

MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XVIII

APRIL 1968.

Broj 4

**Prof. M. Šipka, doc. Višeslava Miljković,
Ljiljana Petković, dipl. hemičar, Beograd**
Veterinarski fakultet

PRILOG POZNAVANJU KISELOSTI KRAVLJEG MLEKA

Određivanje kiselosti mleka često se koristi u higijenskoj kontroli mleka za određivanje svežine. U tom cilju se vrši titracija mleka rastvorom natrijumhidroksida, kojom se obuhvataju slobodne kiseline, kisele soli odnosno soli s puferskim osobinama i kisele grupe belančevina. Ovako određena kiselost mleka naziva se titracionom, a nju čine prirodna kiselost tj. ona koja potiče od sastojaka mleka i stvorena kiselost. Ovu poslednju uglavnom predstavlja mlečna kiselina nastala iz laktoze dejstvom mikroorganizama. Samim tim količina nastale kiseline indirektno pokazuje broj mikroorganizama u mleku. Stoga bi bilo pravilno da se za određivanje svežine mleka utvrđuje samo količina nastale kiseline. Međutim metodama za određivanje titracione kiselosti nije moguće razlikovanje prirodne kiselosti od stvorene kiseline, pa je uobičajeno da se povećanje kiselinskog stepena iznad normalnih vrednosti za sveže mleko smatra posledicom razmnožavanja mikroorganizama u mleku.

Podaci u literaturi pokazuju da izvesne krave mogu da imaju veću prirodnu kiselost od prosečnih slučajeva. Tako Sommer (5) navodi da krave s anglonormandijskih ostrva daju mleko s prirodnom kiselošću čak i preko 0,23% mlečne kiseline. Od uzroka koji dovode do ove pojave spominje se visoki sadržaj kazeina i suve materije. Leonhard (3) navodi da je povećanje prirodne kiselosti u mleku, zapaženo kod nekih zapata, bilo uslovljeno načinom ishrane. Povećanje je bilo sezonsko tj. vezano za ishranu silažom u određenom periodu godine, pa je promenom hrane i davanjem kalcijum-karbonata iščezlo. I mi smo u više navrata imali priliku da utvrdimo da sasvim sveže mleko pojedinih krava ili celih zapata ima povišen stepen kiselosti, što ukazuje na činjenicu da metod procenjivanja svežine mleka na osnovu titracione kiselosti ne daje realne rezultate.

Pojava povećane prirodne kiselosti dobija kod nas naročiti značaj otkako je Savezno izvršno veće izdalo Odluku o minimalnoj otkupnoj ceni mleka po kojoj ono prilikom otkupa ne sme da ima veći stepen kiselosti od 7,6°SH.

U našoj zemlji se uglavnom primenjuje određivanje kiselinskog stepena po Soxhlet Henkel-u koji za sveže kravlje mleko iznosi oko 7°. Na osnovu

toga je u pojedinim zemljama, pa i kod nas, propisano određivanje kiselinskog stepena u okviru higijenske kontrole mleka. U praksi se pokazalo da izvesni proizvođači ne mogu da ispune uslove koje Odluka predviđa premda mleko predaju mlekarama vrlo kratko vreme posle muže. U ovom članku iznećemo jedan takav slučaj koji je uzrokovao velike materijalne štete proizvođaču, jer je mlekara otkupljivala mleko s umanjenom cenom.

Vlastita ispitivanja

Na jednom većem dobru u Banatu mleko s jedne od ekonomija je pri predaji u mlekari stalno imalo povećan kiselinski stepen, koji je često prelazio 8°SH. Krave su bile crveno šarene rase i domaće u tipu simentalca. Smeštene su u klasične staje od kojih smo odabrali dve s ukupno 100 krava. Ispitivanja su prvi put izvršena u decembru 1966. i drugi put 10 meseci kasnije. Pri ovom poslednjem pregledu od odabranih sto krava pregledali smo samo 39, jer su ostale bile zasušene ili otuđene na razne načine.

