

# MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XIV

Novembar-decembar

Broj 11-12

M. Milohnoja, M. Komar, Ljubljana

Veterinarski oddelek BTF

## O kiselinom stupnju i pH našeg maslaca

Među postupke kojima ocjenjujemo održivost pa i nekoje pogreške odnosno procese kvarenja maslaca, ubrajaju neki istraživači — osobito u prijašnjim decenijama — određivanje kiselinog stupnja i pH (van Gilmour 1933, van Gilmour i Arup 1935, Kretschmer 1938, Mc Dowall i Mc Dowall 1937, Effern 1938). I Pravilnik o prometu živežnim namirnicama i predmetima opće upotrebe švicarske konfederacije (1956) navodi kiselinu stupanj kao indikator kvalitete za razne kvalitetne razrede maslaca.

Užeglost do koje dolazi zbog hidrolitičkog rastvaranja masti u glicerin i slobodne masne kiseline ima svakako svoj odraz u promjeni kiselinog stupnja maslaca. Osim toga kiselinu stupanj maslaca može biti i povećan zbog povećanog kiselinog stupnja stepke, a da je maslačna mast sasvim ispravna.

Već su god. 1941. Vollhase i Rauschnig ustanovili da je kiselinu stupanj maslaca različit i da je kod ispravnih uzoraka često dosta viši nego kod neispravnih. Tako je kod uzoraka s organoleptičkom ocjenom odlično (9—10 tačaka) iznosio kiselinu stupanj 1,8 do 2,1, dok kod uzoraka s kiselim, užeglim, sirastim i metalnim okusom samo 1,3 do 1,7. Kod nekih drugih pretraga varirao im je kiselinu stupanj od 0,8 (okus po ulju, okus po krmi) do 10,1 (jako užegžen), dok su uzorci, koji su bili organoleptički u redu (9—10 tačaka), imali kiselinu stupanj između 1,8 do 2,6.

Kiselinu stupanj možemo izraziti i kao % oleinske kiseline; taj je kod organoleptički ispravne i nepromijenjene maslačne masti između 0,1 i 0,2 (Sode-Mogensen 1957). Prema literaturi užeglost maslaca može se ustanoviti već organoleptički — po okusu — kad je % oleinske kiseline veći od 0,4. Premda je izrađeno već dosta rutinskih postupaka za određivanje postotka oleinske kiseline u maslačnoj masti, rijetki su izvještaji o vrijednosti takove kontrole. Izgleda, da organoleptički pokusi još najviše odgovaraju (Sode-Mogensen 1957).

Kao što smo u uvodu napomenuli možda bi i pH bio uporabljiv kao pouzdan indikator za kvalitetu i održivost maslaca. Kao što je poznato, veća pH vrijednost maslaca daje štetnim bakterijama u maslacu veću mogućnost za rast; zato bi pretpostavljali, da će se — s porastom pH prema neutralnoj tački — greške prouzrokovane bakterijama, pojavljivati češće. To pak ne bi mogli potvrditi niti laboratorijski eksperimenti, niti praktična iskustva; greške, prouzrokovane bakterijama, pojavljuju se bez obzira na visinu pH vrijednosti (Petersen 1953).

Schulz, Voss i Kay (1959) su ustanovili kod mjerenja pH vrijednosti u uzorcima maslaca, da intenzivno kiseljenje vrhnja može prouzrokovati u maslacu pogreške u okusu. Iz slijedeće tabele je uočljivo, da se — u prosjeku — uzorci s većom pH vrijednošću bolje drže nego oni s manjim pH:

pH vrijednost	broj uzoraka	organoleptička ocjena
— 4,4	13	16,8
4,5 — 4,6	45	17,3
4,7 — 4,8	21	17,7
4,9 —	10	18

Swartling (1958) je ustanovio, da oksidacioni procesi u vodnoj fazi maslaca teku brže kod manjeg nego kod većeg pH.

I Koops (1963) smatra, da pH — osim ostalih faktora — ima izvjesnu ulogu u vezi s održivošću maslaca; do grešaka maslaca će osobito doći ako je pH — uz kontaminaciju s bakrom — prenizak (cca 4,6).

U istraživanjima Schulza (1957) pH maslaca varirao je od 4,4 do 6,7 s prosjekom 5,1. Von Gavelova (1957) je u serumu maslaca iz intenzivno kiselog vrhnja ustanovila pH 4,55, kod maslaca koji je bio samo slabo kiseo 4,75. Wasserfall, Voss i Nagel (1962) su ustanovili kod maslaca iz kiselog nepasteriziranog vrhnja pH 4,65 do 6,2.

