

**Tabela 4**  
**Rezultati statističke analize: eksperimentalne vrijednosti za t i F parametre**

Metoda	t	F
I/II	0,59	1,01
I/III	18,85	1,01
I/IV	14,22	1,46
I/V	6,25	1,18
I/VI	19,55	1,54
I/VII	12,24	2,77
I/VIII	14,11	2,25

### Zaključak

Na osnovi dobivenih podataka može se zaključiti, da samo između metode I i metode II ne postoje signifikantne razlike na nivou 95% vjerojatnosti. Kod ostalih ispitivanih metoda razlike su signifikantne u odnosu na metodu I, što je u vezi sa primjenom različitih sredstava za taloženje proteina i pripreme seruma za određivanje refraktometrijskog broja.

Razlike minimalnih i maksimalnih vrijednosti refraktometrijskih brojeva između metode I i metode II iznose 0 do 0,1. Kod ostalih ispitivanih metoda ove razlike su, u odnosu na metodu I, tako velike da ove metode ne dolaze u obzir za praktičnu primjenu, budući da naš Pravilnik predviđa refraktometrijski broj 39 kao minimalnu vrijednost kod mlijeka koje se može stavljati u promet. Ove razlike iznose kod metode III: 5,2 do 5,9, metode IV: 4,0 do 5,1, metode V: 2,0 do 3,0, metode VI: 5,1 do 6,1, metode VII: 3,0 do 6,0 i metode VIII: 4,0 do 6,0.

### Literatura

1. Pravilnik o kvaliteti mlijeka i proizvoda od mlijeka, sirila i mljekarskih kultura, sladoleda i praška za sladoled, jaja i proizvoda od jaja, Službeni list SFRJ broj 15/1964.
2. Handbuch der Lebensmittelchemie, Band III, Verlag Julius Springer, Berlin 1936.
3. Ackermann E.: **Z. Untersuch. Nahrungs- u. Genussmittel** (1907) **13**, 186.
4. Pravilnik o metodama obavljanja kemijskih i fizičkih analiza i superanaliza mlijeka i mliječnih proizvoda, Službeni list SFRJ broj 55/1976.
5. Beckel A.: **Z. Untersuch. Nahrungs- u. Genussmittel** (1931) **62**, 170.
6. Böhm E.: **Z. Untersuch. Lebensmittel** (1941) **82**, 12.
7. Pfyl B., Turnau R.: **Arb. Kaiserl. Gesundh. -Amt.** (1912) **40**, 245.
8. Dozet N., Stanišić M., Bijeljac S.: **Mljekarstvo** (1977) **27**, 79.

## BIOLOŠKI AKTIVNE TVARI U MLJEKARSKOJ PROIZVODNJI \*

Mr Ljerka KRŠEV, MP »DUKAT«, Zagreb

Biološki aktivne tvari, koje se koriste u mljekarskoj proizvodnji možemo podijeliti u dvije grupe: aktivatore i inhibitore.

\* Referat održan na XIX Naučnom sastanku mikrobiologa i epidemiologa Jugoslavije u Puli od 13. do 18. VI 1977. godine.

Aktivatori olakšavaju i ubrzavaju rad i razvoj mikroorganizama, naravno onih koji su za određeni proces poželjni i korisni, dok inhibitori sprečavaju rast mikroorganizama i to onih, koji su nepoželjni i štetni u nekom zadanom procesu.

Jedan, u mnogim zemljama odobreni inhibitor tj. konzervans u prehrambenoj industriji, je i nizin. O mogućnosti njegove primjene u proizvodnji topljenog sira ovdje ćemo iznijeti neke podatke i zapažanja.

Njegova primjena u ulozi konzervansa u prehrambenoj industriji datira još od pred 25 godina. Obzirom da je dokazana njegova veoma niska štetnost po ljudski organizam a i to što je produkt i nekih bakterija mlječno-kiselog vrenja, te se stoga nalazi u sirovom mlijeku, dakle prirodno, bio je vrlo brzo zakonski dozvoljen i primjenjivan u prehrambenoj industriji. Djeluje inhibitory na G(+) bakterije, a također i na spore bakterija čiji su vegetativni oblici uništeni temperaturom.

Komercijalni nizin je obično nizin vezan na neke tvari koje standardiziraju njegov aktivitet. Tako npr. preparat »Nizaplin« ima nizin vezan na denaturirane bjelančevine mlijeka i na NaCl.

Sadržaj nizina u tom preparatu je 2.5% te je tako aktivitet standardiziran na 1 milijun jedinica nizina/gram.

### **Eksperimentalni dio**

#### **1. Inhibitoryno djelovanje nizina na vegetativne oblike sporogenih mikroorganizama**

Vegetativni oblici mikroorganizama uzgajani su na Thioglycollate podlozi. Minimalnu inhibitorynu koncentraciju za sojeve: *B. stearothermophilus*, *Cl. butyricum*, *Cl. tyrobutricum*, *Cl. nigrificans*, *B. subtilis*, *Cl. sporogenes* i *Cl. perfringens* odredili smo po metodi diskova na krutoj podlozi.

#### **2. Inhibitoryno djelovanje nizina na spore**

Kao test organizam na čije smo spore ispitivali inhibitoryno djelovanje nizina poslužio je *Cl. perfringens*. On je izoliran iz smjese sirovine za topljenje. Inkubiran je na krutoj podlozi 7 dana na 35°C.

Spore smo isprali sa krute podloge sterilnom otopinom 0,01 M fosfatnog pufera pH 7,2.

