

## Sezonska kontaminacija mleka buternim bakterijama\*

Prof. dr. Ivica F. VUJIČIĆ i Mirjana VULIĆ, dipl. inž.,  
Poljoprivredni fakultet Novi Sad

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper  
Prispjelo: 3. 1. 1991.

UDK: 637.112.2\*32\*

### Sažetak

*Sezonska kontaminacija mleka bakterijama buterne kiseline istraživana je u uzorcima zbirnog sirovog mleka u toku tri godine — 1987—1989.*

*Utvrđeno je da je mleko proizvedeno u letnjoj sezoni (april—septembar) značajno manje kontaminirano nego mleko proizvedeno u zimskoj sezoni (oktobar—mart). Broj spora se u mleku letnje sezone kretao od 0 do 200, u proseku 67 spora/l. Spore nisu uopšte nađene u 48% analiziranih uzoraka iz letnjeg perioda. Samo oko 34% uzoraka mleka iz zimske sezone je imalo manje od 2000 spora/l. Sve ostalo mleko, oko 66%, bilo je kontaminirano velikim brojem spora i uopšte nije bilo pogodno za izradu sireva.*

*Natuknice: Kontaminacija mleka, buterne bakterije, sezonske varijacije.*

### Uvod

Savremena tehnologija proizvodnje mleka sučeljava se sa nekim specifičnim problemima mikrobiološkog kvaliteta sirovog mleka. Jedan od tih problema, a koji je dobrim delom posledica intenzivne ishrane silažom, jeste česta kontaminacija mleka bakterijama buterne kiseline [Vujičić (1985), Vujičić i Vulić (1989)].

Visoka kontaminacija mleka bakterijama buterne kiseline smatra se limitirajućim faktorom za proizvodnju sireva tipa ementalca, grojera i gaude [Thomé (1953), Vujičić (1964), Vujičić i Milin (1964), Baudouin (1985), Witting (1987)].

Može se pretpostaviti da je to jedan od razloga što do danas nije uspelo uvođenje proizvodnje sireva tipa ementalera u Vojvodini, gde je inače ishrana krava silažom veoma zastupljena (Vujičić i sar., 1987).

Cilj ovog rada bio je da se istraži uticaj sezone na kontaminaciju sirovog mleka bakterijama buterne kiseline u savremenim uslovima proizvodnje mleka u Vojvodini.

### Materijal i metod rada

Uzorci zbirnog mleka odabirani su na prijemnoj rampi mlekare Novi Sad u toku 3 godine (1987—1989).

Istraženo je 57 uzoraka, koji su svrstani u dve grupe, prema godišnjim dobima, i to u letnji (april — septembar) i zimski (oktobar — mart) period.

Broj spora buternih bakterija određivan je metodom Weizirl II, (Serres i sar. 1969.).

\* Istraživanje je finansirao SIZ za naučni rad SAP Vojvodine 1987—1989. Rad je prikazan na XXVIII. simpozijumu mlekarske industrije, Opatija, 1990.

### Rezultati

U Tabeli 1. prikazani su rezultati po sezonama za broj spora bakterija buterne kiseline u istraživanim uzorcima mleka. Može se zapaziti da je broj spora buternih bakterija bio manji u toku letnjeg perioda u poređenju sa zimskim periodom. U letnjem periodu, u proseku, broj spora buternih bakterija iznosio je 67, u poređenju sa 12.665 u zimskom periodu. Maksimalni broj spora u letnjem periodu iznosio je 200, u zimskom čak 70.000.

Broj uzoraka u kojima su nađene spore buternih bakterija u letnjem periodu bio je 11 odnosno 48% od broja istraženih uzoraka u tom periodu. U zimskom periodu u svim uzorcima utvrđene su spore buternih bakterija, pri čemu je minimalan broj bio 700 spora/l. Od broja istraženih uzoraka u ovom periodu bilo je 12 uzoraka odnosno 34% sa brojem spora koji je bio manji od 2000 spora/l.

