



FARMA

Fostering Agricultural Markets Activity Project

DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA U PROIZVODNJI MLJEKA



- Septembar 2010 -



Fostering Agricultural Markets Activity Project

PRIPREMA OVE PUBLIKACIJE JE OMOGUĆENA OD STRANE AMERIČKE AGENCIJE ZA MEĐUNARODNI RAZVOJ (USAID) I ŠVEDSKE AGENCIJE ZA MEĐUNARODNI RAZVOJ (SIDA) PUTEM PROJEKTA FARMA (FOSTERING AGRICULTURAL MARKETS ACTIVITY)

DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA U PROIZVODNJI MLIJEKA

Autor: Dr Midhat Glavić

- Septembar 2010 -

Stajališta izražena u ovoj publikaciji odražavaju stajališta autora i ne moraju da odražavaju stajališta Američke agencije za međunarodni razvoj, Vlade Sjedinjenih Američkih Država, Vlade Kraljevine Švedske, ili Švedske međunarodne agencije za razvoj.

Recenzija

Proizvodnja mlijeka je najstručnija i najzahtjevnija proizvodnja u domenu poljoprivrede, odnosno stočarstva. U tu proizvodnju moraju biti uključena multidisciplinarna znanja iz poljoprivrede, zoohigijene, zdravstva, patologije, zaštite okoline i dr. Zato je to veoma teško iznijeti u jednom pisanom materijalu tipa priručnika za dobru i higijenski ispravnu proizvodnju mlijeka. Naša literatura jako je skromna u prezentovanju publikacija o toj problematici, ako tih radova i ima onda se oni nalaze na više mjesta pa su često i nedostupni. Autor priručnika dr Midhat Glavić kao vrsni poznavalac te problematike uspio je na jednom mjestu da to sve obuhvati na jedan vrlo pristupačan i stručan način. Pisati priručnike veoma je teško i odgovorno, jer on koristi svakome: onaj koji zna neka provjeri svoje znanje, a onaj koji ne zna neka nauči. Ovo djelo služiće našim farmerima kao koristan tehnološki vodič za dobru proizvodnju i higijensku ispravnost mlijeka. U priručniku su iznešena sva najnovija dostignuća koja se sad primjenjuju. Sama koncepcija pisanja priručnika zasnovana je na kranje stručnim i naučnim osnovama jer čini jedinstven i zatvoren biološki krug: zemlja, hrana, krava, objekat, iskorištavanje, pravilna upotreba (tehnologija). Jednostavno rečeno prilikom pisanja ovog priručnika dr Midhat Glavić imao je jasnoću u mozgu, mislima, idejama i pisanjem.

Banja Luka, 27.5.2010. god.

Recenzent



Prof. dr Dragutin Matarugić

SADRŽAJ

1. Zahtjevi za proizvodnju mlijeka.....	5
2. Higijenski propisi EUza gazdinstva s proizvodnjom mlijeka i kolostruma.....	10
3. Smjernice za izradu pravila za ulazak posjetilaca u staju.....	14
3.1 Pravila za ulazak u staju	14
3.2 Faktori koji utječu na kvalitet mliječnih proizvoda.....	15
4. Zahtjevi preduvjetnog programa GAP/GMP / GHP specifični za farme za proizvodnju mlijeka – Kontrola rada na farmi.....	16
4.1 GLOBALGAP - HACCP pristup utemeljen na sigurnost hrane na farmama za proizvodnju mlijeka.....	19
5. Mlijeko.....	28
5.1 Mliječna žlijezda – vime.....	35
5.2 Laktacija.....	39
6. Muža.....	45
6.1 Otpuštanje mlijeka.....	45
6.2 Stimulacija prije muže.....	45
6.3 Stimulacija nakon muže.....	49
6.4 Efikasno izmuzivanje.....	49
6.5 Interval muže.....	50
6.6 Rutina muže.....	51
6.7 Čišćenje i pranje sisa.....	51
6.8 Higijena mužača.....	55
6.9 Izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka.....	55
6.10 Mlijeko sa utvrđenim nepravilnostima.....	57

6.11	Završna dezinfekcija.....	57
6.12	Ponašanje krava.....	58
6.13	Metode muže.....	60
7.	Izvori kontaminacije mlijeka.....	62
7.1	Ključni izvori kontaminacije.....	63
7.2	Kako reducirati rizik kontaminacije mlijeka.....	65
8.	Životinje i smještaj.....	68
8.1	Upravljanje čistoćom.....	77
8.2	Opće zdravlje.....	78
8.3	Smještaj životinja u stajama sa slobodnim načinom držanja.....	78
8.4	Prolazi.....	79
8.5	Prostor za mužu – izmuzište.....	80
8.5.1	Struktura.....	80
8.5.2	Upravljanje izmuzištem.....	82
8.5.3	Automatski sistem muže (ASM).....	82
8.6	Muzna oprema.....	83
8.6.1	Deterdženti i dezinficijensi.....	84
8.6.2	Dnevni postupci.....	85
8.6.3	Preporučeni sistem čišćenja.....	86
8.6.4	Preporučeno čišćenje vrućom vodom.....	86
8.6.5	Uspješnost čišćenja.....	87
8.6.6	Održavanje.....	87
8.7	Hlađenje mlijeka i tankovi za skladištenje.....	87
8.7.1	Smještaj tankova.....	88
8.7.2	Hlađenje mlijeka.....	88
8.7.3	Čišćenje.....	88

8.8	Prostor za skladištenje mlijeka.....	89
8.8.1	Smještaj i struktura.....	90
8.8.2	Upravljanje.....	92
8.9	Opće preporuke.....	93
8.9.1	Opskrba vodom.....	93
8.9.2	Štetočine i ostale životinje.....	94
8.9.3	Veterinarski nadzor mliječnih farmi.....	95
8.9.4	Jedinice za izolaciju.....	95
8.9.5	Osooblje.....	96
8.9.6	Higijena mlijeka.....	96
9.	Mastitis i kontrola mastitisa.....	97
9.1	Uzročnici mastitisa.....	99
9.2	Razvoj mastitisa.....	101
9.3	Oblici mastitisa.....	103
9.3.1	Akutni mastitis.....	103
9.3.2	Sub-akutni mastitis.....	104
9.3.3	Sub-klinički mastitis.....	104
9.3.4	Hronični mastitis.....	104
9.3.5	Tijek infekcije.....	105
9.3.6	Odbrana organizma od infekcije.....	108
9.4	Otrkivanje mastitisa.....	110
9.4.1	Somatske stanice.....	110
9.4.2	Zašto određujemo broj somatskih stanica u mlijeku.....	117
9.4.3	Na koji način se određuje broj somatskih stanica u mlijeku.....	117
9.5	Liječenje mastitisa.....	120
9.6	Principi kontrole mastitisa.....	122

9.6.1 Svjesnost o mastitisu i organizacija kontrole mastitisa.....	124
9.7 Gubici uzrokovani mastitisom.....	125
10. Zaključak.....	127
11. Evidencija u proizvodnji mlijeka.....	130
12. Literatura.....	140

1. Zahtjevi u proizvodnji mlijeka

Sva hrana (uključujući mlijeko i mliječne proizvode) može postati potencijalni uzrok ili sredstvo prijenosa bolesti (alimentarne intoksikacije – toksini), ili posrednik u prijenosu samih uzročnika bolesti. Životinje koje proizvode mlijeko mogu biti prijenosnici patogenih mikroorganizama opasnih za ljude (zoonoze - zajedničke bolesti ljudi i životinja, npr. tuberkuloza, bedrenica, bruceloza - prijenos sa životinje na čovjeka). Patogeni mikroorganizmi prisutni u mlijeku mogu povećati rizik od pojavljivanja bolesti koje se mogu prenijeti hranom.

Mlijeko je hrana visoke prehrambene vrijednosti, koja se često koristi u svakodnevnoj ishrani. Mlijeko često koriste rizične kategorije stanovništva: djeca, stari i bolesni ljudi. Kako bi se spriječili ili smanjili rizici od bolesti prenesene hranom, to je potrebno uvesti relevantne mjere kontrole u svim fazama u proizvodnom lancu mlijeka, uključujući i primarne proizvođače - farmere. ***Netreba zaboraviti da sigurnost hrane počinje na farmi, te da je osnov proizvodnje bezbjedne hrane – primarna proizvodnja.***

Cilj farmera je osigurati sigurnost i kvalitet sirovog mlijeka proizvedenog na farmi te da zadovolji i najviša očekivanja od strane prehrambene industrije i potrošača. Na ovaj način su u lancu svi zadovoljni, jer će farmer dobiti više novca za higijenski ispravno mlijekao a industrija će moći proizvesti proizvode sa većom dodanom vrijednošću.

On - farm praksa (praksa na farmi) također treba osigurati da se mlijeko proizvodi od zdravih životinja pod

prihvatljivim uvjetima za životinje te u skladu s zaštitom okoline (Kljajić i sar., 2005;).

Farmeri bi trebali imati priliku za povećanje vrijednosti njihovih krajnjih proizvoda - sirovog mlijeka po prihvatanju metoda proizvodnje koja zadovoljava zahtjeve potrošača i mljekare, što je definisano Pravilnikom o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka u odjeljku cijena mlijeka, gdje postoje stimulacije i destimulacije na cijenu po osnovu klasa kvaliteta.

Uloga proizvođača mlijeka je da osigura provođenje dobre poljoprivredne, higijenske i proizvođačke prakse (GAP – Good Agricultural Practice, GHP – Good Hygienic Practice , GMP – Good Manufacturing Practice) od strane svih zaposlenih na nivou farme. Fokus bi trebao biti na sprječavanju problema u proizvodnji (uključujući bolesti životinja) umjesto da ga riješi nakon što se problem pojavi.

GAP/GMP/GHP (dobra poljoprivredna, dobra proizvođačka i dobra higijenska praksa) predstavljaju opća pravila (znanstveno utvrđene najbolje prakse) za higijensku proizvodnju, rukovanje i pripremu različite hrane. Iako GAP/GMP/GHP pravila nisu specifične za proces ili proizvod, oni sadrže upute kako proizvesti određenu hranu na higijenski način i predstavlja osnovu (preduvjet) za daljnje nivoe kontrole, može biti izgrađen kao HACCP i preporuke za sigurnu proizvodnju određene hrane.

HACCP je široko prihvaćen kao najefikasniji način proizvodnje sigurne, prihvatljiva hrana. FAO / WHO te druge relevantne institucije u svijetu smatraju da HACCP planovi se ne odnose na farme - uzgoj životinja za proizvodnju hrane, ali tu je GlogalGAP na nivou farme.

Ovo je naznačeno u Uredbi (EC) No 852/2004 o higijeni prehrambenih proizvod. Ipak, HACCP načela su vrijedna i ona su korištena za analizu opasnosti i preporuke potencijalnih korektivnih mjera. GlobalGAP primjenju sve HACCP principe ali u primarnoj proizvodnji.

Cilj je:

- a) primjena preporuka Opća načela higijene hrane (CAC/RCP 1-1969, Rev 4-2003),
- b) Kodeks higijenske prakse za mlijeko i mliječne proizvode (CAC/RCP 57-2004), direktive EU,
- c) nacionalna zakonodavna (Pravilnik o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka FBH i RS) i
- d) znanstvena načela u razvoju modela za kontrole u preduvjetnom programu za farme za uzgoj muznih krava, kako bi se proizvodilo mlijeko sigurno i pogodno za daljnju upotrebu.

Odredbe CAC/RCP: 1-1969, Rev 4-2003, 57-2004 i 47-2001 za primarnu proizvodnju mlijeka:

- mlijeko ne smije sadržavati bilo koji kontaminant na nivou koji ugrožava odgovarajuće nivoe zaštite javnog zdravlja, kada je dostupan potrošačima;
- kontaminacija mlijeka od životinja i okoline tijekom primarne proizvodnje treba biti minimiziran;
- mikrobiološka kontaminacija mlijeka treba biti niska a ostvariva je koristeći dobru proizvodnu praksu u proizvodnji mlijeka, uzimajući u obzir tehnološke zahtjeve za naknadnu preradu.

Postupci muže kao i postupci skladištenja mlijeka nose rizik daljnje kontaminacije (mužač, okoliš i rast prisutnih mikroorganizama). Sastav mlijeka i mliječnih proizvoda vrlo je pogodan medij za rast patogenih mikroorganizama - mikroorganizmi imaju sve potrebno za razvoj, rast i razmnožavanje (idealne uvjete života, mliječnu mast, proteine, laktozu ili mliječni šećer, vitamine i minerale, vodu te vrlo pogodnu temperaturu). Osim prisutnosti mikroorganizama (patogenih i apatogenih), postoji i mogućnost kontaminacije mlijeka reziduima veterinarskih lijekova, sredstvima za zaštitu bilja i ostalim hemijskim zagađivačima (sredstva za pranje pribora, kiseline, lužine, dezinficijensi).

Iz tih razloga potrebno je - ***primjenjivati adekvatne mjere u kontroli higijene mlijeka i mliječnih proizvoda kroz cijeli prehrambeni lanac ("od polja do stola"), kako bi se osigurala sljedivost i prikladnost hrane tj. mlijeka za ljudsku potrošnju.***

Cilj ovog Vodiča je što bolje upoznavanje proizvođača mlijeka s važnošću primjene dobre higijenske prakse u proizvodnji i postupanju s mlijekom, jer mlijeko zajedno s mliječnim proizvodima predstavlja velik udio u prehrani potrošača, posebno dojenčadi, djece, trudnica i dojilja, te starije populacije.

Konзумiranjem mlijeka i mliječnih proizvoda u organizam se unosi malo kalorija, a puno korisnih tvari. Konзумiranje kravljeg mlijeka i mliječnih proizvoda značajno doprinosi očuvanju zdravlja tijekom cijelog životnog vijeka.

Primjena dobre poljoprivredne, proizvodne i higijenske prakse treba pridonijeti osiguranju i sigurnosti mlijeka i mliječnih proizvoda, kao i prikladnosti njihove upotrebe.

Higijenska praksa u proizvodnji i preradi mlijeka treba biti primjenjena unutar konteksta HACCP-a (Hazard Analysis and Critical Control Points – Analiza opasnosti i kritične kontrolne tačke) načela.

Kako postoje određena ograničenja u primjeni HACCP-a na nivou primarne poljoprivredne proizvodnje, tamo gdje se ne mogu primjeniti načela HACCP-a u potpunosti, primjenjuju se načela dobre proizvođačke, poljoprivredne i veterinarske prakse (GlobalGAP).

Svatko je odgovoran osigurati sigurnu hranu, uključujući vladu, uzgajivače, prerađivače, trgovce hranom i potrošače, a time i sigurnost mlijeka kao namirnice koja služi za ljudsku ishranu i njezinu prikladnost za potrošnju.

U današnje vrijeme pred proizvođače mlijeka stavljaju se mnogobrojni zahtjevi kojima moraju udovoljiti ukoliko žele proizvoditi mlijeko za tržište. Većina je tih zahtjeva i zakonski regulirana.

2. HIGIJENSKI PROPISI EU ZA GAZDINSTVA S PROIZVODNJOM MLIJEKA I KOLOSTRUMA

A) Zahtjevi za prostore i opremu

1. Oprema za mužu i prostori gdje se skladište, obrađuju ili hlade mlijeko i kolostrum moraju biti locirani i izrađeni tako da se ograniči opasnost kontaminacije mlijeka i kolostruma.
2. Prostori za skladištenje mlijeka i kolostruma moraju biti zaštićeni od gamadi, moraju biti odgovarajuće odvojeni od prostora u kojima su nastanjene životinje i imati odgovarajuću opremu za hlađenje.
3. Površine opreme koje dolaze u dodir s mlijekom i kolostrumom (posude, spremnici, cisterne itd., namijenjene za mužu, prikupljanje ili prijevoz), moraju se čistiti bez poteškoća, te prema potrebi dezinficirati i održavati u dobrom stanju. To zahtijeva upotrebu glatkih, perivih i netoksičnih materijala.
4. Poslije upotrebe se takve površine moraju očistiti i po potrebi dezinficirati. Poslije svakog transporta ili svake serije transporta, kada je vrijeme između istovara i sljedećeg ponovnog punjenja vrlo kratko, ali u svim slučajevima barem jednom dnevno je potrebno spremnike i cisterne koje se koriste za prijevoz sirovog mlijeka i kolostruma očistiti i dezinficirati na odgovarajući način prije ponovne upotrebe.

B) Higijenski propisi za mužu, prikupljanje i prijevoz

1. Muža se mora obaviti pod higijenskim uslovima koji omogućavaju:
 - a. da su sise, vime i susjedni dijelovi čisti prije nego započne muža;
 - b. da mlijeko i kolostrum svake životinje pregleda osoba koja obavlja mužu u pogledu organoleptičkih ili fizičko-kemijskih anomalija ili se pregledaju metodom kojom se postižu slični rezultati, te da se mlijeko i kolostrum koji pokazuju takve anomalije ne koriste za prehranu ljudi;
 - c. da se mlijeko i kolostrum životinja koje pokazuju kliničke znakove bolesti vimena koriste za prehranu ljudi samo prema uputama veterinara;
 - d. da se životinje koje zbog liječenja mogu prenijeti ostatke u mlijeko i kolostrum identificiraju, te da se mlijeko i kolostrum koji se dobiju od takvih životinja prije isteka propisane karence ne koriste za prehranu ljudi;
 - e. da se kupke ili sprejevi za sise koriste samo po odobrenju ili registraciji u skladu s postupcima iz Direktive Europskog parlamenta i Vijeća 98/8/ES od dana 16. februara 1998. o puštanju biocidnih pripravaka u promet;
 - f. da se kolostrum muže odvojeno i da se ne miješa sa sirovim mlijekom.

2. Neposredno poslije muže je potrebno mlijeko i kolostrum čuvati u čistom prostoru, planiranom i opremljenom tako da se spriječi kontaminacija.
 - a. Mlijeko mora biti odmah ohlađeno na temperaturu koja nije viša od 8°C u slučaju dnevnog sakupljanja ili na temperaturu koja nije viša od 6°C, ako se sakupljanje ne odvija dnevno;
 - b. Kolostrum se mora čuvati odvojeno i potrebno ga je odmah ohladiti na temperaturu koja nije viša od 8°C u slučaju dnevnog sakupljanja, ili na temperaturu koja nije viša od 6°C, ako se sakupljanje ne odvija dnevno ili zamrznuti;
3. Tijekom prijevoza potrebno je zadržati lanac hlađenja, a prilikom dolaska u ciljni pogon, temperatura mlijeka i kolostruma ne smije biti viša od 10°C.
4. Nositelji prehrambene djelatnosti ne moraju se pridržavati temperaturnih zahtjeva iz tačke 2 i 3 ako mlijeko ispunjava kriterije iz dijela III i:
 - a. preradi se u roku dva sata poslije muže ili
 - b. je potrebna viša temperatura iz tehnoloških razloga povezanih s proizvodnjom određenih mliječnih proizvoda i nadležni organ dodijeli odgovarajuću dozvolu.

C) Pravilnik o prerađivačkim pogonima na području namirnica životinjskog porijekla

Pravilnik određuje sadržaj zahtjeva i postupak registracije te odobravanja prerađivačkih pogona na području namirnica životinjskog porijekla (u nastavku teksta: pogoni) za provođenje Uredbe (EZ) 853/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od dana 29. aprila 2004. o posebnim higijenskim pravilima za namirnice životinjskog porijekla.

S 1. januarom 2006. na snazi su nova zajednička pravila i zakoni o higijeni hrane i krmiva u državama članicama Europske unije - tzv. higijenski paket. Higijenski paket predstavlja europsko zakonodavstvo koje određuje postupke prerade, prodaje i nadzora sve hrane i krmiva. Namjena navedenog zakonodavstva je omogućavanje sigurnosti i mogućnosti praćenja hrane i krmiva:

„od vila do vilice“.

3. SMJERNICE ZA IZRADU PRAVILA ZA ULAZAK POSJETILACA U STAJU

Koristite pravila za ulazak posjetilaca u staju kako biste spriječili prenošenje bolesti

Svi oni koji su uključeni u preradu krmiva i/ili hrane moraju omogućiti da su posjetioци obavješteni o pravilima za ulazak u staju i da se u staji primjereno ponašaju. To možemo omogućiti na način da tablu s upozorenjem objesimo na vidljivo mjesto gdje posjetioци dolaze na farmu ili npr. na ulazna vrata u prostor gdje se obavlja muža. Izuzetno, pravila za ulazak u staju možemo umnožiti i podijeliti posjetioциma prije ulaska u staju.

3.1 Pravila za ulazak u staju

Na našoj farmi bavimo se dobivanjem hrane i krmiva i zbog toga želimo održati visok stepen higijenskog standarda. Jednako tako želimo da se posjetitelji ne zaraze bolestima od životinja.

Zato vas uljudno molimo da poštuјete dolje navedena opća pravila ponašanja:

- Ako ste prije 48 sati bili na drugoj farmi, nije vam dopušten ulaz u staju i druge prostorije gdje se nalaze životinje.*
- Ako ste prije 24 sata posjetili druga stada životinja, prije ulaska u staju morat ćete obuti čizme koje su dezinficirane i odjenuti radnu odjeću, odnosno odgovarajuće čizme i odjeću koja je na raspolaganju.*

- *Ako želite dodirivati životinje, ruke operite prije i poslije kontakta sa životinjama.*
- *Trudne žene trebaju izbjegavati područja gdje životinje kote (posebno gdje se janje ovce). Trudnice trebaju izbjegavati područja gdje se odvija muža.*
- *Ruke operite prije jela kako biste izbjegli prenošenje bakterija iz ruku u usta.*

3.2 Faktori koji utječu na kvalitet mliječnih proizvoda

Kao većina pokvarljive hrane, kvaliteta gotovog mliječnog proizvoda u uskoj je vezi s kvalitetom sirovine koja zavisi o više faktora:

- *zdravlju krava;*
- *krmivima korištenima u hranidbi;*
- *uvjetima i postupcima muže;*
- *temperaturi hlađenja mlijeka (od staje pa sve do prerađivačkih pogona);*
- *čišćenju opreme za mužu, mljekovoda i tankova za hlađenje mlijeka (laktofriza);*
- *čišćenju krava, staja;*
- *čišćenju sustava ventilacije, kanala za gnojovku i silosa;*
- *prijevozu mlijeka do prerađivačkih pogona (kamioni, cisterne);*
- *prerađivačkom pogonu (mljekari);*
- *ispravnoj primjeni tehnologije prerade mlijeka (mljekara).*

4. Zahtjevi preduvjetnog programa GAP/GMP/GHP specifični za farme za proizvodnju mlijeka – Kontrola rada na farmi

Poljoprivrednici trebaju primijeniti mjere za:

- kontrolu onečišćenja iz zraka, tla, hrane, pesticida, veterinarskih lijekova i drugih materija koje se koriste u primarnoj proizvodnji (Propisi 90/2377, 852/2004, 853/2004; direktiva 80/778, 48/2005; CAC/RCP 38 -1993 i 49-2001);
- kontrola zdravlja životinja kako bi se uklonili rizici za ljudsko zdravlje nakon potrošnje mlijeka i eliminirali rizici za prikladnost mlijeka za daljnju preradu (Propisi 853/2004, 854/2004, 2377/90, direktiva 96/23, 64/432, 91/68, 98/58);
- zaštita mlijeka od fekalne i drugih kontaminacija (Propisi 852/2004, 853/2004, Direktiva 80/778).

Mlijeko mora potjecati od životinja koje su pod službenom kontrolom u cilju provjere primjene odgovarajućih mjera upravljanja kako bi se spriječile bolesti životinja i za kontrolu lijekova koje se koriste za liječenje oboljelih životinja ili stada, odnosno da li se upotrebljavaju na odgovarajući način (Propisi 853/2004, 854/2004, 2377/90, direktiva 96/23, 64/432, 91/68, 98/58).

Mjere za prevenciju bolesti. Ove mjere uključuju životinje nepoznatog zdravstvenog statusa, koja će biti izdvojene prije nego što je uvedena u stado, do vremena kada je njihovo zdravstveno stanje provjereno. Tijekom tog perioda odvajanja, mlijeko od tih životinja ne smije

se koristiti za proizvodnju mlijeka i vlasnik bi trebao voditi evidenciju o relevantnim informacijama, primjer, rezultate provedenih testova da bi se utvrdilo status životinja. Uvode se i identifikacija za svaku životinju koja dolazi ili odlazi u stado.

Zaštite zdravlja životinja. Trebao bi biti uspostavljen efikasan program upravljanja zdravstvenim stanjem stada. Ovaj program također treba uključivati i obaveznu identifikaciju životinja. Sirovo mlijeko mora biti kvaliteta u skladu sa zakonskim propisima (Pravilnik o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka, Direktivom 98/58).

Dobrobiti životinja. Osigurati maksimalnu zaštitu životinja od: žeđi, gladi, ozljeda, boli, bolesti, straha i odnosno obezbijediti normalne uvjete za životinjsko ponašanje (Direktiva 98/58).

