

Utjecaj kiselosti mlijeka na senzorska svojstva ementalskog sira

Lj. Jakelj i Klara Pfeifer

Izvorni znanstveni rad — Original scientific paper

UDK: 637.14:637.3.04

Sažetak

Istraživan je utjecaj stupnja kiselosti mlijeka na tijek izrade, zrenje i senzorska svojstva ementalskog sira u mljekari »Mlekopromet« Ljutomer, tijekom 1990. godine. Rezultati istraživanja ukazuju na izravan utjecaj potencijalne kiselosti na kakvoću ementalskog sira, pa se prema tomu pokazatelju mlijeka može pretpostaviti koje će se kvalitetne kategorije sira proizvesti ali uz uvjet pravilno provedenog procesa proizvodnje.

Riječi natuknice: Sir ementalac, proizvodnja, utjecaj stupnja kiselosti mlijeka — proizvodnja, zrenje, senzorska svojstva.

Uvod

U tehnologiji proizvodnje sireva prihvaćeno je osnovno pravilo da se iz mlijeka loše kakvoće ne može proizvesti dobar i kvalitetan sir. Ovo pravilo važi naročito u proizvodnji tvrdih sireva. Veća kiselost mlijeka, kao posljedica neispravnog mikrobiološkog sastava, uzrokuje u proizvodnji sireva nepoželjne biokemijske procese. Greške se primjećuju naročito u fazi zrenja, kada se oblikuju karakteristična svojstva pojedinih vrsta sireva. Tada nastaju promjene okusa, mirisa i konzistencije, a u opasnosti je i održljivost sira.

O tehnologiji proizvodnje, specifičnim svojstvima te o faktorima koji negativno utječu na kakvoću ementalskog sira objavljeno je dosta podataka (Kiermeier, 1964; Renner, 1968; Jager i Ginziger, 1972; Thomas i Druce, 1972; Mair-Waldburg, 1974; Schormüller, 1974; Binder i Stock, 1980; Lembke, i sur. 1982; Slanovec, 1982.) Podaci o potencijalnoj kiselosti mlijeka, njenoj zavisnosti i porastu nalaze se gotovo u svim udžbenicima i priručnicima o mlijeku (Jenness, R., i sur. 1967; Kiermeier, F. i E. Lechner, 1973; Töpel, A., 1976; Spreer, E., 1978; Gravert, H.O., 1983; Petričić, A., 1987.).

Međutim, u dostupnoj literaturi nismo naišli na podatke o utjecaju nedovoljne ili pretjerane kiselosti mlijeka na tijek izrade, zrenje i konačno na kakvoću ementalskog sira.

Prema našim saznanjima iz mljekare »Ljutomer« sirenje mlijeka kiselosti 6°SH uzrokom je zaostajanja sirutke u siru. Sa sirutkom u siru se zadržavaju i drugi sastojci mlijeka, prvenstveno laktoza, koja tijekom zrenja sira stimulira prekomjerno razmnožavanje onih nepoželjnih bakterija koje su bile u svježem mlijeku, a što se manifestira u raznim greškama sira.

Greške tijesta sira, proizvedenog preradom mlijeka nedovoljnog stupnja kiselosti, iskazuju se promjenom konzistencije i to kao: premekano, spužvasto ili gnjecavo tijesto. Nedovoljnu potencijalnu kiselost prati i nedostatak bakterija propionske kiseline, pa se proizvede sir bez ili s malo očica, tzv. slijepi sir.

* Rad iznijet na XXX. Simpoziju za mljekarsku industriju, održanom u Zagrebu, 1992. godine.

Sve navedeno razvija i nespecifičan okus ementalskog sira.

Preradom mlijeka kiselosti 8 °SH sva se količina kalcija veže na mliječnu kiselinu tvoreći laktate. Smanjenje količina kalcija utječe na tijesto sira tako da ono postaje mrvičasto, kratko, blijedo i raspucano. Ostatak slobodne mliječne kiseline inhibira razvoj bakterija propionske kiseline, a time i CO₂, pa je takav sir bez karakterističnih očica — »slijep«, a zbog zaostale mliječne kiseline kiselog je okusa i mirisa. Greške tijesta se iskazuju još u raspucanosti i mrvičavosti sira.