**Tabela 1. Buterne bakterije u mleku (broj spora u l)**  
**Table 1. Butyric Bacteria in milk (spores per liter)**

Sezona Season	Prosjek ± st. greška Mean ± st. error	Standardna devijacija Standard Deviation	Minimum Minimum	Maksimum Maximum
Letnja Summer	67 ± 8,2	60	0	200
Zimska Winter	12.665 ± 2.240	13.064	700	70.000

### Diskusija

Pošto se buterne bakterije ne razmnožavaju u sirovom mleku (Goudkov i Sharpe, 1965), to se može zaključiti da njihov broj zavisi od same kontaminacije, a ne njihovog množenja u toku čuvanja. Neka ranija ispitivanja uticaja silažne ishrane na opšti mikrobiološki kvalitet mleka i na broj buternih bakterija u mleku pokazuju da se broj bakterija buterne kiseline kod nisko kontaminiranog mleka kreće od  $2 \times 10^3$  do  $6 \times 10^3$ , a kod jako kontaminiranog mleka od  $10 \times 10^3$  do  $10 \times 10^4$  spora/l mleka pri silažnoj ishrani (Carbone, 1959). Bergman i sar. (1954) i Baudouin (1985) navode istraživanja iz Finske, gde se posebnom tehnologijom siliranja obezbeđuje nizak broj buternih bakterija u silaži, a tako dobijeno mleko u 61,7% slučajeva ima manje od 400 spora buternih bakterija u litri mleka. Normativi koji se danas koriste u Finskoj su između 1.500 i maksimalno do 2.000 spora/l. Kad je kontaminacija mleka buternih bakterija veća od tih granica, mleko se uopšte ne koristi za izradu sireva (Witting, 1987). Prema istom izvoru, u Finskoj se obično u zimskom periodu postiže mleko kontaminirano u proseku sa 900 spora/l, a u letnjem 200 spora/l.

Iz drugih literarnih izvora [(Thomé (1952), Vujičić (1964))] može se zaključiti da, ako mleko ima manje od 100 spora/l, ne dolazi do nadimanja sireva tipa ementalca, a ako je njihov broj od 100 do 1000, onda se nadimanje može očekivati u oko 10% slučajeva.

Rezultati naših istraživanja pokazuju da mleko dobijeno u letnjem periodu ima manji broj spora buternih bakterija od normativa (1000 spora/l), pri čemu 48% uzoraka nije uopšte sadržalo spore buternih bakterija. To znači da bi se takvo mleko moglo koristiti za izradu sireva tipa ementalca bez rizika od 10%. U mleku u zimskom periodu samo u 34% uzoraka utvrđeno je da bi mleko moglo da se koristi uspešno za proizvodnju sireva, jer je sadržalo manje od 2000 spora/l. Veća količina mleka u toj sezoni je bila uopšte neupotrebijiva za sirarstvo, a samo 34% moglo se koristiti za izradu sireva tipa ementalca.

### Zaključci

1. Prosečan broj spora buternih bakterija u litri je visok kod mleka zimskog perioda i iznosio je 12.665, sa variranjem od 700 do 70.000, dok je taj broj mnogo niži kod mleka letnjeg perioda i iznosi 67 sa variranjem od 0 do 200 spora/l.

2. U svim uzorcima istraženog mleka u letnjem periodu broj spora buternih bakterija je bio ispod 1000 spora/l, odnosno u 48% uzoraka uopšte nisu utvrđene buterne bakterije te je to mleko bilo pogodno za preradu u sireve tipa ementalca bez rizika ili sa rizikom ispod 10% za kasno nadimanje u toku zrenja.

3. U mleku zimskog perioda utvrđeno je samo u 34% da se mleko moglo uspešno koristiti za proizvodnju sireva, jer je sadržaj spora bio manji od 2.000 spora/l. Ostalo mleko nije bilo pogodno za sirarstvo, a samo 34% moglo se koristiti za izradu sireva tipa ementalca.

