriti ulazi li zrak na ispusnome ventilu ili je došlo do pomicanja prijenosnika obrtaja. Kod centrifugalnih crpki može doći do kvara na nepovratnome ventilu ili iskliznuća prijenosnoga remena. Provjeravanje rada podtlaka regulatora može se obaviti tako da se uključi samo jedna muzna jedinica i očita visina podtlaka koja se potom usporedi s visinom podtlaka kada su uključene sve muzne jedinice potrebne za mužnju. Oscilacije od 2 kPa su dopuštene, a veća odstupanja ukazuju na neispravnost podtlačnih regulatora. Previsok podtlak i njegovo dugo djelovanje prilikom mužnje povećava trenje na mliječnim alveolama, kapilarnim mljekovodima i sisnome kanalu, što značajno oštećuje sluznicu vimena i povećava broj somatskih stanica.
- provjera rada podtlačnoga regulatora obavlja se kad su sve muzne jedinice uključene i osluškuje se njegov rad, odnosno šuštanje zraka prilikom ulaska u podtlak regulator. Ako nema takvoga zvuka i evidentan je porast podtlaka, potrebno je očistiti podtlak regulator.
- u svakodnevne kontrole ubrajaju se i provjere oštećenja gumenih dijelova sisnoga sklopa, osobito gumenih cijevi za mlijeko i podtlak.

Pri mjesečnim kontrolama potrebno je obaviti:

- kontrolu i nadopunu ulja kod podtlačnih crpki koje se podmazuju uljem,
- promjena ulja kod ispušnoga lonca,
- provjera zategnutosti remena na podtlačnoj crpki,
- očistiti podtlak regulator i to utege i bočne filtere i kućište,
- očistiti i pomazati sve podtlačne slavine na podtlačnome sustavu, i
- podmazati uljne pulsatore,

Polugodišnje kontrole obuhvaćaju:

- ispiranje kompletnoga podtlačnoga sustava,
- zamjenu sisnih guma,
- temeljito čišćenje podtlak regulatora,
- promjene filtra na pulastorima i
- opravljanje sustava za hlađenje na spremniku za mlijeko – laktofrizeru.

Sisne gume elementi su na uređaju za mužnju, koje su u direktnome kontaktu sa životinjom. Zbog toga je potrebno obratiti veliku pozornost na njihovu higijenu i ispravnost. Sisne gume s vremenom gube svojstvo elastičnosti, zbog čega dolazi do njihovoga pucanja te se stvaraju sitne pore, u koje, prilikom rada, ulazi mlijeko, i ručnim pranjem sisnih guma nije moguće u potpunosti ukloniti sve mlijeko iz pora. S obzirom na to da je mlijeko izrazito pogodan medij za stvaranje mikroorganizama te je, ujedno, jedan od mogućih putova ulaska infekcije u vime. Iako se kod strojnoga pranja sustava za mužnju kvalitetnije peru sisne gume, bez obzira, nakon pola godine potrebno ih je svakako zamijeniti, jer troškovi liječenja mastitisa i izlučivanje krava iz proizvodnje veći je trošak od zamjene sisnih guma.

Godišnje kontrole su najčešće propisane od strane proizvođača, a izvršava ih servisna služba i svode se na testiranje rada podtladne crpke, zbog provjere kapaciteta podtlaka, te njeno servisiranje; testiranje rada pulsatora i servisiranje; provjera kompletnoga podtlalnoga sustava i rada manometra (mjerač visine podtlaka); zamjena neispravnih slavina za podtlak; zamjena svih gumenih i plastičnih dijelova u sustavu za mužnju, kao što su brtva poklopca muzne kante, sisne gume, mliječne cijevi i slično; kod sustava s automatskim pranjem prekontrolirati njegov rad.

Posebno je potrebno obratiti pozornost na održavanje pulsatora, jer najčešći nedostaci u radu pulsatora su neodgovarajući broj otkucaja (prebrzo ili presporo); ulazni zračni pročistači začepljeni nečistoćom; ovlaženi filter; oštećeni ili napukli ventili; istrošene zaptivne gumice ventila; istrošena (olabavljena) membrana; istrošenost podešivača broja pulsacija (vijak ili opruga); mehanička oštećenost kućišta pulsatora.

Da bi pulsator imao što dulji vijek trajanja, tijekom uporabe potrebna je pravilna njega i održavanje, koje obuhvaća pravilan postupak prilikom rukovanja. zbog mogućnosti oštećenja kućišta, poslije mužnje pulsator se ne smije ispirati tekućinom, poslije mužnje pulsator se mora pohraniti u suhu prostoriju iste temperature kao i u staji (zbog stvaranja kondenzata i smrzavanja), zaštititi pulsator od prašine, ako nepažnjom dođe do ulaska mlijeka, vode ili sredstva za čišćenje u pulsator, treba ga odmah rastaviti i očistiti, jedanput mjesečno pulsator rastaviti i očistiti, a dotrajale dijelove po potrebi zamijeniti.

Nepravilni rad pulsatora značajno utječe na dužinu trajanja mužnje, na kvalitetu mužnje i potpunu pomuzenost, a time i na zdravstveno stanje vimen a i na broj somatskih stanica.

Kroz praksu je utvrđeno da mužači koji redovito kontroliraju i održavaju svoju opremu za mužnju zadovoljavaju prema Pravilniku higijensku kakvoću i time postižu najbolju kvalitetu mlijeka i najvišu cijenu mlijeka (E klasa).

6. 5. Hlađenje mlijeka

Kakvoću mlijeka uvjetuje više čimbenika, od kojih su najbitniji higijena mužnje, pravilan način mužnje te prihvati i hlađenje mlijeka. Bez obzira na to koliko visok stupanj higijene mužnje bio, u mlijeku je prisutan određeni broj mikroorganizama, te je, da bi se neutraliziralo njihovo djelovanje, potrebno pristupiti hlađenju mlijeka odmah poslije mužnje. Hlađenje se obavlja na temperaturu 8-10°C, odnosno za pohranu do 48 sati na temperaturu od 4°C.

Pri hlađenju mlijeka potrebno je zadovoljiti uvjet da broj mikroorganizama bude što manji. Hlađenje se vrši izmjenom topline između toploga mlijeka i tekućine kojom se vrši hlađenje. Time se umanjuje mikrobiološka aktivnost i zaustavljaju životni procesi bakterija koje razgrađuju mliječni šećer.

Prema konstrukcijskome rješenju, rashladni uređaji mogu biti:

- kompresorski i

- absorpcijski,
- a prema načinu hlađenja:
- s izravnim hlađenjem (rasplinjač dolazi izravno u doticaj s mlijekom), i
 - s neizravnim hlađenjem (hladna voda služi kao nosač hladnoće između rasplinjača i mlijeka).

Za razliku od hlađenja mlijeka klasičnim postupcima (uranjanjem posuda za mlijeko u hladnu vodu, uranjanjem dijelova za hlađenje u mlijeko, prolazu mlijeka preko valovitih stjenki u kojima je sredstvo za hlađenje), za hlađenje većih količina mlijeka odgovarajući uređaj je kompresorski rashladni uređaj, tzv. "Laktofrizeri".

