

Ovim putem pošle su i mnogo razvijenije zemlje od nas pa su, uz ostale mjere, podigle kvalitetu svojih mlječnih proizvoda do takvih razmjera bez kojih ti proizvodi ne bi mogli izdržati sve oštriju konkurenciju na domaćem i vanjskom tržištu.

S a d r ž a j

Uzorci za analizu u kontroli kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda. — Autor opisuje tehniku rada, te posude i pribor za uzimanje uzoraka sirovog mlijeka, pasteuriziranog mlijeka, jogurta, kiselog mlijeka, vrhnja, evaporiranog i kondenziranog mlijeka, mlijeka u prahu, maslaca, sira i sladoleda. Ističe potrebu jedinstvene standardne metode i opreme za uzimanje uzoraka u cilju, da se kontrola kvalitete u proizvodnji i preradi mlijeka postavi na čvršće temelje što bi imalo za posljedicu poboljšanje kvalitete mlječnih proizvoda.

S u m m a r y

Sampling in the Quality Control of Milk and Milk Products. — The author describes the sampling technique as well as various sample containers and other equipment for sampling of raw milk, pasteurized milk, yoghurt, sour ice-cream. The need of a uniform method and standardized sample equipment milk, cream, evaporated and condensed milk, milk powder, butter, cheese, and in sampling of such products is pointed out and suggested that the quality control in the production of milk and products should be laid on a more solid basis contributing this to a better quality of such products.

L I T E R A T U R A

- Chalmers, C. H. 1962. Bacteria in relation to the milk supply. London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.
- Davis, J. G. 1959. Milk testing — The laboratory control of milk. London, Dairy Industries Ltd.
- Mitrović (urednik), M. 1954. Priručnik laboratoriskih (hemiskih) metoda za ispitivanje živ. namirnica. Beograd, Medicinska knjiga.

Dipl. inž. Darko Škrinjar, Zagreb

Zagrebačka mljekara

ODREĐIVANJE KVALITETE MLJEKA NA PRIJEMNOM PERONU MLJEKARE pH INSTRUMENTOM

Kontrola kvalitete odnosno kiselosti mlijeka

Kvaliteta konzumnog mlijeka obrađenog na bilo koji način (pasterizacija, ultra visoko zagrijavanje (uperizacija), sterilizacija itd.) kao i kvaliteta mlječnih proizvoda (jogurt, maslac, tvrdi i meki sirevi, vrhnje, kazein, sladoled itd.) zavisi o kvaliteti sirovog mlijeka. Rijetko koja industrija toliko zavisi o kvaliteti sirovine kao mljekarska. Zbog toga već na prijemnom odjelu moramo na to obratiti pažnju. Za procjenu kvalitete odnosno uporabljivosti sirovog mlijeka u prvom redu treba odrediti stupanj kiselosti. Ostale pretrage mogu se kasnije bez žurbe (% masti, specifična težina, čistoća itd.) izvršiti u laboratoriju. Međutim za određivanje stupnja kiselosti ne možemo čekati lab. rezultate, već se kod prijema mlijeka mora izvršiti selekcija.

Imajući na umu naše klimatske uslove, opremljenost proizvođača i sabirališta rashladnim uređajima, higijenu proizvodnje, način prijevoza, kontrole kiselosti na sabiralištima, a da mlijeko predstavlja vrlo povoljnu sredinu za razvoj i razmnažanje mikroorganizama, dolazi u ljetnim mjesecima do naglog povećanja kiselosti sirovog mlijeka. Povećana kiselost sirovog mlijeka mijenja njegova kemijska, fizikalna i tehnološka svojstva. Kod zagrijavanja nakiselog mlijeka na strojevima za termičku obradu (pasteri, strojevi za ultra visoko zagrijavanje, sterilizatori itd.) zgrušava se samo jedan dio koji se hvata na zidove stroja, te time otežava pravilan rad, uzrokuje kvarenje nedovoljno zagrijavanje mlijeka, jer djeluje kao izolator, uzrokuje kvarenje uređaja, a kasnije otežava čišćenje. S druge strane zgrušane čestice, koje se nađu u mlijeku, služe kao zaštita mikroorganizmima od djelovanja temperature.

