

UTICAJ RAZLIČITIH KOLIČINA MLJEČNOG PRAHA NA KVALITET JOGURTA*

Mr. Ružica TODORIĆ, Dubravka BAJIĆ, dipl. inž, RO »Novosadska
mlekara«, Novi Sad

Uvod

Proizvodnja jogurta zauzima veoma značajno mjesto u industrijskoj proizvodnji mlječnih proizvoda kako u svijetu, tako i u nas.

Potrošnja ovog proizvoda je u stalnom porastu, a uporedo s ovim primećuju se i povećani zahtjevi na njegov kvalitet. Kao jedna od veoma važnih komponenata kvaliteta, pored ostalih je i konzistencija proizvoda. Veoma često, bilo kao posljedica manjeg sadržaja suhe materije u mlijeku, ili nekog drugog faktora, u tehnološkom procesu izrade, ne uspijeva se u industrijskoj proizvodnji postići željena i zadovoljavajuća konzistencija, pa se proizvođači najčešće odlučuju ovaj nedostatak u kvalitetu eliminirati dodatkom punomasnog ili obranog mlječnog praha.

Ispitivali smo stoga kako je i u kojoj mjeri mlječni prah dodat u mlijeko za proizvodnju jogurta uticao na neke od osobina jogurta nakon završene fermentacije, njegovu trajnost i ekonomsku opravdanost.

Materijal i metode

Ispitivanja su izvršena u Novosadskoj mljekari. Za proizvodnju jogurta korišteno je kravlje mlijeko, pasteurizirano na 80°C, a potom termički obrađeno na 95°C u vremenu od 20—30 minuta. Prethodno je izvršen biotest i kemijskom analizom utvrđeno da mlijeko sadrži 3,2% masti, kiselinski stepen iznosi 6,2°SH, dok je specifična težina mlijeka iznosila 1.0290. Jogurt je proizveden po uobičajenom tehnološkom postupku, inkubiran sa 2% kulture na temperaturi 42°C. Da bi se osigurao minimalni utjecaj uslova i tehnološkog procesa, od istog mlijeka, po istoj tehnologiji i u istim uslovima proizveden je jogurt:

- bez dodatka mlječnog praha,
- sa dodatkom obranog mlječnog praha od 0,5%, 1%, 2%, 3%.

Izvršili smo fizičko-kemijske analize i organoleptičku ocjenu i to odmah po završenoj fermentaciji i hlađenju, a zatim svakog dana do 5 dana starosti proizvoda kontroliran je samo stepen kiselosti i izvršena je organoleptička ocjena.

Od fizičko-kemijskih analiza ispitivana je:

- titraciona kiselost po metodi Soxhlet-Henkel
- suha materija, standardnom metodom, sušenjem na 105°C
- specifična težina, piknometrom na 15° C
- viskozitet izražen u cp, viskozimetrom po Höppler-u na 20°C.

Prilikom ustanovljavanja kvaliteta jogurta na osnovu organoleptičke ocjene, ocjenjena su ona svojstva i korišten je sistem koji primjenjuje ocjenjivačka komisija na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu. U organoleptičkom ocjenjivanju učestvovali su i stručnjaci Tehnološkog fakulteta — Zavoda za mlijeko Novi Sad.

Ispitivanja smo ponovili 3 puta, a prikazani rezultati su pokazali prosječne vrijednosti svih ponavljanja.

* Referat održan na XVII Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb, 1979.

Rezultati ispitivanja i razmatranja

Rezultati ispitivanja kiselinskog stepena posle 5 dana čuvanja prikazani su u tabeli 1. i u dijagramu 1, a intenzitet porasta ispitanih uzoraka po terminima prikazuje tabela 2. Mlječni prah imao je veoma intenzivan utjecaj na brži porast kiselosti već u toku procesa fermentacije, a isto se nastavilo i kasnije za vrijeme čuvanja gotovog proizvoda, što se iz prikazanih podataka jasno može uočiti. Zavisno od količine dodatog praha, uporedo se povećavao kiselinski stepen jogurta, i to u tolikoj mjeri da se s količinom od 3⁰/₀ već drugog dana poslije proizvodnje postiže gotovo granična vrijednost kiselosti od 44,8⁰SH. Pri korištenju mlječnog praha 1⁰/₀ ili više od 1⁰/₀ jogurt brzo postiže visoke kiselosti, tako da već četvrtog dana kiselinski stepen je iznad 45⁰SH.