Kao rashladne tekućine (koje služe kao "nositelj topline") upotrebljavaju se amonijak, ugljični dioksid, klormetil i dr. Rashladne tekućine moraju imati sljedeća svojstva: (1) ne smiju nagrizati metalne dijelove kompresorskog uređaja, (2) ne smiju rastvarati ulje za podmazivanje pokretnih dijelova rashladnog uređaja, (3) ne smiju imati štetni utjecaj na zdravlje ljudi i kakvoću mlijeka, (4) ne smiju biti zapaljivi i eksplozivni, (5) moraju imati nisku točku vrenja.

Kod punjenja uređaja za hlađenje treba obratiti pozornost da u rashladnu tekućinu ne dospiju pare ili voda koja bi se u rasplinjaču (ili njegovoj blizini) mogla zamrznuti i tako usporiti ili potpuno zatvoriti njezin dotok. U tim je slučajevima pronalaženje kvara otežano.

Najčešća oštećenja i kvarovi na kompresoru rashladnog uređaja su na ventilima, a kod pogona elektromotorom pozornost treba posvetiti propisanoj zategnutosti remena.

Posljedica kvarova je smanjena učinkovitost rashladnoga sustava ili nedovoljna količina tekućine u opticaju. Za sustav mužnje u mlijekovode djelotvornima su se pokazali protočni hladnjaci, gdje se mlijeko od njih transportira iz sabirnoga spremnika uz pomoć crpki i hladi na traženu temperaturu.

Procesom hlađenja mlijeka oslobađa se i određena količina topline, koju je, uz pomoć izmjenjivača topline, moguće iskoristiti za zagrijavanje vode. Hlađenjem jedne litre mlijeka moguće je zagrijati 0,7 litara vode na 50-60°C te se (uz moguće dodatno zagrijavanje električnim grijačima) može koristiti za pranje uređaja za mužnju.

7. METABOLIČKI POREMEĆAJI MLJEČNIH KRAVA, KOZA I OVACA

Mislav Đidara, dr.vet. med.

Najkritičnije razdoblje u reprodukcijaskome ciklusu mliječnih kategorija je razdoblje oko poroda i prvi mjesec dana nakon toga. Metabolički poremećaji, koji nastaju u tome razdoblju, obično su rezultat pogrešne hranidbe u suhostaju i nakon porođaja. S obzirom na to da metabolički poremećaji dovode do smanjenja proizvodnje mlijeka, a mogu izazvati i teže zdravstvene probleme, njihovu prevenciju potrebno je posvetiti osobitu pažnju.

7. 1. Ketoza

Ketoza nastaje kao posljedica nedovoljnoga primanja energetske i glukoneogenih tvari u organizam. Javlja se obično u prvoj trećini laktacije, kada je, zbog velike proizvodnje mlijeka, potreba za glukozom najveća. Zbog nedostatka primanja hranjivih tvari hranom, organizmu nedostaje energije pa se troše masne rezerve koje služe kao izvor energije. Zbog nedostatka glukoze, masti se ne mogu pretvoriti u energiju, već nastaju tvari koje se zovu ketonska tijela, po čemu je **ketoza** i dobila ime. Ketoza može biti subklinička, pri čemu se ne zamjećuju vanjski znakovi bolesti. Kada se na životinji očituju znakovi poput gubitka apetita, mirisa acetona u izdahnutome zraku, smanjene aktivnosti buraga, mršavljenja i smanjene mliječnosti, kažemo da je ketoza klinička. Liječenje kliničkog oblika ketoze provodi se preparatima propilen-glikola ili intravenskom aplikacijom glukoze. Važnija od toga je prevencija, odnosno, sprječavanje pojave kliničke ketoze, što se, prvenstveno, postiže pravilnom hranidbom.

Hranom je potrebno osigurati dostatne količine kobalta iz kojeg se, kod preživača, stvara vitamin B₁₂, bitan za sprječavanje pojave ketoze.

U hranu je poželjno dodati nikotinsku kiselinu u dozi od 6 g po kravi u suhostaju, i 12 g na početku laktacije. Dodavanje zasićenih dugolančanih masnih kiselina (poput stearinske i palmitinske) također pomažu u sprječavanju pojave ketoze.

Tvari koje se mogu dodati u hranu, a smanjuju mogućnost pojave ketoze i omašćenja jetre su propilen glikol, glicerol i natrijev propionat. Problem kod dodavanja tih tvari je u tome što nisu ukusne te ih je potrebno dobro izmiješati s ostalim komponentama obroka.

Silažu koja obiluje maslačnom kiselinom treba izbjegavati ili dati u manjoj količini, jer smanjuje konzumaciju suhe tvari i povećava razinu ketonskih tijela. Poželjno bi bilo kontrolirati razinu ketonskih tijela u urinu i mlijeku, kako bi se otkrila subklinička ketoza. Kontrola se može obaviti na jednostavan način, test trakicama, koje su jednostavne za uporabu i jeftine.

Kod ovaca i koza ketoza se obično javlja u posljednjoj trećini graviditeta. Osobito su osjetljive životinje koje nose više plodova. Zbog povećanja volumena maternice, burag je potisnut te se smanjuje mogućnost konzumacije suhe tvari, što uvjetuje pojavu ketoze. Taj je poremećaj puno opasniji za ovce i koze, nego za krave. Uginuća su česta i tada je životinjama potrebno što ranije pomoći.

7. 2. Sindrom omašćenja jetre

Sindrom masne jetre nastaje iz istoga razloga kao i ketoza. Zbog nedostatka glukoze i trošenja masnih rezervi, dolazi do nakupljanja masti u jetri. Zbog toga jetra ne može normalno obavljati svoju funkciju. Nakupljanje masti u jetri može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih poremećaja. Znakovi toga poremećaja slični su onima kao i kod ketoze, a može se javiti i potištenost životinje.

Prevenција je ista kao i kod ketoze.

7. 3. Zaostajanje posteljice

Zaostajanje posteljice nastaje kada krava ne izbaci posteljicu 12 sati nakon teljenja. Ponekad je moguće uočiti dijelove posteljice kako vise iz maternice, no ponekad su ti dijelovi skriveni. Nužno je da se posteljica u potpunosti odstrani, jer može doći do upale maternice, što ima negativne posljedice za daljnju reprodukciju. Zaostajanje posteljice smanjuje apetit, a, posljedično, i proizvodnju mlijeka. Uzroci zaostajanja posteljice mogu biti zarazne bolesti, hormonski poremećaji, hipokalcemija, ali i pretilost krava. Ako ne postoji sigurnost je li posteljica izbačena, potrebno je obratiti se veterinaru, koji će pregledati kravu i utvrditi što je potrebno učiniti, kako bi se spriječila, odnosno ublažila upala maternice.