Koncentrirane su centrifugiranjem 2.000 o/min. Za ispitivanje inhibitorynog djelovanja nizina upotrijebili smo 4 razne koncentracije nizina, te različite temperature kojima smo djelovali na spore. Početna temperatura kojom smo djelovali na spore je bila temperatura dovoljna da uništi vegetativne oblike mikroorganizma. Slijedeće temperature bile su 5, 10, 15 i 20°C više od početne.

#### **3. Ispitivanje promjene aktiviteta nizina nakon djelovanja raznih temperatura**

Obzirom da se kod proizvodnog procesa topljenog sira primjenjuju i više temperature to smo ispitali i termostabilnost preparata. Ispitane su promjene aktiviteta nizina u obranom mlijeku grijanom na različite temperature.

## Rezultati rada

1. Kod ispitivanja inhibitornog djelovanje nizina na rast vegetativnih oblika nađeno je da je za inhibiciju *B. stearothermophilus*-a, koji je klasičan primjer visoko termorezistentnog mikroorganizma, potrebno do 1 jedinica/ml za njegovu inhibiciju. Dalje je nađeno da je za: *Cl. butyricum* i *Cl. tyrobutiricum* potrebno oko 50 jedinica/ml nizina za inhibiciju. *Cl. nigrificans*, *B. subtilis*, *Cl. sporogenes*, *Cl. perfringens* vrlo su različiti u svojoj osjetljivosti na nizin, pa je ovisno o soju potrebno 50—500 jedinica/ml za potpunu inhibiciju.

2. Tabela 1. prikazuje postotak preživjelih spora nakon djelovanja različitih temperatura kod različitih koncentracija nizina u podlozi.

**Tabela 1.**

### Utjecaj nizina na preživljavanje spora *Cl. perfringens* kod različitih temperatura

Temperaturni tretman susp. spora	% razvijenih spora u podlozi koja sadrži nizin			
	100 ppm	50 ppm	30 ppm	10 ppm
Temperatura uništavanja vegetat. oblika T	0	2,4	11,2	26,8
t = T + 5°C	0	1,2	11,7	24,1
t = T + 10°C	0	0	1,4	11,0
t = T + 20°C	0	0	0	0,7

3. Tabela 2 prikazuje promjene aktivnosti nizina u obranom mlijeku (pH 6,5) zagrijavanom na različite temperature, i različite dužine grijanja.

**Tabela 2.**

### Održavanje aktiviteta nizina u obranom mlijeku zagrijanom na različite temperature

Temperatura u °C	% održane aktivnosti nizina nakon zagrijavanja		
	3 min.	11 min.	40 min.
110	84	57	19
115	67	38	7
120	60	34	4

## Diskusija i zaključci

Osjetljivost vegetativnih stanica sporogenih mikroorganizama na nizin različita je za različite sojeve. Tako je *B. stearothermophilus* koji je visoko termorezistentan najosjetljiviji na nizin.

Iz tabele 1. je vidljivo da je za spore, koje su bile izložene djelovanju više temperature bila potrebna manja koncentracija nizina za inhibiciju, što znači da su one bile djelomice oštećene temperaturom.

Tabela 2. ukazuje, da je potrebno, kod primjene nizina u proizvodnji voditi računa kako o visini toplinske obrade, tako i o trajanju djelovanja temperature. Iz rezultata u tabeli vidljivo je da je veći postotak sačuvanog nizina kod viših temperatura i kraćeg vremena djelovanja temperatura.

Ovim rezultatima riješen je samo dio problema koje se pojavljuje kod primjene nizina u proizvodnji.

#### Literatura:

1. MARTIN J. H., STAHLY D. P., HARPER W. J. and GONED J. A.: Spore forming microorganisms in selected milk supplies. Proc. XVI—th Int. Dairy Congr. C:295. Copenhagen 1962.
2. WILLIS A. T. and HOLLES G. (1958): A medium for the identification of clostridia. *J. pat. bat.* 83 (I) 219—226.
3. MURRELL W. G. and WARTH A. D.: Composition and heat resistance of bacterial spores. Compbell and H. O. Halverson. ed. American Society for Microbiology Ann Arbor, Michigan, 1965.
4. PORTER J. R.: Bacterial Chemistry and Physiology. Chap. 2, John Wiley and sons, inc New York 1946.

## Vijesti

### V JUGOSLAVENSKI KONGRES O ISHRANI

Savez društava za unapređenje ishrane naroda Jugoslavije — Beograd i Društvo za unapređenje ishrane SR BiH-Sarajevo su organizatori Kongresa o ishrani koji će se održati od 25 do 27 oktobra 1978. godine u Sarajevu. Moto Kongresa je:

»Ishrana faktor zdravlja, radne i odbranbene sposobnosti stanovništva«

Na Kongresu će se voditi rasprave o najnovijim dostignućima iz oblasti nauke o ishrani, o problemima proizvodnje, prerade, prometa i kvaliteta hrane i o uticaju ishrane na zdravlje naroda Jugoslavije.

Rad Kongresa će biti na plenarnim sjednicama i u sekcijama iz slijedećih tematskih područja:

- ishrana i zdravlje
- društvena ishrana
- ishrana i općenarodna odbrana
- proizvodnja i prerada hrane
- kvalitet i higijenska ispravnost živežnih namirnica
- uloga obrazovanja i vaspitanja u ishrani.

Panel diskusija će se održati na temu: hrana i čovjekova sredina. Referate na plenarnoj sjednici podnijet će stručnjaci za svako naznačeno područje. Očekuje se od strane stručnih i naučnih radnika koji se bave problemom ishrane da učestvuju sa referatima po sekcijama.

Izašlo je prvo saopštenje o Kongresu, a ostala saopštenja biće poslata blagovremeno. Detaljnije informacije o Kongresu mogu se dobiti preko kongresnog odbora čija je adresa: