

JOACHIM FALKOWSKI, KATARZYNA JANDA

WYSTĘPOWANIE TERMOFILNYCH PROMIENIOWCÓW W PRZETWORACH MLECZARSKICH

OCCURRENCE OF THE THERMOPHILIC ACTINOMYCETES IN DAIRY PRODUCTS

Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa
Akademia Rolnicza
71–434 Szczecin, ul. Słowackiego 17
Kierownik: prof. dr hab. J. Falkowski

W niniejszej pracy zbadano próby różnych asortymentów mleczarskich, w których określano ilościowy i jakościowy skład promieniowców termofilnych. Przeprowadzone badania wykazały obecność promieniowców termofilnych we wszystkich badanych próbkach.

WSTĘP

Zakres badań nad występowaniem promieniowców termofilnych w surowcach i artykułach spożywczych jest nieznaczący. W nielicznych pracach na ten temat opisane zostały jednorazowe przypadki wyodrębnienia mezo – lub termofilnych promieniowców ze zboża, ziarna kakaowego, mąki, soli i mleka [7, 9–11].

Infekcja mleka promieniowcami termofilnymi może nastąpić z kilku źródeł. Stwierdzono, że wymię krów i kanaliki strzykowe mogą stanowić siedlisko drobnoustrojów, w tym także promieniowców [4]. Źródłem zakażenia mleka tymi mikroorganizmami może być również ściółka, siano oraz kurz [8, 16]. O obecności promieniowców termofilnych w niektórych przetworach mleczarskich donosi Kosmatshev [14] stwierdzając, że stanowią one mogą mikroflorę towarzyszącą w śmietanie, twarogu i maśle. Badania te odnosiły się jednak tylko do pojedynczych i przypadkowych prób artykułów spożywczych.

Aby uzyskać pogląd na ilościowy i jakościowy skład promieniowców w przetworach mleczarskich podjęto badania z uwzględnieniem licznie większej ilości prób różnych asortymentów mleczarskich.

MATERIAŁ I METODY

Charakterystyka prób przetworów mleczarskich

- Badania przeprowadzono na następujących asortymentach pobranych z sieci handlowej:
- 30 próbek śmietany (opakowanie – butelki 0,25 i 0,5 l),
 - 30 próbek śmietany słodkiej (opakowanie – kartony 250 g),
 - po 30 próbek twarogu tłustego, półtłustego i chudego (opakowanie – papier pergaminowy),
 - 30 próbek twarogu homogenizowanego (opakowanie – pojemniki plastikowe 250 g),

– 30 próbek masła (opakowanie – kostki 250 g).

Wszystkie pobierane do badań próby odpowiadały obowiązującym normom jakościowym ze względu na stan świeżości i jakości towaroznawczej.

Wyodrębnianie promieniowców termofilnych

Izolację promieniowców przeprowadzano na dwóch podłożach selektywnych według *Kosmatshev* [14] i *Hanssen* [12]. Inkubację prowadzono w temperaturze 55°C przez 72 godziny. Opakowania ze śmietaną poddawano 10 minutowemu wstrząsaniu, po czym sterylnie pobierano z każdego opakowania kolejno pięć razy po 1 cm³, przenoszono do szalek *Petriego* i mieszano z podłożem przestudzonym do temperatury około 40°C. Z opakowania masło pobierano sterylnie po 10 g w pięciu powtórzeniach, przenoszono do jałowych naczynek z wieczkiem, po czym poddawano stopieniu na łaźni wodnej w temperaturze 45°C. Następnie z każdego naczynka pobierano po 1 cm³ roztopionego masła i mieszano z pożywką na płytkach *Petriego*. Z każdego opakowania twarogu pobierano jałowo w pięciu powtórzeniach po 25 g, przenoszono do homogenizatora, dodawano 50 cm³ płynu *Ringera* i homogenizowano. Następnie po 1 cm³ homogenatu przenoszono do szalek i mieszano z podłożem.