Kako bi se prevenirala pojava zaostajanja posteljice, važno je da krava telenje dočeka u optimalnoj tjelesnoj kondiciji, što je oko 3,5 na ljestvici bodovanja od 1-5. Ta kondicija omogućava kravi da prebrodi mogući nedostatak u jedne ili više hranjivih tvari bez pretjerane mobilizacije masti, a, također, i olakšava telenje. Optimalnu tjelesnu kondiciju relativno je jednostavno postići kod junica, ako se pridržava propisanih količina energije u hrani. Kod krava je to znatno teže. Od zasušenja do telenja ima svega 8 tjedana te je u tome razdoblju teško promijeniti tjelesnu kondiciju krave za više od $\pm 0,5$. Ako krave u to razdoblje dolaze premršave, onda bi obroci trebali biti ekstremni, a ako su predebele, onda bi im trebalo značajno smanjiti količinu energetskih krmiva. Sve to nepovoljno djeluje na stanje krave nakon telenja i povećava mogućnost pojave zaostajanja posteljice, ali i drugih metaboličkih poremećaja. Zbog svega toga, kravu u optimalnu tjelesnu kondiciju treba dovoditi već sredinom laktacije. U tome procesu bitno je i pravovremeno osjemeniti kravu, kako bi međutelidbeno razdoblje iznosilo 12-13 mjeseci.

Do zaostajanja posteljice dolazi i kod ovaca i koza pa je poželjno pripaziti da i njihova kondicija prilikom janjenja, odnosno jarenja, bude oko 3,5.

7. 4. Promjena položaja sirišta (dislokacija sirišta)

Dislokacija sirišta je stanje kod kojega dolazi do promjene položaja pravoga želuca (sirišta) iz njegovoga normalnoga položaja na desnu ili, u većini slučajeva, na lijevu stranu trbuha životinje. Sirište se normalno nalazi u donjem dijelu trbuha. Zbog premještanja na lijevu stranu sirište se uklješti između buraga i trbušne stjenke te je prolaz hrane onemogućen i dolazi do napuhavanja. Do promjene položaja sirišta može doći zbog povećane maternice tijekom bređosti, drugih metaboličkih poremećaja, poput hipokalcemije, omašćenja jetre ili mastitisa, te zbog nedovoljne količine hrane ili nedovoljno vlaknine u hrani. Velika količina žitarica u hrani može dovesti do nakupljanja plinova i gubitka motiliteta probavnoga sustava, što, također, pogoduje promjeni položaja sirišta. Životinja zato slabo ili ništa ne jede, proizvodi malo mlijeka i drži se pogrbljeno. U početku je količina izmeta mala ili postoji blagi proljev, a kasnije se javlja tamni, jako smrdljivi izmet ili proljev. Sirište se u normalni položaj može pokušati vratiti okretanjem životinje na leđima s jedne na drugu stranu. To nije učinkovita metoda, jer se sirište ponovno može dislocirati. Učinkovita je metoda kirurški zahvat trajne fiksacije sirišta, koju izvodi veterinar.

Prevenција se svodi na pravilnu hranidbu. Bitan je postupni prijelaz na hranu bogatu ugljikohidratima, koja lako vrije. Potrebno je životinjama kontinuirano omogući dostatnu količinu voluminozne hrane.

7. 5. Hipokalcemija (mliječna groznica)

Hipokalcemija nastaje zbog velikog utroška kalcija pri stvaranju mlijeka. Naglim početkom stvaranja velikih količina kolostruma i mlijeka organizam krave troši velike količine kalcija. Bez obzira na količinu kalcija u hrani, krava ne može resorbirati dovoljne količine kalcija iz hrane da pokrije povećane potrebe. Zbog toga dolazi do resorpcije kalcija iz kostiju, no ta je resorpcija postupna, a zbog velikih potreba za proizvodnju mlijeka dolazi do pada razine kalcija u krvi. To je razlog zbog kojega se bolest obično javlja u prva tri dana nakon telenja. Kalcij je važan za funkcioniranje živčanoga sustava i mišića. Znakovi nedostatka kalcija su gubitak apetita, smanjeni motilitet probavnoga sustava, pothlađene uške i njuška, slabo i ubrzano bilo. Zjenice su proširene te slabo reagiraju na jaku svjetlost. Krava može imati poteškoća pri kretanju, a u težim slučajevima ne može hodati, već leži na trbuhu i prsima i ima ubrzani puls. Kod jako teških slučajeva leži na boku, a može izgubiti i svijest. Potrebno je što ranije reagirati te životinji intravenski aplicirati neki od pripravaka kalcija. Davanje kalcijevih pripravaka na usta nije učinkovito, jer je smanjena funkcija probavnoga sustava. Poželjno je aplicirati vitamin D₃ koji pospješuje resorpciju kalcija iz crijeva.

Radi sprječavanja hipokalcemije nužno je što više smanjiti količinu fosfora u hrani, a s obzirom na to da mnoga krmiva sadrže velike količine fosfora, to u praktičnim uvjetima nije uvijek lako postići. Kukuruzna silaža sadrži malo fosfora te je pogodna za osnovu obroka krava u suhostaju, ali zbog velike energetske vrijednosti u većim količinama podiže razinu energetske vrijednosti cijelog obroka. Lucerna, također, sadrži malo fosfora te je i nju poželjno koristiti u hrani. Količina

fosfora u biljkama može biti velika i zbog pretjerane gnojidbe umjetnim gnojivima na bazi fosfora, koji onda dospije u većoj koncentraciji i u biljke.

Iako hipokalcemija nastaje zbog nedovoljne količine kalcija, kako bi se izbjeglo, u suhostaju je nužno izbjegavati krmiva bogata kalcijem.

Dodavanje anionskih soli u hranu smanjuje pH-vrijednost krvi, time i mogućnost pojave hipokalcemije. Anionske soli su amonijev-klorid, kalcijev-klorid, magnezijev-klorid, kalcijev-sulfat i magnezijev-sulfat. Te soli nisu ukusne te ih treba davati u kombinaciji s ukusnim krmivima, poput vlažne kukuruzne silaže, pivskoga tropa, tostirane soje ili melase.

Dodavanje vitamina D₃ u hranu pomaže u sprječavanju hipokalcemije, time što on povećava apsorpciju kalcija iz crijeva.

Zbog sprječavanja hipokalcemije, dobro je kontrolirati pH-vrijednost mokraće. To se može učiniti pomoću test trakica. pH-vrijednost mokraće holštajn krava trebao bi biti u rasponu od 6,0-6,5.

Kod ovaca i koza hipokalcemija se obično javlja u prva tri tjedna nakon janjenja, odnosno jarenja. Hipokalcemiji su podložnije starije ovce, osobito one kod kojih se nakon prijašnje bređosti nisu nadomjestile zalihe kalcija u kostima. Veći broj plodova tijekom bređosti značajnije iscrpi zalihe kalcija pa je i pojava hipokalcemije učestalija. Klinički znakovi i prevencija isti su kao i kod krava.