Ispitivanje mleka vršeno je na kiselost titracijom po Soxhlet Henkel-u. Uzorci su uzimani od svake krave posebno iz muzlice pošto je mleko po završenoj muži dobro promešano. Mleko svake krave je ispitano dva puta i to posebno od jutarnje i od večernje muže. Uzet je i zbirni uzorak mleka od svih krava u staji posle završene muže. Na ovaj način smo želeli da utvrdimo kakvu kiselost ima mleko pojedinih krava i kolika je kiselost zbirnog uzorka.

Rezultati ovih ispitivanja su pokazali da se kiselost mleka pojedinih krava, u prvoj staji, kretala od 6,8 — 10,8°SH u jutarnjoj i od 6,0 — 9,4° SH u večernjoj muži. U drugoj staji, su dobijeni slični rezultati tj. kiselost mleka je iznosila od 6,2—10,0°SH u jutarnjoj i od 6,0—10,6°SH u večernjoj muži. Upoređujući kiselost mleka krava navedene dve rase nismo utvrdili da postoji bilo kakva razlika koja bi se mogla dovesti u vezu s uticajem rase na povećanje prirodne kiselosti mleka. Isto tako nismo utvrdili da postoje razlike u stepenu kiselosti kod krava u različitim stadijima laktacije. Normalna a i povišena kiselost nađena je kod krava u poodmakloj laktaciji kao i kod krava koje su se nalazile u prvim mesecima laktacije.

Analiza dobijenih rezultata koja je prikazana u tablici 1, pokazala je da u večernjoj muži 52% krava ima stepen kiselosti mleka 7,6°SH i manji, a 48% iznad 7,6°SH. Od 48 uzoraka mleka čija je kiselost bila viša od 7,6°SH 31 uzorak ili 31% od ukupnog broja je imao kiselost iznad 8,0°SH. Kod jutarnje muže je 39,39% uzoraka bilo sa stepenom kiselosti 7,6°SH i manjim. Od 60 uzoraka s kiselinskim stepenom većim od 7,6°SH, 47 ili 47,47% je imalo stepen kiselosti veći od 8,0°SH. Iz dobijenih rezultata se vidi da je kod jutarnje muže stepen kiselosti viši od 7,6°SH kod većeg broja krava nego kod večernje muže. Isto tako je karakteristično da je kod jutarnje muže veći procenat krava koje daju stepen kiselosti iznad 8,0°SH.

Tablica 1

Rezultati I pregleda

Kiselinski stepen	Jutarnja muža*		Večernja muža	
	Broj krava u %		Broj krava u %	
7,6°SH i ispod	39	39,39	52	52,00
iznad 7,6°SH	60	60,60	48	48,00

* U jutarnjoj muži pregledano je mleko od 99 krava, jer je jedna bočica razbitjena.

Zbirni uzorak jutarnje muže uzet u staji posle završene muže imao je 7,6°SH, što pokazuje da prosečna kiselost mleka, gde ima veliki broj krava s visokim stepenom kiselosti, može da bude tek na granici dozvoljene vrednosti. Istovremeno ovakav nalaz ukazuje na neophodno tačno pridržavanje uputstva za određivanje stepena kiselosti. O greškama koje nastaju zbog nepreciznog rada kod titracije po Soxhlet Henkel-u jedan od autora (Miljković) je već ranije u ovom časopisu pisao. Naročito je važno da se stepen kiselosti odredi potpuno tačno kada se kiselost mleka nalazi na granici dozvoljene vrednosti. U protivnom može doći do svrstavanja mleka u nižu klasu, a samim tim se oštećuje proizvođač, što u praksi nije redak slučaj.