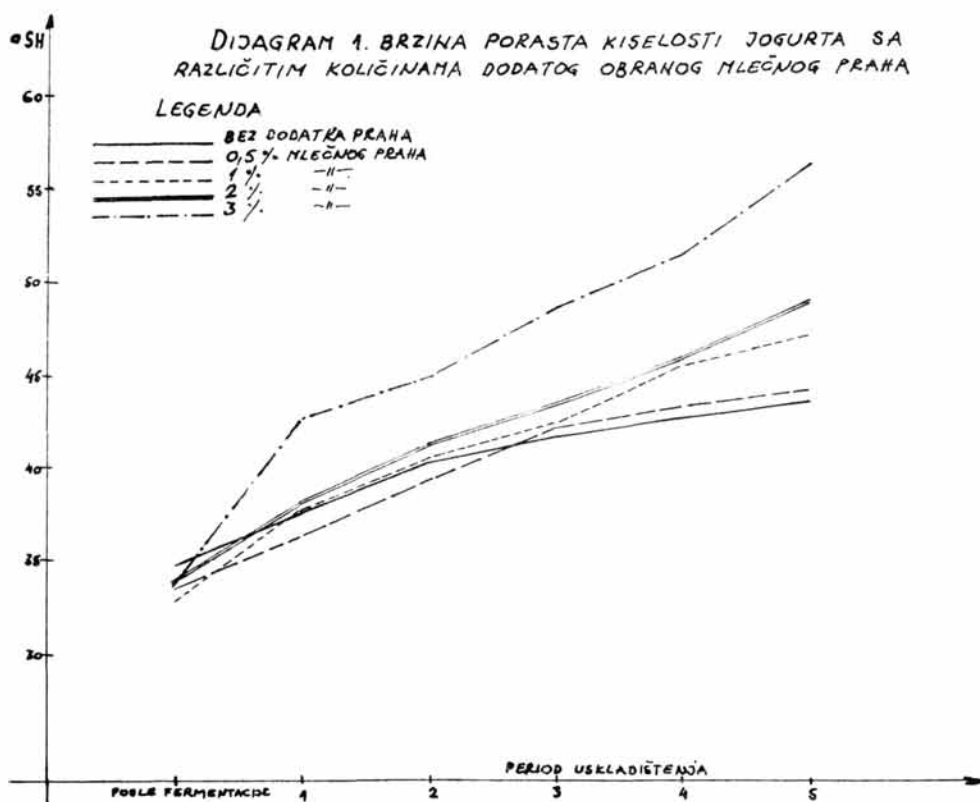


Tabela 1

Rezultati analiza kiselosti jogurta u °SH sa različitim količinama dodatog obranog mlječnog praha za period čuvanja od 1—5 dana

Dodata količina mlječ. praha u ‰	Kiselost u °SH					
	poslije fermentacije	1 dan	2 dan	3 dan	4 dan	5 dan
-	34,8	37,4	40,2	41,8	42,3	43,4
0,5	33,1	36,2	39,2	42,0	43,2	44,2
1	32,8	37,6	40,5	42,4	45,4	47,2
2	33,6	38,0	41,8	43,4	45,8	48,8
3	34,3	42,6	44,8	48,5	51,6	56,2

Tabela 2

Intenzitet porasta kiselosti jogurta pri različitim količinama dodatog mlječnog praha za period čuvanja od 1—5 dana

Količina dodatog mlječ. praha u ‰	Početna kiselost u °SH	1		2		3		4		5 dana	
		aps. u ‰	u ‰	aps. u ‰	u ‰	aps. u ‰	u ‰	aps. u ‰	u ‰	aps. u ‰	u ‰
-	34,8	2,6	7,46	5,4	15,51	7,0	20,11	7,5	21,55	8,6	24,71
0,5	33,1	3,1	9,36	6,1	18,42	8,9	26,88	10,1	30,51	11,1	33,53
1	32,8	4,8	14,63	7,7	23,47	9,6	29,26	12,6	38,41	14,4	43,90
2	33,6	4,4	13,09	8,2	24,40	9,8	29,16	13,2	39,28	15,2	45,23
3	34,3	8,3	24,19	10,5	30,61	14,2	41,39	17,3	50,43	21,9	63,84

Kod jogurta bez dodatka mlječnog praha za ispitivani period od 5 dana, kiselost je ukupno porasla za 8,6°SH, sa 0,5‰ dodatog mlječnog praha za 11,1°SH, sa 1‰ za 14,4°SH, sa 2‰ za 15,2°SH i sa 3‰ za 21,9°SH.

