

12. HARTWIG, H.: Die Frischkäseerei: Man Verlag Hildesheim 1962
 13. TABORŠAK, N.: Proizvodnja svježeg sira u dvostrukoj kadi, **Mljekarstvo** 26 (3) 1976
 14. TABORŠAK, N.: Osvrt na neke mogućnosti proizvodnje domaćeg svježeg sira na industrijski način, **Mljekarstvo** 28 (10) 1978.

DEZINFICIJENSI U MLJEKARSKOJ INDUSTRIJI

Mr. Ljerka KRŠEV, RO Dukat, Zagreb

Redukcija ili eliminacija nepoželjnih mikroorganizama je proces dezinfekcije. Nasuprot sterilizaciji, dezinfekcija ostavlja neke mikroorganizme da prežive. Dezinfekcija je obično vezana za kemijska sredstva.

Kemijska sredstva

Dobre rezultate s kemijskim sredstvima dobivamo ako su:

- površine koje želimo dezinficirati čiste i oslobođene interferentnih supstanci (proteini)
- temperature takove koje pojačavaju djelovanje kemijskog sredstva.

Kemijska sredstva su u svom djelovanju spora i slabo efikasna kada se radi o mikroorganizmima koji stvaraju spore, bakterijama uzročnicima tuberkuloze i kod nekih virusa.

U primjeni je veliki broj dezinfekcijskih sredstava. U tabeli 1. prikazane su neke grupe kemijskih sredstava i njihova dezinfekcijska svojstva.

Tabela 1

Grupe dezinfekcijskih sredstava i njihova dezinfekcijska svojstva

| Grupa dezinf. sredstva | većina vegetat. mikroorg. | uzročnik tuberk. | bakterije s endos. | kvasci | virusi |
|------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|--------|--------|
| Alkoholi: | | | | | |
| Etanol | + | + | — | + | + — |
| Klor. sred. | | | | | |
| Na-hipoklor. | + | + | + | + | + |
| Formaldehidi: | | | | | |
| Formalin | + | + | + | + | + |
| Jod. sredstva: | | | | | |
| Jod. tinktura | + | + | + | + | + |
| Fenoli | + | + | — | + | + — |
| Kvarterne amon.soli | + | — | — | + — | + — |

+ aktivan, — negativan, + — prema nekim sojevima je aktivan, a prema drugima neaktivan.

Alkoholi

Etil i izopropil alkoholi vrlo brzo djeluju na vegetativne stanice i kvasce, ali slabo djeluju na spore i neke medicinske važne viruse (hepatitis).

ali slabo djeluju na spore i neke medicinski važne viruse (hepatitis).

Klorni preparati

Klor s vodom daje hipoklorit, koji djeluje na proteine — oksidira ih. Međutim, primjena klornih sredstava je dosta ograničena radi njihovog razornog djelovanja na neke materijale.

Jodni preparati

Jodna sredstva djeluju tako, da dolazi do jodizacije amino-kiseline tirozin, koja je prisutna u strukturnim proteinima mikroorganizama i u njihovim enzimima. Ubrajamo ih u dobra sredstva za dezinfekciju.

Formaldehid

8⁰/₀-tni formaldehid je aktivno dezinfekcijsko sredstvo. Manje koncentracije su slabo aktivne u odnosu na spore i viruse. Međutim koncentracija je ograničena radi iritiranja dišnih organa.

Fenoli

To je velika grupa kemijskih sredstava. U visokoj koncentraciji (6—10⁰/₀) djeluju na većinu bakterija uključujući i uzročnike tuberkuloze. 5⁰/₀-tni fenol dobro djeluje i na neke viruse. Dobra karakteristika fenola je da imaju dezinfekcijsko djelovanje i kad se pomiješaju sa sapunima ili detergentima. Njihovo djelovanje se objašnjava kao razorno djelovanje na citoplazmatsku membranu mikroorganizma, dok njihovo djelovanje na viruse još nije sasvim razjašnjeno.

Kvarterne amonijeve soli

To su tzv. površinski aktivni dezinficijensi, jer smanjuju površinsku napetost. Djeluju na veći dio vegetativnih stanica (atakiraju staničnu membranu), imaju djelovanje na neke viruse. Lako se inaktiviraju sa sapunima i detergentima.