7. 6. Metabolička acidoza

Za normalno odvijanje probave kod preživača nužno je postojanje mikroflore (bakterija, protozoa i gljivica) u njihovome buragu. Bakterije u buragu prilagođene su hrani koju životinja uzima pa svaka nagla promjena hrane može nepovoljno djelovati na korisne bakterije u buragu. Umjesto njih, razvijaju se nepoželjne pa čak i štetne bakterije, koje proizvode tvari koje mogu naštetiti normalnoj probavi. Stoga je bitno pripaziti da bilo kakva promjena hrane bude postupna, kako bi se korisne bakterije mogle postupno prilagoditi na novu vrstu hrane. Kisela indigestija, odnosno acidoza buraga, nastaje zbog davanja velikih količina hrane bogate lakoprobavljivim ugljikohidratima, bez prethodnoga postupnoga prilagođavanja na tu vrstu prehrane. Zbog velike količine lakoprobavljivih ugljikohidrata dolazi do značajnoga pada pH-vrijednosti i zakiseljavanja buraga, pri čemu se razvijaju one vrste bakterija koje mogu živjeti u takvim uvjetima. Među njima su i one koje stvaraju mliječnu kiselinu koja dodatno snižava pH-vrijednost. U takvim uvjetima odumiru korisne bakterije, a prestaju i kontrakcije buraga. Dolazi do resorpcije mliječne kiseline iz buraga u krv, time i do metaboličke acidoze. Kiseli sadržaj nagriza i oštećuje buragovu sluznicu pa je ona podložnija infekcijama od strane patogenih organizama. Zbog svega toga dolazi do gubitka apetita i zastoja u probavi, životinja ne dobiva hranjive tvari te se smanjuje mliječnost. Izmet je kašast i smrdi po truleži, u njemu se mogu naći komadići neprobavljene hrane i dijelovi sluznice crijeva. Može se pojaviti i proljev. Ako se životinji pravilno i pravovremeno ne pomogne, može uginuti. Životinji se direktno u burag mogu aplicirati lužnata sredstva, koja će neutralizirati kiseli sadržaj.

Prevencija se svodi na pravilnu hranidbu. Bitan je postupni prijelaz na hranu koja lako vrije. Potrebno je životinjama kontinuirano omogućiti dostatnu količinu

voluminozne hrane. Preventivno davanje soli kalcija povoljno djeluje na pH-vrijednost buraga. Sijeno uvijek mora biti dostupno, kako bi životinje provele određeno vrijeme žvačući vlaknastu hranu, prilikom čega se izlučuju velike količine sline koja neutralizira kiseli sadržaj buraga. U slučaju da tijekom pripreme obroka sijeno sjeckamo, duljina stabljike ne bi smjela biti kraća od 2,6 cm.

7. 7. Laminitis

Laminitis je upala laminarnoga sloja rožine papka. Uzroci mogu biti i metaboličke prirode, a nastaju iz istog razloga kao i metabolička acidoza. Iznenadno uvođenje u obrok velikih količina ugljikohidrata uvjetuje pad pH-vrijednosti u buragu, zbog čega ugibaju bakterije koje pri tome otpuštaju endotoksine. Kao odgovor na endotoksine u krv se izlučuju tvari koje dovode do jakoga sužavanja krvnih žila u laminarnome sloju papka, što smanjuje opskrbu hranjivim tvarima, pa dolazi do odumiranja tkiva. Koža iznad takvoga papka može biti otečena i zacrvenjena, a na potplatu papka se mogu pojaviti čirevi. Oslanjanje na papak je bolno pa životinja šepa. Zbog bolova životinja nerado stoji te uzima manje hrane, što direktno utječe i na proizvodnju mlijeka. Faktor koji dodatno povećava mogućnost pojave laminitisa su i visoke stepenice, osobito ako se nalaze ispred prostora za hranjenje, pa životinje moraju duže vrijeme prebaciti veći dio težinu na stražnje noge. Prevencija pojave te vrste laminitisa ista je kao i prevencija acidoze. Osim toga, bitno je papke životinja redovito obrezivati i uređivati. Redovitim uređivanjem papaka možemo primijetiti znakove laminitisa te na vrijeme poduzeti mjere, kako se stanje ne bi pogoršalo.

7. 8. Preventivne mjere metaboličkih poremećaja

Najbolja prevencija, odnosno sprječavanje pojave svih metaboličkih poremećaja, je pravilna hranidba.

U suhostaju je važno hraniti životinje visokokvalitetnim sijenom i silažom, koji će pokriti većinu nutritivnih potreba. U tome je razdoblju bitno da se krave dobro hrane, ali ne pretjerano. Konzumaciju suhe tvari treba ograničiti na 2% tjelesne mase krave na dan.

Nakon telenja, mijenja se i hranidba krava. Osnovno pravilo kod bilo kakve promjene hrane je da se ta promjena obavi postupno.

U slučaju da se krave hrane odvojeno silažom po volji i ograničenim količinama koncentrata, nužno je postupno povećavati količinu koncentrata od minimalno 0,3 kg na dan, do maksimalne količine od 10 kg koncentrata na dan.

Bolja opcija od odvojenoga hranjenja silažom i koncentratom za hranidbu krava nakon telenja je upotreba TMR-a, odnosno kompletnog obroka koji sadrži sve potrebne komponente. Time se značajno smanjuje pojava metaboličkih bolesti.

Prevenciju metaboličkih bolesti, osim hranidbom, postizemo i dobrim držanjem krava, čime smanjujemo utjecaj stresa. Stres smanjuje konzumaciju hrane i povećava mobilizaciju masti, time i mogućnost pojave ketoze.

Treba izbjegavati miješanje krava iz različitih skupina, jer dolazi do međusobne agresivnosti i pojave stresa.

Nužno je osigurati 0,5 m hranidbenoga prostora po kravi. Ako hranidbeni prostor iznosi svega 0,2 m, smanjuje se vrijeme hranjenja i konzumacija hrane, a povećava stres.

Na krave negativno djeluje i previsoka temperatura zraka u kombinaciji s visokom vlagom. Već kod temperatura od 25°C dolazi do pojave stresa, dok se kod temperatura iznad 30°C smanjuje i proizvodnja mlijeka. O tome bi trebalo povesti računa, s obzirom na sve veće ljetne temperature u našim krajevima. U tim slučajevima poželjna je ugradnja ventilatora i raspršivača vode koji rashlađuju prostor staje i životinje.