Na prijemnom odjelu treba sve to uočiti, te zaprimati sirovo mlijeko za termičku obradu s nižom kiselošću od one na kojoj nastupa početno zgrušavanje (zavisi s kakvim sistemom termičke obrade dotična mljekara raspolaže). Od prijemnog odjela zavisi i kvaliteta gotovih mlječnih proizvoda.

Metode određivanja kvalitete odnosno kiselosti mlijeka i vrhnja

Za određivanje svježine i kakvoće (kiselosti) mlijeka i vrhnja na prijemnom odjelu mljekare imamo više metoda:

1. organoleptičku probu, 2. probu kuhanjem, 3. alkoholnu probu, 4. alizarol-probu, 5. pištoljem (NaOH + fenolftalein), 6. po Soxhlet Henkelu (⁰SH), 7. po Thörneru (⁰T), 8. indikator-lakmus listićima, 9. mikroispitivačkom žlicom po dr Hackmann-u i 10. mjerenjem pH vrijednosti.

Prema namjeni mlijeka (konzum ili preradu), određuje se i granična prijemna kiselost sirovog mlijeka.

pH aparati za određivanje kvalitete odnosno kiselosti mlijeka i vrhnja

U novije vrijeme dolazi do sve veće praktične primjene određivanja pH mlijeka i vrhnja u mljekarskim pogonima. Moderni pH aparati prilagođeni su praktičnim zahtjevima mljekarskih pogona. Pored upotrebe pH aparata za kontrolu procesa zrenja u sirarstvu i maslarstvu u laboratoriju pogona kao i kod proizvodnje jogurta nalazi naročito primjenu kod kontrole svježine odnosno kiselosti sirovog mlijeka na prijemnom odjelu mljekare. Kvaliteta mlijeka kod prijema može se sigurno brzo, tačno i objektivno ustanoviti pH aparatom.

pH aparati izrađuju se za različite namjene, te ih razlikujemo: pH aparati za upravljanje tehnološkim procesima, za laboratorij, pogon i pH aparati za kontrolu kod prijema mlijeka na rampi.

Podatke o prvim istraživanjima pH aparatom kod kontrole te prijema mlijeka nalazimo u SAD u god. 1943. Prva njemačka naprava za tu svrhu potječe iz god. 1949. Idućih godina različite tvornice vrlo brzo počinju proizvoditi pH aparate, koji se stalno usavršavaju i prilagođuju potrebama prakse. Vodi se računa o jednostavnom posluživanju, brzom otkrivanju i raspoznavanju kiselog mlijeka na transporteru prijemne rampe, zaštiti elektroda od vanjskih oštećenja, mogućnosti da se postigne što veća tačnost kod mjerenja, neosjetljivosti kod vađenja elektrode iz mlijeka, nastupajućih strujnih udara i promjeni napona, neosjetljivosti na vlagu, bez korekcije temperature, te nepotrebnosti pranja elektrode poslije svakog mjerenja.