Ishrana. Potrebno je voditi brigu o pripremi hrane, da se hrana koristi na način koji će smanjiti mikrobiološku kontaminaciju mlijeka, dobro izbalansiran obrok. Hrana mora biti odgovarajuće hranjive vrijednosti. Korištenje hrane sa životinjskim proteinima (mesno koštano brašno) u hranidbi krava za mužu je zabranjen (Direktiva 98/58).

Muža. Mužu treba obaviti na takav način da se minimizira kontaminacija mlijeka koje se proizvodi. Životinje moraju biti označene, čiste i držane u dobrim uvjetima. Muža ne smije ozlijediti krave i mora se izbjeći kontaminacija mlijeka. Životinje koje pokazuju kliničke simptome bolesti trebaju biti odvojeno ili se muzu posljednje, ili se muzu pomoću zasebne muzne opreme ili ručno, a takvo mlijeko ne bi se smjelo koristiti za ljudsku ishranu. To mlijeko ne smije biti miješano s mlijekom od zdravih krava. Svo mlijeko treba filtrirati (cijediti) prije sipanja u rashaldni tank (laktofriz). Filter za filtriranje bi

trebao biti postavljen cijelo vrijeme muže i za vrijeme pranja postrojenja za mužu. Filter treba koristiti prema uputama proizvođača. Proces dezinfekcije vimena mora biti sa sredstvima odobrenim od strane nadležnih vlasti i mora se primjenjivati nakon muže. Dezinficijensi moraju biti odobreni za tu svrhu. Osoblje mora nositi prikladnu, čistu odjeću (regulative 853/2004, Direktiva 80/778).

Oprema za mužu. Oprema za mužu ne smije biti izvor kontaminacije mlijeka. Oprema mora biti čista, ispravna i u dobrom stanju. Nakon čišćenja i dezinfekcije opremu treba oprati s čistom pitkom vodom. Dizajn opreme treba biti na takav način da se izbjegne slijepa muža. Kante za mlijeko moraju biti pokrivena kada ih osoblje nosi kroz farmu.

Zdravlje i osobna higijena osoblja na muži. Osoblje ne smije biti izvor kontaminacije mlijeka. Mužači trebaju nositi prikladna i čista radna odjela, ruke moraju biti čiste pogotovo kad muže, pokrivena sve posjekotine ili rane, te da osoblje nema bilo kakve zarazne bolesti.

Rukovanje, skladištenje i transport. S obzirom na korištenje mlijeka, rukovanje, skladištenje i transport mlijeka trebaju se provoditi na način da se izbjegne kontaminacija i minimizira bilo kakvo povećanje mikrobiološke kontaminacije mlijeka. Mora se osigurati pravilno rukovanje s mlijekom nakon muže. Odmah nakon muže, mlijeko treba skladištiti u dobro održavane tankova ili kante na čistom mjestu. Mlijeko treba biti pohranjena pod 8°C (regulative 853/2004; Codex stan. 206-1999).

Opreme za skladištenje mlijeka. Spriječiti kontaminaciju mlijeka od opreme za skladištenje. Kante i cisterne koje se koriste za prijevoz mlijeka na sabirni

punkt (otkupnu stanicu) i koji su u direktnom kontaktu s mlijekom, moraju biti čisti i dezinficirani nakon svake upotrebe, odnosno nakon serijski upotrebe (ako su u blizini vremenski intervali) barem jednom dnevno. Nakon čišćenje i dezinfekcije opremu treba oprati pitkom vodom. Oprema i četke trebaju biti pohranjeni u higijenski dobrim uvjetima (regulative 852/2004, 853/2004, Direktiva 80/778).

Trening. Osoblje na farmi treba biti dovoljno edukovano, svjesno i odgovorno za svoj posao.

4.1 GLOBALGAP - HACCP pristup utemeljen na sigurnost hrane na farmama za proizvodnju mlijeka

DIJAGRAM TOKA SIROVOG MLIJEKA- PRIMARNA PROIZVODNJA

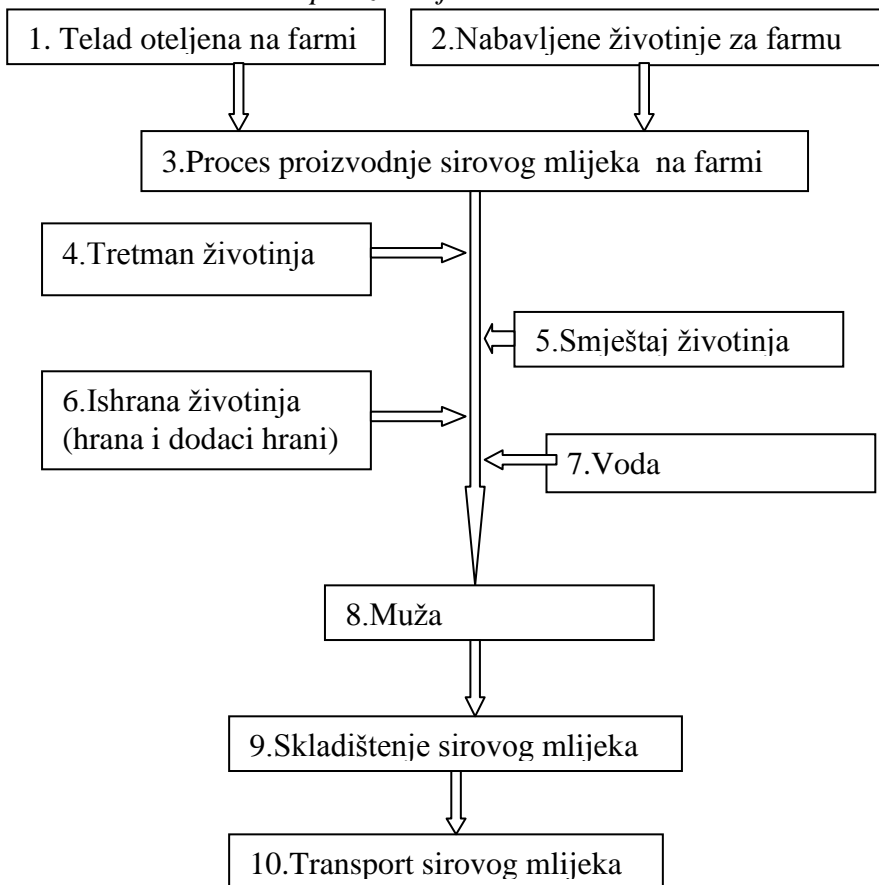
Nakon definiranja osnovnih zahtjeva za preduvjetni program mora biti urađen dijagrama toka (shema 1.) za sirovo mlijeko i aktivnosti vezane za proces u skladu s HACCP principima na temelju analize odabranih opasnosti, prema odabranim kriterijima. Svi ovi procesni koraci kao i smještaj i uvjeti držanja krava su definisani u GlobalGAP standardu za mlijekoa sa tri bazna modula:

- Bazni modul za stočarstvo
- Bazni modul za goveda i ovce
- Bazni modul za mlijeko

Nakon ovog koraka, moraju biti i definisani procesni koraci kao npr. ishrane muznih krava sa identifikacijom relevantnih opasnosti i kriterija za analizu opasnosti,

mjere za kontrolu i monitoring ishrane muznih krava, korektivne radnje i zapisi koji su definisani.

Shema 1. Dijagram toka sirovog mlijeka - primarna proizvodnja



Primjer procesnog koraka muža, odnosno aktivnosti vezane za ovaj procesni korak su sljedeće:

- priprema ubrusa, sredstava za dezinfekciju vimena
- provjera rada dovoda vode za pranje
- provjera rada vakuum pumpe i sisaljki
- ulazak krava u izmuzište
- smještaj krava u izmuzištu
- pranje vimena toplom vodom i masaža vimena
- posušivanje vimena
- izmuzanje prvih mlazeva mlijeka
- dezinfekcija prije muže (ako se radi)
- postavljanje sisnih čaša na sise
- puštanje u rad muznog uređaja
- kontrola rada muznog uređaja i protoka mlijeka (izbjegavanje slijepe muže)
- isključivanje vakuuma
- skidanje sisnih čaša
- dezinfekcija vimena nakon muže
- izlazak krava iz izmuzišta

Ovaj postupak treba primjeniti kod svake krave. Pranje i dezinfekcija uređaja za mužu se obavlja nakon završenog procesa muže cijelog stada.

Za procesni korak muže u GlobalGAP standardu, modul za mlijeko, su definisane slijedeće kontrolne tačke sa kriterijima usklađenosti:

R.br.	Kontrolna tačka	Kriterij usklađenosti	Nivo
ML 5		MUŽA	
ML 5.1	Jesu li krave redovito izmuzivane?	Uzgajivač treba opisati rutinu izmuzivanja. NE N/A.	Primarni
ML 5.2	Jesu li jedinice za izmuzivanje, uključujući podove konstruirani tako da minimaliziraju štete za krave?	Provjeriti izmuzište na bilo kakve štete za krave , tj. sklizak pod, prepreke, oštri rubovi. NE N/A.	Sekundarni
ML 5.3	Da oprema u izmuzištu ne uzrokuje probleme za dobrobit životinja u tijeku izmuzivanja?	Promatrati krave u tijeku izmuzivanja na nelagodu i/ili provjeriti zapise planiranog održavanja. Uzgajivač treba opisati politiku održavanja. NE N/A.	Primarni
ML 5.4	U dodatku zahtjevima za bilježenje upotrebljenih medikamenata, provodi li se sustav i je li implementiran kako bi se osiguralo da je mlijeko od krava unutar perioda karence koje sadrži lijekove uklonjeno i da ne ulazi u hranidbeni lanac?	Promatrati mužu i/ili upitati uzgajivača da objasni politiku. Pisana procedura je poželjna. Unakrsna provjera sa BS 7.2. NE N/A.	Primarni
ML 5.5	Osigurava li rutina muže da prije muže vimena budu čista i suha?	Promatrati mužu i/ili upitati uzgajivača da objasni politiku. Ne N/A.	Primarni
ML 5.6	Je li dostupna čista tekuća voda za čišćenje prljavih krava, stražnjica i podova tijekom muže i je li dostupna pitka voda za čišćenje mljekarske opreme?	Čista tekuća voda mora biti dostupna u izmuzištu preko cijevi pod pritiskom i uzgajivač treba objasniti politiku. Ne N/A.	Primarni
ML 5.7	Da mlijeko od individualnih krava nije ušlo u sustav sakupljanja dok nije bilo provjereno na abnormalnosti ili infekciju?	Promatrati mužu i/ili uzgajivača da objasni politiku. Ne N/A.	Primarni

ML 6	OPREMA I OBJEKTI ZA MUŽU		
ML 6.1	OPREMA ZA MUŽU		
ML 6.1.1	Je li oprema za mužu testirana i servisirana jednom godišnje po industriji i zahtjevima proizvođača i čuvaju li se zapisi, rezultati i testiranja?	Zapisi preporuka proizvođača i zapisi izvještaja o servisiranju i rezultati. Ne N/A.	Primarni
ML 6.1.2	Jesu li zapisi o zamjeni sisnih čaški i ostalih nosećih dijelova zamjenjeni u skladu s proizvođačkim uputama?	Zapisi o izmjenama. NE N/A, osim ako je samo ručna muža.	Sekundarni
ML 6.1.3	Jesu li čuvani zapisi da: - se osigura da temperatura pitke vode korištena u ciklusu ispiranja je prikladna i konstantna? - se osigura da čišćenje kemikalijama koje se koriste na opremi je korištenoprema uputama?	Vizualna ocjena gdje je moguća ili radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A osim ako je samo ručna muža.	Primarni
ML 6.2	IZMUZIŠTE		
ML 6.2.1	Da u izmuzištu: - nema evidencije štetočina, ptica ili domaćih životinja? - nema potencijalnih šteta od kontaminacije staklom - zidovi, vrata i podovi su lagani za čišćenje? - dovoljno svjetlosti - vanjska vrata i prozori koji su vodo nepropusni - da nema ulazišta za štetočine - čista oprema održavana u skladu s uputama proizvođača - nema suvišnih proizvoda - nema prekomjerne prašine - prikladni, dobro drenirani podovi	Vizualna ocjena izmuzišta za evidenciju : - pasa, mačaka, ptica, glodavaca, insekata - ranjiva svjetla - lako čistljive površine - adekvatno osvjetljenje da bi krave vidjele i da bi operateri efikasno radili - čvrsta vrata i prozori - nema smeća - čista oprema - čvrsti, ne klizajući podovi sa samodrenažom - redovito čišćenje - Ne N/A	Primarni

ML 6.3	MLJEKARA (SAKUPLJANJE MLIJEKA/ČUVANJE)		
ML 6.3.1	<p>Postoji li u mljekari:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrata do izmuzišta? - sigurnosne mjere koje preveniraju neovlašteni pristup bez nadzora? - objekte za osobnu higijenu - nema evidencije ptica, štetočina, mačaka i pasa? - mjere koje su poduzete za kontrolu insekata? - nema utočišta za štetočine? - nema predmeta koji nisu specifični za mljekaru? - nema šteta od nezaštićenih svjetala? - prikladni podovi? - nema nereda i smeća? - perivi podovi i vrata? - nema pristupa vremenskim uvjetima? - i nema pušenja? <p>Je li mljekara čista u bilo koje vrijeme?</p>	<p>Za provjeru sukladnosti, potrebno je provjeriti mljekaru na:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zaključavanje vrata izmuzišta - vruću vodu, sapun i ručnike - domaće životinje (npr. mačke i psi) - kontrola štetočina (npr. Štakori, miševi, ptice) - kontrola insekata - smeće -medikamenti/pomoć pri telenju itd. - pokrivena svjetla - nivo čistljivosti podova/vrata/zidova -vodonepropusnost - Pušenje nije dopušteno na području sakupljanja i skladištenja. Ne N/A - Mljekara je čista i uredna. Ne N/A. 	Primarni
ML 6.3.2	<p>Je li sva oprema za sakupljanje mlijeka čista i drži li se zatvorena kad nije u upotrebi i primjenjuje li se rutina kako bi se održavala čistoća?</p>	<p>Vizualna ocjena i upitati radnike da demonstriraju svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.</p>	Primarni
ML 6.4	OPREMA ZA SAKUPLJANJE MLIJEKA (SKUPNI TANKOVI, BUČKALICE ITD.)		
ML 6.4.1	<p>Je li sva oprema za sakupljanje mlijeka čista i drži li se zatvorena kad nije u upotrebi i primjenjuje li se rutina kako bi se održavala čistoća?</p>	<p>Vizualna ocjena i upitati radnike da demonstriraju svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.</p>	Primarni

ML 6.4.2	Hladi li oprema mlijeko na manje od 8°C ako se čuva više od 2 sata od muže i manje od 6°C ako se ne sakuplja dnevno?	Vizualna ocjena temperature mlijeka na skladištu i radnici moraju pokazati svjesnost. NE N/A.	Primarni
ML 6.4.3	Jesu li svi materijali i/ili površine koje dodiruju sirovo mlijeko napravljeni od odgovarajućeg materijala.	Svi materijali i/ili površine koje dodiruju sirovo mlijeko su napravljeni od nehrđajućeg čelika ili materijala usporedive kvalitete.	Sekundarni
ML 6.5	SKUPNI TANK/POLOŽAJ VOZILA		
ML 6.5.1	Postoji li područje dobro drenirano i s čvrstim stajalištem do mljekare kako bi se omogućio pristup vozilima?	Vizualna procjena područja sakupljanja na izostanak vode koja se zadržava. Ne N/A.	Primarni
ML 6.5.2	Jesu li sva takva područja držana čistima kako bi se spriječila kontaminacija?	Vizualana ocjena prostora za sakupljanje mlijeka na čistoću. NE N/A.	Primarni
ML 6.5.3	Je li pristup tim područjima slobodan od prepreka?	Kamion za sakupljanje mlijeka trebao bi biti u mogućnosti pristupiti, isprazniti mlijeko i izaći iz jedinice bez da je spriječen od jama, sklizavih površina ili ostalih prepreka.	Preporuka
ML 7	HIGIJENA		
ML 7.1	Čista prikladna odjeća nora biti nošena od strane onih koji su uključeni u proces mužnje?	Vizualna ocjena gdje je moguće ili radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.	Primarni
ML 7.2	Jesu li sve ozljede zamotane?	Vizualna ocjena gdje je moguće ili radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.	Primarni
ML	Da radnici koji boluju od neke	Vizualna ocjena gdje je	Primarni

7.3	značajne bolesti nisu uključeni u bilo koje aktivnosti u mljekari?	moguće ili radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.	
ML 7.4	Ima li osoblje koje radi u mljekari čiste ruke i šake?	Vizualna ocjena gdje je moguće ili radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.	Primarni
ML 8	MATERIJAL ZA ČIŠĆENJE I HEMIKALIJE		
ML 8.1	Slijede li se upute za upotrebu tamo gdje se koriste hemikalije, pesticidi ili tvari za čišćenje?	Radnici trebaju demonstrirati svjesnost tijekom razgovora. Ne N/A.	Primarni
ML 8.2	Koriste li u mljekari ili u objektima samo hemikalije i/ili maziva koji su registrirani za upotrebu na mliječnoj farmi od strane službenih tijela?	Uzgajivač treba pokazati preko zapisa/oznaka da su hemikalije i/ili maziva odobreni (tj. specifikacije kao što su ne-pokvareno) za upotrebu u mljekarstvu. Ne N/A.	Primarni
ML 8.3	Koriste li se metode za kontrolu štetočina ili za liječenje, a koje su odobrene od strane relevantnog autoriteta?	Radnici trebaju pokazati svjesnost tijekom razgovora i proizvođači trebaju biti provjereni na odobrenje od odgovarajućeg kompetentnog autoriteta. NE N/A.	Primarni
ML 8.4	Kad nisu u upotrebi, jesu li hemikalije pohranjene u sigurnom skladištu, daleko od mljekarske opreme?	Odvojeno skladište u kojem su sve hemikalije za upotrebu u mljekari/izmuzištu pohranjene. NE N/A.	Primarni
ML 8.5	Jesu li dostupne za korištenje proizvođačke upute za korištenje sredstava za čišćenje i ostalih hemijskih tvari?	Upute za upotrebu tvari za čišćenje i ostalih hemijskih tvari su dostupne za odabrane hemikalije. NE N/A.	Sekundarni

Analiza nekih opasnosti vezanih uz primarne proizvodnje mlijeka

Kriteriji analize opasnosti	Opasnost		
	Biološka opasnost Staphylococcus aureus	Fizička opasnost Životinjska dlaka	Hemijska opasnost Veterinarski lijekovi
Da li opasno za sigurnost hrane	DA	DA	DA
Da li je problem za sigurnost mlijeka u prodaji	DA	NE	DA
Primarni izvor opasnosti A – životinje P – proizvodni proces	A	AP	A
Da li moguće primjeniti efikasne mjere kontrole na farmi	DA – pregled vimen, kontrola zdravlja životinja, hlađenje mlijeka	DA – filtracija mlijeka	DA – lijekovi odobreni i korišteni po uputama
Da li je moguće primjeniti efikasne mjere kontrole tijekom prerade	DA	DA	NE
Da li je opasnost za daljne analize opasnosti izvan farme.	DA	NE	DA

Bolje spriječiti nego liječiti

5. MLJEKO

Mlijeko je nezamjenjiva namirnica jer ima veliku prehrambenu vrijednost koja se zasniva na hemijskom sastavu, odnosno bjelančevinama, mastima, laktozi, vitaminima i mineralima.

Tabela 1. Sastav sirovog mlijeka

Prosječan hemijski sastav kravljeg mlijeka	
VODA	87,4% ili 7/8
SUHA TVAR	12,6% ili 1/8

Količine pojedinih sastojaka suhe tvari kravljeg mlijeka (%)	
Laktoza	4,7
Mast	3,9
Bjelančevine	3,3
(Kazein)*	2,7
(Albumin)*	0,6
(Globulin)*	U tragovima
Mineralne soli (pepeo)	0,7
UKUPNO	12,6

* ulazi u sastav bjelančevina

Mliječna mast

Mliječna mast je lakša od vode, nalazi se u obliku malih kuglica ili kapljica koje su raspršene u mliječnom serumu. Dijametar tih kuglica kreće se od 0,1 do 20 μ m (1 μ m= 0,001mm) i njihova je prosječna veličina 3-4 μ m. U 1 ml nalazi se oko 15 milijardi kuglica. Emulzija je stabilizirana tankom membranom (5 – 10nm; 1nm= 10-9m), koja okružuje kuglice i koja ima složenu građu. Zbog svoje male težine, mast se uzdiže na površinu mlijeka, plivajući na površini te tako čineći kremasti pokrivač, koji je svijetlo žute boje.

Proteini

Proteini su najvažniji hranjivi sastojci mlijeka i predstavljaju esencijalan dio naše prehrane. U mlijeku su prisutni kao otopina, a koriste se tako što se u organizmu tj. probavnom sistemu i jetri razgrađuju do jednostavnijih sastojaka. Ti sastojci se zatim prenose do stanica, gdje se koriste kao konstrukcijski materijal za izgradnju vlastitih proteina. Velika većina hemijskih reakcija koje se odvijaju u organizmu kontroliraju se određenim aktivnim proteinima, tzv. enzimima. Proteini su velike molekule koje se sastoje iz manjih jedinica tj. aminokiselina, a proteinska molekula se sastoji iz jednog ili više lanaca aminokiselina. U mlijeku su prisutni u obliku kazeina, albumina i globulina.

Kazein

U sastavu proteina nalazi se 80% kazeina, koji se sastoji iz komponenti koje zajedno čine kompleksne čestice ili micelle.

Sirutkin protein

Sirutkini proteini imaju visoku nutritivnu vrijednost i široko se koriste u prehrambenoj industriji. On se još naziva serumski protein.

Neproteinski azotni spojevi (NPN)

Jedan od glavnih sastojaka proteina je azot, a neproteinski azotni spojevi se također mogu naći u mlijeku.

Minerali i soli

Mlijeko se sastoji iz minerala u ukupnoj koncentraciji manjoj od 1%. Najvažnije soli su: kalcijeve, natrijeve, kalijeve i magnezijeve. One se pojavljuju kao fosfati, kloridi, citrati i kazeinatti.

Vitamini

Vitamini su organske tvari koje se pojavljuju u vrlo malim koncentracijama. Vitamini daju mlijeku ukus i esencijalni su za održavanje životnih funkcija.

Enzimi

Enzimi (katalizatori) su skupina proteina koje proizvode živi organizmi. Oni imaju sposobnost pobuđivanja hemijskih reakcija i mogu utjecati na smjer i brzinu takvih reakcija. Djelovanje enzima je specifično: svaki tip enzima katalizira samo jedan tip reakcije. Dva faktora koja značajno utječu na enzimatsku reakciju su temperatura i pH. Nekoliko enzima u mlijeku se koristi u testiranju kvalitete i kontroli.

LIPAZA razgrađuje masti na glicerol i slobodne masne kiseline. Kad se ošteti mlijeko, lipaza uzrokuje promjene u ukusu. Npr. višak slobodnih kiselina u mlijeku i mliječnim proizvodima rezultira užeglim ukusom. Mnogi mikroorganizmi proizvode lipazu.

PEROKSIDAZA se aktivira kad je mlijeko zagrijano na 80°C kroz nekoliko sekundi. To svojstvo se može iskoristiti kako bi se dokazala prisutnost ili odsutnost peroksidaze u mlijeku i na taj se način kontrolira je li postignuta temperatura iznad 80°C kod pasterizacije.

KATALAZA razgrađuje vodikov peroksid na vodu i slobodni kiseonik. Mlijeko iz oboljelog vimena ima visok sadržaj katalaze, dok svježije mlijeko iz zdravog vimena sadrži zanemarljivu količinu.

FOSFATAZA ima sposobnost da razgrađuje određene fosfo kiselinske estere na fosfatnu kiselinu i alkohol. Fosfataza se uništava uobičajenom pasterizacijom (72°C na 15s). Testovi prisutnosti enzima nakon obavljene

pasterizacije mogu se koristiti za utvrđivanje uspješnosti pasterizacije.

***Kako postići zadovoljavajuću količinu masti u mlijeku
(iznad 3,2%)***

Količina masti u mlijeku je najvarijabilniji sastojak mlijeka i zavisi od:

- genetskih mogućnosti životinje,
- pasmini i starosti,
- stadiju laktacije,
- stadiju muže,
- klimatskim prilikama,
- sezoni,
- zdravstvenom stanju i
- ishrani krava muzara.

Selekcijom se nastoji povećati količina masti u mlijeku. Međutim, selekcija je skupa i dugotrajna. Vezano za selekciju količina masti u mlijeku u veliko zavisi od pasmine krava. Postoje pasmine koje daju mlijeko s osjetno većom količinom masti u mlijeku (npr. Jersey).

U početku laktacije, proizvodnja mlijeka je najveća, a količina masti u mlijeku niska. Tijekom laktacije smanjuje se količina mlijeka a postotak masti se povećava. Stadij muže takođe može utjecati na količinu masti u mlijeku. Tako mlijeko na početku muže sadrži manje masti, a pred kraj muže sadrži najviše masti. Zato muža treba biti neprekidna i potpuna (izmuzivanje vimena). Nakon zrele dobi krave muzare, pada proizvodnja mlijeka i postotak masti u mlijeku.