8. EKONOMIKA PROIZVODNJE MLIJEKA

Doc.dr.sc. Krunoslav Zmaić

Otvaranjem Republike Hrvatske prema svjetskom tržištu, posebice ulaskom u Europsku uniju, nameće se potreba promjena ukupnih društvenih i gospodarskih uvjeta. Uz to, napuštanje sustava planskoga i uspostava tržišnoga gospodarstva, traži tržišne uvjete i konkurentnost proizvodnje. Ekonomska se teorija temelji na principima maksimiziranja, odnosno ostvarivanja maksimalnih ciljevi (dobiti) u zadanim uvjetima, i minimiziranja, odnosno gospodarenja minimalnim ulaganjima potrebnih činitelja proizvodnje (minimalnih troškova). Na osnovi toga proizlazi kako ekonomika proizvodnje mlijeka definira uvijete pri kojima se određeni opseg i struktura proizvodnje mogu ostvariti s najnižim mogućim troškovima u odnosu na potrebna sredstva za proizvodnju i angažiranja ljudskoga rada. Za svaku razinu proizvodnje koju je moguće postići, svako poljoprivredno gospodarstvo treba znati koliko će ga koštati i koliki će prihod ostvariti plasmanom proizvoda na tržištu. Troškovi ovise o tehnologiji i proizvodnim mogućnostima da se proizvodni činitelji prerađe i proizvedu novi proizvodi, s jedne strane, te od cijene činitelja proizvodnje, s druge strane.

Činitelji proizvodnje javljaju se u obliku ljudskoga rada i sredstava za proizvodnju. Ljudski rad jedan je od najvažnijih činitelja proizvodnje, a može se javiti u različitim vidovima i oblicima, kao što su proizvodni i neproizvodni rad, umni i fizički rad, direktni i indirektni rad, jednostavan i složeni rad. Sredstva za proizvodnju sudjeluju u stvaranju proizvoda i usluga koji se troše i u procesu reprodukcije imaju karakter trošenja minuloga rada. Vrijednost utrošenih sredstava za proizvodnju prenosi se na nove proizvode i usluge, čiji opseg i struktura ovise o veličini i strukturi proizvodnje, tehnologiji, učincima i stupnju iskorištavanja sredstava za proizvodnju. U stvaranju novih proizvoda i usluga, sredstva za proizvodnju dijele se na sredstva za rad i predmet rada. Sredstva za rad se, sa stajališta obrta, dijele na osnovna sredstva i obrtna sredstva.

Osnovna se sredstva koriste u proizvodnji s vijekom trajanja dužim od godine dana, pri čemu postupno prenose svoju vrijednost na nove proizvode i zadržavaju svoju upotrebnu vrijednost do kraja njihovoga trajanja. Osnovna sredstva mogu biti u upotrebi ako se nalaze u upotrebnome obliku, odnosno sposobnom za korištenje u danim uvjetima (zemljište, putovi, građevinski objekti, osnovno stado, strojevi i oprema) i izvan upotrebe, koji, zbog općih uvjeta, nisu sposobni biti korišteni kao osnovna sredstva (novčana sredstva, potraživanja, investicijski materijal, investicijski radovi u tijeku, završene investicije izvan upotrebe).

Obrtna sredstva obuhvaćaju predmete rada i neka sredstva za rad čiji je vijek trajanja kraći od godinu dana i vrijednost ispod propisane utvrđene granice. Obrtna sredstva mogu se javiti u naturalnome, robnome, novčanome obliku i u obliku potražnje od kupaca. Kako je u ekonomici proizvodnje pojedinih vrsta proizvodnje obrtaj obrtnih sredstava sporiji u odnosu na druge gospodarske djelatnosti, to zahtijeva učinkovitije korištenje obrtnih sredstava i postizanje što većega

koeficijenta obrta. Koeficijent obrta pokazuje koliko se puta godišnje obrnu (novac-roba-novac) obrtna sredstva u jednome proizvodnome ciklusu, a može se iskazati naturalno i vrijednosno.

Naturalno:

$$\text{Koeficijent obrta } K_0 = \frac{\text{Godišnje razdoblje (360 dana)}}{\text{Vrijeme trajanja obrta (V)}}$$

Vrijednosno:

$$K_0 = \frac{\text{Vrijednost ukupnih godišnjih ulaganja (P)}}{\text{Vrijednost prosječno korištenih obrtnih sredstava (Obs)}}$$

Predmetom se rada označavaju sredstva za proizvodnju koja se troše u jednome ciklusu proizvodnje, odnosno čitavim svojom sadržajem ulaze u novi proizvod. To su sirovine (sjeme, mineralno gnojivo, stočna hrana, tovnja grla, i drugo), pomoćni materijal (gorivo, mazivo, zaštitna sredstva, ambalaža i drugo) i sitni inventar.

Troškovi proizvodnje obuhvaćaju vrijednost sredstava za proizvodnju, utrošenih s ciljem proizvodnje novih proizvoda u određenome vremenskom razdoblju. S druge strane, funkcija troškova predstavlja vezu između troškova proizvodnje i količine proizvodnje uz pretpostavku kako se inputi koriste na učinkoviti način. Utvrđivanje troškova predstavlja osnovu ekonomike proizvodnje, a najčešće se primjenjuje kod utvrđivanja ekonomskih rezultata poslovanja, pri utvrđivanju cijene koštanja, gornje nabavne cijene sredstava za proizvodnju i donje cijene prodaje gotovih proizvoda i drugo. Troškovi materijala u govedarskoj proizvodnji zauzimaju glavno mjesto u strukturi cijene koštanja stočnih proizvoda. Kod rasplodnih krava koje se koriste više godina cijena koštanja tereti samo jedan dio vrijednosti matičnoga grla i to u obliku amortizacije koja ulazi u cijenu koštanja kao skupina troškova. Na taj je način osnovni materijal za proizvodnju mlijeka hrana od koje se tijekom procesa proizvodnje stvara proizvod. Uz hranu postoji i pomoćni materijal za proizvodnju, koji ne ulazi u sastav proizvoda, već pomaže procesu proizvodnje i svojom cijenom ulazi u troškove proizvodnje (potrošni materijal, sitni inventar, lijekovi i drugo). Troškovi u proizvodnji mlijeka mogu se podijeliti na fiksne i varijabilne. Fiksni troškovi opterećuju proizvodnju bez obzira na njenu visinu (uzdržni dio hrane, veći dio živoga rada, dio materijalnih troškova, amortizacija i neizravni troškovi), dok su varijabilni troškovi određeni visinom proizvodnje (troškovi proizvodnog dijela hrane, dodatni rad i drugo).

Troškovi hrane su najveći troškovi u proizvodnji mlijeka, stoga ih je potrebno maksimalno smanjiti. Kod velikih mliječnih farmi ukupan udio hrane u strukturi troškova kreće se od 40-50%, dok je kod malih farmi iznad 50%. Na visinu troškova hrane direktno utječu visina proizvodnje, cijena hrane i udio drugih troškova.

Tablica 11. *Utrošak hrane i cijena koštanja mlijeka, s obzirom na visinu proizvodnje*

Visina proizvodnje	Utrošak krme u HJ godišnje	Utrošak HJ/kg mlijeka	Utrošak koncentrata/kg mlijeka	CK mlijeka u hrani	CK 1 HJ	Cijena krme
4000	4.022	1,00	0,14	0,88	0,88	3.551
5000	4.442	0,89	0,18	0,82	0,92	4.113
6000	5.073	0,85	0,24	0,81	0,96	4.872

Utrošak koncentrata (i cijena HJ) za jedan kilogram mlijeka raste porastom proizvodnje, stoga treba voditi računa o tome da troškovi hrane budu bar 50% u strukturi troškova te da utrošak HJ za jedan kg mlijeka bude manji od jedan. Kod niže proizvodnje mlijeka utrošak HJ je veći. Cijena koštanja jedne hranidbene jedinice treba biti manja od 50% prodajne cijene mlijeka. Na osnovi troškova hrane, mogu se prognozirati ukupni troškovi i izračunati cijene koštanja te financijski učinak proizvodnje mlijeka.