Odnos kiselinskog stupnja (⁰SH) i pH vrijednosti

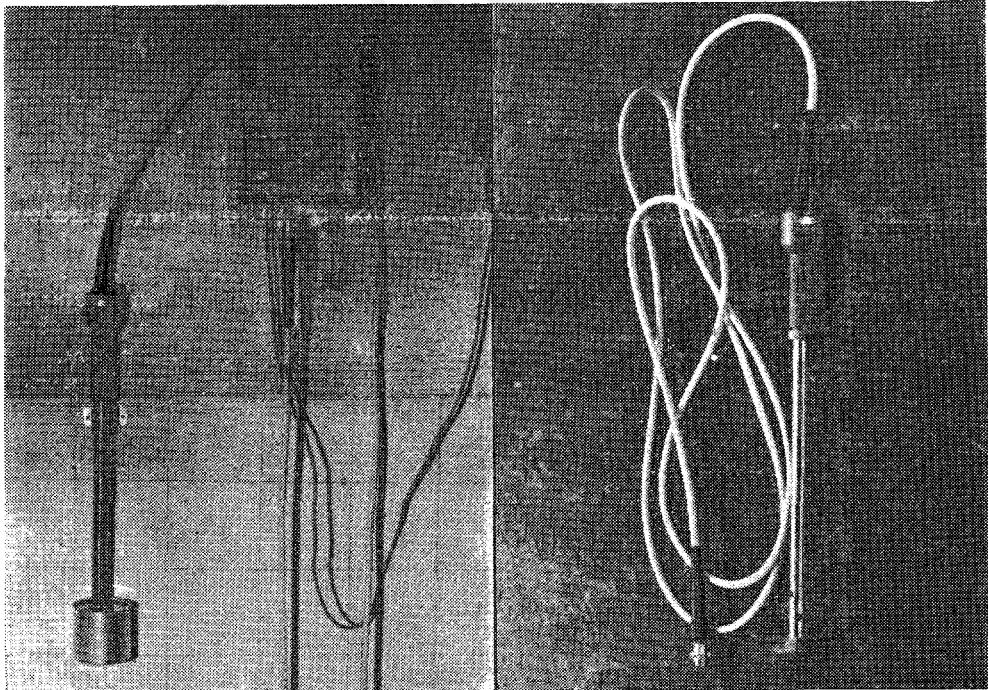
pH mlijeka daje ispravnije podatke i zaključke o stanju kiselosti mlijeka nego kiselinski stupanj (⁰SH) ili bilo koja druga metoda za određivanje kiselosti.

pH vrijednost je mjera za negativan logaritam koncentracije vodikovih iona.

Između kiselinskog stupnja ($^{\circ}\text{SH}$) i pH vrijednosti u mlijeku i mlječnim proizvodima postoji izvjestan odnos. Navedena tabela daje pregled tih odnosa; međutim moram napomenuti, da odnos između kiselinskog stupnja i pH vrijednosti nije potpuno tačan, već daje samo približne orijentacione vrijednosti.

Približni orijentacioni odnos između kiselinskog stupnja ($^{\circ}\text{SH}$) i pH vrijednosti u mlijeku i mlječnim proizvodima

Kiselinski stupanj ($^{\circ}\text{SH}$)	pH vrijednost	kis. stupanj ($^{\circ}\text{SH}$)	pH vrijednost
5,0	6,80	13,0	5,80
6,0	6,60	14,0	5,70
7,0	6,50	15,0	5,65
7,5	6,45	16,0	5,60
8,0	6,40	17,0	5,45
8,5	6,30	18,0	5,35
9,0	6,20	27,0 — 30,0	4,60 — 4,3
10,0	6,10		
11,0	6,00		
12,0	5,90		



Sl. 1 — Mjerni elektronski pH instrument za kontrolu mlijeka *H. Hauptner, Solingen*, s mjernim kabelom i elektrodom, instaliran iznad transportera za kante u Zagrebačkoj mljekari, spreman za pogon. Otvorena čeonu ploča — vratašca s 5 dugmadi za posluživanje.

Sl. 2 — Mjerni kabel za uronjavanje s ugrađenom elektrodom, miješalicom, 2 signalne lampe i specijalnim kabelom. (orig.)

Kiselost uzrokovanu koncentracijom vodikovih iona nazivamo aktuelnom kiselošću (aciditetom), za razliku od potencijalne, uvjetovane od svih onih sastojaka, koji se tretiraju lužinom. Koncentracija vodikovih iona u mlijeku zavisi uglavnom o međusobnom odnosu kiselih i neutralnih alkalnih fosfata i eventualno vrlo malo od slobodnog ugljikovog dioksida.