Materijal i metode rada

Utjecaj potencijalne kiselosti mlijeka na kakvoću ementalskog sira istraživana je u mljekari »Mlekopromet«, Ljutomer, tijekom 1990. godine. Za istraživanja je upotrijebljeno mlijeko pripremljeno za svakodnevnu preradu u sir.

Sirovina za proizvodnju ementalskog sira je termički obrađeno mlijeko. Ementalski sir koji se proizvodi u Ljutomeru oblika je koluta sa malim postranim izbočenjem promjera 90—95 cm, visine 20—25 cm, a mase oko 80 kg. Kora je sira žuta poput slame, tijesto je svijetložute boje, čvrsto, dobro povezano i elastično; očice su veličine trešnje i jednakomjerno raspoređene u tijestu. Od 100 kg mlijeka proizvede se prosječno 75 kg sira. Stupanj kiselosti određivan je:

- u mlijeku
- u kulturama za sir i sirilu — zbog kontrole količine i potrebnog trajanja sirenja mlijeka;
- u sirutki, poslije sušenja sirnog zrna i nakon 24 sata inkubiranja pri temperaturi od 31°C;
- u ementalskom siru iz tople komore za zrenje.

Kiselost mlijeka, sirila i sirutke određena je modificiranom metodom Soxhlet-Henkel, pH sira digitalnim pH-metrom, a organoleptička su svojstva, tj. vanjski izgled, izgled tijesta, konzistencija, boja, miris i okus ementalskog sira, ocijenjena bod sustavom (20 bodova) i raspoređena u razrede kvalitete prema klasifikaciji Tatjane Slanovec (1982).

Rezultati i diskusija

Istraženo je ukupno 1470 uzoraka. Kiselost mlijeka kretala se u rasponu od 6,5 i 9,1 °SH s prosječnom vrijednošću od 7,19 °SH. Najviše je uzoraka mlijeka bilo zastupljeno s kiselošću od 7,0 °SH (23,20%) i 7,1 °SH (23,13%).

Količina starter kulture, korištena u proizvodnji, uvelike je zavisila o potencijalnoj kiselosti mlijeka i njenoj aktivnosti, a optimalno trajanje sirenja iznosilo je 25—30 minuta (96,13%).

Kiselost sirutke, zavisno o kiselosti mlijeka, varirala je između 4,2 i 5,9 °SH, a nakon 24-satne inkubacije između 18 i 43 °SH.

Vrijednost pH ementalskog sira bila je u neposrednoj vezi s kiselošću mlijeka, a kretala je u rasponu od 5,30 do 5,85.

Organoleptička svojstva ementalskog sira, određena bod-sustavom,

ukazuju na neujednačenu kakvoću istraživanih uzoraka sira tijekom 1990. godine.

Prikaz utjecaja stupnja kiselosti na kakvoću ementalskog sira prikazan je u tablici 1.

U Extra kvalitetu svrstano je 330 uzoraka (22,45%) ementalskog sira, proizvedenog od mlijeka početne kiselosti od 6,5 do 7,6°SH. U I. kvalitetu svrstano je 869 uzoraka (59,12%) od mlijeka kiselosti 6,7 do 8,0°SH. U II. kvalitetu svrstano je 161 uzorak (10,95%) od mlijeka kiselosti 6,8—8,4°SH. U III. kvalitetu svrstano je 57 uzoraka (3,88%) od mlijeka kiselosti 6,8 do 8,7°SH. Ostala 53 uzorka (3,61%) nisu uključena u razrede kvalitete jer su proizvedeni od mlijeka kiselosti do 9,1°SH.

Prema navedenom utvrđen je izravan utjecaj potencijalne kiselosti na kakvoću ementalskog sira, pa se prema tome pokazatelju može pretpostaviti koje će se kategorije kvalitete sira proizvesti, ali uz uvjet pravilno provedenog tehnološkog procesa proizvodnje.