Troškovi rada u ukupnim troškovima proizvodnje mlijeka sudjeluju s oko 10-15%, a učinkovitost rada ovisi o broju krava u stadu, visini proizvodnje po grlu, sustavu držanja i načinu mužnje, stupnju tehničkih sredstava, tehnologiji proizvodnje, organizaciji rada te ostalim elementima proizvodnje. Na taj je način proizvodnost rada mjerljiva utroškom živoga rada po jedinici proizvodnje, utroškom rada po grlu godišnje, brojem krava po radniku i proizvodnjom mlijeka po radnom satu. Udio rada u određenom je odnosu prema troškovima amortizacije. Najviše rada u proizvodnji mlijeka troši se na mužnju (oko 50%), izgojavanje (oko 30%), hranidbu (oko 10%) i ostalo (5-10%). Amortizacija, kao otpis osnovnoga sredstva u ukupnoj strukturi troškova, kreće se od 5-15%. Vrijednost krave dobijemo kada od početne investicijske (nabavne) vrijednosti odbijemo amortizacijski otpis. Obračun amortizacije radi se tako da se od investicijske cijene odbije likvidna vrijednost i podijeli s brojem godina trajanja krave. Troškovi amortizacije obuhvaćaju ne samo osnovno stado već i objekte - staje (3%) te skladišta i opremu (10-20%).

Ostali troškovi proizvodnje čine veterinarske usluge i lijekovi, rad poljoprivrednih strojeva, potrošni materijal i drugo. Njihov ekonomski utjecaj na ukupne troškove je manji. Veterinarske usluge i lijekovi u troškovima sudjeluju s 1-2%, rad traktora i drugih strojeva s 3-5%, razne usluge i potrošni materijal čine oko 1,5% te ostali izvorni troškovi 3-4%. Također, opći troškovi, kao dio plaća i dio materijalnih troškova, opterećuju proizvodnju mlijeka i cijenu koštanja, ali nemaju poseban utjecaj na proizvodne rezultate

Proizvođačko prodajna (ili otkupna) cijena mlijeka je objektivni činitelj na kojega proizvođač može bitno utjecati kvalitetom mlijeka (sadržaja mliječne masti, mliječnih proteina i higijene). Proizvođač može bitno utjecati na cijenu mlijeka boljom hranidbom i suvremenim zootehničkim mjerama proizvodnje. Ciljna cijena mlijeka standardne kakvoće iznosi 1,798 kn/kg na bazi 3,7% mliječne masti, 3,2% bjelancevina, do 400.000 somatskih stanica i 100.000 bakterija u 1 ml mlijeka. Za obračun se priznaje 3,4-4,3% masti i 3,1-4,0% bjelancevina. Mlijeko koje sadrži

manje od 3,4% masti i 3,1% bjelančevina umanjuje se cijena za 0,1798 kn/kg. Prodajna cijena mlijeka s premijom kreće se u ovisnosti o sadržaju mliječne masti i proteina i dodataka koje daju mljekare od 2,0–3,5 kn, a na području od posebne državne skrbi i do 4,0 kn. Problem ne predstavlja niska prodajna cijena mlijeka, već visoka cijena koštanja mlijeka koja proizlazi iz visokih troškova proizvodnje, kao posljedica neracionalne i niske proizvodnosti mlijeka.

Osnovna cijena mlijeka izračunava se pomoću formule:

$$\text{OCM} = (\text{MM} \times 0,236) + (\text{MB} \times 0,289)$$

OCM – osnovna cijena mlijeka,
MM – postotak mliječne masti,
MB – postotak bjelančevina.

Osnovni iznos potpore za mlijeko izračunava se formulom

$$\text{OPM} = (\text{MM} \times V_1) + (\text{MB} \times V_2)$$

OPM – osnovni iznos potpore za mlijeko,
MM – postotak mliječne masti,
MB – postotak bjelančevina,
V₁ – m.m za nizinska područja 0,0853,
V₂ – bjelančevine za nizinsko područje 0,1045

Cijena mlijeka formira se na bazi sadržaja mliječne masti, proteina, broja mikroorganizama i somatskih stanica u mlijeku, dok cijena koštanja, odnosno proizvodna cijena mlijeka, ovisi o visini proizvodnje po kravi, broju krava u stadu, cijeni stočne hrane, o drugim troškovima proizvodnje, o tehničkoj opremljenosti gospodarstva i primjeni tehnoloških rješenja. Cijena koštanja mlijeka treba biti ispod razine prodajne cijene te se smatra kako bi ekonomska granica proizvodnje mlijeka trebala biti iznad 10 kg/HD.

Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova, odnosno direct costing metode, ima široku primjenu kod rješavanja različitih organizacijsko ekonomskih problema u praksi. Ekonomski rezultat proizvodnje utvrđuje se kao razlika između tržišne vrijednosti dobivenih proizvoda i visine nastalih varijabilnih troškova iz kojega se pokrivaju fiksni troškovi, a ostatak predstavlja ostvareni dohodak poljoprivrednoga gospodarstva.

Poljoprivredna gospodarstva ostvaruju prihode prodajom proizvoda na tržištu po tržišnoj cijeni, koja ovisi o stanju tržišne potražnje. Razlika između ostvarenoga prihoda i troškova predstavlja financijski rezultat poljoprivrednoga gospodarstva. Poljoprivredna gospodarstva odabiru onu kombinaciju činitelja proizvodnje i razinu proizvodnje pri kojoj će ostvariti najveću dobit, imajući u vidu tržišne cijene proizvoda i cijene činitelja proizvodnje.

