

U momentu koagulacije (42—45° C) mlečno kisele bakterije, a naročito ćelice *L. bact. bulgaricum*, nalaze se u najintenzivnijoj fazi razvitka. Osim toga, teško se zaustavlja njihov razvitak u željenoj fazi. Pored toga hlađenje mleka od 42° C do 10° C ne ide ravnomerno. Spoljašnji sloj mleka se brže ohladi, dok je u centru, gde koagulacija počinje prije, hlađenje sporije. Ovo je uzrok da mleko u ovim slojevima dobija visoku kiselost.

Svi navedeni prateći nedostaci u postojećem tehnološkom procesu proizvodnje kiselog mleka mogu se otkloniti novom tehnologijom. Nova tehnologija sastoji se u tome što se pasterizovano na 90° C, držano 15—20 minuta, homogenizirano i ohlađeno do 46—48° C, mleko naliva u kadu ili tank za inkubiranje. Izvrši se cepljenje i drži na određenoj temperaturi dok se ne postigne određena zrelost mleka, a zatim se dorađuje — počinje neprekidan proces na principu samocepljenja. Dorađeno mleko ide u mašinu punjačicu, puni se u čaše, zatim ide na fermentaciju pod određenim temperaturnim uslovima, a potom na hlađenje.

Ova tehnologija bazira na:

- upotrebi čiste kulture sastavljene od aktivnih ćelija *L. bact. bulgaricum* i *Str. thermophilus*,
- fermentacija mleka odvija se kod dva temperaturna režima,
- hlađenje mleka se vrši dvostepeno odnosno u dva različita vremenska perioda, i
- koristi se mogućnost samocepljenja.

Pri ovom tehnološkom procesu *Str. thermophilus* i *L. bact. bulgaricum* razvijaju se u koordinaciji i ravnomerno i daju koagulum koji posle hlađenja dobija homogenu, glatku, čvrstu i elastičnu konzistenciju sa žućkasto belom bojom, a pri sečenju ne ispušta surutku ili ispušta malu količinu i ima slabo kiseo i aromatičan ukus.

#### Literatura

1. N. M. Nikolov-Panajot Černev, Čisti kulturi priloženjeto im s mlečnata promišljenost — Tehnika — Sofija — 1967.
2. M. M. Kazanski i R. V. Tverdohleb, Tehnologija moloka i moločnih produktiv, Moskva, 1955.
3. A. K. Maksimova — Intensifikacija procesa proizvodstva kiselog moločnih produktov — Moločnaja promišljenost, No 9, 1968.
4. F. V. Kosikowski, Cheese and fermented milk foods, 1966, New York.

## KVALITET DOMAĆEG KAJMAKA NA BEOGRADSKOM TRŽIŠTU

Ljiljana PETKOVIĆ-BABIĆ  
Veterinarski fakultet, Beograd

### UVOD

Kajmak, ako je dobro i higijenski napravljen, predstavlja ukusnu i hranjivu namirnicu koja se proizvodi od kuvanog mleka isključivo u domaćinstvima. Prema SCHULZ-u (5) kajmak je proizvod sličan svezem siru koji se proizvodi u Jugoslaviji. ŠIPKA (7) daje tablicu hemijskog sastava kajmaka, prema raznim autorima, u kojoj se vrednosti za vodu, mast, NaCl i mlečnu kiselinu (izražene u procentima) kreću u sledećim granicama:

Voda: 17,02 — 32,32

mast: 55,79 — 62,19

NaCl: 0,53 — 3,07

mlečna kiselina: 0,74 — 1,78 što odgovara 32,88°SH — 78,88°SH.

Prema podacima Veterinarske inspekcije grada u Beogradu se godišnje proda oko 300 000 kg kajmaka. S obzirom na veliku popularnost ovog proizvoda kod potrošača, odlučili smo da hemijski analiziramo izvestan broj uzoraka i da na osnovu dobijenih rezultata izvršimo ocenu kvaliteta, vodeći računa o zahtevima Pravilnika o kvalitetu mleka (4).