Ovi podaci upućuju koliko se negativno odražava prisustvo mlječnog praha na trajnost proizvoda i da veća količina od 1‰ ozbiljno ugrožava kvalitet zbog naglog povećanja kiselinskog stepena, jer je gornja granica po Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda 45°SH.

Ovdje treba istaći da su uslovi držanja bili u konstantnom temperaturnom režimu od 4—6°C, što svakako gotovo nikada nije moguće obezbediti u distribuciji i na samom tržištu. Stoga je sasvim realno pretpostavljati da bi ovi podaci bili još nepovoljniji u uslovima prodaje, pa je opasnost korištenja mlječnog praha u cilju poboljšanja suhe materije, odnosno viskoziteta u suprotnom efektu u odnosu na gornje granice kiselosti ovog proizvoda, predviđene pravilnikom.

Specifična težina, što je i sasvim razumljivo, bila je u porastu srazmerno s adekvatnom količinom dodatnog praha (tabela 3.) i kretala se od 1.0300 do 1.0421, tako da je jogurt sa 3‰ dodatog praha imao znatno veću specifičnu težinu od jogurta koji je proizveden od mlijeka bez obogaćenja mlječnim prahom.

Podaci o sadržaju suhe materije u ispitivanim grupama, tabela 3. pokazuju da je sadržaj ukupne suhe materije povećan dodatkom mlječnog praha od 0,5‰ za 4,13‰, kod dodatog 1‰ praha iznosi 8‰, kod 2‰ povećanje ukupne suhe materije je 15,11‰, dok količina od 3‰ povećava suhu materiju za 22,02‰.

Tabela 3

Pregled rezultata fizikalno-kemijskih analiza jogurta sa različitim količinama dodatog mlječnog praha

Količina dodatog mlječ. praha u %	Specifična težina	Ukupno suhe materije u %	Index	Viskozitet u cp	Index
-	1,0300	11,4541	100	216,16	100
0,5	1,0316	11,9273	104,13	345,75	159,95
1	1,0341	12,3747	108,03	360,05	166,56
2	1,0390	13,1857	115,11	460,53	213,05
3	1,0421	13,9765	122,02	604,18	279,50

Jedno od važnih mjerila kod ocjenjivanja konzistencije predstavlja viskozitet, a posebno je viskozitet značajan ako je u pitanju potrošač kao ocjenjivač kvaliteta. Potrošači traže što viskoziji fermentirani proizvod i baš ova osobina jogurta je možda prvo što privlači ili odbija, odnosno daje ovom proizvodu veću ili manju komercijalnu vrijednost. Danas će se na tržištu manje zapaziti nedostatak tipične arome ili okusa, ali ako jogurt nema odgovarajući viskozitet onda se to smatra ozbiljnim nedostatkom, te takav proizvod slabije prolazi na tržištu. Ovo svakako predstavlja velik problem proizvođačima fermentiranih proizvoda, a posebno iz razloga što su svi proizvodi grupe fermentiranih proizvoda visoko akumulativni, pa je cilj svake mljekare da baš ova grupa mlječnih proizvoda bude što više zastupljena u strukturi asortimana.

Faktori koji utječu na povećanje viskoziteta, dobro su poznati (kvalitet mljeka, izbor kulture, termička obrada mljeka, tehnološki proces izrade i dr.), međutim posljednjih godina sve više se u industrijskoj proizvodnji relativno teško uspeva kod fermentiranih proizvoda postići zadovoljavajući viskozitet. Između ostalog najčešći uzroci leže prvenstveno u slabom kvalitetu mljeka i suviše intenzivnom mehaničkom tretmanu u toku procesa proizvodnje. Proizvođači stoga pribjegavaju da mljeko namijenjeno proizvodnji jogurta obogaćuju prahom, ne sagledavajući u kolikoj mjeri mlječni prah doprinosi da se osnovni i tipični kvalitet jogurta promijeni.