Metode određivanja pH u mlijeku i vrhnju

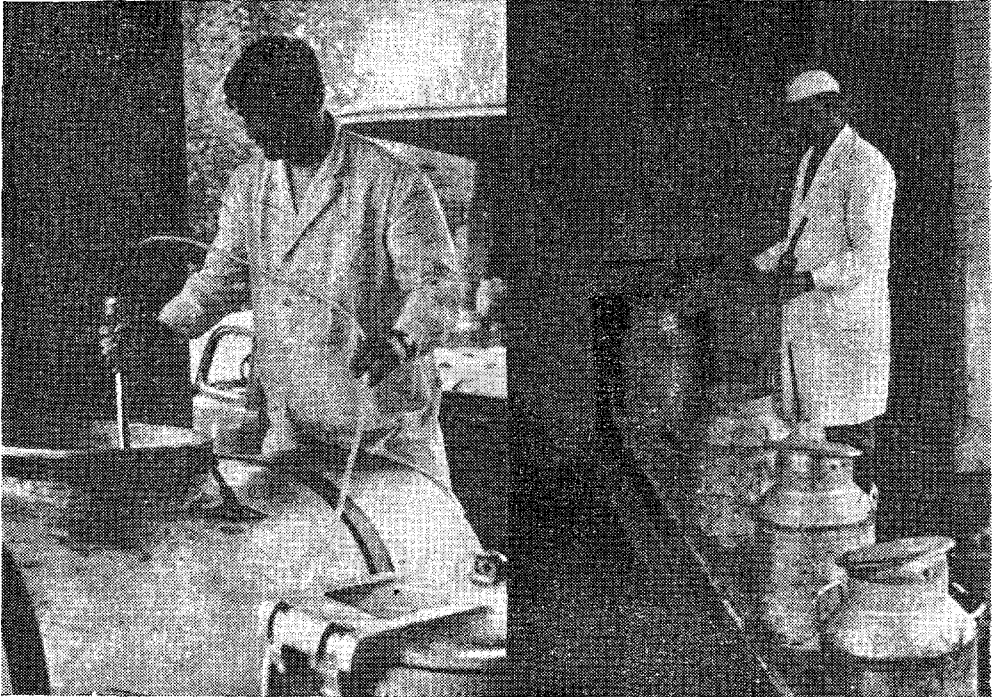
pH mlijeka može se odrediti kolorimetrijskim ili elektrometrijskim putem. Elektrometrijski se najbolje određuje s pomoću elektroda koje mogu biti: vodikova, kalomel, kinhidron elektroda. Prema tome kojoj vrsti je pH sprava namijenjena (za kontrolu prijema mlijeka na peronu, laboratorij, upravljanje, itd.) izrađene su i tome prikladne elektrode.



Sl. 3 — Mjerenje dopremljenog mlijeka s *Hauptner* mjernim kabelom s elektrodom 2 signalne lampe u prijemnom bazenu na peronu Zagrebačke mljekare.

Koncentraciji vodikovih iona ne pridaje se obično ona važnost, koja joj pripada i koju ona zaslužuje. Razne pojave u mlijeku, npr. grušanje kazeina, ne zavisi o cjelokupnom aciditetu, nego samo o koncentraciji vodikovih iona. Kazein je slaba kiselina. On doduše dosta veže lužine za neutralizaciju, međutim, na koncentraciju vodikovih iona praktički ne utječe, jer kao slaba kiselina disocira vrlo malo vodikovih iona. To je razlog, da odnos između cjelokupne kiselosti i pH nije konstantan, jer kiselost zavisi također od bjelančevina, a ove su, kako je navedeno, bez utjecaja na pH. Prema tome dva mlijeka s različitom sadržinom kazeina imaju različitu kiselost, a mogu imati istu koncentraciju vodikovih iona.

pH svježeg normalnog kravljeg mlijeka kreće se obično između pH 6,5 do 6,8. Međutim, svježe toplo mlijeko ispitivano pištoljem (NaOH + fenolftalein) ne pokazuje ispravno kiselost. Ovakvo mlijeko ne sadržava mlječne kiseline, a ipak reagira kiselo uslijed sadržine primarnih i sekundarnih fosfata, citrata i kazeina, koji prema fenolftaleinu djeluju kiselo. Kazein isto reagira kiselo, jer mu je kiselinska komponenta jače izražena od bazične.



Sl. 4 — Mjerenje kiselosti mlijeka s *H. Hauptner* mjernim kabelom s ugrađenom elektrodom i 2 signalne lampe: a) u transportnim cisternama na kamionu, b) u kantama na transporter peronu.