Po Pravilniku o kvaliteti mleka i proizvoda od mleka, sirila i mlekar-skih kultura, sladoleda i praška za sladoled, jaja i proizvoda od jaja, mlad kajmak koji se stavlja u promet mora ispunjavati sledeće uslove:

- »da sadrži najmanje 40% mlečne masti;
- da ne sadrži više od 2% kuhinjske soli;
- da ne sadrži više od 40% vode;
- da stepen kiselosti nije veći od 25°SH«

Stari (zreo) kajmak treba

- »da sadrži najmanje 45% mlečne masti;
- da ne sadrži više od 35% vode;
- da ne sadrži više od 3,5% kuhinjske soli;
- da stepen kiselosti nije veći od 40°SH.«

#### Materijal i tehnika rada

Ispitali smo 50 uzoraka kajmaka uzetih od individualnih proizvođača iz okoline Beograda. Kajmak je uziman u količini od 200 g, vodeći računa da budu zastupljeni svi slojevi. Po dolasku u laboratoriju uzorci su odmah, na sobnoj temperaturi (oko 22°C), dobro homogenizirani mješanjem.

Kajmak je analiziran metodama koje se preporučuju za analizu sira (1,2) jer nisu predviđene standardne metode za ovaj proizvod. Tako je voda određivana sušenjem na 105°C u sušionici, mast po Gerber-u, natrijumhlorid po Volhard-u. Kiselost je određivana na dva načina: titracijom vodenog filtrata i vodenog ekstrakta sa 0,25 N NaOH (3).

#### Rezultati i diskusija

Analizirajući dobijene rezultate hemijskih ispitivanja za % vode, % masti, % NaCl i kiselinski stepen i upoređujući ih sa odredbama Pravilnika o kvalitetu, imali smo teškoća da izvršimo kategorizaciju kajmaka zbog neujednačenosti ispitivanih uzoraka. Tako od 50 uzoraka kajmaka 10 imaju veći procenat vode od 40%, što znači da ne mogu da budu svrstani ni u jednu vrstu kajmaka predviđenu Pravilnikom o kvalitetu. Od ostalih 40 uzoraka samo 12 ima manje od 35% vode i pripada kategoriji starog kajmaka, dok 28 ima više od 35% vode tj. pripada mladom kajmaku.

Rezultati su dalje pokazali da 47 uzoraka tj. 94% ima masti više od 45%, pa bi na osnovu toga mogli da pripadaju starom kajmaku. Međutim 38 uzoraka odnosno 76% je imalo veći sadržaj vode od predviđenog za stari kajmak.

Razmatranjem rezultata dobijenih ispitivanjem sadržaja kuhinjske soli pada u oči da svi uzorci imaju relativno nizak procenat soli pri čemu je samo jedan imao 2,51% što bi značilo da količina kuhinjske soli uglavnom odgovara kategoriji mladog kajmaka.

S obzirom da je pri definisanju kajmaka u Pravilniku naveden i stepen kiselosti pokušali smo da i ovu vrednost uzmemo kao osnov za klasiranje naših uzoraka. Pri tome smo uzeli u obzir rezultate dobijene titracijom filtrata, jer se ova metoda uglavnom koristi i pri ispitivanju sireva. Kiselost se kreće u intervalu od 2 do 34°SH. Najveći broj uzoraka tj. 78% je imao manju kiselost od 25°SH a 26% manju ili jednaku 8°SH. Ovako niska kiselost kajmaka može da bude u vezi sa vrstom mikroflore. Stoga bi bilo potrebno da se izvrše uporedna ispitivanja tehnologije, mikroflore i hemijskog sastava kajmaka. Na osnovu tih rezultata bi se mogao doneti zaključak koji kiselinski stepen ustvari treba da ima kajmak.

Uzimajući odredbe Pravilnika kao osnov za kvalitet sve uzroke smo podelili u dve grupe. U prvoj se nalaze oni uzorci koji se prema Pravilniku mogu da svrstaju u mladi ili stari kajmak. Rezultati ispitivanja ovih uzoraka su prikazani u tablici 1.