Dešava se, da pojedini analitičari u sudskim sporovima tumače kiselinski stupanj maslaca kao ekskluzivan dokaz ili pak potvrdu za razne organoleptički ustanovljene procese kvarenja odnosno pogreške maslaca. Zbog toga smatramo, da je bilo korisno istražiti odnos između kiselinskog stupnja ili postotka oleinske kiseline te pH seruma maslaca i organoleptičkih osobina maslaca različite higijenske i tržišne kvalitete.

Pretražili smo 54 uzorka maslaca, od toga 26 uzoraka I kvalitete, 11 uzoraka maslaca II kvalitete, 14 uzoraka seljačkog maslaca i 3 uzorka američkog soljenog maslaca (iz konzerve).

Od ukupno 45 uzoraka 26 imalo je takve organoleptičke osobine, kao što ih zahtijeva naš pravilnik za maslac I i II kvalitete, odnosno za seljački maslac; 12 uzoraka imalo je izvjesna organoleptička odstupanja (nespecifičan miris ili okus, kiselkast miris, okus po skuti i sl.); 16 uzoraka bilo je pokvarenih (okus i miris po užeglosti, gorak okus, po sapunu i sl.).

Kiselinski stupanj određivali smo metodom po Köttstorferu, a pH u serumu maslaca elektrometrički s pH metrom — Radiometer-Kobenhavn.

### Rezultati, diskusija i zaključci

Rezultati o kiselinskom stupnju ispitanih maslaca uočljivi su iz ove tabele:

Kiselinski stupanj maslaca

uzorci	minimum	maksimum	prosjeak
organoleptički specifični	0,7	5,7	2,1
organoleptički odstupaju	0,9	7,1	3,4
organoleptički pokvareni	1,6	7,6	3,2

Ako preračunamo kiselinski stupanj iz prijašnje tabele na postotak oleinske kiseline, dobivamo ove vrijednosti:

Postotak oleinske kiseline maslaca

uzorci	minimum	maksimum	prosjeak
organoleptički specifični	0,19	1,60	0,59
organoleptički odstupaju	0,25	2,0	0,95
organoleptički pokvareni	0,45	2,15	0,90

Rezultati pretraga maslaca na pH uočljivi su iz ove tabele:

pH seruma maslaca

uzorci	minimum	maksimum	prosjeak
organoleptički specifični	4,0	5,8	5,5
organoleptički odstupaju	4,6	5,7	4,5
organoleptički pokvareni	4,7	5,3	4,9

Iz rezultata koje smo dobili s pretragama uzoraka maslaca (organoleptičko specifični, s odstupanjima i pokvarenih) uočljivo je, da uzorci koji su pokvareni mogu imati i vrlo nizak kiselinski stupanj, dok uzorci, koji su organoleptički visokokvalitetni, mogu imati razmjerno visoki kiselinski stupanj. Zbog toga smatramo, da se samo iz kiselinskog stupnja ne da zaključivati o ispravnosti odnosno pokvarenosti maslaca.

Također iz rezultata koje smo dobili kad smo preračunali kiselinski stupanj u postotak oleinske kiseline, ne možemo zaključivati o ispravnosti odnosno pokvarenosti maslaca. Literatura navodi, da je postotak oleinske kiseline kod organoleptički ispravne i nepromijenjene maslačne masti između 0,1 i 0,2 (Sode-Mogensen 1957). Između uzoraka koje smo ispitivali samo jedna vrijednost je unutar tih granica. Uz to navodimo, da je kod 18,5% istraženih uzoraka koji su organoleptički ispravni, postotak oleinske kiseline bio veći od 0,4 (i do 1,6).

Ako uporedimo naše rezultate pH seruma maslaca s rezultatima koje je dobila Von Gavelova (1957), Schulz (1957) te Wasserfall, Voss i Nagel (1962) vidimo, da su naši minimumi i maksimumi pH nešto manji od njihovih. Utvrdili smo također, da je pH seruma maslaca kod organoleptički pokvarenih uzoraka i uzoraka koji imaju izvjesna organoleptička odstupanja, manji od prosjeka pH onih uzoraka koji imaju organoleptički ispravne osobine. Ta konstatacija se slaže s rezultatima Schulza, Vossa i Kay-a (1959).