Tablica 12. Kalkulacija proizvodnje mlijeka, (u kunama)

Troškovi	Godišnja proizvodnja mlijeka – litara/kravi		
	4.000	5.000	6.000
Hrana	3.551	4.113	4.872
Rad	852	987	1.169
Amortizacija	568	658	780
Veterinarske usluge i lijekovi	178	214	244
Druge usluge	107	123	146
Potrošni materijal	70	83	97
Osiguranje	498	576	682
Rad strojeva	284	329	390
Selekcijske usluge	107	123	146
Ukupni direktni troškovi	6.215	7.206	8.526
Opći troškovi	568	658	780
Drugi indirektni troškovi	142	164	195
Ukupni indirektni troškovi	710	822	975
Sveukupni troškovi	6.925	8.028	9.501
Prihodi			
Mlijeko (osnovna cijena)	7.400	9.250	11.100
Dodatak na E klasu	1.079	1.348	1.618
Poticaj/litri	3.068	3.853	4.602
Poticaj/kravi	500	500	500
Vrijednost proizvodnje	12.047	14.951	17.820
Financijski rezultat	+ 5.122	+ 5.701	+ 6.720

Prihodi u proizvodnji mlijeka rezultanta su prihoda od mlijeka, prihoda od premija za mlijeko, premija za kravu, prihoda od rasploda i prirasta teladi i prihoda od stajnjaka (nusproizvod). U strukturi prihoda proizvodnje mlijeka prihod od mlijeka s premijom iznosi od 85-90%, a prihod od rasploda i prirasta teladi oko 10-15%. Kada se od prihoda oduzmu troškovi dobije se dohodak prije oporezivanja. Porez na dohodak kod obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava koja su u sustavu PDV-a (kao i obrtnici) iznosi 15, 25 ili 35%, što ovisi o visini dohotka. Kad se od dohotka odbije porez na dohodak, dobije se neto dohodak. Kod pravnih osoba porez na dobit iznosi 20% (račun dobiti i gubitaka).

Primjenom direct costing kalkulacije moguće je izračunati opseg, odnosno vrijednost proizvodnje, pri kojoj proizvodnja dostiže točku pokrića troškova, odnosno donju granicu rentabilnosti. Tim računskim postupkom tržišna vrijednost proizvodnje obuhvaća vrijednost nastalih ukupnih troškova proizvodnje (proporcionalno varijabilnih troškova po jedinici proizvoda i ukupnih fiksnih troškova) i ostvareni dohodak.

$y = \frac{FT}{1 - \frac{vt}{tc}}$	y – proizvodnja FT – fiksni trošak, vt – proporcionalni varijabilni trošak, tc – tržišna cijena proizvoda,
------------------------------------	---

Prag rentabilnosti je različit, od gospodarstva do gospodarstva. Kod godišnje proizvodnje mlijeka po kravi od 5.000 litara, cijena koštanja mlijeka kreće se do 2,5 kn/kg, vrijednost proizvodnje oko 3,5 kn/kg, a financijski rezultat 1-1,5 kn/kg. Dobit po litri nešto je manja kad se odbije porez na dohodak. U prihodima od prodaje mlijeka novčane potpore sudjeluju preko 40%, a s potporama od mljekara proizvođači ostvaruju oko 55% prihoda po kilogramu mlijeka.

Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova pomaže pri donošenju važnih odluka o snižavanju ili povećavanju tržišne cijene dobivenih proizvoda te kod procjene ekonomske učinkovitosti povećanja ili smanjenja opsega proizvodnje, odnosno stupnja iskorištavanja raspoloživih proizvodnih kapaciteta.

Ekonomski ili financijski rezultat poslovanja poljoprivrednoga gospodarstva utvrđuje se kao razlika između ostvarene vrijednosti proizvodnje i visine nastalih troškova u tijeku poslovne godine. Nakon utvrđivanja ekonomskoga rezultata, gdje se najčešće kao pokazatelj na poljoprivrednim gospodarstvima koristi dohodak, potrebno je utvrditi kakvo je poslovanje u određenome vremenskom razdoblju ostvareno te u kojoj je mjeri ekonomski učinkovito. Kao osnovni pokazatelji stupnja ekonomske učinkovitosti poslovanja koriste se:

- ekonomičnost proizvodnje,
- rentabilnost proizvodnje,
- produktivnost rada.

Pod pojmom ekonomičnost podrazumijeva se stupanj iskorištavanja proizvodnih činitelja u procesu proizvodnje. Ekonomičnost proizvodnje pojedinih vrsta proizvodnje i poljoprivrednih gospodarstava moguće je utvrditi odnosom između vrijednosti proizvodnje i vrijednosti nastalih troškova proizvodnje. Stupanj ekonomičnosti izražava se koeficijentom ekonomičnosti i to:

$E = \frac{\text{Vrijednost proizvodnje}}{\text{Troškovi proizvodnje}} \geq 1$	$E = \frac{\text{Tržišna cijena proizvoda}}{\text{Cijena koštanja proizvoda}} \geq 1$
--	---

Značajan pokazatelj ekonomičnosti mlijeka predstavlja cijena koštanja po jedinici dobivenih proizvoda. Što je cijena koštanja manja od tržišne (prodajne) cijene, to je u liniji proizvodnje bolji financijski rezultat. Činitelji koji utječu na povećanje ekonomičnosti su smanjenje utrošaka predmeta rada, sredstava za rad, radne snage, što potpunije korištenje kapaciteta, uklanjanje pogreški u tehnološkom procesu, uvođenje novih tehnologija.

Pokazatelj rentabilnosti temelji se na zahtjevu da se sa što manjom količinom angažiranih sredstava ostvari što veća dobit. Drugim riječima, poslovati

rentabilno znači poslovati s dobitkom. Stupanj postignute rentabilnosti dobije se iz omjera dobiti i angažiranih sredstava.

$R_k = \frac{Dobit}{Ukupna\ angažirana\ sredstva} \times 100$	$R_p = \frac{Dobit}{Tržišna\ vrijednost\ proizvodnje} \times 100$
---	---

Mjere kojima se djeluje na povećanje rentabilnosti su povećanje dobiti, odnosno smanjenje troškova reprodukcije ili povećanje prodajne cijene na tržištu, veličinu angažiranih sredstava - brzina obrtaja obrtnih sredstava, stupanj iskorištenja kapaciteta i smanjenje ukupnih angažiranih sredstava.

Produktivnost je pokazatelj tehničkoga učinka ljudskoga rada (živoga i minuloga), koji je jedini tvorac svih vrijednosti. Opći izraz produktivnosti izražava odnos između količine ostvarenoga učinka i količine uloženoga živoga rada za tu proizvodnju.

$P = \frac{Q}{R}; \quad P = \frac{Dobit}{R}$	Q – količina proizvodnje, R – uloženi sati rada,
--	---

Produktivnost se može povećavati samo na dva načina i to povećanjem količine učinaka, uz isti broj angažiranih radnika, i smanjivanjem broja radnika, uz istu količinu ostvarenih učinaka.

8. 1. Financijsko tržišna ocjena investicija

Investicija predstavlja ulaganje novčanih (financijskih) sredstava u nabavku ili izgradnju investicijskih objekata s višegodišnjim iskorištavanjem, a sam postupak ulaganja naziva se investicijski proces. Raspoloživi podaci o prihodima i rashodima za pojedine linije proizvodnje predstavljaju osnovicu za ukupno financijsko tržišnu ocjenu. Vrijednosti prihoda, troškova i dobiti po proizvodnoj jedinici utvrđuju se na način da se prihod, trošak ili dobiti stavi u odnos prema ukupno ostvarenoj količini pojedinoga dobivenoga proizvoda. Ukupni prihodi i rashodi koji se koriste za financijsku tržišnu ocjenu procjenjuju se prema tehnološkim normativima proizvodnje te pretpostavljenim cijenama proizvodnje i poticajima u proizvodnji.