Klasyfikacja wyodrębnionych szczepów termofilnych promieniowców

Klasyfikacji szczepów promieniowców na podstawie ich cech morfologicznych oraz fizjologiczno – biochemicznych dokonano w oparciu o opisy i klucze dla promieniowców termofilnych według *Hanssen* [12], *Krassilnikov* [15], *Starr* [18] i *Waksman* [19]. Ponadto przy identyfikacji posłużono się opisami promieniowców termofilnych według *Breed* i wsp. [3], *Cross* [5], *Cross* i *Goodfellow* [6], *Hanssen* i *Schnepf* [13] oraz *Kosmatshev* [14].

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Promieniowce termofilne wyodrębniono ze wszystkich badanych asortymentów przetworów mleczarskich na obu podłożach. Liczba kolonii wyrosłych na obu podłożach była dla 92,7% badanych prób porównywalna. Dla 7,2% prób nie stwierdzono takiej zgodności, ze względu na konkurencyjny wzrost bakterii termofilnych. Dla stwierdzenia istotności różnic między średnimi z poszczególnych asortymentów badanych przetworów mleczarskich zastosowano wielokrotny test rozstępu [2, 17]. Wyniki analizy statystycznej, dotyczące kolonii promieniowców termofilnych wyrosłych na podłożu według *Kosmatshev* [14], wykazały istotne zróżnicowanie między próbkami twarogów, z których wszystkie zawierały wyraźnie większą ilość promieniowców termofilnych, a próbkami pozostałych asortymentów mleczarskich. Z próbek poszczególnych asortymentów mleczarskich wyodrębniono następujące ilości promieniowców termofilnych:

z próbek twarogu tłustego – 33,5 jtk /1 cm³,

z twarogu półtłustego – 30,0 jtk/1 cm³,

z twarogu chudego – 27, 3 jtk/1 cm³,

z twarogu homogenizowanego – 21,7 jtk/1 cm³,

ze śmietany – 19,3 jtk/1 cm³,

ze śmietany słodkiej – 14,6 jtk/1 cm³,

z masła – 11, 0 jtk/1 cm³.

W wyniku przeprowadzonych oznaczeń taksonomicznych wyodrębniono trzy grupy morfologiczne szczepów promieniowców termofilnych, występujące w każdej próbce badanych przetworów mleczarskich. Szczepy w kolejności wymienionych grup odpowiadają gatunkom:

- grupa I: *Thermoactinomyces vulgaris*, Tsiklinsky 1899;
grupa II: *Thermoactinomyces vulgaris*, Tsiklinsky 1899, „szczepy olbrzymy”;
grupa III: *Micromonospora* sp. (Agre i wsp. 1972).

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki badań wskazują, że skład gatunkowy promieniowców termofilnych w analizowanych asortymentach mleczarskich jest ubogi. Na podkreślenie zasługuje jednak fakt, że najliczniej w każdym badanym produkcie występowały szczepy gatunku *Thermoactinomyces vulgaris* Tsiklinsky 1899. Pozostałe dwa gatunki reprezentowane były w mniejszych ilościach. Na podstawie uzyskanych wyników badań można stwierdzić, że termofilne promieniowce stanowią stały składnik termofilnej mikroflory różnych wyrobów mleczarskich.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. We wszystkich badanych asortymentach przetworów mleczarskich stwierdzono obecność promieniowców termofilnych.
2. Najbogatszym źródłem promieniowców termofilnych okazały się sery twarogowe.
3. W badanych asortymentach przetworów mleczarskich w przeważającej ilości występowały kolonie gatunku *Thermoactinomyces vulgaris*, Tsiklinsky 1899 oraz „kolonie olbrzymy” tego gatunku.
4. Kolonie *Micromonospora* sp. występowały również we wszystkich badanych asortymentach produktów mleczarskich, ale ich liczebność była wyraźnie mniejsza.