### SEASONAL CONTAMINATION OF MILK WITH BUTYRIC BACTERIA

#### Summary

*Seasonal contamination of milk with Butyric Bacteria was examined in bulk milk over three years, 1987—1989.*

*It was found that milk produced in summer season (April—September) was considerably less contaminated than milk of winter season (October—March). Spore counts in summer milk were varying from 0 to 200, mean 67 per liter, and in winter milk from 700 to 70.000, mean 12.665 spores per liter. Spores have not been detected in 48% analyzed samples of summer milk. Only about 34% samples of winter milk had less than 2.000 spores per liter. About 66% of samples contained higher number of spores and were unsuitable for cheesemaking.*

*Additional index words: Contamination of milk, Butyric Bacteria, Seasonal variation.*

#### Literatura

- BAUDOIN, P. (1986): Finish solution to butyric acid bacteria. **Production Laitiere Moderne** 139, 70—75 (DSA 48, 4637).
- BERGMANN, T., ANDERSSON, O., JOOST, K. (1954): Käse Versuch mit Milch von Kuehen, die mit AIV-Futter aufgezogen wurden. **Manuale Lactis**, II Folge, Klasse 50, 33. Verlag H. K.

- CARBONE, E., EMALDI, G. C. (1959): L'influence du foin-silage sur la microflore du lait et sur le gonflement butyrique du fromage »grana«. XV International Dairy Congress, London, Vol. I. 253—257.
- COUSINS, C. M., BRAMLEY, A. J. (1983): The microbiology of raw milk. In: Robinson R. K. (Ed): Dairy Microbiology, Appl. Sci. Publisher, London, pp 119—163.
- GOUDKOV, A. V., SHARPE, M. E. (1965): Clostridia in dairying. *J. Appl. Bact.* 28 (1) 63—73.
- SERRES, L., AMARIGLIO, S., PERTANSXIENE, D. (1969): Controle de la qualité des produits laitiers. Tome II. Ministère de l'agriculture. Direction des services vétérinaires.
- THOMÉ, K., SWARTLING, P. (1953): Influence of silage quality on cheesemilk and cheese quality. XIII Internationale Dairy Congress 2 69—75.
- VUJIČIĆ, I. F., MILIN, S. (1964): neke osobine bakterija buterne kiseline. *Mljekarstvo* 14 (5) 1—23.
- VUJIČIĆ, I. F. (1964): Uticaj silažnog mleka na kvalitet sireva, *Mljekarstvo* 14 101—106.
- VUJIČIĆ, I. F., (1985): Mljekarstvo, I deo. Naučna knjiga.
- VUJIČIĆ, I. F., BAČIĆ, B., ŠKRINJAR, M., MASLOVARIĆ, B., VULIĆ, M., STOJANOVIĆ, E. (1987): Higijenski kvalitet mleka u Vojvodini. »Zbornik radova« br. 15. Institut za stočarstvo, Novi Sad. (1987), *Mljekarstvo* 37 (10) 299—304.
- VUJIČIĆ, I. F., VULIĆ, M. (1989): Uticaj silažne ishrane na mikrobiološki kvalitet mleka. *Savremena poljoprivreda* 37 (7—8) 313—317.
- WITTING, O. (1987): Un debut de diversification de la production fromagere en Finland. *Technique Laitière et Marketing*. No. 1022, 36—39.
- 

*12. do 17. listopad 1991.*

*ANUGA U Kölnu.*

Svjetska tržnica prehrane.

---

*26. do 30. listopad 1991.*

*FOOD and DAIRY EXPO 91 u Chicago (USA).*

---

*2. do 6. listopad 1991.*

*EXPOLACTEA u Torrelavega (Španjolska)*

Međunarodni sajam mljekarskog sektora

---