Rezultati rada

Ispitana su dezinfekcijska svojstva kemijskih sredstava iz više grupa dezinfekcijskih sredstava na neke nepoželjne sojeve, a također i njihovo inhibitorno djelovanje na sojeve mlječno kiselog vrenja.

U tabeli 2 prikazani su rezultati ispitivanja djelovanja dezinficijensa sa raznim aktivnim supstancama na sojeve nepoželjnih mikroorganizama, koji se mogu pojaviti u mljekarskoj industriji.

Tabela 2

Efikasnost nekih dezinficijensa na nepoželjne mikroorganizme

| S o j | B o d o v i | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|---------------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| | jodni spoj | | kvarter. amon. soli | | amfolitski spoj | | klorni spoj | |
| | 50 ppm | 75 ppm | 100 ppm | 150 ppmAS | 50 ppm | 80 ppmAf. | 75 ppm | 100 ppmCl |
| S aureus | 5 | 6 | 5 | 6 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| E. coli | 6 | 6 | 2 | 3 | 6 | 6 | 1 | 2 |
| B. subt. | 6 | 6 | 1 | 2 | 5 | 6 | 2 | 3 |
| Clos tr. (izolat.) | 5 | 6 | 1 | 1 | 4 | 5 | 2 | 2 |
| Uzročnik tuberkul. | 4 | 5 | 1 | 1 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Oidium lactis | 4 | 5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 |

6 — vrlo dobro djelovanje,
5 — dobro djelovanje,
4 — dosta dobro djelovanje,

3 — nedovoljno djelovanje
2 — loše djelovanje
1 — veoma loše djelovanje

U tabeli 3 prikazani su rezultati pokusa o dezinficijensima na razvoj mlječne kiseline za neke sojeve bakterija mlječno-kiselog vrenja.

Tabela 3

Dinamika stvaranja mlječne kiseline izražene u °SH za neke sojeve mlječno-kiselog vrenja u mlijeku s dodatkom dezinficijensa

| S o j | temperat. i dužina zrenja | grupa dezinfek. sredstava | koncentracija aktivne supstance dezinficijensa u ppm | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|------|------|------|------|
| | | | 0 | 1 | 5 | 10 | 50 |
| S. cremoris — 30 | | Jod. prep. | 36,0 | 33,0 | 30,0 | 24,0 | 12,0 |
| | | Cl prep. | 35,0 | 35,0 | 33,5 | 30,0 | 13,5 |
| | 30°C 12 sati | Amon. soli | 34,5 | 32,5 | 22,0 | 19,5 | 6,2 |
| | | Amfolit | 35,5 | 35,0 | 33,8 | 33,0 | 22,8 |
| S. lactis 90 _s | | Jodni prep. | 38,5 | 37,5 | 36,0 | 35,2 | 10,0 |
| | | Cl prep. | 37,4 | 38,2 | 37,0 | 30,0 | 23,6 |
| | 30°C 12 sati | Amon. soli | 39,0 | 38,4 | 30,2 | 20,8 | 7,1 |
| | | Amfolit | 37,0 | 35,0 | 35,0 | 34,0 | 24,2 |
| S. therm. SF | 44°C 4 sata | Jod. prep. | 31,0 | 30,5 | 27,8 | 27,0 | 7,8 |
| | | Cl prep. | 30,0 | 30,5 | 30,0 | 28,0 | 26,5 |
| | | Amon. kis. | 32,0 | 31,0 | 28,5 | 28,0 | 7,5 |
| | | Amfolit | 31,4 | 30,5 | 28,5 | 27,0 | 26,0 |
| L. bulg. F | 44°C 3 sata | Jod. prep. | 42,0 | 42,0 | 40,0 | 39,5 | 23,5 |
| | | Cl prep. | 40,0 | 41,5 | 39,0 | 35,0 | 27,5 |
| | | Amon. soli | 40,0 | 41,0 | 38,5 | 35,5 | 23,5 |
| | | Amfolit | 40,0 | 37,5 | 32,8 | 20,1 | 6,2 |