U toplijim klimatskim uvjetima masnoća mlijeka je niža. Varijacije u postotku masti između zime i ljeta kreću se od 0,3 do 0,5%.

Od svih faktora koji utječu na količinu masti u mlijeku *ishrana* je najznačajniji, ne samo zato što ona ima najveći utjecaj na količinu masti u mlijeku, već i stoga što sam proizvođač može raznim korekcijama ishrane značajno utjecati na količinu masti u mlijeku. Na količinu masti u mlijeku važnu ulogu ima udio te usitnjenost voluminoznog dijela obroka. Glavna voluminozna krmiva u našim uvjetima proizvodnje mlijeka su prirodni i sijani travnjaci (paša, livadna trava, leguminoze itd.), zatim krmno bilje sa oranica (djetelina, lucerka, silažni kukuruz) u svježem i konzerviranom obliku.

Najvažniji sastojak voluminozne krme koji utječe na sadržaj masti u mlijeku je sirova vlakna. Vlaknine voluminozne krme su heterogenog sastava (celuloza, hemiceluloza i lignin). Hemijski sastav voluminozne krme, odnosno količina i sastav vlaknine zavisiće o vrsti i stadiju razvoja biljaka. Vlaknine određuju brzinu i tip fermentacije u buragu od čega zavisi i količina masti u mlijeku. U buragu se dovija proces fermentacije djelovanjem mikroorganizama u buragu. Od voluminozne krme, dakle, nastaje ishodišni materijal za sintezu mliječne masti. Osim količine vlakana u obroku važna je i usitnjenost voluminozne krme. Voluminozna krma usitnjena ispod 0,6 cm može sniziti postotak mliječne masti bez obzira što obrok sadržava dovoljnu količinu sirovih vlakana.

Dodavanjem koncentrata u obrok kravama visoke muznosti povećat će se mliječnost, pa treba smanjiti udio voluminoznog dijela obroka, odnosno količine vlakana. Stoga je važno poznavati strukturu obroka i niso ishrane. Pod strukturom obroka podrazumjeva se omjer koncentratne i voluminozne krme, jer taj omjer direktno

utječe na količinu mliječne masti. Omjer voluminoznog i koncentratnog dijela obroka se mijenja tijekom laktacije, jer se mijenja i potreba organizma krave muzare. Voluminozni obrok daje visok nivo mliječne masti ali nisku proizvodnju mlijeka, dok povećanje koncentratnog dijela obroka djeluje obrnuto, tj. daje visoku proizvodnju mlijeka s niskom sadržajem masti. Stoga je izbalansiranost obroka osnovni preduvjet za postojanje visoke količine masti u mlijeku uz visoku muznost. Količina voluminozne krme u obroku osnova je za proizvodnju mlijeka sa zadovoljavajućim postotkom mliječne masti.

Kako postići zadovoljavajuću količinu bjelančevina u mlijeku (iznad 3%)

Količina bjelančevina u mlijeku manje je varijabilan hemijski parametar u poređenju s mliječnom masti. Najveći utjecaj na količinu bjelančevina u mlijeku imaju faktori kao što su:

- genetska osnova krave,
- stadij laktacije i
- ishrana

Količina bjelančevina u mlijeku nastoji se povećati selekcijskim radom, ali to je skup i dugotrajan put.

U prvom dijelu laktacije količina bjelančevina pada, dok u drugom dijelu (nakon 10 sedmica) postepeno raste sve do kraja laktacije.

Proizvođač mlijeka može ishranom, do izvjesne mjere, djelovati na količinu bjelančevina u mlijeku.

Da bi povećali mliječnost i sadržaj bjelančevina u mlijeku, obrok mora sadržavati koncentrat. Za povećanje količine bjelančevina u mlijeku, vrlo je važan raznovrstan

obrok. Bjelančevine mlijeka su građene od aminokiselina, pa se krava mora opskrbljivati svim aminokiselinama da bi se postigla visoka proizvodnja bjelačevina u mlijeku. Kod visoko muznih krava vrlo često se događa manjak lizina i metionina, stoga ih u obroku treba nadoknaditi iz drugih izvora.

Povećanje količine bjelančevina u mlijeku može se postići ishranom krmivima koja sadrže lakofermentirajuće šećere i bjelančevine, a to su: svježa trava, legumionze, repa, melasa, žitarice i sojina sačma. Ovakva krmiva, u kombinaciji s krepkim krmivima, stimulišu sintezu mikrobnih bjelančevina. Đubrenje pašnjaka visokim nivoom azota neće djelovati povoljno na količinu bjelančevina u mlijeku. Nije dovoljno povećati samo ukupnu količinu bjelančevina u obroku, već je potrebno osigurati krmiva koja sadrže teže topljive i teže probavljive bjelančevine u buragu s dovoljno esencijalnih aminokiselina. U tom smislu primjena bjelačevina koje se teže razgrađuju u buragu kao što su kukuruzni gluten, sojina i suncokretova sačma mogu imati pozitivan efekat na količinu bjelančevina u mlijeku. Možemo naglasiti da na količinu bjelančevina u mlijeku povoljnije utječe obrok sa više krepkih krmiva, bogat skrobom i postruminalno probavljivim bjelančevinama, nego voluminozni tip obroka. Stoga je potrebno pravilno izbalansirati obrok zavisno o fiziološkom stanju krave i visini muznosti, kako bi mlijeko uz količinu imalo i zadovoljavajući hemijski sastav s obzirom na količinu masti i bjelančevina.

5.1 Mliječna žlijezda – vime

Vime je kožna žlijezda u kojoj se stvara mlijeko. Čine ga četiri potpuno odvojena žlijezdana dijela – četvrti, koja su povezana u cjelinu i svaka od njih završava sisom. Mlijeko koje se sintetizira u jednoj žlijezdi, ne može prijeći u bilo koju drugu mliječnu žlijezdu. Desna i lijeva strana vimena su odvojene središnjim ligamentom, dok su prednje i stražnje četvrti odvojene finim vezivnim membranama.

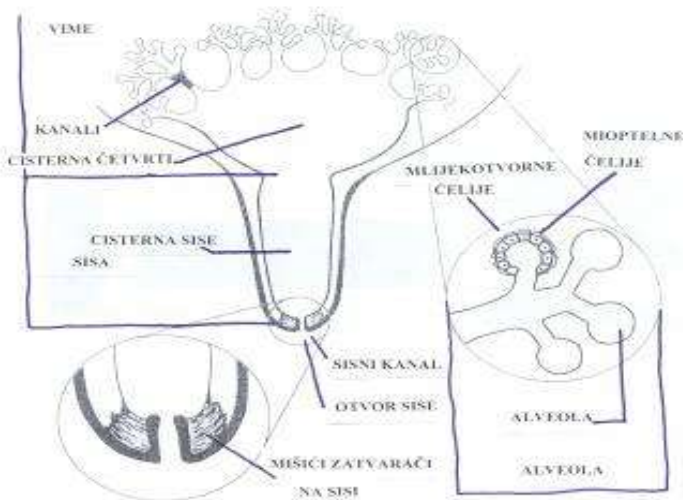


Slika 1. Izgled vimena

Vime je vrlo veliki organ koji teži, oko 50 kg (uključujući mlijeko i krv). Iz tog razloga vime treba biti vrlo dobro povezano s koštanim i mišićnim sistemom. Središnji ligament se sastoji iz elastičnog fibroznog tkiva, dok su postrani ligamenti sastavljeni iz vezivnog tkiva koje nema takav elasticitet. Ako ligamenti oslabe, vime će postati nestabilno za strojnu mužu, jer će tada sise biti usmjerene prema van.

Mliječna žlijezda sastoji se iz sekretornog i vezivnog tkiva. Količina sekretornog tkiva ili broj sekretornih stanica je limitirajući faktor za proizvodni kapacitet vimena. Uobičajeno je uvjerenje da je veliko vime

povezano s velikim proizvodnim kapacitetom. To ipak uvijek nije u stvarnosti tako, zato što veliko vime uključuje i veliku količinu vezivnog i masnog tkiva, a popularno se naziva „mesnato vime“. Mlijeko se sintetizira u sekretornim epitelnim stanicama koje su smještene na bazalnoj membrani u sferičnoj strukturi alveole. Promjer svake alveole je oko 50 do 250 μm . Nekoliko alveola zajedno formiraju lobule (režnjeve). Iz svakog lobula izlazi mliječni kanalić koji vodi do mliječne cisterne. Struktura ovog područja je vrlo slična strukturi pluća. Između muži mlijeko se kontinuirano sintetizira u alveolarnom području, a pohranjuje se u alveolama, mliječnim kanalima i mliječnoj cisterni vimena. 60 do 80% mlijeka je pohranjeno u alveolama i malim mliječnim kanalićima, dok cisterna sadrži samo 20 do 40%.



Slika2. Shematski prikaz anatomije vimena

Sisa se sastoji iz sisne cisterne i sisnog kanala. Na mjestu gdje se susreću sisna cisterna i sisni kanal, 6 do 10 longitudinalnih nabora formiraju takozvanu Fuerstenbergovu rozetu, koja predstavlja lokalnu odbranu od mastitisa. Sisni kanal je okružen snopom glatkih mišićnih vlakana koji obavljaju funkciju zatvaranja sisnog kanala. Sisni kanal je opskrbljen keratinom ili keratinu sličnim tvarima koji između muži imaju ulogu barijere za patogene bakterije. Mliječna žlijezda je gusto prožeta živcima, posebno u sisama. Koža sisa je opskrbljena osjetljivim živcima koji su osjetljivi na sisanje teleta, tj. na pritisak, toplinu i frekvenciju sisanja. Vime je također opskrbljeno živcima koji su povezani s glatkim mišićima u cirkulatornom sistemu i glatkim mišićima u mliječnim kanalima. Ipak, ne postoji direktna inervacija koja direktno kontrolira tkivo u kojem se proizvodi mlijeko. Mliječna žlijezda je vrlo dobro protkana krvnim žilama, arterijama i venama. Desna i lijeva strana vimena imaju svoju vlastitu arterijsku opskrbu, a postoje male arterijske veze koje prolaze iz jedne polovice u drugu (važno kod primjene lijekova). Primarna funkcija arterijskog sistema je kontinuirana opskrba stanica za sintezu mlijeka hranjivim sastojcima. ***Kako bi se proizvela jedna litra mlijeka, kroz vime treba proteći 500 litara krvi. Za proizvodnju 30 litara mlijeka, kroz vime proteče 15.000 litara krvi.*** Iz navedenog se može zaključiti da je za takav protok krvi važno da je životinja dobrog zdravlja (srce!!!). Potrebno je maksimalno voditi računa o svim faktorima koji utječu na zdravstveno stanje kako bi životinja svu energiju mogla usmjeriti na proizvodnju mlijeka, a ne usmjeravati je na odbranu organizma. Zbog povećanog protoka krvi, mogućim

uzročnicima bolesti (mastitisa) omogućeno je olakšano kolanje organizmom. Vime se također sastoji iz limfnog sistema. Ono prenosi otpadne produkte iz vimena. Limfni čvorovi služe kao filter koji uništava strane tvari, ali također osigurava izvor limfocita kako bi se organizam obranio od infekcija. Oko termina telenja, prvorotkinje češće, a ostale rjeđe mogu patiti od edema, djelomično uzrokovanog prisutnošću mlijeka u vimenu koje pritišće limfni sistem vimena.

Razvoj mliječne žlijezde počinje rano u fetalnom razvoju. Formiranje sisa započinje u drugom mjesecu gestacijskog perioda i razvoj se nastavlja sve do šestog mjeseca gestacije. Kad je fetus u starosti od šest mjeseci, vime je gotovo u potpunosti razvijeno s četiri odvojene žlijezde i središnjim ligamentom, sisama i žlijezdanom cisternom.

Razvoj mliječnih kanalića i sekretornog mliječnog tkiva odvija se između puberteta i telenja. Vime se nastavlja povećavati, tj. povećava se veličina i broj stanica kroz prvih pet laktacija, pa se na taj način povećava i kapacitet za proizvodnju mlijeka. Nažalost ova činjenica i naše znanje o razvoju mliječne žlijezde nisu u potpunosti iskorišteni, jer većina produktivnih životinja živi kraće (svega 2,5 laktacije). Dakle, vime još nije doseglo svoj maksimum fiziološkog i proizvodnog razvoja. Koža vimena je vrlo tanka, labavo je povezana s podlogom, prekrivena je vrlo rijetkom i sitnom, nježnom dlakom. U koži vimena nema lojnih ni znojnih žlijezda, te je zbog toga vrlo podložna ozljedama, lakom isušivanju i pucanju (potrebna stalna njega).

5.2 Laktacija

Laktacija predstavlja razdoblje izlučivanja mlijeka od telenja do zasušenja. To je kontinuirani proces sekrecije i skladištenja mlijeka u vimenu. Izlučivanje mlijeka ili refleks „otpuštanja“ mlijeka je kratkotrajan, a može ga inhibirati bol ili strah, a stimulira ga dobra praksa gospodarenja životinjama. Količina mlijeka u periodu laktacije varira. Na samom početku laktacije količina mlijeka je veća i postupno raste dok ne dosegne maksimum (što se događa vrlo brzo nakon poroda), a zatim količina postepeno opada. Naprotiv, hemijska kvaliteta mlijeka suprotnog je tijekom od količine proizvedenog mlijeka. Mliječne masti i proteina je manje na početku laktacije, dok s odmicanjem od poroda postotak mliječne masti i proteina raste. Najmanje 10% mlijeka zaostaje u vimenu kao tzv. rezidualno mlijeko, a na količinu rezidualnog mlijeka najviše utječu intervali muže. Ujednačeni intervali tj. razmaci od 12 sati od muže do muže rezultiraju većom proizvodnjom mlijeka.

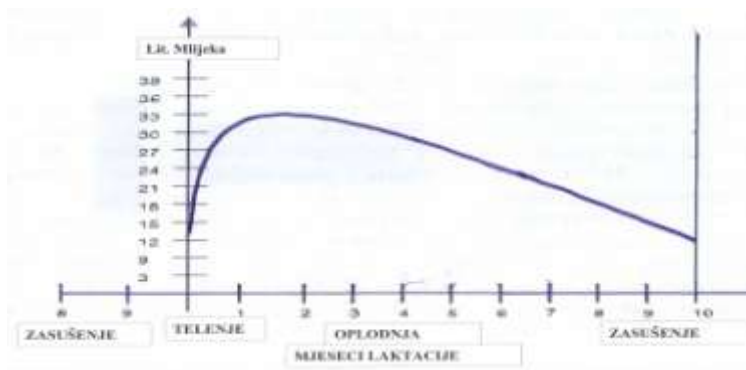
Dva su oblika nepotpune muže:

- Prvi oblik je uzrokovan neadekvatnom stimulacijom ili inhibitornim efektom adrenalina koji se izlučuje kod uplašanih ili uznemirenih krava tijekom muže.
- Drugi oblik nepotpune muže javlja se kad mlijeko u vimenu prestaje teći. Moderni muzni uređaji su dizajnirani kako bi uklonili 95% ukupnog mlijeka. Količine rezidualnog mlijeka bit će obrnuto proporcionalne jačini stimulansa. Iz tog je razloga potrebno razviti rutinu muže. Svaka promjena treba biti postupna i pažljiva. Rezidualno mlijeko

ima mnogo veći sadržaj masti od ostalog mlijeka. Ipak, važno je znati da zaostalo mlijeko nije izgubljeno, već će biti izmuzeno u narednoj muži. Iz tog razloga neće biti utjecaja na prosječni sadržaj mliječne masti kroz određeni period vremena.

Laktacija prosječno traje 305 dana.

Laktacijska krivulja – količina mlijeka i vrijeme od poroda:

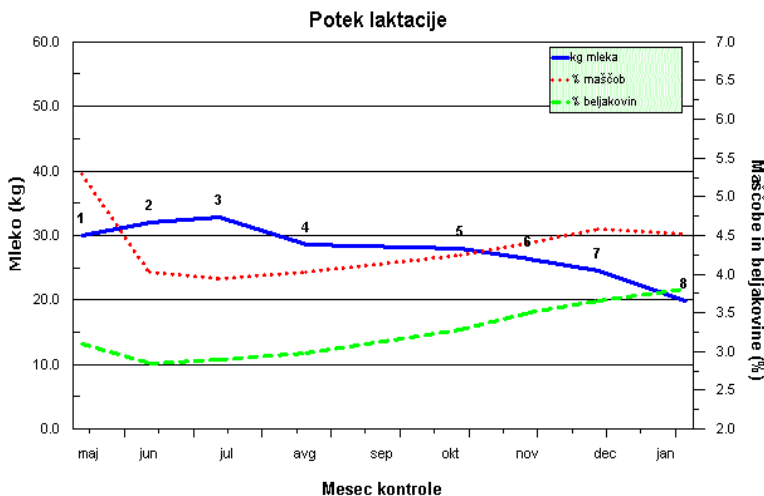


Grafikon 1. Laktacijska krivulja mliječne krave

Os x predstavlja tjedne nakon telenja, a os y lit/danu.

Period izlučivanja mlijeka dijeli se na kolostralni i postkolostralni. U kolostralnom periodu povećan je sadržaj svih komponenti mlijeka, ali je najbitnije povećanje ukupnog broja i međusobni odnos bjelančevina. Taj odnos karakterizira velika količina proteina mliječnog seruma u kojima imunoglobulini zauzimaju dominantno mjesto, a oni su presudni u obrani

mladog organizma u periodu prilagođavanja novim životinim uslovima. U postkolostralnom razdoblju smanjuje se sadržaj masti tijekom drugog mjeseca, a zatim postupno raste do sedmog i znatnije do kraja laktacije. Kod visoko produktivnih pasmina postotak masti se smanjuje i tokom trećeg mjeseca, te tek onda raste. Dinamika sadržaja ukupnih bjelančevina i kazeina u mlijeku ima sličan tok kao i postotak masti. Od svih sastojaka mlijeka laktoza podliježe relativno najmanjim varijacijama u toku laktacije. Na količinu laktoze najveći utjecaj ima zdravstveno stanje vimena. U slučaju mastitisa količina laktoze znatno se smanjuje, a kod težih oblika bolesti može pasti ispod 2% (sumnja na bolest ako je vrijednost laktoze ispod 4,5%).



Grafikon 2. Promjene u sastavu mlijeka tijekom laktacije
 Os x predstavlja mjesece laktacije, a os y postotak ili g/100g mlijeka

Krava u laktaciji u današnje vrijeme proizvodi mnogo više mlijeka nego što su potrebe teleta. To je rezultat genetike, velikih poboljšanja u ishrani i dobrog gospodarenja. Nadalje, zahtjevi potrošača u pogledu sastava mlijeka nisu u potpunosti povezani s biološkim kapacitetom preživača. Potrošači i mljekarska industrija preferiraju mlijeko s niskim sadržajem masti i visokim sadržajem proteina. Iz tog razloga ulažu se napor da se proizvede takvo mlijeko kroz primjenu uzgojnih metoda i prilagodbom hranidbe.

Može li krava zadovoljiti te zahtjeve?

Tijekom gestacijskog perioda (bređosti) i laktacije, životinja je izložena vrlo iznimnom psihološkom stanju. Tijekom gestacije fetus je potrebno opskrbiti svim hranjivim (gradivnim) sastojcima kako bi se u potpunosti razvio i po dolasku na svijet bio sposoban samostalno živjeti. Kako bi krava mogla ispuniti zahtjeve za vrijeme i nakon bređosti, povećava unos hrane, dolazi do promjena u metabolizmu/probavi hrane i započinje nakupljanje tjelesnih rezervi (masno tkivo). Probavni trakt se povećava i njegova funkcija je optimalizirana (suhostaj). Tijekom laktacije krava mora proizvesti veliku količinu mlijeka kako bi prehranila tele, ali i „višak“ za proizvođača. Nakon telenja dolazi do naglih i velikih promjena u organizmu životinje. Nakupljene tjelesne rezerve tijekom gestacije se počinju koristiti i metabolizam se preusmjerava do situacije gdje se nakupljene tjelesne rezerve razgrađuju i koriste za osiguranje energije za proizvodnju mlijeka.

Kako se taj proces regulira?

Tijekom gestacije aktivirani su mnogi hormoni koji reguliraju metabolizam i pripremaju mliječnu žlijezdu za nadolazeću laktaciju. Nakon poroda, laktacija se i dalje nastavlja kontrolirati različitim hormonima kojima upravlja mozak, želudac i endokrine žlijezde, ali također i mliječna žlijezda. Sisanje predstavlja važan stimulans za mliječnu žlijezdu, s direktnim i indirektnim utjecajem na hormone koji kontroliraju laktaciju, unos hrane i ponašanje. Spoznaja da je mliječna žlijezda organ koji kontrolira, a ne samo organ kojim se kontrolira, važna je kad se raspravlja o tehnici muže. U posljednje vrijeme otkriveno je da su sise opskrbljene živcima različitog porijekla koji tijekom sisanja/muže mogu utjecati na različite organe u tijelu i time na različita psihološka stanja. Vrlo dobro je poznat fenomen u modernoj proizvodnji mlijeka da je prvi dio laktacije povezan s metaboličkim poremećajima. Tijekom prvih tjedana laktacije visoko proizvodna krava je u negativnoj energetskej ravnoteži. Krava proizvodi veliku količinu mlijeka dok istovremeno ima problem s vlastitom opskrbom dovoljnom količinom energije zahvaljujući limitirajućem kapacitetu unosa energije (hrane) koja je određena veličinom probavnog trakta, dakle proizvodi više nego što može pojesti! Kako bi mogla proizvesti tu veliku količinu mlijeka (genetska predispozicija), krava mora koristiti vlastite tjelesne rezerve. Ipak, nije samo vrijeme laktacije ono kojem treba posvetiti posebnu pažnju u pogledu hranidbe. Dobro je poznato da brzi uzgoj može rezultirati ranijom dobi prvog telenja, a i junice koje su se brzo razvijale obično imaju slabije prinose mlijeka. Ako se junice brzo razvijaju, dolazi do

reduciranog rasta mliječne žlijezde (mliječna žlijezda ima više masnog tkiva od žljezdanog) u usporedbi s junicama koje se sporije razvijaju. Zbog toga maksimalan preporučeni prirast za Holstein junice i junice sličnog tipa iznosi oko 600 grama po danu u periodu od 325 kg sve do tri mjeseca prije poroda.

Hranidba tijekom razdoblja zasušenja - suhostaja također predstavlja izazov. Tijekom tog razdoblja hranidba treba biti restriktivna kako bi se spriječilo debljanje krava koje vodi metaboličkim poremećajima tijekom početka laktacije. Preporučuje se postupno povećanje koncentrata u tjednima prije telenja kako bi se izbjegla negativna energetska ravnoteža.

Mliječna krava ima kao preživac posebni kapacitet probavljanja hrane s visokim sadržajem vlakana kao što je celuloza. Iz tog razloga hranidba mliječnih krava trebala bi sadržavati visok udio voluminoze, a niži udio koncentrata. Kako bi se reducirao sadržaj masti u mlijeku (zahtjevi potrošača i prerađivača mlijeka), uzgajivači hrane krave hranom s visokim udjelom koncentrata (uključujući visok udio skroba). Visok udio skroba i niski sadržaj vlakana pospješit će fermentaciju u buragu i dovesti do acidoze ili kisele indigestije. Na poslijetku će to utjecati na metabolizam masti u mliječnoj žlijezdi, smanjujući sadržaj masti u mlijeku. Hranidba koncentratima s visokim udjelom bjelanjčevina - sačme i pogače ili anorganskim dušikom, a s premalo voluminozne krme dovodi do alkaloze ili lužnate indigestije. Negativna ravnoteža energije - nedostatak glukoze, posebno kod visoko produktivnih životinja na početku laktacije, može dovesti do još jednog metaboličkog poremećaja – ketoze.

6. MUŽA

Postoji neposredna povezanost između dobrih uslova u štali, ishrane krava i pravilne muže sa finansijskim uspjehom pri proizvodnji mlijeka.

Pravilna muža je jedan od značajnijih faktora koji utiču na proizvodnju mlijeka. Pravilnom mužom dobijamo veće količine mlijeka, manji su problemi sa zdravljem krava (vimena) i u krajnjem slučaju može da produži životni odnosno proizvodni vijek krave.

Dobra muža je spretnost, koja se lako nauči u praksi. Harmonija odnosno dobar odnos između mužača i krave je neophodan. Dobar mužač utiče na pomuženu količinu mlijeka a time na finansijsku dobit farme.. Spretna mužača razvija pravilne rutinske postupke pri muži, po kojima radi pri svakoj muži. Ako su postupci mužača pri muži dobri, biti će bolji i rezultati.

Za pravilnu mužu potrebno je da mužač zna osnove stvaranja mlijeka, pravilnu pripremu krave za mužu i proces muže. Dobro poznavanje stvaranja mlijeka i rada muznog aparata od početka do kraja muže je nužno potrebno.

6.1 Otpuštanje mlijeka

Tijekom muže i sisanja aktiviraju se živčani receptori u koži sisa koji reaguju na pritisak. Ova mehanička stimulacija uzrokuje prijenos impulsa do hipofize u mozgu uslijed čega dolazi do otpuštanja hormona oksitocina. Hormon se transportuje do vimena putem krvi. Djelovanjem oksitocina izazivaju se kontrakcije mioepitelne stanice koje su obavijene oko alveole i koje se nalaze duž alveolarnih odvodnih kanalića potiskujući

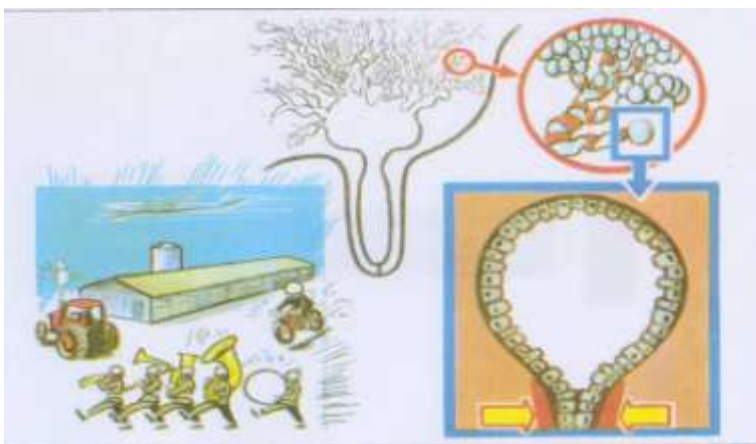
na taj način mlijeko iz alveolobularnih područja. Žlijezdane stanice alveola mliječne žlijezde pod djelovanjem prolaktina neprekidno izlučuju mlijeko. Izlučeno mlijeko se zadržava u kanalićima sve dok ne dođe do osjetnog pritiska u žlijezdi i izlučivanja oksitocina iz neurohipofize u krv. Pod pritiskom kojeg uzrokuje neurohormonalni mehanizam mlijeko se stalno ulijeva u cisterne mliječne žlijezde, tj. mliječne cisterne sisa koje se prazne za vrijeme sisanja teleta ili muže. ***Oksitocin se prestaje izlučivati 7 do 10 minuta nakon početka muže (važno je i poželjno u tom vremenu završiti mužu pojedine životinje).*** Zbog toga je jako važno pravilno pripremiti vime za mužu, kao i primjenjivati ispravne rutinske postupke u tijeku muže. Životinje imaju sposobnost pamćenja redoslijeda radnji (uslovni refleks) pa je važno da često ne mijenjamo postupke jer tada dolazi do poremećaja lučenja svih hormona koji „sudjeluju“ u procesu muže.



Slika 3. Reagovanje krave na proces muže

Vrijeme koje je potrebno za otpuštanje mlijeka od početka stimulacije sisa je 30 do 60 sekundi, ali varira od krave do krave i ovisno je i o stadiju laktacije. Posljednja istraživanja ukazuju na to da se oksitocin otpušta tijekom cijele muže. Refleks otpuštanja mlijeka, uključujući sekreciju oksitocina, može biti stimuliran na mnoge načine kao što je primjena taktilnih podražaja sisa, prisutnost teleta, osluškivanje ili gledanje teleta i hranjenje koncentratima. Najefikasniju stimulaciju sisa prije otpuštanja mlijeka provodi tele. Iz tog razloga optimalna tehnika muže treba imitirati sisanje. Sisanje teleta uključuje stimulacija prije muže, sisanje i stimulacija nakon muže.

Ukoliko se ne provodi primjerena priprema vimena za mužu i ako se ne provode prikladni rutinski postupci u tijeku muže (ako se sisne čaške muznog uređaja ne stavljaju pravovremeno, ako se loše postupa sa životinjama, ukoliko su životinje u strahu, npr. zbog galame i buke, lajanja pasa, udaranje) dolazi do aktiviranja hormona adrenalina i kortikosteroida koji utječu na znatno smanjenje količine pomuzenog mlijeka.



Silka 4. Reakcija na buku tijekom muže

Adrenalin uzrokuje vazokonstrikciju pa ne dolazi do ispunjavanja kapilarnih sinusa na bazi sisa krvlju, a ne dolazi i do erekcije sisa. Zbog toga dolazi do otežene i usporene muže. Povećana koncentracija adrenalina u krvi onemogućuje put oksitocina u vime pa dolazi do izostajanja kontrakcija mioepitelnih stanica i mlijeko ostaje zadržano u alveolama.

6.2 Stimulacija prije muže

Stimulacija prije muže je općenito procedura koja se provodi prije stavljanja sisnih čaški, uključujući izmuzivanje prvih mlazeva kontrolnog mlijeka, čišćenje i sušenje sisa, masiranje sisa i vimena. Oksitocin počinje djelovati na mioepitelne stanice i na taj način dolazi do otpuštanja mlijeka. Korist ispravne predstimulacije je u kraćem vremenu muže, većem protoku mlijeka i u nekim slučajevima mnogo efikasnijem izmuzivanju mlijeka. Predstimulacija se može provoditi ručno ili mehanički.

Ipak, dosad nije pronađena takva mehanička varijanta koja bi bila tako efikasna kao ručna.

6.3 Stimulacija nakon muže

Stimulacija nakon muže može se promatrati kao procedura kojom se manipulacija na vimenu i sisama događa nakon što je protok mlijeka općenito oslabio ili se zaustavio. Primjeri su mehaničko ili ručno izmuzivanje. Utvrđeno je da poststimulacija (zadnju minutu muže prelazi se sa strojne na ručnu mužu) rezultira sa 4 do 5% većom proizvodnjom mlijeka. Efekt poststimulacije može se objasniti aktivacijom lokalnih regulatornih mehanizama unutar vimena. Ti mehanizmi mogu utjecati na ispražnjavanje vimena i također na kapacitet mliječnih sekretornih stanica. Mliječna žlijezda je organ koji također kontrolira svoju funkciju kao što kontrolira ostale organe u tijelu. Neki od tih kontrolnih sustava se aktiviraju kroz proces muže/sisanja, što ukazuje na veliku važnost načina na koji muzni uređaj stimulira ili djeluje na sise tijekom muže.

6.4 Efikasno izmuzivanje

Efikasno izmuzivanje rezultira visokim prinosom mlijeka. Sastav mlijeka tijekom muže je vrlo različit i ako mužu ne obavimo do kraja, bitno smanjujemo ukupnu hemijsku kvalitetu mlijeka. Kad se mlijeko plaća prema sadržaju masti, vrlo je važno isprazniti vime što je više moguće, jer zadnji mlazevi mlijeka imaju najveći sadržaj masti. Zaostalo mlijeko u vimenu sprječava izlučivanje „novog“ mlijeka, tako da se postepeno smanjuje mlječnost životinje (sličan proces odvija se tijekom zasušenja). Zbog zdravstvenih razloga također je važno

obaviti mužu do kraja što je više moguće. Ipak, ambicije ispražnjavanja vimena „što je više moguće“ ne znači da možemo dopustiti prekomjernu mužu (može doći ozljeda krvožilnog sistema, olakšanog ulaska mikroorganizama u krvotok), a sve to opet može dovesti do pojave mastitisa.

6.5 Intervali muže

Interval od 12 sati je najoptimalniji interval muže kad se muze dva puta na dan. Proizvodnja mlijeka (kg mlijeka) povećava se za nekoliko postotaka ukoliko su intervali jednaki u usporedbi s nejednakim intervalima muže. Učestalija muža ima kratkoročne i dugoročne efekte. Kratkoročni efekt je povećana proizvodnja mlijeka zahvaljujući povećanoj aktivnosti u mliječnim sekretornim stanicama. Dugoročni efekt je povećana proizvodnja zahvaljujući povećanom broju mliječnih sekretornih stanica. Povećana frekvencija muže utječe na visoko proizvodnu mliječnu kravu na pozitivan način s obzirom na proizvodnju, zdravlje i dobrobit životinja. Mužu koja je učestalija od dva puta dnevno bolje usvajaju krave normalnog ponašanja i potreba, jer tele siše 4 do 7 puta dnevno, a u prvim danima života čak 15 do 20 puta (kod slobodnog držanja krava - tele). Dakle ako su intervali muže kraći od 12 sati pokušavamo se uskladiti s fiziološkim potrebama krave za ispražnjavanjem vimena. Neka istraživanja navode rezultate povećanja proizvodnje mlijeka za 5 do 25% kad se životinje mužu tri puta dnevno.

6.6 Rutina muže

Cilj efikasne rutine muže je ostaviti najmanju moguću količinu mlijeka u vimenu. Bez obzira na dobar genetski potencijal i hranidbu visoko proizvodne krave, nećemo postići optimalnu proizvodnju mlijeka, ukoliko se ne primjenjuje zadovoljavajuća rutina muže i muzne opreme. Rutina muže treba biti provedena na dosljedan način. Optimalna rutina muže uključuje različite korake kao što je pranje i čišćenje sisa i vimena, izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka, ručna predstimulacija i dezinfekcija sisa prije muže te izmuzivanje i dezinfekcija nakon muže.

6.7 Čišćenje i pranje sisa

Čišćenje i pranje sisa prije muže važno je kako bi se odstranila vidljiva nečistoća (npr. feces, prostirka, blato, rezidualni dezinficijens nakon mužnje) i bakterije koje mogu kontaminirati mlijeko. Istraživanja su pokazala da broj bakterija nije neophodno povezan s nečistoćom i zbog toga sve krave trebaju biti čiste, a ne samo one s vidljivo zaprljanim sisama.



Slika 5 i 6. Pregled vimena prije muže Pranje vimena toplom vodom

Sise i vime trebaju biti oprani, osušeni i dezinficirani kako bi se dobilo kvalitetno mlijeko.



Slika 7. Vime treba biti potpuno suho (nesmiju ostajati kapi vode)



Slika 8. Dezinfekcija vimena prije muže



Slika 9 Dobro posušeno vime prije muže



Slika 10. Potpuno čist papirni ubrus, vime spremno za mužu



Slika 11. Vime spremno za mužu

Kontaminacija bakterijama iz okoliša (staja, sijeno, prostirka, gnoj i mužač), bakterijskim sporama i ostalim potencijalnim zagađivačima treba biti svedena na najmanju mjeru. Sise trebaju biti oprane čistom, tekućom vodom, a ako se pere iz kante, za svaku životinju potrebno je promjeniti vodu. Kod jako prljavog vimena može se primijeniti i pranje s pH neutralnim sapunima, a zatim isprati s čistom vodom. Nakon pranja vime treba posušiti; idealno bi bilo jednokratnim papirnatim ručnicima - za svaku kravu uzima se novi, kako bi se spriječio prijenos patogenih uzročnika mastitisa između krava. Ako je moguće, svaki kut ručnika treba koristiti za pojedinu sisu kako bi se spriječio prijenos s jedne sise na drugu. Nakon pripreme životinje obavlja se muža. Potrebno je paziti na tijek muže, pravovremeno se isključuje podtlak, skidaju se čaške, promasira vime i obavlja dezinfekcija nakon muže. Kako bi se stimulirao refleks otpuštanja mlijeka, a ne inhibirao, vrlo je važno

postupati s kravama na najprikladniji način tijekom i prije muže. S najranijim znakovima koji ukazuju na to da se približava muža (buka muzne opreme koja se uključuje, puštanje krava u izmuzište, itd.) započinje kompleksni slijed psihofizioloških procesa koji pripremaju kravu na otpuštanje mlijeka. Ako je ovaj proces ometan na bilo koji način, otpuštanje mlijeka bit će inhibirano.

Svi postupci trebaju biti obavljani u pravilnim razmacima svakodnevno.

6.8 Higijena mužača

Tijekom muže i rukovanja mlijekom, mužač mora nositi čistu odjeću. Ruke i podlaktice moraju biti u potpunosti oprane prije muže i treba ih za cijelo vrijeme muže održavati čistima. Pušenje u izmuzištu nije dozvoljeno. Mužač mora biti uredan.



Slika 12. Shema ispravnog pranja ruku

6.9 Izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka

Mlijeko svake životinje mora se provjeriti na fizikalne, hemijske i organoleptičke nepravilnosti. U najvećem broju slučajeva neefikasniji način je obavljanje izmuzivanja prvih mlazeva mlijeka. Na ovaj način može se vrlo rano detektirati mastitis, može se ukloniti potencijalno kontaminirano mlijeko iz sisnog kanala i stimulirati otpuštanje mlijeka



Slika 13 i 14. Izmuzivanje prvih mlazeva – posebna posuda - crna podloga s cjedilicom



Slika 15. Pregled mlijeka na podlozi – vidljiva pozitivna reakcija (Ugrušci pri izmuzivanju prvih mlazeva na crnoj podlozi)

6.10 Mlijeko s utvrđenim nepravilnostima

Životinje koje proizvode mlijeko u kojem su utvrđene nepravilnosti ili one životinje koje pokazuju kliničke znakove bolesti vimena moraju biti jasno označene. Kod utvrđenih nepravilnosti, životinje je potrebno posljednje musti, u zasebne posude (dobro održavanim odvojenim uređajem i cjevovodom). Uočene nepravilnosti mlijeka ukazuju na početak mastitisa.

6.11 Završna dezinfekcija

Nakon što je muža obavljena potrebno je izvršiti završnu dezinfekciju sise. Odmah nakon muže potrebno je dezinficirati sise zato što je prstenastim mišićima sise potrebno oko 15 minuta da bi zatvorili ulaz u sisu i to predstavlja najpovoljnije vrijeme za ulaz mikroorganizama. Tako se stvaraju preduvjeti za

nastanak mastitisa. Sredstvo za dezinfekciju poslije muže štiti ulaz sisnog kanala, privremeno na 6 do 8 sati.



Slika 16, Dezinfekcija vimena nakon muže

6.12 Ponašanje krava

Uspješno gospodarenje kravama mora poštivati osnovne biološke zahtjeve životinja. Što znači da je potrebno posjedovati znanje o zahtjevima smještaja, opskrbi zrakom, toplini, hranidbi, ponašanju, itd. Što se tiče ponašanja, važno je posjedovati razumjevanje o sposobnostima krave za otkrivanjem događaja u njenom okruženju, pamćenja i djelovanja. Efikasno upravljanje zahtjeva dobro znanje o sposobnostima učenja mliječnih krava, posebno kad se radi o izmuzištima i muži uz pomoć robota. Kad se krave uvode u novo područje staje, korisno je dopustiti životinjama privikavanje na to područje njihovim vlastitim izborom, bez prisile osoblja. Kako bi otkrile da je novo područje sigurno, obično su potrebne 2 – 4 posjete. Kad se uvode junice u izmuzište, vrijeme koje se ostavlja da nauče ulaziti u izmuzište može se skratiti ako im se da prilika da slobodno istraže

izmuzište prije početka laktacije. Kad se radi o muži, važno je imati na umu da se motivacija za mužu ne može jednostavno uspoređivati s onom vezanom uz ishranu i napajanje. Životinje unutar stada preferiraju međusobno djelovanje kao koordinirana socijalna jedinica. Obično se odmaraju i hrane zajedno. Zbog toga je vrlo važno na to obratiti pažnju kad se uređuje okoliš izmuzišta. Također je vrlo važna interakcija između mužača i mliječne krave u efikasnom gospodarenju životinjama. Osim ponašanja stočara, interakcija kao što je “interakcija rukom” i “interakcija glasom” između osobe i životinje značajne su kad se uspostavlja interakcija povjerenja. Vrlo je važno za životinju da dobije pozitivnu i sigurnu interakciju od stočara. Ponašanje stočara može imati direktne ekonomske posljedice. Ponašanje stočara u izmuzištu tijekom muže (dodirivanje krava tapšanjem) može ohrabriti krave da jednostavnije uđu u izmuzište i na taj način pozitivno se utječe na otpuštanje mlijeka. Glas stočara također utječe na proizvodnost krave. Uočeno je da u stadima u kojima se stočar obraća kravama, krave proizvedu više mlijeka, nego kod stada u kojima nema takve komunikacije.

U mnogim stadima nije neobično da životinje pokazuju različite oblike abnormalnog ponašanja, kao što je kruženje jezikom i griženje repova. To može biti rezultat premale aktivnosti i nedostatak mogućnosti izražavanja normalnog ponašanja, kao što je potraga za hranom. Neki od primjera kako bi se reducirali problemi mogu biti češće hranjenje, kravama ponuditi više krmiva bogatih celulozom i možda povećati frekvenciju muže. Vođenjem brige o ponašanju životinja, socijalnim interakcijama i

psihološkim zahtjevima životinja utjecat će se na zdravlje životinja, dobrobit i proizvodnju.

6.13 Metode muže

Dva su načina muže: **ručna i strojna**.

Ukoliko se radi o ručnoj muži treba ju provoditi čistim i suhim rukama. Muža se provodi cijelom rukom i potrebno je izbjeći izmuzivanje zadnjih mlazeva kažiprstom i palcem. Najprije se trebaju pomusti prednje četvrti, jer one sadrže najveći dio mlijeka. Posuda u koju se obavlja ručna muža treba biti pokrivena kako bi se reducirala kontaminacija prašinom iz okoliša ili dlakama vimena.



Slika 17, Muža muznim uređajem Slika 18. Ručna muža

Metode strojne muže osmišljene su tako da se stvori ugodan osjećaj muže za krave i kako bi se izbjegle opasnosti za zdravlje vimena. Najvažnije je da se muža obavlja dobro osmišljenom, pažljivo čišćenom, opranom

i adekvatno održavanom opremom kojom se rukuje isključivo prema proizvođačkim uputama.



Slika 19. Nikada nevućite muzne čašice sa vimena pod vakumom



Slika 20. Isključite vakum prije skidanja muznih čašica



Slika 21. Izbjegnite kliženje muznih čašica

7. IZVORI KONTAMINACIJE MLIJEKA

Kako bi proizveli kvalitetno i higijenski ispravno mlijeko, potrebno je znati prepoznati izvore kontaminacije mlijeka. Mlijeko može biti kontaminirano u bilo kojoj tački proizvodnog procesa. Odgovornost je na proizvođaču mlijeka da otkrije te tačke i da primjeni kontrolne mjere kako bi se mlijeko zaštitilo od kontaminacije. Izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka nema velik utjecaj na ukupni broj bakterija u mlijeku, ali predstavlja efikasan način detektiranja kliničkih simptoma mastitisa. Filtriranje ili cjeđenje mlijeka otklanja vidljivu nečistoću, ali ne i bakterije u mlijeku.

Kontaminacija putem zraka nije od velikog značaja u normalnim proizvodnim uslovima.

Glavni izvor kontaminacije mlijeka su površine koje dolaze u doticaj s mlijekom u tijeku muže i hlađenja i najčešće predstavljaju uzrok visokog broja bakterija. Jednostavniji i najjeftiniji način je primjena postupaka pranja i čišćenja te dezinfekcije, jer se na taj način eliminira izvor kontaminacije.

7.1 Ključni izvori kontaminacije

- Fekalna kontaminacija (potječe od prljavih životinja, posebno sisa, vimena i repova).
- Kontaminacija koja potječe od slabo ili nedovoljno primjenjenih postupaka muže, prljavih ruku, prljave opreme i ne primjenjivanja postupaka čišćenja i dezinfekcije sisa prije muže.
- Kontaminacija koja potječe iz neprepoznavanja nastalih promjena u mlijeku (krv, ugrušci, boja, miris, konzistencija).
- Fizikalna kontaminacija, posebno od ostataka iz muznih jedinica i tankova, prašine, prostirke, blata, insekata i životinjskih dlaka.
- Bakterijska kontaminacija koja potječe od neadekvatnog čišćenja i dezinfekcije muzne opreme i tankova mlijeka.
- Hemijska kontaminacija koja potječe od rezidua veterinarskih lijekova, hemikalija za čišćenje staja i opreme.

*Tabela 2. Odakle i u kom broju mikroorganizmi
dospjevaju u mlijeko*

IZVOR	BROJ
Okolni vazduh	100-15 000 / ml
Nečiste ruke	1 000 / ml
Nečisto vime	5 000-20 000 / ml
Mljekovod vimena	10-1 000 / ml
Oprema za mužu i hlađenje mlijeka	300-3 000 000 / ml
Oboljele četvrti	10-20 000 / ml

*Tabela 3. Izvori kontaminacije mlijeka
mikroorganizmima*

	Broj mikroorganizama/ml mlijeka		
	Dobro	Srednje	Loše
mlijeko u vimenu	-	< 100	
u sisinom kanalu	-	100-1.000	
vazduh u štali	-	10-100	
ručna muža	1.000-10.000	10.000-50.000	50.000-100.000
mašinska muža	1.000-10.000	10.000-100.000	100.000-5.000.000
filter	1.000-10.000	10.000-50.000	50.000-100.000
pumpa i hladionik	1.000-10.000	10.000-20.000	20.000-50.000
kanta	100-1.000	1.000-100.000	100.000-1.000.000
sabirni tank	100-1.000	1.000-10.000	10.000-20.000
Ukupan broj mikroorganizama	5.000-50.000	50.000-500.000	500.000-6.000.000

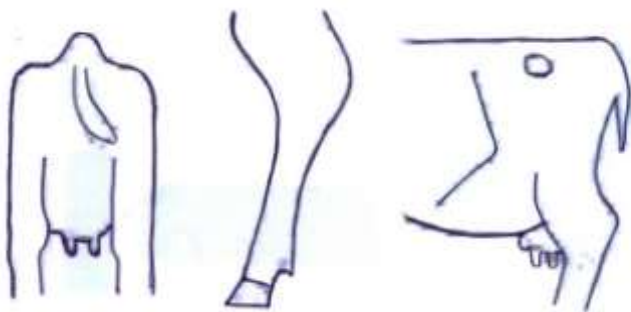
*Tabela 4. Broj bakterija u mlijeku u zavisnosti od
temperature i vremena*

Vrijeme (sati)	Temperatura °C		
	5°	10°	15°
0	4.300	4.300	4.300
24	4.200	14.000	1.600.000
48	4.600	128.000	30.000.000
72	8.300	5.750.000	326.000.000

7.2 Kako reducirati rizike kontaminacije mlijeka?

- a) **čistoća životinja** – životinje koje se uzgajaju za proizvodnju mlijeka moraju se držati čistima, područja za ležanje trebaju biti dovoljne veličine i treba ih se održavati suhima i čistima. Putovi u krugu farme trebaju biti odvojeni na - **čiste puteve** - koji se koriste za dovoz životinja, krmnih smjesa, čiste stelje i opreme, odnosno - **nečiste puteve** - za odvoz gnoja kod izgnojavanja, odvoz otpadnih voda i lešina. Sve površine na farmi trebaju biti održavane na način da budu bez nakupljenih nečistoća, kao što je blato ili gnojnica.

Ocjena čistoće krave



1. Vime

2. Donji dio noge

3. Bokovi

Slika 22. Ocjena čistoće krave



1 – ČISTO



**2-MALO
PRLJAVO**



**3-UMJERENO
PRLJAVO**



**4-IZRAZITO
PRLJAVO**

Slika 23, 24, 25 i 26. Kategorije čistoće krave



Slika 27. Ocjena čistoće vimena od 1 do 4

- b) **muža** – mlijeko svake životinje mora biti pregledano na fizikalne/ hemijske/organoleptičke nepravilnosti i tamo gdje se utvrdi nepravilnost, mlijeko se isključuje iz daljnjeg procesa proizvodnje (neškodljivo uklanjanje). Sise, vime i okolni dijelovi moraju biti čisti prije muže. Ruke, dodirne površine i muzna oprema moraju uvijek biti čiste.
- c) **muzna oprema** – površine koje dolaze u dodir s mlijekom moraju biti efikasno oprane, očišćene i po mogućnosti dezinficirane odmah nakon muže. Sva oprema mora se održavati čistom i u dobrom stanju. Potrebno je voditi računa o redovitim i/ili izvanrednim servisima.
- d) **skladištenje mlijeka i hlađenje** – mlijeko se mora zaštititi od kontaminacije tijekom prijevoza i skladištenja. Mora biti ohlađeno u što kraćem vremenskom periodu nakon muže kako bi se spriječilo razmnožavanje bakterija. Tankovi za mlijeko moraju biti oprani, očišćeni i dezinficirani nakon svakog sakupljanja mlijeka i treba ih održavati u dobrom stanju.

8. ŽIVOTINJE I SMJEŠTAJ

Osnovni uslovi proizvodnje kvalitetnog i higijenski ispravnog mlijeka su:

- *uredne staje i mljekare (prostori za mužu i skladištenje mlijeka),*
- *dovoljna opskrba higijenski ispravnom vodom za napajanje mliječnih krava,*
- *redovno pranje i čišćenje prostora,*
- *uređeno gnojište,*
- *dobra ventilacija,*
- *a prije svega znanje i stručna osposobljenost stočara.*

Kako bismo postigli najveći učinak, staja se mora graditi promišljeno (Zakon o dobrobiti životinja - EU), potrebno je pažljivo odabirati, upotrebljavati i održavati opremu, trebaju se poznavati potrebe životinja, građu vimena, sintezu i izlučivanje mlijeka te načine postupanja s mlijekom nakon muže.

Sve farme (uključujući i farme za mliječne krave) koje se grade moraju biti u skladu s Pravilnikom o uslovima kojima moraju udovoljavati farme i uslovima za zaštitu životinja na farmama - EU.

Držanje krava u štalama, ne podrazumjeva samo zaštitu životinja od različitih spoljnih faktora, već nudi bolje uslove za praćenje ishrane krava, za povećanje proizvodnih sposobnosti (lakša manipulacija sa kravama i jednostavnija kontrola određenih pojava), prilagođavanje navika krava savremenim načinima proizvodnje, zaštitu pašnjaka itd. Važan faktor je svakako i čovjek, to jest njegov odnos prema životinjama.

Trend povećanja broja grla po farmi uslovljava način izgradnje štala. Pitanje uslova smještaja krava u njima je svakim danom sve važnije, a posebno posljednjih godina, kada posljedice globalnog zagrijavanja, rasta cijena osnovnih pogonskih goriva i električne energije sve snažnije utječu na poljoprivrednu proizvodnju. Praksa, koja je počela 60 - tih godina XX vijeka, a koja podrazumjeva izgradnju što jeftinijih objekata, radi povećanja konkurentnosti proizvodnje polako gubi primat. U objektima koji su nedovoljno obezbjeđeni od spoljašnjih klimatskih faktora, povećavaju se potrebe za uvođenjem raznih pomoćnih uređaja, kao što su ventilatori, raspišivači, veliki su gubici na zdravlju životinja, a povećana je potrošnja električne energije i drugih energenata, koji se koriste na farmi itd.

Istorijski gledano, ciljem držanja domaćih životinja prvih stočara bilo je spriječiti te životinje da nebi pobjegle, te održati ih žive i zdrave. (*L.Keeling, P.Jensen, 2002*). Tek potom se javljaju pitanja proizvodnje, koliko proizvode te životinje, te kako poboljšati njihove proizvodne karakteristike.

Pristup promjenama u načinu držanja domaćih životinja uveo je i neke „zakone“ koji regulišu to pitanje i daju smjernice koje uslove treba ispuniti prilikom planiranja i izrade objekata, odnosno njihove rekonstrukcije i uopšte obhoda prema domaćim životinjama.

Prema *Websteru (1987)*, dobrobit i smještaj trebaju da ispune sljedeće funkcije:

- **Slobodu od gladi i loše ishrane:** prema tome domaće životinje ne smiju gladovati, hrana koja im se daje mora biti zdravstveno ispravna i ukusna, to jest da

konzumiranje hrane nije posljedica velike gladi životinja, već normalnih fizioloških potreba. Pored toga, treba obezbijediti dovoljne količine pitke vode.

- **Slobodu od temperaturnih i fizičkih tegoba:** Objekti u kojima se drže životinje trebaju omogućiti životinjama zaštitu od spoljašnjih uticaja, a prije svega od izrazito niskih i visokih temperatura. Objekti trebaju biti izgrađeni tako da omoguće osnovnu komoditu životinjama koje se drže u njima, da životinje imaju dovoljno mjesta za odmor, za ishranu, nuždu.

- **Slobodu što prirodnijeg ponašanja:** životinje trebaju normalno da ispoljavaju svoje prirodne potrebe.

- **Slobodu od bolesti i povreda:** Higijena u štalama se mora redovno održavati, mogućnosti širenja nekih bolesti i infekcija treba onemogućiti, ili bar svesti na minimum. U objektima ne smije biti oštrih ivica, rupa u podu, ne adekvatnih stepenica i drugo, na čemu bi se životinje mogle ozlijediti.

- **Slobodu od straha.** Sa životinjama se ne smije ophoditi na loš način, koji bi uzrokovao trajan stres. Taj faktor je veoma važan što se tiče cjelokupne reprodukcije, ishrane i proizvodnje. Strah može biti izazvan i među samim kravama, kada se pojave agresivnija grla u stadu. U tom slučaju je najbolje takva grla izlučiti iz stada, jer u dugoročnom periodu njihovo ponašanje utječe na smanjenje prihoda, bez obzira kolika je proizvodnja samog grla.

Ukratko rečeno, dobro napravljena štala treba da obezbijedi sljedeće:

- nizak nivo čestica u vazduhu (prašine, tara od sijena itd),
- optimalnu vlažnost i temperaturu vazduha,

- dovoljnu količinu svjetla,
- stalan dotok svježeg vazduha.

Sve to predstavlja mikroklimu štale. Tek kad to obezbijedimo, možemo zahtjevati povećanje proizvodnje i bolje zdravlje životinja.

Male promjene u proizvodnji mogu imati velike posljedice ekonomskog karaktera, koje se ispoljavaju kroz pad proizvodnje mlijeka, pogoršano zdravstveno stanje krava ili čak smrt, te loše reproduktivne osobine.

Okolina, odnosno proizvodni ambijent jedan je od najutjecajnijih faktora kad je u pitanju proizvodnja mlijeka.

Prema *Lee-ju (1965)* postoje 3 grupe različitih činioca, koji zajedno stvaraju proizvodnu sliku svake životinje, a to su:

a) Činioci okoline: temperatura (T), relativna vlažnost vazduha RV, kretanje vazduha, radijacija i padavine.

b) Osobine životinje: vrsta, uzrast, pol, rasa, stanje prometa materija (metabolizam), krzno, sposobnost aklimatizacije, ishrana, hidratacija, zdravstveno stanje životinje i individualna prilagodljivost.

c) Proizvodni činioci: proizvodnja, rast i razvoj, reprodukcija, fiziološka stabilnost i patološki činioci.

Ovo nam ukazuje kompleksnost proizvodnje mlijeka i njene podložnosti djelovanju različitih činioca. Prema tome proizvodnja mlijeka, a pogotovo njena industrijalizacija, koju karakterišu velike farme, cjeloživotni boravak krava u štalama, eventualno u ispuštima, itd. mora biti pod stalnim nadzorom stručnih lica. Male promjene u proizvodnji mogu imati velike posljedice ekonomskog karaktera, koje se ispoljavaju

kroz pad proizvodnje mlijeka, pogoršano zdravstveno stanje krava ili čak smrt, te loše reproduktivne osobine. Toplotni stres je trenutno jedan od osnovnih činilaca koji negativno utječe na proizvodnju mlijeka i zdravlje krava. On je posebno izražen u krava sa visokom proizvodnjom. S obzirom da se u budućnosti očekuje daljnje povećanje proizvodnje mlijeka po kravi, za očekivati je i veće probleme koje toplotni stres može izazvati u primarnoj proizvodnji mlijeka. Pored toga povećanjem prijetnji od klimatskih promjena koje su zahvatile cijelu zemljinu kuglu, te nekim nepredvidivim i brzim klimatskim promjenama, uticaj temperature na primarnu proizvodnju dobija sve veću ulogu u istraživanjima naučnika iz ove oblasti, planiranju proizvodnje, odnosno arhitekture objekata, razvoju veterinarske medicine itd.

Kategorija/T	Niske T °C	Opti. T °C	Vis. T °C
Tovne rase	-18 do -10	- 10 do 20	20 do 27
Mliječne rase (do 22 kg/dan)	-26 do - 2	-22 do 22	22 do 28
Mliječne rase (40 kg/dan)	-30 do - 6	- 6 do 20	20 do 26

Temperатурne zone za goveda

Slika 28. Temperатурne zone za goveda

U tabeli su prikazane gornje i donje temperатурne granice iznad odnosno ispod kojih temperatura može imati utjecaj na zdravstveno stanje životinja ili proizvodnju, te optimalne temperature za pojedine kategorije evropskih rasa goveda.

Na većini manjih gazdinstava, kako u Bosni i Hercegovini, tako i u regionu, uzgajivač temperaturu štale

u zimskom periodu prilagođava svojim potrebama. Međutim, ako je njemu hladno na nekih -5 do -10°C, ne mora značiti da je to za krave previše niska temperatura. U takvim slučajevima, dosta naših uzgajivača zatvori svaki dovod vazduha i zraka do unutrašnjosti štale. Povećava se vlažnost u štali, krave se znoje i tu se stvaraju problemi (npr. respiratorne bolesti, bolja sredina za razvoj različitih mikroorganizama - veća podložnost infekcijama rana, mastitis itd). Treba znati da goveda imaju arktičko porijeklo.

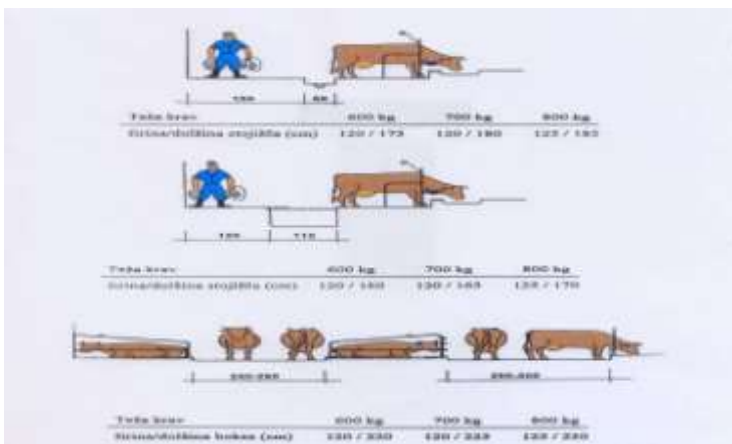
Temperaturno – humidni indeks

TEMPERATURNO HUMIDNI INDEKS													
RELATIVNA VLAGA													
		30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
TEMPERATURA	38°	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97
	37°	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95
	36°	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93
	34°	80	82	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
	33°	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89
	32°	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87
	31°	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86
	30°	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84
	29°	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82
	28°	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80
	27°	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78
	26°	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	76
	24°	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75
		< 74 Normalno			75-78 Oprez			79-83 Opasnost			> 84 Velika opasnost		

Grafikon 4. Temperaturno-humidni indeks

KLIMU U ŠTALI, PRILAGODITI KRAVI, A KLIMU U KUĆI, PRILAGODITI ČOVJEKU.

Dovoljno je da imaju udobno ležište, suho i da nisu izložene jakom vjetru, ali svakako da je bilo kakvo provjetranje poželjnije nego nikakvo.



Slika 29. Normativi za izgradnju ležišta i slobodno držanje krava



Slika 30. Farma mliječnih krava izgrađena prema novim zahtjevima



Slika 40. Unutrašnjost novoizgrađene farme



Slika 41. Primjer adekvatnog držanja životinja



Slika 42. Primjer naadekvatnog držanja životinja



Slika 43. Primjer dobro ventiliranog objekta

8.1 Upravljanje čistoćom

Osim što je za smještaj životinja važna izvedba objekta kao i upravljanje objektom, potrebno je provoditi nekoliko mjera koje se trebaju primjeniti kako bi se poboljšala čistoća životinja. Potrebno je podrezati dlake na repovima, jer krave s čistim, urednim repovima privlače manje muha. Skraćivanjem dlaka na vimenu, bedrima i truhu smanjuje se količina zemlje ili fekalija koji se mogu lako uhvatiti na ta područja. Redovno četkati životinje. Veća je vjerojatnost da će čiste životinje biti manje podložne bolestima i da će za vrijeme muže imati manju mogućnost kontaminacije mlijeka sa štetnim bakterijama. Također je potrebno prilagoditi ishranu kako bi se smanjila količina gnoja kojeg životinje izlučuju.



Slika 44. Automatsko čišćenje staje

8.2 Opće zdravlje

Tamo gdje postoji dokaz da životinje nisu dobrog zdravlja i posebno tamo gdje je vidljiv iscjedak iz genitalnog trakta, gdje je prisutan enteritis s proljevom, groznica i/ili infekcija vimena, mlijeko se ne smije koristiti za ljudsku upotrebu. Mlijeko životinja koje pokazuje pozitivnu reakciju na testiranje tuberkuloze ili bruceloze ne smije se koristiti za ljudsku upotrebu i prehranu drugih životinja ili teladi. Mlijeko za ljudsku upotrebu mora potjecati od životinja koje su dobrog zdravlja.

8.3 Smještaj životinja u stajama sa slobodnim načinom držanja

Staje sa slobodnim načinom držanja ne smiju biti prenaseljene. Za kravu prosječne težine od 600 kg, preporučena površina za leženje treba biti 2,5m², a površina za slobodno kretanje po kravi je 6,5 m². Pojilice ne smiju biti smještene u području prekrivenom prostirkom. Dobro upravljanje uključuje barem jednom dnevno steljenje, a svakih 4 do 6 tjedana potrebno je kompletno odstraniti prostirku. Svi prolazi, prostori za slobodno kretanje trebaju biti bez nakupljenog gnoja, gnojnice ili prosipane hrane.



Slika 45 i 46. Slobodno držanje krava



8.4 Prolazi

Prolazi do prostorija za mužu, unutar staje ili na pašnjacima trebaju biti bez nakupina blata, gnoja i gnojnice, održavani u dobrom stanju i trebaju imati sposobnost lakog isušivanja.

8.5 Prostor za mužu – izmuzište

Prostor za mužu mora biti smješten i konstruiran na način koji osigurava zadovoljavajuće higijenske uslove tijekom muže. Područje za mužu i obližnji okoliš moraju se održavati čistim. Tijekom muže mora biti dostupna dovoljna količina čiste, pitke vode za čišćenje zaprljanih sisa i vimena, opreme, ruku, podova, zidova. Poželjno je u izmuzištu imati i termometar (raspon od 0 do 100 °C), gumene rukavice i naočale za upotrebu kad se rukuje s hemikalijama.

8.5.1 Struktura

Karakteristike izmuzišta moraju smanjiti rizike od kontaminacije iz bilo kojeg izvora, uključujući prašinu, muhe, ptice i ostale životinje. Najbolje je smjestiti izmuzište tako da bude dobro odvojeno od ostalih zgrada ili odvojeno unutar staje. Podovi moraju biti vodonepropusni i ocjediti. Potrebno je osigurati dovoljan pad od područja koje se nalazi ispod vimena kako bi se osiguralo da se područje može održavati čistim i slobodnim od mogućeg nakupljanja vode koja se koristi kod pranja. Vrata i zidovi trebaju biti glatki i vodonepropusni, da ih se može lako čistiti. Za zidove je prikladan završni cementni sloj kojeg je moguće obojiti. Moguće su alternative: plastične obloge, glatke betonske površine, direktno pričvršćen fiberglas ili keramičke pločice.



Slika 47. Primjeri izvedbe izmuzišta



Slika 48. Izmuzište

Stropovi trebaju biti izrađeni od nepropusnog materijala i potrebno je poduzeti odgovarajuće korake za sprječavanje nakupljanja štetnika u pukotinama. Ventilacija treba biti zadovoljavajuća kako bi se osigurao čist zrak i izbjegla kondenzacija. Nužno je osigurati umjetno osvjetljenje kako bi se muža i čišćenje odvijalo u dobro osvijetljenim uslovima. Idealno bi bilo osigurati svjetlo sa zaštitom i vodonepropusnim difuzorima. Sva otpadna voda treba otjecati u poseban odvod sistema odvodnje.

8.5.2 Upravljanje izmuzištem

U izmuzištu je potrebno osigurati crijevo s dovoljnim volumenom i snagom za pranje opreme i stajališta krava tijekom i nakon muže. Potrebno je osigurati toplu, tekuću vodu, koja po mogućnosti sadrži dezinficijens, kako bi se mogle oprati ruke, zaštitna odjeća, vimena i oprema uvijek kad postanu zaprljane. Također trebaju biti dostupni paprinati ručnici. U prostoru izmuzišta treba postaviti kantu za otpatke za odlaganje prljavih ručnika i drugog otpada. Kantu je potrebno isprazniti nakon svake muže. Nakon svake muže u potpunosti je potrebno očistiti prostor izmuzišta; podove, zidove, opremu i sve dodirne površine. Gornje dijelove zidova i stropove treba redovito čistiti od nakupljene nečistoće.

8.5.3 Automatski sistem muže (ASM)

Kad se radi o automatskom sistemu muže, područje izmuzišta treba biti što je više moguće zatvoreno. Ventilacija treba osiguravati odvođenje zraka izvan izmuzišta. Podovi ispod i u neposrednoj blizini automatskog sistema za mužu trebaju biti nagnuti od

područja za mužu. Nije dopušteno nakupljanje gnoja i gnojnice u blizini ASM-a.

8.6 Muzna oprema

Oprema za mužu mora biti izrađena od materijala koji smiju dolaziti u dodir s hranom (mlijekom) i uvijek je treba održavati čistom i u dobrom stanju. Odmah nakon muže, oprema se mora oprati, dezinficirati i isprati pitkom vodom. Neophodna je upotreba deterdženata kako bi se oprema efikasno očistila prije dezinfekcije. Efikasnost deterdženata se povećava upotrebom vode odgovarajuće temperature, adekvatnom koncentracijom i vremenom primjene. Nemoguće je uobičajenim sistemom čišćenja odstraniti sve zaostatke mlijeka s površina koje dolaze u doticaj s mlijekom. Osim za vrlo hladnog i suhog vremena, bakterije će se razmnožavati i na površinama koje su vizuelno čiste u razdoblju između muži. Zahtjeva se primjenjivanje dokazanih postupaka čišćenja, pranja i dezinfekcije, tako da će oprema imati nizak broj bakterija, uz uloženi minimalni trud i minimalne troškove.

Važni zahtjevi za održavanjem opreme su:

- korištenje opreme za mužu s glatkim dodirnim površinama, koja ima minimalni broj spojeva i kuteva;
- opskrba nekontaminiranom vodom;
- upotreba deterdženata za uklanjanje taloga i zaostataka mlijeka;
- primjena metode dezinfekcije za uništavanje mikroorganizama.

8.6.1 Deterdženti i dezinficijensi

Deterdženti povećavaju potencijal vlaženja iznad površine koja se čisti, istiskuju nakupine mlijeka, otapaju proteine mlijeka, emulgiraju masti i pomažu u odstranjenju nečistoće. Efikasnost deterdženta se povećava porastom temperature vode i koristeći se ispravnom koncentracijom i vremenom primjene. Od dezinficijensa se zahtjeva da unište bakterije koje su zaostale ili se naknadno razmnožavaju na čistim površinama. Postoji i alternativa koja se može primjenjivati kao što je vruća voda ili hemikalije. Ukoliko osiguramo ispravnu temperaturu i održavamo je tijekom procesa dezinfekcije, toplina prodire u depoe i pukotine i uništava bakterije. Učinkovitost hemikalija se povećava uz djelovanje temperature, ali ipak one nemaju isti potencijal prodiranja kao toplina i neće tako efikasno dezinficirati dodirne površine koje nisu lagane za čišćenje. Kad se koristi samo vruća voda, najbolje je započeti s vrućom vodom koja nije niža od 85 °C, tako da se može održavati temperatura od najmanje 77 °C u trajanju od najmanje dvije minute. Mnoge hemikalije su prikladni dezinficijensi, a neke od njih kombiniraju se s deterdžentima (deterdženti za sanitaciju). Upotrebljavati se trebaju samo oni koji su odobreni, a treba izbjegavati one koji mogu onečistiti mlijeko (npr. fenolni dezinficijensi). Uvijek je potrebno primjenjivati proizvođačke upute. Dezinficijensi u mljekarstvu se prodaju kao koncentрати i u tom su obliku korozivni i mogu oštetiti kožu i oči. Zbog toga ih je uvijek potrebno dobro označiti, skladištiti i rukovati njima na oprezan način. Dezinficijensi se ne smiju miješati osim ako to nije navedeno u uputama. Dezinficijensi koji su u prahu

trebaju se čuvati na suhom. Ukoliko bilo koji koncentrirani dezinficijens dođe u kontakt s kožom i očima, potrebno ga je detaljno isprati velikom količinom čiste vode. Ako se koriste kiseline, obavezno se kiseline dodaju u vodu, a nikako ne voda u kiselinu.

8.6.2 Dnevni postupci

Dnevni postupci čišćenja i dezinfekcije variraju ovisno o veličini i kompleksnosti muzne instalacije, ali uključuju metode uklanjanja nečistoće i mužu opremom koja je prethodno dezinficirana. Kod ručne muže, muže u posudu ili kantu, prikladne su i efikasne ručne metode čišćenja, pranja i sterilizacije. Kod muže u cjevovod potrebno je provoditi sistemsko pranje i dezinfekciju.

Mlijeko može postati jako onečišćeno od bakterija koje se nalaze na dodatnoj opremi koja također mora biti učinkovito očišćena i dezinficirana. Rashladni tankovi za mlijeko mogu biti očišćeni bilo ručno koristeći se hladnim ili toplim otopinama deterdženta/dezinficijensa. Ako se radi o većim tankovima, koristi se automatska, programirana oprema. U bilo kojem slučaju, prethodi hladno ispiranje prije upotrebe otopine za pranje. Posude za izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka mogu biti potencijalni izvor bakterijske kontaminacije i trebaju se također oprati i dezinficirati nakon svake muže. Nakon toga mogu biti skladištene u izmuzištu da se ocijede. Vrlo je važno da se oprema u bilo kojoj metodi dezinfekcije ocijedi što je prije moguće nakon pranja između muži. Bakterije se neće razmnožavati u suhim uslovima, ali voda koja se nalazi u opremi za mužu će na prikladnim temperaturama osigurati uslove za masivno razmnožavanje bakterija. Oprema kojoj su površine u

lošem stanju, koja dolazi u doticaj s mlijekom, s puno zglobova i koja ostaje mokra između muži na temperaturama iznad 20 °C, treba obavezno biti isprana u dezinficijensu prije same muže.

8.6.3 Preporučeni sistem čišćenja

Tijekom muže u blizini treba biti crijevo kako bi se održavala čistoća. Nakon svake muže i prije čišćenja, potrebno je izribati površine toplom sanitacijskom otopinom. Čišćenje površina interijera nakon svake muže može se obaviti na nekoliko načina:

- toplim cirkulacijskim čišćenjem - prethodno toplo ispiranje, vruće recirkulacijsko pranje sanitacijskom tekućinom i završno hladno ispiranje (idealno dodati 25 ml hipoklorita na 40 l vode). Preporučuje se koristiti odstranjivač kamenca kako bi se spriječilo nakupljanje kamenca unutar opreme. ili

- čišćenje vrelom vodom kojoj je dodana kiselina – potpuno pranje vrućom vodenom otopinom kiseline. Tjedno koristiti otopinu hipoklorita umjesto kiseline kako bi se spriječilo nakupljanje proteina (bio film). ili

- hladno čišćenje cirkulacijom natrijevim hidroksidom Nakon ispiranja, u cirkulaciju se pušta hladni natrijev hidroksid na 10 minuta i otopina se ostavlja u jedinici između muži. Prije ponovne upotrebe potrebno je izvršiti temeljito ispiranje.

Tjedno vruće ispiranje je također nužno kod ovog sustava čišćenja.

8.6.4 Preporučeno čišćenje vrućom vodom

Cirkulacijsko čišćenje – 10 do 15 litara po muznoj jedinici. Temperatura vode treba biti kao što je navedeno

u proizvođačkim uputama ili početna na 85 °C, a završna temperatura na 50 °C. Uzavrela voda kojoj je dodana kiselina – 14 do 18 litara po muznoj jedinici. Započeti minimalno na 96 °C. Sve dodirne površine opreme moraju postići 77 °C kroz dvije minute. Potrebno je redovno provjeravati i bilježiti temperaturu tople vode (najmanje jednom mjesečno).

U svim slučajevima potrebno je:

- očistiti cjevovode vakuumu najmanje jednom mjesečno;
- provjeriti i očistiti „slijepe“ površine dnevno – npr. čepove, gumbе, navoje.

8.6.5 Uspješnost čišćenja

Uspješnost čišćenja ovisit će o:

- ispravnoj upotrebi i djelotvornosti hemikalija;
- prikladnom protoku otopine za čišćenje;
- ispravnoj cirkulacijskoj ravnoteži kako bi se osigurala jednakomjerna distribucija otopine za čišćenje.

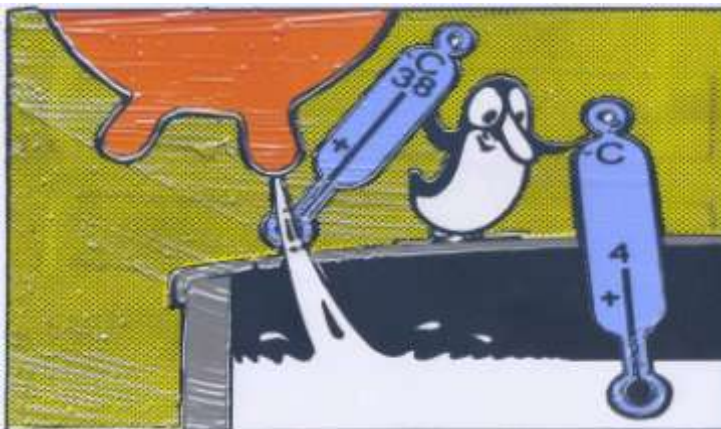
8.6.6 Održavanje

Redovno provjeravati i obnavljati potrošne dijelove opreme kako bi se održavala u dobrom stanju. Mijenjanje gumenih nastavaka svakih 60 dana ili nakon 1000 muži, koje prije dođe na red.