Rezultati drugog pregleda koji su dati u tablici 2 pokazuju da je procenat krava s povišenim kiselinskim stepenom bio veći pri ovom pregledu nego prethodnom. Ovo je naročito upadljivo kod ispitivanja mleka večernje muže. Od 26 krava s kiselinskim stepenom iznad 7,6°SH u jutarnjoj muži 21 ili 53,84% od ukupno 39 ispitanih imalo je kiselost mleka preko 8°SH. U večernjoj muži takvih krava bilo je 69,23%. Zbirni uzorak je takođe imao veći kiselinski stepen. On je u jutarnjoj muži iznosio 7,8°SH što znači da je bio iznad propisane vrednosti.

Tablica 2

Rezultati II pregleda mleka

Kiselinski stepen	Jutarnja muža		Večernja muža	
	Broj krava u %		Broj krava u %	
7,6°SH i ispod	13	33,33	6	15,38
iznad 7,6°SH	26	66,66	33	84,61

Upoređivanjem nalaza prvog i drugog pregleda vidi se da je od 39 pregledanih krava 19 krava imalo kod oba pregleda stepen kiselosti iznad 7,6°SH, 14 krava je pri prvom pregledu imalo stepen kiselosti ispod 7,6°SH, a pri drugom iznad 7,6°SH pa čak i iznad 8,0°SH. Samo 3 krave su imale normalnu kiselost kod oba pregleda, a 3 su kod prvog pregleda imale povišenu kiselost, a kod drugog ispod 7,6°SH.

Pored ispitivanja kiselosti mleka titracijom izvršili smo i određivanje pH i utvrdili da se kretao u granicama od 6,4—6,9, kako kod mleka s normalnim stepenom kiselosti, tako i s povišenim.

Da bi orijentaciono videli kakav je hemijski sastav mleka, a naročito da li sadržaj belančevina utiče na kiselost, ispitali smo 10 uzoraka od kojih

su tri imala izrazito povišenu kiselost, preko 10°SH, 5 sa stepenom kiselosti između 8—9°SH i 2 s normalnim. Pokazalo se (tablica 3) da su uzorci s povišenim stepenom kiselosti imali i veći sadržaj belančevina nego uzorci s normalnim stepenom kiselosti. Premda se ovde radi o vrlo malom broju uzoraka, ipak ova ispitivanja ukazuju na to da jedan od uzroka povećane prirodne kiselosti mleka leži u povećanju sadržaja belančevina u mleku.

Tablica 3

Red. br.	Oznaka krave	kiselinski stepen	% belančevina	% pepela
1	736 R	10,0°SH	4,04	0,84
2	754 R	10,6°SH	4,39	0,89
3	815 R	10,8°SH	4,31	0,81
4	691	6,2°SH	3,44	0,70
5	102	6,2°SH	3,33	0,82
6	880	8,6°SH	4,77	0,85
7	I	8,2°SH	3,76	0,78
8	II	9,0°SH	3,79	0,75
9	III	8,4°SH	3,78	0,75
10	IV	8,6°SH	3,66	0,73

Naša ispitivanja su pokazala da neke krave mogu da daju mleko s visokom prirodnom kiselosti. Kad je broj takvih krava u zapatu velik, onda je jasno da zbirno mleko ne može da zadovolji postojeće propise o kvalitetu mleka. Mlekara koja je primala mleko s dobra nije plaćala punu cenu za mleko kad god je utvrdila da je kiselinski stepen bio iznad 7,6°SH. Međutim ovo mleko je primano, obrađivano i prerađivano u mlekari zajedno s ostalim količinama mleka, koje je ona otkupljivala po punoj ceni. Takvim postupkom nije postignuto da se ograničavanjem kiselinskog stepena popravi kvalitet mleka, već je samo mlekara smanjivanjem otkupne cene mleka postizala odgovarajuću zaradu.