Navedene kiselosti su rezultati tri paralelna mjerenja

Diskusija i zaključak

- Najbolje dezinfekcijsko djelovanje pokazali su jodni preparati i amfoliti.
- Dobri rezultati zabilježeni su kod niskih koncentracija aktivne supstance tih sredstava, te pokazuju dobro dezinfekcijsko djelovanje na više nepoželjnih mikroorganizama, koji su ispitani.
- Ni jedno od ispitanih dezinfekcijskih sredstava nije imalo zapaženo inhibitorno djelovanje kod koncentracije 1 ppm aktivne supstance sredstava.
- Kod koncentracije 5 ppm aktivne supstance sredstava inhibitorno su djelovale kvaterne amonijeve soli na S. cremoris-30 i S. lactis-90_s. Kod te koncentracije aktivne supstance amfolita zapažena je jaka inhibicija na L. bulg. F.
- Koncentracija aktivne supstance 10 ppm jodnih preparata inhibitorno su djelovale na S. cremoris-30.
Koncentracija 10 ppm Cl inhibitorno je djelovala na S. cremoris —30 S. lactis 90_s i L. bulg. F. Sojevi S. cremoris — 30 i S. lactis 90_s jako su inhibirani sa 10 ppm aktivne supstance amonijevih soli. Osobito jako inhibitorno djelovanje 10 ppm amfolita zabilježeno je kod L. bulgaricus F.

— Koncentracije 50 ppm aktivne supstance jednih preparata inhibitorno djeluju na sve sojeve.

Klorni preparati te koncentracije imali su jače djelovanje na *S. cremoris* --30, *S. lactis* 90₅ i *L. bulgaricus* F. a nešto slabije na *S. thermophilus* SF. Amonijeve soli su u toj koncentraciji jako inhibitorno djelovale na svoje sojeve, a također su i amfolitski spojevi u toj koncentraciji inhibirali sve sojeve, a osobito *L. bulgaricus* F.

Dobivene rezultate možemo preglednije pokazati na tabeli 4.

Tabela 4

Pregled inhibitornog djelovanja dezinficijensa na ispitivane sojeve mlječno-kiselog vrenja

| S o j | Aktivna supstanca u ppm | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----|------|------------|----|------|-------------|----|------|-------------|----|------|
| | 1 sredstvo | | | 5 sredstvo | | | 10 sredstvo | | | 50 sredstvo | | |
| | J | AS | Cl A | J | AS | Cl A | J | AS | Cl A | J | AS | Cl A |
| <i>S. crem.</i> 30 | | | | + | | | + | + | + | + | + | + |
| <i>S. lactis</i> 90 ₅ | | | | + | | | | + | + | + | + | + |
| <i>S. therm.</i> SF | | | | | | | | | | | + | + |
| <i>L. bulg.</i> F | | | | | | + | | | + | + | + | + |

+ oznaka za inhibitorno djelovanje

Vidljivo je da je *S. cremoris*-30 najosjetljiviji soj na dezinfekcijsko sredstvo zatim slijedi *S. lactis* 90₅, dok je najslabije bio osjetljiv *S. thermophilus* SF.

Kako je već navedeno, preporuča se primjena jednih preparata i preparata sa amfolitima za dezinfekciju u pogonima.

Ipak, važno je ovdje nadopuniti, da se spojevi sa amfolitima vrlo teško ispiru, te je najbolje ne upotrebiti ih u tehnološkim tokovima nekih fermentativnih procesa, kao jogurta.

Literatura

1. BROK, T. D.: *Biology of Microorganismes*, Englewed, Cliffe, N. Y. Prentice-Hall, Inc. 1970.
2. LAWRENCE, C. A. and BLACK, S. S.: *Disinfection, Sterilization and Preservation*, Philadelphia, Lea and Febiger, 1968.
3. PERKINS, J. J.: *Principles and Methodes of Sterilisation*, Springfield, I. V. Charles, C. Thomas, 1969.
4. PIEN J., LIGNAC J., CLAUDE P. (1957): *Detection biologique des antiseptiques et des antibiotiques dans le lait. Le lait* 35, 369—386.