8.7 Hlađenje mlijeka i tankovi za skladištenje

Tankovi za skladištenje mlijeka moraju biti smješteni i konstruirani na način koji limitira rizik od kontaminacije mlijeka. Površine koje dolaze u dodir s mlijekom moraju biti izrađene od materijala koji smiju dolaziti u dodir s hranom, treba ih se održavati uvijek čistima i u dobrom

stanju. Mlijeko poslije muže mora biti što je prije moguće ohlađeno. Tankovi za skladištenje mlijeka moraju biti prikladno zatvoreni kako bi se spriječila fizička kontaminacija mlijeka.



Slika 49. Mlijeko poslije muže u roku od 1 sat treba biti ohlađeno na 4°C

8.7.1 Smještaj tankova

Potrebno je ostaviti najmanje 600 mm slobodne površine oko tanka kako bi se omogućilo efikasno čišćenje. Ako je bilo koji dio tanka smješten izvan područja za skladištenje, npr. utičnica tanka, ventilator i inspeksijska vratašca, moraju biti konstruirani na način kojim se sprječava kontaminacija mlijeka.

8.7.2 Hlađenje mlijeka

Odmah nakon muže, mlijeko mora biti ohlađeno na minimalno 8 °C, ako se mlijeko sakuplja dnevno. Ako sakupljanje nije dnevno onda ga je potrebno ohladiti na minimalno 6 °C.

8.7.3 Čišćenje

Unutrašnja površina tanka mora biti očišćena svaki put kad se tank isprazni.

Tank je potrebno:

- isprati pitkom vodom;
- oprati sanitacijskom otopinom;
- isprati pitkom vodom.

Vanjski dio tanka je također potrebno održavati čistim.

Prihvatljive metode čišćenja uključuju sljedeće:

- Ručno čišćenje otopinom na bazi joda, uz vrijeme kontakta od 10 minuta. Osigurati čišćenje manje dostupnih površina kao što su dijelovi ispod tanka, čepovi u okolini tanka i unutar odvodne cijevi.
- Automatsko hladno čišćenje otopinom za čišćenje na bazi joda ili kiseline. Kako bi se održavala čistoća potrebno je tjedno ručno čišćenje hipoklornom otopinom.
- Automatsko vruće čišćenje sanitacijskim sredstvom na bazi hipoklorita. Obično je potrebno periodičko uklanjanje kamenca. Potrebno je redovito provjeravati funkcioniranje automatskog sustava muže, kao i ručno čistiti vanjske površine tankova kako bi se održavali prihvatljivi uvjeti.

8.8 Prostor za skladištenje mlijeka

Kao i prostor za skladištenje hrane, prostorijom za skladištenje mlijeka potrebno je upravljati na takav način da se minimalizira rizik od kontaminacije. Pristupni dio i okoliš se mora održavati čistima. Vrata se trebaju držati zatvorenima. Ptice, štetočine i ostale životinje (mačke i psi) ne smiju imati pristup u prostor za skladištenje.

Prostorija za skladištenje mlijeka mora se uvijek održavati čistom. Struktura prostorije za skladištenje hrane ne smije izložiti mlijeko riziku od kontaminacije. Prostorija za skladištenje ne smije se koristiti u druge svrhe osim za hlađenje i skladištenje mlijeka, kao i za čišćenje i skladištenje muzne opreme.



Slika 50. Primjer prostora za skladištenje mlijeka

8.8.1 Smještaj i struktura

Prostorija za skladištenje mlijeka mora biti smještena u čistom području, izvan očitih izvora kontaminacije. Prostorija mora zaštititi mlijeko od kontaminacije i treba ju održavati čistom i slobodnom od štetočina. Smještaj kompresora i vakuumskih pumpi u prostoru za skladištenje mlijeka nije preporučljiv.

Prilazi – prilaz treba biti čvrst, najbolje betonski. Prilaz treba biti dovoljno velik kako bi se omogućio pristup vozaču od vozila do prostora za skladištenje mlijeka.

Crijevo za ispumpavanje treba biti pozicionirano na čistoj površini.

Prilaz ostalim područjima – nije dozvoljen direktni prilaz između prostorije za skladištenje mlijeka i smještaja za stoku, toaleta ili skladišta hrane. Ne preporučuje se direktni prilaz izmuzištu, prostorijama za mehanizaciju i uredima.

Podovi i drenaža – podovi moraju biti nepropusni i trebaju imati mogućnost slobodnog ocjeđivanja, s dobrim nagibom prema prostoru za sakupljanje.

Zidovi i vrata – sve površine trebaju biti u dobrom stanju u punoj visini. Površine koje se lako prljaju trebaju biti glatke, nepropusne i trebaju imati sposobnost lakog čišćenja. Završni sloj može biti cementni, prekriven zidnom oblogom ili nekim drugim glatkim prekrivnim materijalom. Vrata mogu biti okovana šarkama ili klizna i trebaju dobro prijanjati. Preporučuju se vrata koja se sama otvaraju.

Krov / strop – trebaju biti konstruirani na način da se minimalizira ulazanje prašine. Trebaju biti glatki, nepropusni i da ih se lako može očistiti.

Prozori i osvjetljenje – tamo gdje postoje, prozori trebaju biti neoštećeni i treba ih se držati zatvorenima, osim ako nisu zaštićeni mrežicom protiv muha. Zahtjeva se umjetno osvjetljenje i svi dijelovi trebaju biti dobro osvjetljeni. Svjetiljke ne smiju biti hrđave i oštećene, i trebaju imati zaštitu od oštećenja.

Ventilacija – treba biti osigurana dovoljna prirodna i umjetno potpomognuta ventilacija. Kako bi se izbjegla kondenzacija kanali s vodom se trebaju pokriti, a grijači vode trebaju biti smješteni izvan prostora za skladištenje u čistom okruženju.

Priključci – kako bi se osiguralo efikasno čišćenje svi priključci unutar prostora za skladištenje trebaju biti glatki i nepropusni. Ne smiju imati znakove hrđe i otpale boje. Ovo uključuje i električne priključke koji trebaju biti vodonepropusni.

Zaštita od štetočina – prostorija za skladištenje mlijeka mora biti zaštićena od štetočina.

Odvojene prostorije za pranje – tamo gdje su osigurane odvojene prostorije za pranje muzne opreme, moraju biti konstruirane na način da se spriječi kontaminacija mlijeka tj. kao i za prostor za skladištenje mlijeka.

8.8.2 Upravljanje

Cijelim područjem mora se upravljati na način da se osiguraju zadovoljavajući higijenski uslovi. Cilj je stvoriti čistu prostoriju za skladištenje hrane. Prostoriju se ne treba koristiti kao prolazni put, skladište ili općenito mjesto isporuke. Dozvoljeno je skladištiti samo stvari koje su neophodno potrebne za proces. Mlijeko mora biti zaštićeno od kontaminacije, a trebaju se poduzeti koraci koji će smanjiti rizik od kontaminacije tj. treba izbjegavati upotrebu prostorije za pripremu hrane za telad, ishranu ostalih životinja, pranje i skladištenje opreme za telenje ili kanti za napajanje teladi. Otrovi, lijekovi i veterinarski materijal ne smiju se čuvati u prostoru za skladištenje mlijeka. Prostoriju za skladištenje mlijeka ne smije se koristiti kao čajnu sobu, ured, za pranje čizama ili za upotrebu veterinarskog osoblja. U prostoriji treba biti prisutna mala kanta za otpatke, ali samo za sakupljanje smeća koje se nakupilo u toj prostoriji. Kako bi se spriječilo nakupljanje prljavštine

i otpadaka, kanta se treba prazniti svaki dan. U prostoriji za skladištenje nije dozvoljeno pušenje.

8.9 Opće preporuke

Potrebno je provoditi mjere za kontrolu insekata, glodavaca i ptica kako bi se spriječila kontaminacija (redovna provedba dezinsekcije i deratizacije). Ako su životinje bolesne ili su sumnjive na bolesti koje se prenose na ljude preko mlijeka, moraju biti izolirane.

Osoblje koje je uključeno u proizvodnju mlijeka mora biti educirano iz područja higijene hrane, zdravstvenih rizika i upotrebe opreme.

Potrebno je čuvati prikladne zapise, tj. dokumente: od opskrbljivača hranom za životinje, o veterinarskim proizvodima, o bolestima koje mogu utjecati na sigurnost mlijeka, kao i sve rezultate analiza uzoraka mlijeka i testiranja koja su napravljena na životinjama ili njihovim proizvodima.

Potrebno je voditi farmske knjige koje osim gore navedenih podataka mogu i moraju sadržavati i sve podatke o liječenju životinja, pripustima, telenjima, odlascima, dolascima itd.

Mora biti dostupna dovoljna količina čiste i pitke vode u izmuzištu za čišćenje prljavih sisa i vimena, opreme, ruku, priključaka i podova, tijekom i nakon mužnje.

8.9.1 Opskrba vodom

Sva voda koja se koristi u izmuzištu i u prostoriji za skladištenje mlijeka mora biti zdravstveno ispravna voda za piće. Zahtjeva se dovoljna količina pitke vode za pranje ruku, sisa i vimena, kao i za ispiranje i čišćenje

opreme te pranje zidova i podova. Pitka voda treba udovoljavati propisima iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Tamo gdje se koristi voda iz privatnog izvora, trebaju postojati dokazi koji pokazuju da voda kojom se opskrbljuje zadovoljava zakonske standarde zdravstvene ispravnosti vode za piće. To uključuje redovno testiranje vode. Glavni tankovi ili tankovi za skladištenje moraju biti adekvatno zaštićeni od kontaminacije (glodavci, ptice, insekti i prašina). Hemijski sastav vode bit će važan kod odabira deterdženata, kao i za određivanje potrebe za periodičnim tretiranjem uklanjanja kamenca u grijačima vode ili depozitima u muznoj opremi.

8.9.2 Štetočine i ostale životinje

Trebaju se provoditi prikladne mjere za kontrolu insekata, glodavaca i ptica kako bi se spriječila kontaminacija.

Kontrolne mjere uključuju:

- uklanjanje smeća i vegetacije oko izmuzišta i prostorija za skladištenje mlijeka;
- čuvanje sve hrane u zatvorenim kontejnerima i uklanjanje otpadne hrane iz jaslara nakon svake muže;
- uklanjanje otpadnog mlijeka iz prostorija za skladištenje mlijeka nakon svake muže;
- označavanje mjesta na koja su postavljeni mamci i vođenje evidencije obnavljanja mamaca.

Bez obzira poduzimaju li se opće mjere za zaštitu od glodavaca, potrebno je koristiti fizičke barijere kao što su mrežice protiv muha na svim otvorima (tj. prozorima), zatvaranje otvora u zidovima posebno na mjestima gdje

su cijevi ili gdje prolaze žice, gumene zastavice na vratima.

8.9.3 Veterinarski nadzor mliječnih farmi

Životinje moraju biti dobrog zdravstvenog stanja, bez pojave bolesti vimena ili maternice koje mogu inficirati mlijeko i bez simptoma infektivnih zaraznih bolesti koje se mogu prenijeti putem mlijeka. Životinje koje su liječene trebaju biti jasno označene i ukoliko postoje razdoblja karence za mlijeko ili meso trebaju se specificirati i nadzirati. Zapisi upotrebe veterinarskih lijekova moraju se čuvati. Svi veterinarski lijekovi trebaju se čuvati na sigurnom mjestu.

Zapisi trebaju biti ažurirani u što je moguće kraćem vremenskom roku (unutar 72 sata) i minimalno trebaju sadržavati:

- vrstu lijeka;
- datum aplikacije lijeka;
- oznaku životinje;
- količinu koja je aplicirana;
- razdoblje karence za mlijeko;
- razdoblje karence za meso.

Svi veterinarski lijekovi trebaju biti pod nadzorom, zaključani u izdvojenoj prostoriji ili zaključanom ormaru.

8.9.4 Jedinice za izolaciju

Mlijeko životinja koje pokazuje pozitivnu reakciju na testiranje tuberkuloze ili bruceloze ne smije se koristiti za ljudsku upotrebu. Takve životinje se moraju držati u izolaciji, treba ih posljednje musti posebnom opremom koja se nakon muže mora u potpunosti oprati i dezinficirati, a mlijeko se mora neškodljivo ukloniti.

Životinje za koje se sumnja ili je potvrđeno da boluju od infektivnih bolesti moraju biti izolirane do neškodljivog uklanjanja. Jedinice za izolaciju trebaju imati odvojeni sistem odvodnje i odzračivanja, podovi trebaju biti protuklizni, s prikladnim osvjetljenjem, da ih se može lako čistiti i dezinficirati.

8.9.5 Osoblje

Osoblje koje boluje od bolesti ili je prijenosnik uzročnika bolesti (kliconoše) koja može kontaminirati mlijeko, ne smije dolaziti u doticaj s mlijekom (redovna sanitarna kontrola). Svo osoblje treba imati čiste ruke, čistu odjeću i treba primjenjivati postupke ispravne higijene. U prostoriji treba biti umivaonik za pranje ruku. U izmuzištu i prostoriji za skladištenje mlijeka uvijek trebaju biti dostupne kutije za prvu pomoć, koje sadrže flastere kako bi se mogle prekriti posjekotine i otvorene rane. Nije dozvoljeno pušenje u područjima izmuzišta, skladištenja mlijeka ili pranja.

8.9.6 Higijena mlijeka

Neposredno pomučeno mlijeko iz neinficiranog vimena je sterilno. Do kontaminacije dolazi tijekom i nakon muže. Kako ne bi došlo do kontaminacije potrebno je mlijeko koje potječe od krava oboljelih od mastitisa, odvojiti od ostalog ispravnog. Kako bi se reducirao broj oboljelih krava, a time i broj slučajeva kliničkog mastitisa, potrebno je provoditi postupke kontrole mastitisa. Prije stavljanja muznog uređaja, tj. sisnih čaški potrebno je izbjeći kontaminaciju koja potječe iz prljavog vimena i sisa, adekvatnim pranjem vidljive nečistoće s vimena i sisa.

Nužni zahtjevi kako bi se vime održalo slobodnim od infekcije (tj. mastitisa) su:

- *vime i sise krava trebaju se održavati čistima;*
- *mužu treba provesti na način da se minimalizira mikrobiološka kontaminacija;*
- *sve do trenutka isporuke pomuzeno mlijeko treba skladištiti u čistim tankovima i na temperaturama koje onemogućuju rast mikroorganizama.*

Zlatno pravilo u proizvodnji mlijeka glasi: ***bolje spriječiti, nego liječiti.***

Mastitis nije moguće spriječiti u potpunosti, ali se primjenom prikladnih postupaka može svesti na prihvatljivu mjeru. Većina slučajeva mastitisa javlja se u subkliničkom obliku i zbog toga ih stočar teško uočava. Prihvatljiv broj mikroorganizama je do 100.000/ml, a kad dođe do kliničkog oblika mastitisa, broj se može povećati na nekoliko milijuna/ml, tako da mlijeko iz samo jedne inficirane četvrti može onečistiti ukupno mlijeko. Zbog toga je važno otkriti subkliničke slučajeve i spriječiti da problematično mlijeko uđe u skupni tank.

9. Mastitis i kontrola mastitisa

Preduslov proizvodnje mlijeka na ekonomičan način je relativno visok prinos i dobra kvaliteta, što znači visoku proizvodnju zdravih životinja koje ne pate ni od jednog oblika bolesti mliječne žlijezde. Mastitis je najčešća i najskuplja bolest mliječnih stada. U mnogim slučajevima uzgajivač je svjestan samo kliničkih slučajeva mastitisa.

Patološke posljedice mastitisa jesu ozljede tkiva i promjene u sekretornoj funkciji. To dovodi do smanjene proizvodnje mlijeka, ali i do promjena u sastavu mlijeka. Ispravna procjena koliki je taj gubitak ne može biti pouzdana, jer neinficirane četvrti mogu kompenzirati smanjeni prinos četvrti koje su inficirane. Mehanizam koji se nalazi iza ove regulacije kompenzacije i dalje je nepoznat. Što se tiče promjena u sastavu mlijeka, dolazi do opadanja količine masti i laktoze, dok se ukupni protein neznatno smanjuje tj. dolazi do promjena u proteinskom sastavu (serumski protein se povećava, a kazein se smanjuje), što dovodi do pogoršanja kvalitete u preradi mlijeka (proizvodnja sira - loš randman).

Mastitis je upala jedne ili više četvrti vimena, najčešće je uzrokovana bakterijama, iako uzročnici mastitisa mogu biti i drugi mikroorganizmi (virusi, gljivice itd).

Mastitis se pojavljuje u subkliničkom i kliničkom obliku. Udio kliničkog mastitisa u stadu je od 5 do 10%, a subkliničkog mastitisa 90 do 95%. Mastitis se pojavljuje kad su sise izložene patogenim mikroorganizmima koji prodiru kroz sisni kanal. Tada dolazi do razvoja infekcije u jednoj ili više četvrti vimena. Tijek infekcije varira. Uzročnici mastitisa mogu tjednima ili mjesecima biti prisutni u mliječnoj žlijezdi, bez vidljivih znakova koje bi stočar mogao uočiti (to je oblik subkliničkog mastitisa). Subklinički mastitis se teže otkriva, jer se i mlijeko i vime mogu činiti normalnim, dok u isto vrijeme dolazi do povišenja broja somatskih stanica. Tako da je broj somatskih stanica jedini znak koji upućuje na mastitis. Iz tog razloga je određivanje broja somatskih stanica vrlo važno, jer nas broj somatskih stanica upozorava na

promjene u vimenu kad još nema kliničkih znakova mastitisa – subklinički mastitis.

Određivanje broja somatskih stanica u mlijeku provodi se u laboratoriju za kontrolu mlijeka. O povećanom broju somatskih stanica u mlijeku (više od 400.000/ml mlijeka) obavještavaju se nadležni veterinarski inspektori i veterinarske stanice. Zakonom i Pravilnicima obavezni su poduzimati odgovarajuće mjere suzbijanja mastitisa (otkrivanje subkliničkih mastitisa, dijagnoza i terapija).

U EU kriteriji za maksimalni broj somatskih stanica su stroži i približavaju se fiziološkom broju (200 -250.000 som.st./mL), a to čeka uskoro i Bosnu i Hercegovinu, pa se stoga valja pripremiti na vrijeme.

9.1 Uzročnici mastitisa

Najčešći uzročnici mastitisa su: bakterije (Streptococci – *S. uberis*, *S. dysgalactiae*, *S. equinus*, *S. agalactiae*; Staphylococci – *Staphylococcus aureus*, Coliformi – *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* itd.), ostali mikroorganizmi – virusi, gljivice, mikoplazme (*Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia*, *Corynebacterium pyogenes*, *Fungi*, *Candida*, *Mycoplasma bovis*).

Uzročnici mastitisa mogu potjecati iz inficiranog vimena, okoliša (porijeklom iz stelje, zemlje, vode i gnoja), kao i novonabavljenih životinja (donose nove sojeve mikroorganizama iz prijašnjeg mjesta uzgoja). Ovisno o broju, vrsti i mjestu porijekla mikroorganizama bit će potrebno i različito vrijeme izloženosti životinje kako bi došlo do infekcije. Posljedično tome razlikuje se tijekom infekcije te vjerojatnost izlječenja kod primjene terapije. Najčešći uzročnici mastitisa su *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae*. Izlučuju se mlijekom

inficiranih četvrti, te se iz tog razloga šire uglavnom mužom, bilo tijekom pripreme vimena ili preko prljavih ruku i muzne opreme. Ti patogeni mikroorganizmi se mogu razmnožavati i kolonizirati u upaljenim sisama i sisnim kanalima što povećava stepen izlaganja sisa bakterijama. Obično uzrokuju kronične infekcije subkliničkog tijeka koji povremeno može prijeći u klinički oblik (stres, smanjena opća otpornost, telenje). Sistemske infekcije s gubitkom apetita i povišenom tjelesnom temperaturom su rijetke. U slučaju da je uzročnik mastitisa *Str. agalactiae*, ako se apliciraju prikladni antibiotici u vime, klinički oblik mastitisa gotovo uvijek prolazi, ali može doći do bitno smanjene proizvodnje te životinje (oštećenje sekretornih stanica).

Kad se radi o infekcijama koje uzrokuje stafilokok postotak izlječenja je lošiji i takve su infekcije daleko tvrdokornije. Infekcije koje uzrokuje *Str. uberis* i *E. coli* najčešće se nazivaju „okolišne“. Izvor ovih mikroorganizama je okoliš i sama životinja. Razmnožavanje se odvija u organskom materijalu okoliša (slama, prašina, izlučevine). Ovakav oblik mastitisa je najčešći kod krava koje se nalaze u zatvorenim stajama u ranoj laktaciji, te tako može nastati tvrdokorni subklinički mastitis. Kod mastitisa kojeg uzrokuju koliformne bakterije javlja se endotoksemija s povišenom tjelesnom temperaturom i značajno je smanjena proizvodnja mlijeka. Infekcije koje su uzrokovale bakterije *Str. Uberis* obično dobro reagiraju na terapiju, dok je kod infekcije koju uzrokuje *E.coli* vrlo važno dati potpurnu terapiju kako bi se prevladala endotoksemija. Ako je odabrana uspješna terapija, dolazi do oporavka. *Str. disgalactiae* je sličan *Str. agalactiae* i *Str. aureusu* u tome što se može

razmnožavati i vrlo brzo kolonizirati lezije na sisama, ali primarno mjesto na kojem obitava nije mlijeko i inficirane četvrti, već okoliš. Mnogo drugih mikroorganizama može uzrokovati mastitis. Ti manje učestali oblici nisu važni u tolikoj mjeri, ali uzročnici *Pseudomonas* i *Mycoplasma bovis* mogu uzrokovati ozbiljne probleme u nekim stadima. Iako patologija različitih vrsta infekcija pokazuje izrazite razlike, uzroci infekcije mogu se dijagnosticirati s pouzdanošću jedino bakteriološkim testovima na uzorcima mlijeka koji su uzeti iz četvrti vimena u sterilnim uvjetima (važno stručno uzimanje uzoraka za mikrobiološka ispitivanja kojeg isključivo trebaju obavljati veterinari).



Slika 51. Uzimanje uzoraka za bakteriološku analizu (antibiogram)

9.2 Razvoj mastitisa

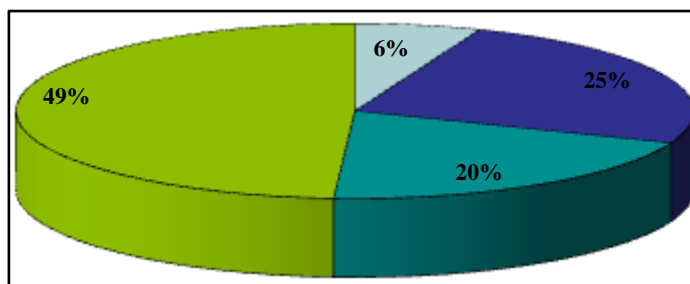
Kako bi došlo do upale mliječne žlijezde, tj. mastitisa potrebno je ispunjenje određenih preduslova. Sama životinja je vrlo važan faktor u razvoju mastitisa, tj.

predisponirajući faktori životinje kao što su genetika, opća otpornost, sklonost bolestima, postojeća trauma koja može biti uzrokovana muznim uređajem, toplinom ili hladnoćom, ozljedama npr. ozljeda vrška sise, smanjeni imunitet – posebno nakon telenja, nepravilna hranidba.

Mikroorganizmi: vrste mikroorganizama, brojnost i njihova virulentnost (sposobnost izazivanja bolesti), vrijeme izloženosti mikroorganizmima.

Okoliš: mikro i makroklimatski uvjeti u staji (temperatura, vlaga, brzina strujanja zraka, higijena itd), prostirka, hrana, voda, oprema.

Faktori koji utiču na pojavu mastitisa



■ Masine ■ Smjestaj ■ Genetika ■ Upravljanje

49% - Upravljanje stadom (menadžment)

20% - Genetika

25% - Smještaj

6% - Mašine

Grafikon 4. Faktori koji utiču na pojavu mastitisa

9.3 Oblici mastitisa

9.3.1 Akutni mastitis

Općenito ga karakterizira crvenilo, vrućica, bolovi, oteklina, može doći do pojave groznice, gubitka apetita, smanjene proizvodnje. Oblici akutnog mastitisa mogu biti:

- upalni: pojavljuje se nemir. U ovoj fazi još nije izražena infekcija, nema temperature, ni crvenila, mogu se (ali nije obavezno) napipati čvorići. Liječenje treba započeti u ovoj fazi kako bi se izbjegle komplikacije. Porijeklo ovog tipa mastitisa može biti traumatsko – praćeno promjenama u navikama, uzrokovano transportom, padovima, udarcima i nakon otežanog telenja.

- infektivni: povišena temperatura, crvenilo, počinje se stvarati gnoj, postoje čvorići i životinja je bezvoljna/depresivna, gubi apetit.