Tablica 1. Skupni prikaz utjecaja kiselosti mlijeka na kakvoću ementalskog sira
Table 1. Conjoint survey relative to the influence of titratable milk acidity on quality of Emmental cheese

Razred kvalitete Quality class	Kiselost mlijeka od °SH — °SH Titratable acidity of milk digrees SH from — to	Ementalski sir Emmental cheese	
		broj number	% per cent
Extra	6,5 — 7,6	330	22,45
I.	6,7 — 7,8	869	59,12
II.	6,8 — 8,4	161	10,95
III.	6,8 — 8,7	57	3,88
izvan kvalitete — rejected	6,5 — 9,1	53	3,60
Ukupno — Total		1470	100,0

Zaključak

Naši rezultati istraživanja 1470 uzoraka mlijeka ukazuju na važnost određivanja potencijalne kiselosti mlijeka za proizvodnju ementalskog sira da bi se unaprijed izbjegla proizvodnja sira loše kakvoće.

S obzirom da je »Mlekopromet« Ljutomer jedina mljekara u Republici Sloveniji u kojoj se proizvodi ementalski sir, poznate i cijenjene kakvoće u nas i u svijetu, želimo da naša istraživanja o utjecaju potencijalne kiselosti mlijeka doprinesu povećanju proizvodnje kvalitetnog ementalskog sira.

INFLUENCE OF MILK ACIDITY ON SENSORY CHARACTERISTICS OF EMMENTAL CHEESE

Summary

The influence of the level of milk acidity on the course of production, ripening and sensory characteristics of Emmental cheese produced at the Dairy »Mlekopromet«, Ljutomer was investigated during 1990. The results point

to direct influence of titratable acidity of milk on quality of Emmental cheese. According to that milk indicator produced cheese quality class could be pre-supposed provided that processing was properly conducted.

Additional index words: Emmental cheese, production, degrees of titratable milk acidity — influence on cheese processing, ripening and sensory characteristics

Literatura

- BINDER, W., H. STOCK (1980): A satgyartashoz hasznlttej baktofugasa. Ovari Tudományos Napok Mosonmagyaróvár, 106.
- GRAVERT, H.O. (1983): Die Milch-Erzeugung, Gewinnung, Qualität. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- JAGER, H., W. GINZIGER (1972): Zur Eignung bactofugierter Milch für die Herstellung von Emmentalkäsen. *Österreichische Milchwirtschaft*, 27, 9.
- JENNESS, R., S. PATTON, A. ZELINGER (1967): Grundzüge der Milchchemie. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München—Basel—Wien.
- KIERMEIER, F. (1964): Käsereitauglichkeit der Anlieferungsmilch. *Deutsche Molkerei Zeitung*, 85, 807.
- KIERMEIER, F., E. LECHNER (1973): Milch und Milcherzeugnisse Ed. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- LEMBKE, E., E. MARCHLEWITZ, E. BÜCHLER, M. TAUBERER (1982): Clostridien im Erzeugerbetrieb Herkunft und Bedeutung. *Deutsche Molkerei Zeitung*, 103, 427.
- MAIR-WALDBURG, H. (1974): Handbuch der Käse. Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH. Kempten.
- PETRIČIĆ, A. (1984): Konzumno i fermentirano mlijeko. Izd. Udruženje mljekarskih radnika, Zagreb.
- RENNER, E. (1968): Einfluss der Silagefütterung auf die Qualität von Milch und Milchprodukten. *Milchwissenschaft*, 23, 748.
- SCHORMÜLLER, J. (1974): Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 2. izd. Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- SLANOVEC, Tatjana (1982): Sirarstvo. Izd. ČZP Kmečki glas. Ljubljana.
- SPREER, E. (1978): Technologie der Milchverarbeitung. 4. izd. VEB Fachbuchverlag, Leipzig.
- THOMAS, S.B., R.G. DRUCE (1972): The Incidence and Significance of Coli — aerogenes Bacteria in refrigerated Bulk Collected milk. *Dairy Industries*, 37, 953.
- TÖPEL, A. (1976): Chemie und Physik der Milch. VEB Fachbuchverlag Leipzig.

Adrese autora — Authors' addresses:
Mr. Ljubo Jakelj, Ljutomer R. Slovenija;
Prof. dr. Klara Pfeifer
Veterinarski fakultet, Zagreb

Primljeno — Received:
25. 4. 1993.