S našim pretragama potvrdili smo već poznatu činjenicu, da je stupanj rastvaranja maslaca neovisan od kiselinskog stupnja odnosno od postotka oleinske kiseline. Zato nije moguće samo iz kiselinskog stupnja zaključiti o kvaliteti nekog maslaca. Isto vrijedi donekle i za pH seruma maslaca. Najsigurniji postupak za ustanovljenje kvalitete maslaca je još uvijek organoleptička ocjena, jer okus i miris je još uvijek najsigurniji pokazatelj za ocjenjivanje eventualne neispravnosti maslaca.

Literatura:

- Effern, J. (1938) *Vorr. pfl. Leb. mitt. Forschg.* 2, 672  
 von Gavel, L. (1957) *Milchwissenschaft* 12, 271  
 van Gilmour (1933) *Irish Free Dept. Agr. Journ.* 32, 273  
 van Gilmour Arup (1935) *Ice Cold Stor.* 38, 120  
 Koops, J. (1963) *Verstlagen van het NIZO*, Nr. 80  
 Kretschmar (1936) *Journ. Dept. Agr. West. Austr.* 15, 330

- Mc Dowall a. Mc Dowal (1937) N. Z. Journal Sci. Techn. 19, 345  
 Petersen N. (1953) Fette-Seifen Anstrichmittel, 55, 124  
 Schulz, M. E. (1954) Fette-Seifen Anstrichmittel, 59, 227  
 Schulz, M. E., Voss, E., Kay, H. (1959) Milchwissenschaft 14, 375  
 Sode-Mogensen, M. (1957) Milchwissenschaft 7, 263  
 Swartling, P. (1958) Acta polytechnica scandinavica 242, 13  
 Wasserfall, F., Voss, E., Nagel, O. (1962) Kieler Milchw. Forschungsber. 14, 417  
 Völlhase, E., und. Rauschning, S. (1941) Zeitschr. f. Unter. Lebensmitt. 81, 112.

**Dr D. Sabadoš, B. Rajšić, Zagreb**

Zavod za mljekarstvo  
 Poljoprivredni fakultet

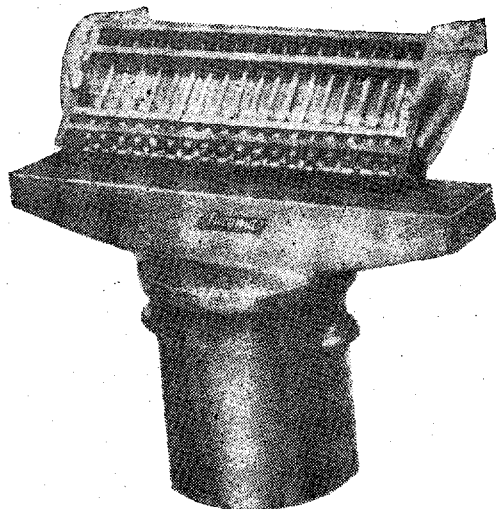
## **Određivanje sadržine masti u mlijeku po Gerberovoj metodi**

(Nastavak)

### **IV Pranje butirometara i čepova**

Sumporna kiselina se izlijeva odmah nakon završenog očitavanja jedne serije butirometara, dok im je sadržina još topla, u staklenu posudu, pocakljeni zemljani lonac ili u posudu od plastične mase. Za simultano pražnjenje butirometara iz stakla postoji posebni plastični lijevak s odgovarajućom posudom (sl. 16 i 36). Nikada ne treba sumpornu kiselinu izljevati u metalnu posudu ili u vodovodnu školjku. Sakupljenu sumpornu kiselinu se kasnije izlije u zemljanu jamu i neutralizira vapnom.

Butirometri se mogu lakše i potpunije oprati, ako se ne dozvoli da se ohlade i da uslijed toga u njima mast očvrstne. Ovakve zapuštene butirometre treba prije pranja ugrijati na oko 70° C namakanjem u toploj vodi, a zatim isprazniti.



Sl. 36 — Ljevjak za simultano izlijevanje butirometara s posudom za sumpornu kiselinu; plastični materijal

Ispraznjene butirometre se najprije ispere toplom vodom, a zatim višekratnim punjenjem i pražnjenjem tijela butirometra, cjevčice i kruškice toplom (preko 55° C) sodnom otopinom (1%), sapunicom ili nekim detergentom. Ako je potrebno pere se i četkicama. Nakon isplahnjivanja mlakom čistom vodom ostavlja ih se na stalku za sušenje otvorom na niže. Na stijeni čistog, odmašćenog butirometra se ne zadržavaju kapi vode. Nove butirometre treba prije prve upotrebe više puta isprati vrućom vodom, držati neko vrijeme u otprilike 5% otopini solne kiseline i konačno isprati čistom hladnom vodom.