- uzrokovan E.coli: mlijeko postaje žućkasto, zatim vodenasto i čak može sadržavati krv, može biti prisutna opća endotoksemija s povišenom tjelesnom temperaturom, gubitkom apetita, čak može doći do uginuća ako nije primjenjena adekvatna terapija - potrebno je brzo djelovati

- ljetni mastitis: prenose ga muhe, pojavljuje se blizu šuma, tijekom vlažne sezone. Najčešće zahvaća životinje koje nisu u laktaciji. Uvijek se pojavljuje iznagrada i pogađa više četvrti. Kao i kod tipa E.coli mlijeko je žute boje i vodenasto. Formiraju se kronični apscesi u vimenu (zatvoreno gnojno žarište u koži ili potkožnom tkivu čiji gnojni sadržaj ima tendenciju izbijanja na površinu). Isjedak iz apscesa je infektivan, gust, sirast i neugodnog mirisa. Ozdravljenje je vrlo sporo.

9.3.2 Sub-akutni mastitis

Tijek bolesti brži je od akutnog, razvija se vrlo brzo, neočekivano, unutar nekoliko sati. Kad uočimo prve simptome tijekom može prijeći u akutni. Preporučuje se što prije pristupiti stručnom liječenju, kako bi ishod bio što povoljniji i za životinju i vlasnika. Ovisno o vrsti uzročnika ovisi tijek bolesti koji može loše završiti (možemo izgubiti četvrt vimena ili može doći do uginuća životinje).

9.3.3 Subklinički mastitis

Postoji malo ili uopće nema općih ili lokalnih simptoma (nema povišene tjelesne temperature, crvenila ni otekline). Uočljiv visok broj leukocita zahvaljujući stafilokoknim uzročnicima i povećan broj somatskih stanica. Opće stanje životinje ne izgleda pogođeno, postoje čvorići bez otekline. Ovaj tip mastitisa je dosta učestao među kravama koje su već bile liječene antibioticima, što potiskuje akutnu fazu. Ako se ne liječi, bez obzira na umjerenost simptoma, ovaj tip mastitisa može voditi ponovljenim mastitisima.

9.3.4 Hronični mastitis

Pojavljuje se nakon učestalih mastitisa različite etiologije nastanka. Na sisama se javljaju izbočine, lezije, otvrdnuća pa može doći do gubitka funkcionalne četvrti, nodularnog telitisa (upala vrška sise) i pada proizvodnje mlijeka.

9.3.5 Tijek infekcije

1. Mikroorganizmi ulaze kroz sisni kanal
2. Dolazi do migracije kroz sisni kanal i kolonizacije sekretornih stanica
3. Mikroorganizmi koji su kolonizirali sekretorne stanice proizvode toksične tvari koje su štetne za stanice koje proizvode mlijeko
4. Dolazi do reakcije imunog sustava krave koji šalje bijele krvne stanice (somatske stanice) na mjesto upale kako bi se organizam obranio

Prodiranje (penetracija) kroz sisni kanal može se odvijati tijekom muže, u intervalima između muže, čak i kad krava nije u laktaciji. To se najčešće događa kod oštećenih sisa i s loše osmišljenom muznom opremom koja ima “obrnuti protok“ mlijeka tijekom muže. Krava ima nekoliko prirodnih načina odbrane od infekcije, najvažniji je zdrav sisni kanal koji sprječava prodiranje mikroorganizama. Mehanizam odbrane unutar vimena funkcionira na način da reducira jačinu infekcije, a može eliminirati neke oblike infekcije. Mnogi faktori utječu na pojavnost mastitisa i zbog toga je sistem gospodarenja životinjama posebno važan. Nove infekcije se najčešće pojavljuju u vrijeme zasušenja, kod starijih krava i kod krava s kojima se loše gospodari. Sve mliječne krave kontinuirano su izložene patogenim mikroorganizmima koji mogu uzrokovati mastitis, ali nove infekcije nisu toliko učestale. To je zbog toga što izlaganje patogenim mikroorganizmima traje obično kratko. Broj patogenih mikroorganizama u mlijeku inficiranih četvrti će varirati manje od 1.000 do više milijuna u ml, ali je najčešće manje od 10.000/ml i još se dalje razrijeđuje mlijekom iz

ostalnih neificiranih četvrti vimena. Broj patogenih mikroorganizama na čistim pašnjacima je vrlo nizak. Izloženost sisa mikroorganizmima *Str. aureus*, *Str. agalactiae* i *Str. Dysagalactiae* značajno će se povećati kad su sise oštećene pa je tada olakšana i kolonizacija tim patogenim mikroorganizmima. Povremeno će izlaganje biti povećano ako se radi o neprimjereno očišćenoj muznoj opremi ili pranju vimena s kontaminiranom vodom. To se može izbjeći usvajanjem jednostavnih metoda čišćenja opreme. Najefikasniji način smanjenja izlaganja mikroorganizmima *S. aureus*, *Str. agalactiae* i *Str. dysagalactiae* je dezinfekcija sisa odmah nakon muže. Dezinfekcija sisa u velikoj mjeri smanjuje mogućnost onečišćenja i infekcije mikroorganizmima i što je jako važno potiče iscjeljivanje manjih ranica na sisama. Nadalje, dezinfekcija sprječava rast patogenih mikroorganizama u sisnom kanalu (tj. kolonizaciju). Ostali postupci kao što je pranje vimena s dezinficijensom i ispiranje muzne opreme nakon svake muže (tj. povratno ispiranje) također će smanjiti izlaganje, ali je njihov efekt manji nego uranjanje u dezinficijens tj. dezinfekcija sisa, jer se na taj način ne utječe na kolonizaciju upaljenih sisa i kanala.

Kako bi se održavala niska razina izlaganja mikroorganizmima najvažnije je održavati kožu vimena zdravom i na taj način izbjegavati nastajanje upala, pukotina i bilo kakvog oblika oštećenja sisa. Kako bi se održavalo sise u dobrom stanju mogu se u tekućinu za dezinfekciju (ali ne i u sredstva na bazi hipoklorita) dodati emolijenti (sredstva za omekšavanje kože) ili masti.

Zemlja i svježi materijal za prostirku najčešće nemaju patogenih mikroorganizama, ali mogu doprinijeti razvitku vrlo velike populacije patogenih mikroorganizama unutar nekoliko dana nakon što se stvore optimalni uslovi vlage i temperature. Neizbježno je da prostirka s vremenom postane vlažna i kontaminirana izlučevinama i da se razvija dovoljno topline uslijed čega dolazi do ubrzanog razmnožavanja E. coli i Str. uberis, što može pogodovati nastanku mastitisa. To se sprječava redovnom izmjenom prostirke i/ili držanjem krava na čistim pašnjacima. Kad se krave drže na slami ili piljevini u boksevima (slobodne staje), slama se mora dnevno nadomještati. U slučaju pojave kliničkog mastitisa, potrebno je ukloniti prostirku u potpunosti i obaviti dodatnu dezinfekciju poda staje. Također je poželjno koristiti pijesak kao neorganski materijal za prostirku u kojem se koliformne bakterije i Str. Uberis ne razmnožavaju.

Zdrav sisni kanal je posebno efikasan način sprječavanja prolaska patogenih mikroorganizama u vime i predstavlja prirodnu barijeru od infekcije mikroorganizmima. Nema samo funkciju fizičke barijere od prodiranja, već omotač u sisnom kanalu sadrži sekret koji može spriječiti rast mikroorganizama. Osim rizika kod povećanog izlaganja mikroorganizmima i olakšanog prodora u mliječnu žlijezdu, postoje i ostali faktori u gospodarenju životinjama koji su važni.

Primjeri lošeg gospodarenja:

- neispravna muzna oprema;
- nestručno apliciranje lijekova (nečisti pribor);
- nepravovremeno pristupanje liječenju;

- zanemarivanje rezultata ispitivanja mlijeka (povišen broj somatskih stanica, niže vrijednosti mliječne masti i laktoze).

Pod određenim uvjetima u muznoj opremi može doći do značajnih vakuumskih fluktuacija u omotaču sisne čaške. Kao rezultat javlja se turbulencija mlijeka koje uobičajeno teče iz sisa, no u ovom slučaju se vraća u sisu (tj. obrnuti protok). Na ovaj način moguće je da se patogeni mikroorganizmi prenesu mlijekom i da prodiru u ili kroz sisni kanal uzrokujući infekciju. Infekcije uzrokovane ovim načinom mogu se izbjeći ako koristimo muznu opremu koja ne može skliznuti tijekom muže. Umetanje instrumenata tj. pribora za aplikaciju lijekova kroz sisni kanal treba izbjegavati, ali kad je neophodno, vrh sise treba biti očišćen dezinficijensom kroz 15 sekundi prije umetanja, a instrument mora biti sterilan. Ako je sterilnost instrumenta upitna, instrument treba ponovo sterilizirati. Sve intervencije na životinjama treba obavljati stručno i educirano osoblje: veterinarski tehničari i veterinari, a u iznimnim slučajevima i sami uzgajivači po dogovoru i uputama veterinara (nadzor), što je regulirano zakonskim propisima (Zakonom o stočarstvu, Zakonom o veterinarstvu, Zakonom o dobrobiti životinja i pripadajućim pravilnicima).

9.3.6 Odbrana organizma od infekcije

IMUNITET je sposobnost organizma da se odbrani od infekcija uzrokovanih izlaganjima mikroorganizmima ili parazitima. Nespecifičan imunitet predstavlja stalnu odbranu, uključuje kako tjelesne komponente (zdrava koža i sluznica), tako i čitav niz molekula u sekretima i stanicama krvi i tkivima. Ovo je “prva linija odbrane”,

koja ima zadaću spriječiti prodor napadača u organizam, a ako do prodora ipak dođe, ovaj dio imunološkog sistema prvi reagira. Tek ako se na ovaj način organizam ne odbrani, aktivira se specifičan dio odbrane.

Specifični imunitet može biti:

- aktivni – kod infekcije nastaju specifična antitijela;
- pasivni – prijenos specifičnih antitijela s majke na mladunče (placenta, kolostrum) i aplikacija seruma sa specifičnim antitijelima oboljeloj životinji (transfuzija);
- celularni (stanični) – T-stanice limfocita pamte izloženost vrsti mikroorganizma i šalju informaciju B-stanicama da proizvedu odgovarajuća antitijela;
- humoralni - imunitet kod kojeg tijelo stvara cirkulirajuća antitijela tj. imunoglobuline koji imaju sposobnost fagocitoze.

U vimenu i mlijeku postoji određen broj antimikrobnih tvari. Za njih se smatra da su relativno bezuspješne u sprječavanju infekcija, ali su važni za reduciranje ozbiljnosti infekcije. Ovdje su navedeni tek glavni aspekti vezani uz obranu organizma. Interakcije su mnogo kompleksnije i nisu u potpunosti objašnjene. Postoje ostali psihološki i okolišni faktori koji jesu ili se čini da su važni u određenim stadima. To uključuje hranidbu, stres uzrokovan toplinom i faktore kao što je dob krave i stadij laktacije.

Infekcije uzrokovane E. coli su najtvrdokornije ako se ne liječe, osim ako se naposljetku ne dogodi spontani oporavak ili ako se krava izluči iz stada. Dugotrajne infekcije uzrokovane stafilokokima mogu tjednima, mjesecima i godinama biti prisutne pa se o tome mora voditi računa kod plana kontrole mastitisa.

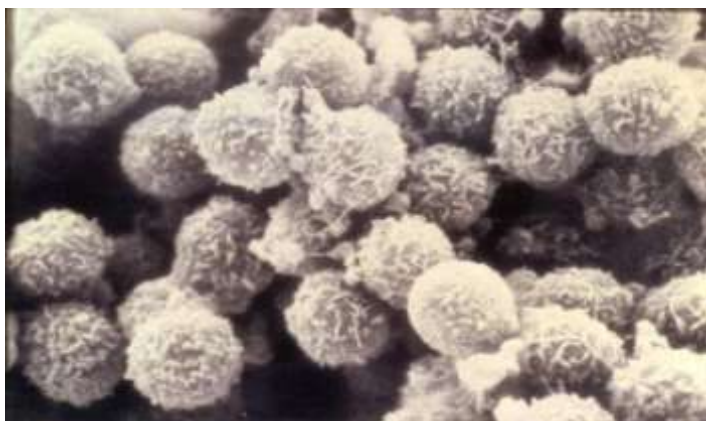
9.4 Otkrivanje mastitisa

U prevenciji mastitisa vrlo je važno rano otkrivanje početka mastitisa.

Sumnju na postojanje mastitisa možemo postaviti ako utvrdimo povećan broj somatskih stanica u mlijeku.

9.4.1 Somatske stanice

Somatske stanice čine sastavni dio mlijeka, a potječu od leukocita (bijele krvne stanice) i epitelnih tj. tjelesnih stanica (tkivo vimena).



Slika 52. Somatske stanice gledane elektronskim mikroskopom

Krave imaju dobro razvijen imuni sustav koji pomaže u zaštiti od bakterijskih infekcija. Specijalizirane somatske stanice, koje stvara imuni sustav, u normalnim okolnostima mogu biti mobilizirane vrlo brzo u slučaju ulaska bakterija. Stanice krvotokom dospjevaju do mjesta infekcije. One mogu prijeći stijenke krvnih žila u

područje infekcije i imaju alate za otkrivanje i uništavanje invadirajućih bakterija i zaštitu tijela. Postoji nekoliko tipova, a kao skupina nazivaju se bijelim krvnim stanicama, leukocitima ili somatskim stanicama. Iz perspektive proizvodnje mlijeka, somatske stanice mogu imati i prijateljsku i neprijateljsku ulogu. Prema broju somatskih stanica u mlijeku možemo procijeniti zdravstveno stanje vimena. Povremeno, kod ozbiljnijih slučajeva mastitisa, broj somatskih stanica i ostaci oštećenih stanica uzrokuju značajne promjene u fizikalnim karakteristikama mlijeka, kao što su grudice, pahuljice itd. Somatske stanice mlijeka čvrsto su povezane sa statusom zdravlja vimena, a posljedično i s gubicima u proizvodnji i narušenom kvalitetom mlijeka. Visok broj somatskih stanica u mlijeku rezultira nižim kazeinom koji je važan u proizvodnji sira, a sam protein je općenito niže kvalitete što se tiče karakteristika zgrušavanja. Kazein mlijeka, mliječna mast i laktoza opadaju kako se povećava broj somatskih stanica u mlijeku. To smanjuje vrijednost svježeg sirovog mlijeka. Povećani broj somatskih stanica, smanjenje sadržaja mliječne masti, proteina i ukupne količine mlijeka dovodi do smanjenja osnovne cijene mlijeka. Visok broj somatskih stanica u mlijeku predstavlja manje poželjan sirovinski materijal za prerađivače. Visok broj somatskih stanica u mlijeku koje se koristi za preradu u mliječne proizvode (konzumno mlijeko, fermentirani proizvodi), reducira vijek trajanja mlijeka i mliječnih proizvoda. Takvi proizvodi imaju lošiju aromu od proizvoda koji su proizvedeni od mlijeka s niskim brojem somatskih stanica. Pasterizacija uništava bakterije, ali ne može

uništiti enzime u mlijeku. Enzimi mogu oštetiti frakcije masti i proteina te uzrokovati lošiju aromu.

Iz svega navedenog može se zaključiti da povećan broj somatskih stanica čini znatne financijske gubitke i za proizvođače i za prerađivače mlijeka. Broj somatskih stanica u mlijeku proizvođačima određuje osnovnu cijenu mlijeka (razred), a i prava na dodatna plaćanja (tvornička i državna premija) koja se baziraju na broju somatskih stanica u sirovom mlijeku. Normalan broj (individualne životinje) somatskih stanica u mlijeku zdrave životinje manji je od 200.000 u mL. Broj veći od 200.000/mL upućuje na upalne promjene (raste broj leukocita u krvi/mlijeku) u vimenu/organizmu životinje.

Primarni uzrok povišenog broja somatskih stanica je infekcija vimena. Kad dođe do infekcije vimena, individualni broj somatskih stanica se vrlo brzo podiže. Infekcije vimena su direktan uzrok povišenog broja, a ostali faktori koji se pojavljuju indirektno utječu na broj somatskih stanica. Indirektni faktori su stres uzrokovan toplinom, starost krave, broj laktacija, kao i problemi s papcima, otvorene ozljede. Ti faktori se smatraju indirektnima i najvjerojatnije utječu na pojavu nove infekcije. Visoke temperature također mogu uzrokovati toplotni stres, time se slabi imuni sustav životinje, što rezultira većom podložnošću novim infekcijama. Toplina također može uzrokovati povećan broj bakterija u područjima gdje se krave odmaraju, posebno ako su ta mjesta vlažna i onečišćena. Na taj način krave su izložene većem broju bakterija čime se povećava rizik od novih infekcija. Upalne promjene vimena potrebno je dijagnosticirati (npr. Utvrđivanjem mastitisa California Mastitis Testom) i liječiti.



Slika 53. CMT – Kalifornija Mastitis Test

Gledano sa strane životinja, ovaj test predstavlja najbolje rješenje za testiranje broja stanica. Jednostavan, jeftin i brz, on procjenjuje količinu somatskih stanica u mlijeku. Kada se CMT rastvor doda mlijeku, on reaguje sa jedrima leukocita tako što formira gel. Što je veća infekcija mastitisom, više ima nukleusa leukocita i formira se više želatinaste mase. Ovaj test je manje precizan od individualnog brojanja ćelija, ali se rezultati dobijaju veoma brzo i lako iz svake četvrti vimena. Postoji mnogo situacija gdje je CMT od velike koristi:

- Za testiranje tek kupljene krave da bi se detektovao subklinički mastitis.
- Da bi se potvrdio status krave ukoliko dođe do povećanja individualnog SCC.
- Da bi utvrdili koja je četvrt vimena zaražena. Posle ovoga možete da odbacite mlijeko iz zaražene četvrti vimena.
- Testirajte cijelo stado jednom mjesečno, ukoliko individualni SCC nije dostupan, ili ga koristite između dva DHI testa da bi bolje pratili subklinički mastitis.

- CMT može da se koristi kao rutinska praksa od 2 do 4 dana poslije teljenja. CMT pozitivne četvrti vimena se mogu dodatno testirati, ili u nekim slučajevima da se primeni terapija antibioticima. Rezultati se teže analiziraju na gustom kolostrumu odmah nakon teljenja.
- Poređenje CMT rezultata tokom perioda zasušenosti i nakon teljenja može biti korisno da bi se utvrdilo da li je terapija za krave bez mlijeka efektivna i da li se dešavaju nove infekcije tokom perioda zasušenosti.
- Kada morate da liječite neku četvrt vimena antibioticima tokom laktacije, testiranje ostalih četvrti vimena vam dozvoljava da liječite subkliničke četvrti u isto vrijeme.



Slika 54 i 55. Izmuzite nekoliko mlazeva iz vimena. Sakupite po nekoliko mlazeva iz svake sise u odgovarajući kontejner. Izbjegavajte mješanje mlijeka iz različitih sisa.





Slika 56 i 57. Nagnite kontejnere sa mlijekom na stranu tako da vam ostane samo potrebna količina mlijeka. Dodajte istu količinu CMT rastvora u svaki od kontejnera, bez pravljenja mjehurića.



Slika 58 i 59. Rotirajte sve kontejnere horizontalno da biste promješali rastvor. Najbolje vrijeme za dobijanje rezultata je 10 sekundi nakon dodavanja rastvora, jer kasnije reakcija može da nestane. Isperite kontejnere prije slijedećeg testa.



Viši skor BTSCC obično znači da je više krava inficirano.

Simbol	Značenje	Slika	Interpretacija i skor CMT Testa	Interpretacija
—	Negativno		Mešavina ostaje tečna, homogena i bez uočljivog zgrušavanja.	0–200.000
T	Tragovi (Verovatno zaraženo)		Blagi oblik povećanja gustine se najbolje vidi ako se posuda lagano pomera levo-desno, tako da mešavina prelazi preko dna posude. Tragovi reakcije počinju da nestaju kako se posuda sve više pomera. Infekcija je manje verovatna, ukoliko sve četvrti vimena pokazuju tragove.	150.000–500.000
1	Slabo pozitivno (Zaraženo)		Uočljivo povećanje gustine, ali bez tendencije da se stvori želatinasta masa. Kod nekih uzoraka mleka može se desiti da gustina nestane posle ljućanja posude.	400.000–1.500.000
2	Vidljivo pozitivno (Zaraženo)		Mešavina se odmah zgusne i izgleda kao da se formira želatin. Kako se mešavina meša, smeša se pomera ka centru posude i vidi se ivica posude. Kada prestanete da pomerate posudu, mešavina se izravna i prekrije dno posude.	800.000–5.000.000
3	Jako pozitivno (Zaraženo)		Želatin se formira, što prouzrokuje da se površina mešavine podigne kao delimično skuvano jaje. Obično srednji vršak ostane iznad ostatka mase, čak i kada se posuda ne pomera.	>5.000.000
CM	Klinički mastitis		Prisustvo ugrušaka pre nego što je CMT reagens dodat mleku.	>5.000.000

Slika 60. Upotreba CMT

Fiziološki se broj somatskih stanica povećava dva do tri tjedna pred zasušenje i do 14 dana nakon telenja. Moramo uzeti u obzir da je svaka životinja jedinka za sebe, pa navedeno vrijeme fiziološkog povećanja broja somatskih stanica može i značajnije odstupati.

9.4.2 Zašto određujemo broj somatskih stanica u mlijeku?

Broj somatskih stanica u mlijeku određuje se zbog kontrole zdravstvenog stanja vimena, tj. zbog sprečavanja pojave mastitisa (otkrivanje subkliničkog mastitisa, koji predstavlja oblik mastitisa kod kojeg nema vidljivih znakova bolesti). Mastitis za 10 do 30% smanjuje proizvodnju, cijenu i prodaju mlijeka, a za 1,6 puta povećava broj krava izlučenih iz proizvodnje. Kod pojave mastitisa pojavljuju se sljedeći troškovi:

- smanjuje se proizvodnja mlijeka,
- mlijeko je smanjene kvalitete,
- povećavaju su izdaci za obnovu stada,
- umanjuje se tržišna vrijednost grla,
- povećavaju su izdaci za lijekove,
- povećavaju se troškovi rada,
- povećavaju se troškovi veterinarskih usluga.

Zbog svega navedenog može se reći: ***“Mastitis je najskuplja bolest mliječnih krava”***.

9.4.3 Na koji način se određuje broj somatskih stanica u mlijeku?

Broj somatskih stanica u mlijeku određuje se fluoro-opto-elektronskom metodom (ISO 13366-2:2006/IDF 148-2:2006). U laboratoriju za kontrolu mlijeka analiza

određivanja broja somatskih stanica provodi se na analizatorima: Fossomatic 5000 i Fossomatic FC (Foss).

Princip rada analizatora Fossomatic 5000:

Fossomatic 5000 sastoji se od mjernog sustava, pipetne jedinice i konvejera.

Protočni citometar:

Mjerni princip je protočni citometar, a temelji se na prolasku uzorka u vrlo tankoj niti ispred mjerne jedinice. Nit uzorka nošena je pomoću kemikalije Sheat liquid koja stvara vrlo tanku, ali dobro definiranu nit uzorka. Širina niti je rezultat promjera protočne ćelije i pritiska pomoću kojeg je uzorak ubačen u ćeliju. Promjer niti je tako mali da istovremeno omogućava prolaz samo jedne somatske stanice. Prije nego uđe u protočnu ćeliju mlijeko se miješa s fluorescentnom bojom koja boji DNA molekula somatskih stanica. Prilikom prolaska ispred mjerne jedinice uzorak se obasjava plavim svjetlom koje pobuđuje obojene stanice na taj način da one emitiraju crveno svjetlo. Ovi crveni svjetlosni impulsi se povećavaju, broje pomoću fotomultiplajera, množe s radnim faktorom kako bi se dobio broj somatskih stanica u mililitru.

Fossomatic 5000 razlikuje se od drugih brojača stanica na principu protočnog citometra u više pogleda. Glavne razlike su:

- Koristi halogenu svjetiljku umjesto lasera. Korist je u nižim troškovima održavanja, bez potrebnog vremena za početak rada i bez rizika za izlaganje laserskoj zruci prilikom servisa.
- Prije svakog uzorka protočni sustav se temeljito čisti, što smanjuje prenosivost i mogućnost nakupljanja nečistoća unutar analizatora.

- Postoji ulazni filter koji uspješno sprječava začepljenja unutar protočne ćelije. Filter se povratno ispiru između svakog uzorka.

- Mogućnost povratnog ispiranja pipete omogućuje pranje pipete u slučaju njene blokade nečistoćama iz uzorka.

- Zahvaljujući naprednom protočnom sistemu, mlijeko ne ulazi u cilindre, što značajno produžuje trajnost klipa.

- Otpadno mlijeko razdjeljuje se u tri kategorije.

- Dye otopina u vrećicama štedi vrijeme za pripremu kemikalija, olakšava rukovanje otopinama i sprječava svaki direktni kontakt s otopinom.

- Od radnih otopina samo buffer/diluent i rinsing/sheath liquid čuvaju se u spremnicima izvan analizatora.