Tablica 1

Uzoreci kajmaka koji odgovaraju Pravilniku

Broj	voda u %	mast u %	NaCl u %	kiselinski stepen u °SH		vrsta kajmaka
				filtrirani	nefiltrirani	
1.	38,90	46,0	2,0	19,0	26	mladi
2.	34,43	52,0	1,30	2,0	10	stari
3.	39,39	48,0	0,74	7,0	20	mladi
4.	34,28	56,0	1,50	13,0	18	stari
5.	34,71	52,0	0,73	15,0	16	stari
6.	39,98	44,0	0,93	11,0	13	mladi
7.	36,29	60,0	0,70	21,0	30	mladi
8.	39,77	46,0	1,08	17,0	26	mladi
9.	37,95	43,0	0,70	6,0	9	mladi
10.	39,19	60,0	1,04	21,0	27	mladi
11.	38,40	54,0	1,67	16,0	28	mladi
12.	37,89	56,0	0,80	16,0	25	mladi
13.	36,69	56,0	1,10	6,0	8	mladi
14.	38,60	56,0	0,95	24,0	36	mladi
15.	36,34	56,0	1,18	12,0	13	mladi
16.	39,62	50,0	1,62	25,0	41	mladi
17.	35,00	52,0	0,48	30,0	53	stari
18.	34,76	50,0	0,86	34,0	46	stari
19.	28,29	48,0	1,35	10,0	10	stari
20.	37,60	54,0	0,48	22,0	32	mladi
21.	38,46	48,0	0,25	26,0	50	mladi
22.	32,92	60,0	1,55	30,0	46	stari
23.	38,19	54,0	1,99	20,0	29	mladi
24.	34,20	54,0	0,88	18,0	25	stari
25.	31,50	54,0	0,77	10,0	10	stari
26.	36,05	51,0	0,71	8,0	8	mladi
27.	38,97	55,0	1,03	6,0	11	mladi
28.	39,76	52,0	0,64	25,0	28	mladi
29.	35,92	58,0	1,12	18,0	19	mladi
30.	37,72	54,0	1,84	8,0	8	mladi
31.	32,85	50,0	0,91	8,0	10	stari
32.	39,93	50,0	0,33	4,0	20	mladi
33.	33,17	54,0	1,74	16,0	10	stari
34.	30,17	60,0	0,75	12,0	19	stari
35.	36,88	49,0	0,61	12,0	17	mladi
36.	35,23	55,0	0,53	4,0	8	mladi
37.	38,87	54,0	1,05	6,0	9	mladi

U tablici 2. su prikazani rezultati hemijske analize 13 uzoraka od kojih 10 nisu odgovarali Pravilniku o kvalitetu zbog visokog sadržaja vode, jedan (uzorak 13) zbog sadržaja soli a dva (uzorci 11 i 12) zbog kiselinskog stepena.

**Uzorci kajmaka koji ne odgovaraju Pravilniku**

Broj	voda u %	mast u %	NaCl u %	kiselinski stepen u °SH	
				filtrirani	nefiltrirani
1.	40,98	50,0	1,93	28,0	42
2.	40,22	46,8	0,49	32,0	56
3.	43,21	46,0	0,87	10,0	28
4.	44,06	51,0	0,55	5,0	10
5.	42,77	48,0	0,73	32,0	46
6.	44,94	48,0	0,47	34,0	44
7.	41,07	54,0	1,13	26,0	32
8.	44,68	40,0	0,87	12,0	12
9.	42,71	45,0	0,87	14,0	13
10.	41,68	53,0	0,63	4,0	8
11.	36,76	58,0	1,63	28,0	41
12.	39,47	48,5	1,52	28,0	49
13.	39,18	55,0	2,51	6,0	8

Vrednosti dobijene za osnovne karakteristike sastava kajmaka: procenat vode, masti, natrijumhlorida i kiselinski stepen, obrađene su statistički (6) i date u tablici 3.