U financijskome tijeku primici su određeni visinom prihoda tijekom vijeka korištenja osnovnih sredstava, vlastitim i kreditnim udjelom u ukupnim ulaganjima te ostatkom vrijednosti osnovnoga sredstva na kraju vijeka korištenja. Ostatak vrijednosti osnovnoga sredstva predstavlja zbroj neamortizirane vrijednosti osnovnoga sredstva nakon njegovog iskorištavanja. U ukupna se ulaganja, osim predračunske vrijednosti investicije, uračunava i sadašnja vrijednost posjeda ili poljoprivrednoga gospodarstva te kamate u razdoblju početka (osnivačka ulaganja). Financijskim se tijekom utvrđuje sposobnost investicije da podmiri sve poslovne rashode i vrati anuitete, što predstavlja i njegovu likvidnosti. U prihode financijskoga tijeka uračunavaju se prihodi proizvodnje i poticaji, izvori financiranja

bez uključenoga određenoga postotnoga udjela povrata za kapitalna ulaganja u drugoj godini te ostatka vrijednosti u zadnjoj godini. U rashode su uključena ukupna ulaganja, rashodi poslovanja bez amortizacije i kamata, porez na dobit te obveze prema izvorima financiranja. Na osnovi financijskoga tijeka, moguće je vidjeti je li investicija likvidna u cijelome svome razdoblju korištenja.

Ekonomsko financijskom analizom i primjenom dinamičke ocjene te analizom osjetljivosti, utvrđuje se opravdanost ulaganja u pojedinu investiciju. Cilj je dinamičke ocjene utvrđivanje investicije učinkovitosti, odnosno povećanja ili smanjenja imovine. Dinamička ocjena učinkovitosti investicije utvrđuje se primjenom metode neto sadašnje vrijednosti i interne stope rentabilnosti. Vrijeme povrata ulaganja predstavlja broj godina iskorištavanja investicije potrebne za akumuliranje dovoljno sredstava za povrat ulaganja. Kraće vrijeme ukazuje na manju neizvjesnost i veću rentabilnost.

$NSV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k_{\%})^t}$	NSV – neto sadašnja vrijednost B _t – dobitak ili gubitak u godini (t) k _% - diskontna kamatna stopa
---	---

Neto sadašnja vrijednost investicije nakon vijeka iskorištavanja treba biti pozitivna, što ukazuje na ekonomsku opravdanost investicije sa stajališta investitora. Relativna neto sadašnja vrijednost, koja se dobije dijeljenjem neto sadašnje vrijednosti sa sadašnjom vrijednosti investiranih sredstava, upućuje na ekonomsku opravdanost.

$RNSV = \frac{NSV}{SVI}$	NSV - neto sadašnja vrijednost SVI - sadašnjom vrijednosti investicije
--------------------------	---

$p^r = p^p + \frac{S^p(p^n - p^p)}{S^p - S^n}$	p ^r – interna stopa rentabilnosti p ^p – diskontna stopa uz koju je NSV zadnji put pozitivan p ⁿ - diskontna stopa uz koju je NSV prvi put negativna S ^p – NSV uz diskontnu stopu p ^p S ⁿ – NSV uz diskontnu stopu p ⁿ
--	--

Također, za dinamičku ocjenu investicije primjenjuje se i metoda interne stope rentabilnosti, kojom se neto sadašnja vrijednost investicije svodi na nulu, a mjera je učinkovitosti investicije kroz cijeli vijek njene upotrebe. Predstavlja i maksimalno prihvatljivu kamatnu stopu na kredit.

9. LITERATURA:

1. Bareković, D. (1996.): Osnove teorije proizvodnje i troškova. Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
2. Brouillette E., Malouin F. (2005): The pathogenesis and control of *Staphylococcus aureus*-induced mastitis-study models in the mouse (Review). *Microbes and Infection* 7(3): 560-568.
3. Caput, P. (1996.): *Govedarstvo*. Celeber, Zagreb.
4. Clark, S., Sherbon, J. W. (2000.): Alpha_{s1} -casein, milk composition and coagulation properties of goat milk. *Small Ruminant Research*, 38, 123-134.
5. Čačić Z., Kalit S., Antunac N., Čačić M. (2003.): Somatske stanice i čimbenici koji utječu na njihov broj u mlijeku. *Mljekarstvo* 53 (1) 23.-36.
6. Frandson R. D. Wilke W. Lee, Fails Anna Dee (2003): *Anatomy and Physiology of Farm Animals*, Lippincott Williams and Wilkins
7. Deželjin, J., D. Gulin, M. Peršić, F. Spajić, I. Spremić (1998.): Troškovno i upravljačko računovodstvo, Zagreb.
8. Domaćinović, M. (1999.): Praktikum vježbi hranidbe domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
9. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Havranek Jasmina, V. Rupiće (2003.): Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
11. Hillerton J. E., Berny E. A. (2005): Treating mastitis in the cow- a tradition or an archaism. *J Appl. Microb* 98(6): 1250-1255.
12. Karić, M. (2005.): *Ekonomika poduzeća*. Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
13. Karić, M., I. Štefanić (1999.): Troškovi i kalkulacije u poljoprivredi. Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
14. Krajinić, M. (2006.): *Ovčarstvo i kozarstvo*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
15. Katalinić, I., D. Pejaković, J. Brčić (2000.): *Spremanje sjenaže*. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb.
16. Lončarić, R., K. Zmaić (2004.): Utjecaj liberalizacije na tržište stočarskih proizvoda. *Ekonomski vjesnik*, br. 1-2: 43.-52.
17. Mijić, P., I. Knežević (2003.): Novi načini vrednovanja kravljeg mlijeka u Republici Hrvatskoj. *Poljoprivreda*, 9, (1), 52.-55.
18. Mioč, B., Vlasta Pavić, V. Sušić (2007.): *Ovčarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
19. NRC (1985): *Nutrient Requirements of Sheep*. Sixth Revised Edition. National Academy Press. Washington. Paulina, G., Bencini, R. (2006.): *Dairy sheep nutrition*. CABI Publishing. Wallingford, UK.
20. Reece William O. (2005): *Functional Anatomy and Physiology of Domestic animals*, Lippincott Williams and Wilkins.
21. Rimac, D., M. Domaćinović, J. Haluška, J. Barić, Tatjana Oršolić, J. Šumanovac (2005.): *Proizvodnja mlijeka na obiteljskim gospodarstvima*. Priručnik za proizvođače Vukovarsko-srijemske županije, Vinkovci.
22. Späth, H., O. Thume (2000.): *Ziegen halten*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Deutschland.
23. Tillie, M. (1994): Manure and slurry quantity and quality in bovine production. XII World congress on agricultural engineering, Milano, Italia.
24. Uremović, Z. (2004.): *Govedarstvo*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

25. Washburn S. P. White S. L. Green J. T. Benson G. A. (2002): Reproduction, mastitis and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems. *J Dairy Science* 85(1): 105-111.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