Hauptner — Elektracid elektronska pH sprava za kontrolu dopreme mlijeka, Solingen, sastoji se iz ovih dijelova:

1. mjerni elektronski instrument za kontrolu prijema mlijeka;
2. mjerni kabel za uronjavanje kod prijema i kontrole mlijeka na peronu, s ugrađenom elektrodom i 2 signalne lampe;
3. pribor:
 - a) lončić od aluminijske
 - b) zidni držač elektrode — mjernog kabela
 - c) pufer otopina pH 6 za baždarenje
 - d) pufer otopina pH 7 za baždarenje
 - e) drveni stativ
 - f) cilindrične čaše
 - g) zidni nosač mjernog kabela

Mjerni — elektracid elektronski instrument za kontrolu prijema mlijeka služi za brzo ustanovljenje pH vrijednosti kod preuzimanja mlijeka u mljekari. U tu svrhu on je čvrst, lijevano kućište je zaštićeno od vlage, a ploča za

upravljanje zatvara se cilindar bravom. Sprava je predviđena za pričvršćenje na zid i za stabilnu instalaciju. Preko kabela spaja se sa šuko utikačem na električnu mrežu. Normalna izvedba je za 220 V izmjenične struje. Potrošak struje iznosi cca 40 W.

Mjerni instrumenti izrađuju se s jednim ili dva električna svjetleća polja ili bez njih. Instrumenti, koji su izvedeni s dva elektro optička svjetleća polja (crveno i zeleno ili crveno i plavo) služe za kontrolu prijema kiselog i alkalnog mlijeka. Montaža instrumenta se može izvršiti u prostorijski skupinovođe, koji preuzima mlijeko. Mora imati dobar pregled na prijemni peron ili se montira pokraj odnosno iznad ulazećeg transportera za kante.

Veliki prozor na čeonj ploči instrumenta omogućuje u svako doba dobar pregled skale i kazaljke za mjerenje. Skala se odmah nakon uključenja osvijetli. Hauptner — elektracid pH elektronska sprava model 202503 ima skalu čije je mjerno područje od pH 5,5 do 7,5, a raspodijeljeno od 0,1 : 0,1 pH. Radi brže i lakše vizuelne snalažljivosti i potrebne raspodjele prema stupnjevima kvalitete, mjerno područje — skala je podijeljena u obojene sektore, i to:

pH 5,5 — 6,3 ... crveno

pH 6,3 — 6,4 ... narančasto

pH 6,4 — 6,5 ... žuto

pH 6,5 — 6,8 ... bijelo

pH 6,8, — 7,5 ... plavo

pH od 5,5 — 6,4 označuje nakiselo i kiselo mlijeko

pH od 6,4 — 6,5 označuje slatko mlijeko (ne sasvim svježe)

pH od 6,5 — 6,8 označuje normalno svježe mlijeko

pH od 6,8 — 7,5 označuje alkalično mlijeko.

(Nastavit će se)

Vijesti

ODLUKA O MINIMALNOJ OTKUPNOJ CIJENI KRAVLJEG MLIJEKA

— U Sl. listu SFRJ br. 33/65. izašla je Odluka o minimalnoj otkupnoj cijeni mlijeka. Po ovoj Odluci radne organizacije koje se bave prometom ili preradom kravljeg mlijeka kupovat će od 26. VI o. g. svježe kravlje mlijeko po cijeni, koja ne može biti niža od 28 d po l masnoj jedinici i to:

1. od radnih organizacija, koje su same proizvele mlijeko. Otkupna cijena se računa fco sabirno mjesto prodavaoca;

2. od radnih organizacija koje su ugovorile i organizirale proizvodnju mlijeka u kooperaciji s individualnim poljoprivrednim proizvođačima. Otkupna cijena smanjuje se za troškove prijevoza od mjesta primitka kravljeg mlijeka do mjesta isporuke radnoj organizaciji, koja se bavi prometom ili preradom kravljeg mlijeka.

Po minimalnoj otkupnoj cijeni obračunavat će se i isporuka kravljeg mlijeka između pogona za proizvodnju kravljeg mlijeka, odnosno pogona za kooperaciju i pogona za preradu ili promet kravljeg mlijeka iste radne organizacije.

Odluka o određivanju premija za kravlje mlijeko u god. 1965. — U istom Sl. listu izašla je Odluka o određivanju premija za kravlje mlijeko u god. 1965.