Viskozitet prikazan u tabeli 3. ispitano po metodi Höppler-a izračunat je po formuli:

$$\eta = K \times t \times (D_k - D_j)$$

gdje je

η = viskozitet jogurta

K = konstanta kuglice

t = vrijeme

D_k = specifična težina kuglice

D_j = specifična težina jogurta

Priloženi rezultati veoma jasno pokazuju srazmeran porast viskoziteta u odnosu na dodate količine mlječnog praha.

Jogurt s najvećim dodatim količinama imao je i najpovoljniji viskozitet.

Organoleptička ocjena uz analize porasta kiselosti dala je najbolji uvid u opravdanosti dodavanja mlječnog praha, u proizvodnji jogurta, što se iz priložene tabele 4. može odmah lako konstatirati. Već kod najmanje količine dodatog mljeka u prahu od 0,5% primjećuje se deformacija arome. Kod količine od 1% aroma potpuno nestaje, a kod većih količina jogurt dobije jednu stranu i neprijatnu aromu.

Tabela 4

Organoleptička ocjena kvaliteta jogurta sa različitim količinama dodatog mlječnog praha

	Maksimalni broj poena	Količina dodatog mlječnog praha u ‰				
		—	0,5	1	2	3
opći izgled	1	0,5	1	1	1	1
konzistencija	6	4,0	4,5	4,5	5,5	5,5
boja	1	1	1	1	1	1
miris	2	2	2	2	2	2
okus	10	9	7	5,0	3,0	2
Ukupno:	20	16,5	15,5	13,5	12,5	11,5

Okus jogurta, slično kao i aroma, znatno se mijenja pod utjecajem dodatih količina mlječnog praha. Jogurt sa sadržajem od 1‰ praha pokazivao je već veoma osjetne promjene okusa, koji je bio netipičan i sladak, da bi jogurt sa 3‰ potpuno izmjenio i aromu i okus te je izgledalo da se radi o potpuno različitom fermentiranom proizvodu.

Svi uzorci gdje je korišteno mlijeko u prahu zavisno od koncentracije ispoljavali su veoma značajne promjene arome i okusa. Opći izgled je bio bolji u jogurtu sa dodatkom praha, a isto tako i konzistencija koja je, kako se i očekivalo, bila vidno bolja od konzistencije jogurta bez dodatka mlječnog praha.

U boji proizvoda nije bilo zapaženo nekih bitnih razlika.

Računajući cenu obranog mlijeka u prahu na tržištu od cca 18.00 dinara po 1 kg, proizlazi da dodavajući mlječni prah, 1 litar jogurta poskupljuje, kod dodate količine od 0,5‰ za 0,09 dinara, kod 1‰ za 0,18 dinara, kod 2‰ za 0,36 dinara, ili kod 3‰ za 0,54 dinara, a što na prosječnu godišnju proizvodnju od 6.000.000 litara, odnosi cca 1.000.000.00 dinara, ako bi se koristilo samo 1‰ mlijeka u prahu.

Zaključak

Ispitivanje o efektima korištenja obranog mlječnog praha u proizvodnji jogurta pokazala su slijedeće:

1. Obrani mlječni prah korišten kao dodatak mlijeku za proizvodnju jogurta povećava suhu materiju, specifičnu težinu i znatno utječe na povoljniji viskozitet proizvoda.
2. Utjecaj dodatog mlječnog praha na brzinu porasta kiselosti jogurta u toku čuvanja na 4—6°C je toliko intenzivan, da ubrzo proizvod dostigne graničnu vrijednost od 45°SH, čime mu se u mnogome skraćuje rok upotrebe.
3. Mlječni prah nadalje veoma ozbiljno utječe na aromu i okus proizvoda i sve količine iznad 1‰ potpuno eliminišu tipičnu aromu i daju jak sladak okus.
4. Ovaj postupak u tehnološkom procesu, poskupljuje proizvodnju od 0,09 do 0,54 dinara po 1 litru jogurta, zavisno od količine mlijeka u prahu koji se dodaje u mlijeko.
5. Iz svega proizlazi da u cilju poboljšanja viskoziteta jogurta, treba koristiti prioritarno sve tehnološke faktore, vršiti pravilan izbor sirovine, a mlječni prah ostaje kao posljednja mjera koju treba primjeniti uz poseban oprez, a u maksimalnoj količini od 0,5‰.

Literatura

1. BABIĆ I., PETRIČIĆ A.: Uticaj dodatog mlečnog praha i kultura na neka svojstva jogurta. *Mljekarstvo* 16 (4) 1966.