S obzirom da se određivanjem titracione kiselosti ne može da razlikuje prirodna kiselost od stvorene kiseline ovakve greške su moguće, pa ovaj metod ne bi trebalo koristiti za procenjivanje kvaliteta mleka pri otkupu. Ovo iz razloga što pokazatelj kvaliteta treba da bude samo kiselina koju stvore mikroorganizmi za vreme stajanja mleka od muže do predaje u mlekari, a to na ovaj način nije moguće dokazati.

Z a k l j u č a k

1. ispitivanja izvršena na 100 krava jednog dobra pokazala su da među kravama ima takvih koje daju mleko s prirodnom kiselošću većom od 7,6°SH, a kod pojedinih se kretala čak do 10,8°SH;

2. zbirno mleko od ispitivanih krava imalo je 7,6°SH pri prvom pregledu, a 7,8°SH 10 meseci kasnije;

3. od ispitanih 10 krava, sve krave s visokim stepenom kiselosti imale su i visok sadržaj belančevina u mleku;

4. visok stepen kiselosti u mleku ne znači uvek i stvaranje mlečne kiseline usled bakterijskog dejstva, pa njegovo određivanje ima često za posledice

dicu pogrešnu ocenu o kvalitetu mleka na štetu proizvođača. Stoga se Odluka o minimalnoj otkupnoj ceni mleka u praksi ne može pravilno primeniti, pa bi je trebalo revidirati.

Literatura:

1. Davis J. G.: A Dictionary of Dairying 1955, London
2. Krejaković-Miljković V.: Mljekarstvo 1966, 5.
3. Leonhard J.: International Dairy Congress 1966, Sc A, 215
4. Ling R. E.: Hemija mleka i mlečnih proizvoda Beograd, 1948
5. Sommer: citat Johus C. K.: Milk Hygiene 1966 WHO Geneva

Dipl. inž. Velimir Jovanović, Beograd
Institut za mljekarstvo Jugoslavije

EFEKTI PRIMARNE OBRADJE MLEKA*

Uvod

Pod primarnom obradom mleka podrazumevamo one tehnološke operacije koje se obavljaju na samom gazdinstvu, tj. na mestu proizvodnje. Ona obuhvata uglavnom filtriranje, provetravanje, hlađenje i lagerovanje mleka do transporta. Osim nje, imamo i sekundarnu obradu mleka koja se obavlja u sabirnim, centralnim i preradbenim mljekarama.

Naš je cilj da ukažemo na uticaj i efekt tehnoloških operacija na mestu proizvodnje na očuvanje i održivost mleka, odnosno na njegov kvalitet. Pri tome treba istaći da mleko treba da zadrži sva svoja svojstva najvažnije životne namirnice i posle svih preduzetih tehnoloških operacija, od momenta muže do isporuke potrošaču. Istovremeno treba obratiti pažnju da obrada mleka bude ekonomična i racionalno izvedena.

Filtriranje mleka

Cilj ove tehnološke operacije sastoji se u odstranjivanju mehaničke nečistoće pre nego što mikroorganizmi s njene površine i unutrašnjosti dispergiraju u mleko. U zavisnosti od načina muže, prečišćavanje mleka se obavlja primenom otvorenih cediljki, upotrebom posebnih filtera ili centrifugalnih prečišćaća.

Dugo se smatralo da se filtracijom kao tehnološkom operacijom smanjuje i ukupan broj mikroorganizama. Ovakvo shvatanje je dovelo do toga da je uloženo mnogo truda na usavršavanju cedila za mleko. Kasnije se odustalo od ove zablude, jer su mikrobiološka ispitivanja broja bakterija pre i posle ceđenja jednog istog mleka pokazala da se broj bakterija ne samo nije smanjio već se i povećao.

Povećanje broja bakterija posle ceđenja mleka objašnjava se time da se delomičnim razbijanjem komadića nečistoće iz njih oslobađaju bakterije.

* Referat održan na VI Seminaru za mljekarsku industriju Prehrambeno-tehnološkog instituta — laboratorija za tehnologiju mljeka, Tehnološki fakultet u Zagrebu.