J. Falkowski, K. Janda

OCCURRENCE OF THE THERMOPHILIC ACTINOMYCETES IN DAIRY PRODUCTS

Summary

Research covered testing of 30 samples of the following milk products: cream, sweet cream, fat cottage cheese, semi-fat cottage cheese, low-fat cottage cheese, homogenized cheese and butter. The presence of thermophilic ray fungi was confirmed in all examined samples of tested products. In particular milk derivatives the following levels of contaminations were found: cottage cheese – 27,3 – 33,5 CFU/g, homogenized cheese – 21,7 CFU/g, cream – 19,3 CFU/g, sweet cream – 14,6 CFU/g and butter – 11,0 CFU/g. Taxonomic examinations of isolated streptomycetes allow to classify them to the following species: *Thermoactinomyces vulgaris*, Tsiklinsky 1899, *Thermoactinomyces vulgaris*, Tsiklinsky 1899 – „szczepy olbrzymy”, *Micromonospora* sp.

PIŚMIENNICTWO

1. Agre N.S., Umarov J.A., Beburow M.O., Baryshnikova L.M.: Thermophilic actinomycetes forming thermoresistant spores. Vest. Mosk. Univ. 1972, 2, 68–74.
2. Bożyk Z., Rudzki W.: Zarys metod statystycznych stosowanych przy badaniu produktów żywnościowych. Wyd. Przem. Spoż. i Lek., Warszawa 1967.
3. Breed R.S., Murray E.G.D., Smith N.R.: Bergey's manual of determinative bacteriology. Eight Ed. The Williams et Wilkins Comp., Baltimore 1975.
4. Budzłowski J.: Mleko spożywcze. WPL i SP., Warszawa 1959.

5. Cross T.: The thermophilic actinomycetes. *J. Appl. Bact.* 1968, 31, 36–53.
6. Cross T., Goodfellow M.: Taxonomy and classification of the Actinomycetes. In: Actinomycetales – Characteristics and Practical Importance. Ed. Sykes G., Skinner F.A., Academic Press London – New York 1973.
7. De Camargo R.: General observations on the microflora of fermenting cacao beans (*Theobroma cacao*) in Bahia. *Food Technol.* 1963, 10, 116–121.
8. Demeter K.J.: Mikrobiologie der Butter. Ulmer Vlg., Stuttgart 1956.
9. Falkowski J.: Thermophile Streptomyceten in roher Anlieferungsmilch und pasteurisierter Milch. Nachweis und Bewertung. *Arch. Lebensmitt. – Hyg.* 1977, 28, 135–140.
10. Frazier W.C.: Food Microbiology, Mc Graw – Hill Book Comp. INC, New York – Toronto – London 1958.
11. Graves R.R.: Bacterial and actinomycetal flora of Kansas – Nebraska and Pacific North west wheat and wheat flour. *Cereal. Chem.* 1967, 3, 288–292.
12. Hanssen A.: Beitrage zur Morphologie und Systematik der thermophilen Actinomyceten. *Arch. Mikrobiol.* 1957, 28, 373–414.
13. Hanssen A., Schnepf E.: Zur Kenntnis thermophiler Actinomyceten. *Archiv f. Mikrobiol.* 1967, 57, 214–231.
14. Kosmatshev A.E.: Thermophilic actinomycetes in milk and milk products. *Mikrobiologiya* 1963, 32, 136–142.
15. Krassilnikov N.A.: Luchistiye gribki. Izd. Nauka, Moskva 1970.
16. Mohr W.: Mycie i odkażanie w mleczarstwie. Zakł. Wyd. CRS, Warszawa 1966.
17. Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN Warszawa 1966.
18. Starr M.P.: The Procaryotes. A Handbook on Habitats, Isolation and Identification of Bacteria. Vol. I, II. Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York 1981.
19. Waksman S.A.: The Actinomycetales. Vol. II., Bailliere, Tindall, Cox Ltd London 1961.

Otrzymano: 2002.05.16