Tbalica 3

**Srednje vrednosti i osnovne mere varijacije kiselosti i nekih hemijskih sastojaka domaćeg kajmaka**

	N	M ± m	SD	Cv %	IV
% vode	50	37,8120 ± 0,6758	4,7792	12,63	28,29 — 44,94
% masti	50	51,8860 ± 0,6534	4,6209	8,90	43,00 — 60,60
% NaCl	50	1,0422 ± 0,0701	0,4962	47,61	0,25 — 2,51
°SH	30	16,1666 ± 1,0286	5,6340	34,84	8,00 — 26,00

N — broj posmatranja  
M — srednja vrednost  
m — standardna greška  
SD — standardna devijacija  
Cv — Koeficijent varijacije  
IV — interval varijacije

Iz prikazanih rezultata se vidi da procenat vode i masti mnogo ne varira što pokazuje koeficijent varijacije, zatim da je procenat masti visok a kiselinski stepen nizak. Vrednosti za kiselost dobijene titracijom profiltriranog vodenog ekstrakta su niže i kreću se u granicama od 4 do 34°SH dok je M = 16,34 (tablice 1 i 2). Nasuprot tome vrednosti dobijene titracijom neprofiltriranog vodenog ekstrakta su znatno više, u proseku za 7,72°SH, i kreću se od 8 do 56°SH s tim što je M = 24,06. Statistički smo obradili vrednosti dobijene titracijom vodenog filtrata. Kako vrednosti za kiselinski stepen mnogo variraju (od 2 do 34°SH), nismo uzeli u obzir ekstremne vrednosti (ispod 8 i iznad 28°SH), da bi bio zadovoljen uslov da je 3M manje od SD, i statistički obradili vrednosti samo za 30 uzoraka kajmaka.

Ispitivanja kiselinskog stepena su najbolje pokazala koliku važnost ima nedostatak standardnih metoda ispitivanja mleka i mlečnih proizvoda. Kako nije obavezno da se kiselost kajmaka radi po određenoj metodi, laboratorije mogu da koriste onu metodu za koju se samostalno odluče. Naši rezultati pokazuju kolika su pri tome moguća odstupanja, a samim tim i velike razlike u prikazivanju rezultata analiza istih uzoraka.

Posmatranjem rezultata dobijenih hemijskom analizom uzoraka kajmaka dobija se opšti utisak da se radi o proizvodu sa vrlo različitim sastavom što je i prirodno ako se uzme uobzir pod kakvim se uslovima kajmak proizvodi. Međutim mišljenja smo da bi se boljom kontrolom proizvodnje kajmaka u samim domaćinstvima moglo da postigne ujednačavanje kvaliteta.

### Z a k l j u č a k

Sadržaj masti u kajmaku je u 94% slučajeva preko 45%, 20% uzoraka ima više od 40% vode i 78% uzoraka ima kiselost manju od 25°SH.

Količina vode u kajmaku se kreće od 28,29% do 44,94%, masti od 43,0% do 60%, kuhinjske soli 0,25% do 2,51% i kiselinski stepen je od 2° do 34°SH.

Kvalitet kajmaka je veoma neujednačen što ukazuje na potrebu bolje kontrole proizvodnje.

Kiselost kajmaka određena titracijom vodenog ekstrakta je veća u proseku za 7,72°SH od kiselosti određene titracijom filtrata.

Radi boljeg procenjivanja kvaliteta mlečnih proizvoda neophodna je standardizacija metoda ispitivanja mlečnih proizvoda.

### LITERATURA:

1. Vajić B. i dr.: Priručnik laboratorijskih hemijskih metoda za ispitivanje životnih namirnica, Beograd — Zagreb (1954).
2. Pazarinčević Jevrosima, Rajković Verica, Mirić M., i Baras J.: Analiza životnih namirnica II. (skripta) Beograd (1965).
3. Pejić O. i Đorđević J.: Mlekarski praktikum, Beograd (1963)
4. Pravilnik o kvalitetu mleka i proizvoda od mleka, sirila i mlekarskih kultura, sladoleda i praška za sladoled, jaja i proizvoda od jaja.
5. Schulz M. E.: Das grosse Molkerei-Lexikon I, Volkswirtschaftlicher Verlag G. m. b. H. Kempten, Allgäu (1965).
6. Snedecor G. W.: Statistical Methods, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U. S. A. (1965).
7. Šipka M.: Higijena mleka, Beograd (1966).