Funkcije protočnog sistema:

- mlijeko se iz uzorka uzima pomoću pipetne jedinice;

- istovremeno, dye i buffer/diluent se miješaju u skladištu u komori za miješanje;

- mlijeko i dye buffer radna otopina se miješaju pomoću cilindra za uzorak i cilindra za buffer, prelaze preko ulaznog filtera i inkubiraju se u cjevčici koja vodi do protočne ćelije;

- nakon inkubacije mjerni cilindar ubacuje mješavinu uzorka u protočnu ćeliju;

- kada mješavina uzorka i Dye prolazi ispred mikroskopa, izložena je svjetlu i uslijed toga emitira svjetlosni impuls. Ovi impulsi koji potječu od obojenih somatskih stanica se povećavaju, broje i izračunava se broj somatskih stanica u mililitru;

- između dva mjerna ciklusa cijeli se protočni sistem ispiru, a ulazni filter (preko kojeg se mješavina uzorka i

dye prolazi prije ulaska u protočnu ćeliju) se ispire povratno:

- otpad se separira u tri kategorije: otpadno mlijeko, otpad s niskom koncentracijom i otpad s visokom koncentracijom dye otopine.

9.5 Liječenje mastitisa

Ovisno o tome radi li se o kliničkom ili subkliničkom obliku mastitisa, ovisit će i samo liječenje. U slučaju pojave kliničkog mastitisa potrebno je odmah potražiti pomoć veterinaru i pristupiti liječenju. Kad se detektira mastitis, vime je potrebno izmusti i pristupiti liječenju prema savjetima veterinaru. Zbog otežane dijagnostike subkliničkog mastitisa, a i samog liječenja koje nije ekonomično tijekom laktacije, preporučuje se spriječiti samo nastajanje mastitisa aplikacijom antibiotika u periodu zasušenja, ali obavezno nakon provedenog ispitivanja uzoraka mlijeka – utvrđivanja uzročnika i antibiograma.

Zbog toga što spontani oporavak nije česta pojava i ne postoji način kako poboljšati oporavak, uvođenje antibiotske terapije predstavlja glavnu prednost u kontroli mastitisa. Aplikacija antibiotika kroz sisni kanal u vime u razdoblju zasušenja je jednostavan način prevladavanja gotovo svih kliničkih oblika mastitisa i eliminacije velikog broja infekcija. Mnogi antimikrobni lijekovi koriste se u stvaranju proizvoda za terapiju mastitisa (npr. penicilin uključujući polusintetičke, streptomycin, aureomycin). Efikasnost lijeka ovisit će djelomično o osjetljivosti patogenog mikroorganizma na lijek i također o načinu na koji je lijek formuliran. To utječe na

apsorpciju, distribuciju, metabolizam i ekskreciju lijeka iz mliječne žlijezde. Niti jedan antibiotski lijek nije idealan za sve situacije i zbog toga se koriste mješavine kako bi bili što efikasniji protiv velikog broja patogenih mikroorganizama (tj. antibiotici širokog spektra) koji se koriste u toku laktacije i kod krava u zasušenju. Gotovo sva terapija se daje bez prethodnog saznanja o uzročniku mastitisa. Pod ovim uvjetima tretiranje četvrti vimena zahvaćenih kliničkim mastitisom standardnim proizvodima daje bakteriološku eliminaciju od 75 do 90% kod streptokoknih i oko 30% kod stafilokoknih infekcija. Postotak izliječenja u slučaju infekcije mikoplazmom i pesudomonasom je niži. Idealno bi bilo prije početka terapije uzeti uzorke mlijeka za utvrđivanje vrste uzročnika mastitisa i utvrđivanja antibiograma pri ovlaštenim institucijama. U slučaju akutne upale, bez obzira na potrebnu brzu intervenciju uvijek bi bilo poželjno uzimanje uzorka mlijeka prije aplikacije lijeka (na taj način potvrđujemo ispravnost izbora lijeka ili nadopunjujemo terapiju).

LIJEČENJE NE PROVODITI PREMA VLASTITOM NAHOĐENJU!

Ako se liječenje provodi u razdoblju zasušenja krava koristeći se formulacijama koje su smišljene za tu svrhu, postotak izliječenja se povećava i kreće se oko 50% za stafilokokne infekcije, ali također i utvrđivanjem uzročnika i anitbiograma. Postotci eliminacije stafilokoknih infekcija variraju značajno između stada i manji su kod krava koje imaju više od jedne inficirane četvrti i kod onih koje imaju mnogo ozbiljnije slučajeve

mastitisa. Antibiotička terapija se obično daje kao otopina infuzije kroz sisni kanal. Aplikacija se treba obaviti samo nakon pažljivog čišćenja površine sise dezinficijensom. Kako bi se izbjegla aplikacija kontaminiranog antibiotika, potrebno je koristiti samo tvorničke jednokratne aplikatore. Terapija se provodi najčešće kao oblik davanja dvije do tri infuzije u intervalu od 24 sata, a mlijeko se ne predaje dva ili više dana kako bi se izbjegla kontaminacija skupnog mlijeka antibioticima (karenca). Iako gotovo svi slučajevi kliničkog mastitisa odgovaraju brzo na terapiju, može potrajati i nekoliko dana prije nego što mlijeko postane normalno.

Liječenje, izbor antibiotika i karenca trebaju biti po preporuci veterinaru, a ako se radi o slučaju tvrdokornih infekcija potrebno je davati i sistemske antibiotike (a ne samo lokalno u mliječnu žlijezdu), te potpurnu terapiju kako bi se poboljšalo opće zdravstveno stanje životinje.

9.6 Principi kontrole mastitisa

Mastitis se ne može u potpunosti iskorijeniti, niti se može kontrolirati vakcinacijom ili upotrebom antibiotika, ali može biti reduciran na prihvatljiv nivo dobrim gospodarenjem i planiranom upotrebom antibiotika. Kontrola mastitisa se temelji na jasnom sustavu upravljanja kako bi se spriječila infekcija. Preduvjet za sprječavanje pojave mastitisa je primjena dobre higijenske prakse.

Sljedeći rutinski postupci reducirat će broj inficiranih krava i pojavu kliničkih mastitisa za najmanje 70% ako se koriste kod svake muže.

1. Usvojiti prakse dobrog gospodarenja životinjama (kravama) kao vrlo važnu bazu u rutinskoj kontroli mastitisa (npr. hranidba, držanje, higijena). Neizvjestan je uspjeh kontrole mastitisa kod zanemarenih, pothranjenih krava koje se drže pod utjecajem stresa i u prljavim uvjetima.

2. Reducirati izlaganje patogenim mikroorganizmima:

- U potpunosti očistiti svu opremu nakon muže.
- Krave koje se drže u stajama moraju biti u čistim uvjetima držanje, najbolje je obavljati izmjenu organske prostirke na dnevnoj bazi ili koristiti pijesak za prostirku.
- Oprati zaprljana vimena prije muže čistom, tekućom vodom najbolje rukom, jednokratnim papirnatim ručnicima i u potpunosti osušiti. Ne prati kontaminiranim priborom i vodom.
- Uroniti u dezinficijens ili prskati sve sise nakon muže dezinficijensom za sise (npr. hipoklorit, idophor, klorheksadin).
- Usvojiti postupke koji sprječavaju pojavu lezija sisa (rana, oštećenja sisa). Ako se pojave lezije, koristiti sredstva za uranjanje ili prskanje vimena tj. sredstva za dezinfekciju koja sadrže emolijentno sredstvo.
- Ako je moguće oboljele krave posljednje musti.
- Dodatne koristi mogu se ostvariti dezinfekcijom ruku prije muže svake krave, koristeći se individualnim ručnicima, uranjajući sisne čaške u dezinficijens prije muže svake krave i povratnim ispiranjem.
- Izbjegavati upotrebu nisko položenih pašnjaka i močvarnih područja gdje je uobičajena pojava muha. Preseliti goveda s pašnjaka za koje se zna da uzrokuju probleme s mastitisom.
- Usvojiti kontrolne mjere za suzbijanje muha.

3. Smanjiti mogućnost prodora patogenih mikroorganizama kroz sisni kanal:

- Izbjegavanjem ozljeda sisa ili najezde muha.
- Korištenjem muzne opreme koja je ispravno testirana i održavana.
- Korištenjem prilagođene muzne opreme kako bi se spriječio „obrnuti protok“.
- Minimaliziranjem efekta vakuumskih fluktuacija.

4. Reducirati trajanje infekcija kroz:

- Otkrivanje kliničkog mastitisa pregledavanjem prvih mlazeva mlijeka mastitis testom ili automatiziranim muznim uređajima koji detektiraju promjene u mlijeku.
- Aplikiranje intramamarnе infuzije antibiotika pod veterinarskim nadzorom kravama koje su zahvaćene kliničkim oblikom i obavezno čuvati zapise.
- Tretiranje krava u razdoblju zasušenja infuzijom antibiotika po preporuci veterinara.
- Izlučivanje krava kod kojih je učestala pojava kliničkog mastitisa.

Redukcija pojavnosti infekcije ne javlja se odmah, nego u prvoj godini razine padaju na 50% i nastavljaju padati u narednim godinama.

9.6.1 Svjesnost o mastitisu i organizacija kontrole mastitisa

Ukoliko uzgajivači žele uspješno kontrolirati mastitis potrebno je potražiti tehničku i laboratorijsku podršku. Takav oblik podrške može se osigurati putem različitih vladinih agencija, kooperacijama ili mljekarama koje sakupljaju mlijeko. Takav oblik podrške trebao bi:

- Osigurati uslužni servis (veterinara, tehnologiju gospodarenja životinjama i mehanizacijom za mužu)

kako bi osigurali da uzgajivači dobiju ispravnu informaciju o najboljim postupcima po kojima treba postupati.

- Izvještavati redovito uzgajivače (npr. mjesečno) dajući rezultate analiza uzoraka mlijeka (skupnog i individualnog) kako bi se ukazalo na problematiku u stadu.
- Osigurati dostupnost dobre opreme za mužu, dezinficijense i antibiotike.

EFIKASNA KONTROLA MASTITISA OVISI O REDOVITOM POSTUPANJU UZGAJIVAČA PREMA JEDNOSTAVNIM RUTINSKIM POSTUPCIMA.

9.7 Gubici uzrokovani mastitisom

Zbog važnosti kontrole mastitisa i potrebe primjenjivanja dobre higijenske (proizvođačke) prakse navodimo pregled gubitaka koje uzrokuje mastitis:

UZGAJIVAČI tj. PROIZVOĐAČI MLJEKA

Mastitis uzrokuje direktne ekonomske gubitke uzgajivačima na nekoliko načina. Smanjuje se prinos mlijeka, mlijeko koje ima slabiji kvalitet ili je kontaminirano antibioticima nije za prodaju, prisutni su troškovi veterinarskih intervencija i antibiotika.

PRERAĐIVAČI - MLJEKARSKA INDUSTRIJA

Industrija prerade mlijeka je takođe izložena gubicima zbog problema koji proizlaze iz mlijeka u kojem se nalaze antibiotici, te smanjene hemijske i higijenske kvalitete mlijeka. U slučaju dopreme kontaminiranog

mlijeka u krug tvornice mljekara ga je dužna neškodljivo ukloniti što predstavlja dodatni trošak.

ZDRAVLJE LJUDI

Lošiji kvalitet mlijeka može utjecati na zdravlje ljudi. Mlijeko životinja koje su tretirane lijekovima zbog pojave mastitisa može sadržavati rezidue koje mogu uzrokovati probleme sa zdravljem ljudi tj. pojavu alergija (posebno su osjetljive skupine: djeca, starije osobe, oboljele osobe, trudnice, osobe oštećenog imunog sustava). Problemi ovakve prirode predstavljaju dodatne troškove kako ljudima tako i nacionalnom zdravstvu.

ZDRAVLJE ŽIVOTINJA

Pojavom mastitisa dolazi do smanjene funkcije četvrti vimena, proizvodi se manje mlijeka, a u ozbiljnijim slučajevima mastitisa posljedice mogu biti i uginuće životinje ili dolazi do izlučivanja životinje iz stada.

10.ZAKLJUČAK

Proizvodnja kvalitetnog mlijeka zavisi od:

- *higijene i zdravlja vimena*
- *čistoće štale*
- *ispravno korištenog muznog aparata*
- *rutine mužača*

Ako želimo pri proizvodnji mlijeka ostvariti veći profit moramo se toga pridržavati. Ako se pridržavate uputa koje se navedene neće te imati pojave mastitisa u stadu a time i manje somatskih ćelija u mlijeku i mikroorganizama (bakterija) u mlijeku. Samo pravilnim i sistematskim radom ostvariti će te dobre rezultate.

Pravilan rad muznog aparata u velikoj mjeri zavisi od njegovog održavanja. Da bi smo proizveli kvalitetan mliječni proizvod, potrebno je brzo hlađenje mlijeka na 4°C, da spriječimo razvoj bakterija. Izbor opreme za hlađenje zavisi od količine mlijeka, kojeg proizvodimo, od količine vode koju možemo upotrijebiti za hlađenje i raspoložive električne energije.

MLIJEKARA NE SMIJE DA OTKUPI MLIJEKO KOJE POTIČE OD KRAVA

1. Koje boluju od zaraznih bolesti (plućna tuberkuloza, tuberkuloza vimena), bolesti crijeva, mokraćnih i polnih organa kao i od krava koje pozitivno reaguju na tuberkuloznu probu,
2. Koje boluju od goveđe kuge, upale pluća, slinavke i šapa, crnog prišta, crvenog vjetra, hemoragične septikemije, bjesnila, infeksione bulbarne paralize, kao i mlijeko od krava za koje

- sumnjamao da boluju od nekih pomenutih zaraznih bolesti,
3. Koje imaju upalu vimena (mastitis),
 4. Čije je opšte zdravstveno stanje loše,
 5. Iz čijih se polnih organa izjuču gnoj
 6. Kod kojih je veterinar, iz različitih razloga, utvrdio da nije za ljudsku ishranu,
 7. Koje su liječene antibioticima, sulfamidima ili nekim drugim lijekovima koji mogu da prijeđu u mlijeko, i to najmanje 5 dana od završetka liječenja,
 8. Čije mlijeko pri kontroli izlučuje pahuljice,

Takođe ni

1. Mlijeko za koje je utvrđeno da su mu dodavane bilo kakve primjese i falsifikovano mlijeko
2. Mlijeko koje ima mehaničkih primjesa od prljavih krava i suđa

MLJEKARA MOŽE PREUZETI SAMO MLJEKO:

1. Koje dobijemo mužom zdravih krava, ali ne 15 dana prije niti 8 dana poslije telenja (da ne bi sadržalo kolostrum),
2. Kome ništa nije dodato niti oduzeto,
3. Koje ima njemu svojstven miris, ukus, žućkasto-bijelo boju,
4. Kome nije dodata voda, što se utvrđuje tačkom mržnjenja (koja ne smije da bude veća od - 0,53°C) ili indeksom refrakcije (da nije manji od 1,3420) ili brojem refrakcije (koji nije manji od 39)

5. Kome nije oduzeta bilo na koji način, mliječna mast tj. koje sadrži najmanje 3,2 % mliječne masti,
6. Čija specifična gustina nije ispod 1,029 niti iznad 1,034,
7. Koje ima najmanje 8,5 % suhe materije bez masti,
8. Čiji stepen kiselosti nije veći od 7,6°SH (po Soxlet-Henkeli),
9. Koje je neposredno poslije muže ohlađeno na 4°C
10. Koje nije grubom mehaničkom nečistoćom onečišćeno

PROIZVODNJA MLIJEKA PO LAKTACIJI

Ime:				Oteljena:						Otac:				
Broj:				Pasmına:						Majka:				
Broj laktacije	Datum telenja	Intrval telenja	Starost		Laktacija dana	Mlijeka litara	Mast		Protein		Dnevni prosjek			NAPOMENE
			God	Mj.			%	kg	%	kg	litara	%mast	%protein	
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
Životna proizvodnja														

KONTROLA KVALITETA MLIJEKA

KRAVA								
ime i br.								
Količina lit.								
Ml. masti %								
Proteini %								
Somatske ćel. br.								
Mikroorganizmi								
NAPOMENA								

INFORMACIJE O ZDRAVLJU KRAVA ZA FARMERE I VETERINARE

Izvještaj o pojavi mastitisa (MAST)			Mliječna groznica (MF)		
Krava	Datum	Primjedba	Krava	Datum	Primjedba
Dijareja (DIARHEA)			Zaostala placenta (RP)		
Dijareja (DIARHEA)			Hromost krava (LAME)		
Krava	Datum	Primjedba	Krava	Datum	Primjedba
Dijareja (DIARHEA)			Ketoza (KETOSIS)		
Krava	Datum	Primjedba	Krava	Datum	Primjedba
Metritis (METR)			Upala pluća (PNEU)		
Krava	Datum	Primjedba	Krava	Datum	Primjedba

Broj Farme _____							
Registar muznih grla							
Ime vlasnika farme _____							
Azurirano _____							
Selo _____							
	<u>Zvanicna oznaka grla (ID)</u>	<u>Uobicajeno ime</u>	<u>Pol & Status *</u>	<u>Datum rodjenja</u>	<u>Pasmina**</u>	<u>Otac Ime & Oznaka</u>	<u>Majka Ime & Oznaka</u>
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
* K=Krava, B=Bik, ** S=Simental, G=Gatacko, CH=Crni holstajn, RH - Crveni holstajn, N=Normandijsko,							
MT=Musko tele ZT= Zensko tele		B=Smedje Alpsko, SA - Sivo Alpsko, O=Ostalo (objasni), M=Mjesano (objasni)					

KALENDAR OSJEMENJAVANJA, ZASUŠENJA I TELENJA

Osjemenjavanje	JAN		Kontrola	FEB		MAR		APR		MAJ		JUN	
	Telenje	Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola	
	AVG	OKT	SEP	NOV	OKT	DEC	NOV	JAN	DEC	FEB	JAN	MAR	
22	01		22	01		22	01		22	01		22	01
23	02		23	02		23	02		23	02		23	02
24	03		24	03		24	03		24	03		24	03
25	04		25	04		25	04		25	04		25	04
26	05		26	05		26	05		26	05		26	05
27	06		27	06		27	06		27	06		27	06
28	07		28	07		28	07		28	07		28	07
29	08		01	08		29	08		29	08		29	08
30	09		02	09		30	09		30	09		30	09
31	10		03	10		31	10		01	10		01	10
01	11		04	11		01	11		02	11		02	11
02	12		05	12		02	12		03	12		03	12
03	13		06	13		03	13		04	13		04	13
04	14		07	14		04	14		05	14		05	14
05	15		08	15		05	15		06	15		06	15
06	16		09	16		06	16		07	16		07	16
07	17		10	17		07	17		08	17		08	17
08	18		11	18		08	18		09	18		09	18
09	19		12	19		09	19		10	19		10	19
10	20		13	20		10	20		11	20		11	20
11	21		14	21		11	21		12	21		12	21
12	22		15	22		12	22		13	22		13	22
13	23		16	23		13	23		14	23		14	23
14	24		17	24		14	24		15	24		15	24
15	25		18	25		15	25		16	25		16	25
16	26		19	26		16	26		17	26		17	26
17	27		20	27		17	27		18	27		18	27
18	28		21	28		18	28		19	28		19	28
19	29					19	29		20	29		20	29
20	30					20	30		21	30		21	30
21	31					21	31						

Osjemenjavanje	JUL		AVG		SEP		OKT		NOV		DEC	
	FEB		MAR		APR		MAJ		JUN		JUL	
	APR		MAJ		JUN		JUL		AVG		SEP	
Zasušenje	Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola	
Telenje	Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola		Kontrola	
	22	01		22	01		22	01		22	01	
	23	02		23	02		23	02		23	02	
	24	03		24	03		24	03		24	03	
	25	04		25	04		25	04		25	04	
	26	05		26	05		26	05		26	05	
	27	06		27	06		27	06		27	06	
	28	07		28	07		28	07		28	07	
	29	08		29	08		29	08		29	08	
	30	09		30	09		30	09		30	09	
	31	10		31	10		31	10		01	10	
	01	11		01	11		01	11		02	11	
	02	12		02	12		02	12		03	12	
	03	13		03	13		03	13		04	13	
	04	14		04	14		04	14		05	14	
	05	15		05	15		05	15		06	15	
	06	16		06	16		06	16		07	16	
	07	17		07	17		07	17		08	17	
	08	18		08	18		08	18		09	18	
	09	19		09	19		09	19		10	19	
	10	20		10	20		10	20		11	20	
	11	21		11	21		11	21		12	21	
	12	22		12	22		12	22		13	22	
	13	23		13	23		13	23		14	23	
	14	24		14	24		14	24		15	24	
	15	25		15	25		15	25		16	25	
	16	26		16	26		16	26		17	26	
	17	27		17	27		17	27		18	27	
	18	28		18	28		18	28		19	28	
	19	29		19	29		19	29		20	29	
	20	30		20	30		20	30		21	30	
	21	31		21	31		21	31		21	31	

Literatura

1. *Asaj, A.,: Higijena na farmi i u okolišu, Zagreb, 2003*
2. *Dakić, A., i suradnici: Sustav kontrole mlijeka u Hrvatskoj, Križevci, 2007*
3. *Brinzelj, M., Caput, P., Čaušević, Z., Jurić, I., Krolik, G., Mužić, S., Nikolić, M., Petričević A., Srećković A., Steiner Z.: Stočarstvo, Školska knjiga, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1991.*
4. *Caput, P.: Govedarstvo, Celeber d.o.o., Zagreb, 1996.*
5. *Jovanović, R.: Ishrana krava, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1998.*
6. *Havranek, J., Rupić, V., : Mlijeko od farme do mljekare, Zagreb, 2003*
7. *Kalit, S., Kostelić, A., Štafa, Z., Feldhofer, S., Grgić, Z.: Kako postići kakvoću svježeg sirovog mlijeka zadanu pravilnikom, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, 2000.*
8. *Tumpej, M.: Higijensko pridobivanje mleka, Strokovna publikacija, Združenje govedorejcev Slovenije, Domžale, 2002.*
9. *Dr. Michael M. Scutz - Somatic Cells in Milk*
10. *Solić, D., : - Higijenska proizvodnja mlijeka, HSC*
11. *www.milkproduction.com – Somatic Cells: Function and relationship to milk production*
12. *www.defra.gov.uk – Dairy knowledge*
13. *www.foodsci.uoguelph.ca - Milk Production and Biosynthesis*
14. *www.delaval.co.uk - Dairy knowledge*
15. *www.classes.ansci.uiuc.edu - Mastitis Treatment and Control*
16. *www.ndfas.org.uk - National dairy farm assured scheme, Standards and guidelines for assessment*
17. *www.fao.org - Milking, milk production hygiene and udder health*

18. *www.vetextension.psu.edu - Bovine Mastitis*
19. *64/432/EEC: Directive on animal health problems affecting intra-community trade in bovine animals and swine.*
20. *80/778/EEC: Council Directive relating to the quality of water intended for human consumption.*
21. *90/2377 Council Regulation (EEC): Community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin (9), and in particular Annexes I and III thereto, is applicable as regards the maximum residue levels for pharmacologically active substances in milk;*
22. *91/68/EEC: Directive belonging to a sheep and goat holding officially free or free of brucellosis (*Brucella melitensis*).*
23. *96/23/EC: Council Directive on measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products.*
24. *98/58/EC: Directive concerning the protection of animals kept for farming purposes.*
25. *852/2004: Regulation (EC) hygiene of foodstuffs.*
26. *853/2004: Regulation (EC) specific hygiene rules for food of animal origin.*
27. *854/2004: Regulation (EC) specific rules for organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption.*
28. *48/2005: Directive maximum residue levels for certain pesticides in and on cereals and certain products of animal and plant origin.*
29. *CAC/RCP 1-1969, Rev 4-2003: Recommended international code of practice: General principles of food hygiene.*
30. *CAC/RCP 38-1993: Recommended international code of practice for control of the use of veterinary drugs*

31. *CAC/RCP 57-2004: Code of hygienic practice for milk and milk products.*
32. *CAC/RCP 47-2001: Code of hygienic practice for the transport of food in bulk and semi-packed food.*
33. *CAC/RCP 49-2001: Code of practice for source directed measures to reduce contamination of food with chemicals.*
34. *CAC/RCP 54-2001: Codex Code of Practice on Good Animal Feeding.*
35. *CODEX STAN 206-1999: Codex general standard for the use of dairy terms.*
36. *GlobalGAP Standard*



FARMA

Fostering Agricultural Markets Activity Project

PRIPREMA OVE PUBLIKACIJE JE OMOGUĆENA OD STRANE AMERIČKE AGENCIJE ZA MEĐUNARODNI RAZVOJ (USAID) I ŠVEDSKE AGENCIJE ZA MEĐUNARODNI RAZVOJ (SIDA) PUTEM PROJEKTA FARMA (FOSTERING AGRICULTURAL MARKETS ACTIVITY)

FARMA Sarajevo
Kolodvorska 12
Phone. 033 722 090
Fax.033 661 562

FARMA Tuzla
Marsala Tita 34 A
Phone. 035 277 520
Fax.035 277 521

FARMA Banja Luka
Krajiskog korpusa bb
Phone. 051 327 530
Fax.051 327 532

FARMA Mostar
Buna bb
Phone/Fax:
036-480-935

www.bosniafarma.ba