



Analiza mikrobiologiczna produktów mlecznych i potencjalne źródła ich skażenia

*Ewa Czerwińska, Wojciech Piotrowski
Politechnika Koszalińska*

1. Wstęp

Kontrola i ocena jakości handlowej artykułów mleczarskich ma istotne znaczenie ze względu na dużą podaż i popyt. Konsumenci oczekują, aby zarówno mleko, jak i niezwykle bogaty asortyment wyrobów mlecznych, był dla nich bezpieczny, tzn. wolny od zagrożeń fizycznych, chemicznych a zwłaszcza biologicznych.

Niekorzystne zmiany w produktach mlecznych mogą być spowodowane działalnością drobnoustrojów, które są trudne do natychmiastowej identyfikacji. Z tego względu konieczne jest monitorowanie wszystkich etapów procesu produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem Krytycznych Punktów Kontroli [2].

W niniejszej pracy poprzez ocenę czystości mikrobiologicznej surowego mleka schłodzonego oraz otrzymywanych z niego półproduktów i produktów starano się wskazać potencjalne źródła niepożądanych, a zidentyfikowanych drobnoustrojów.

2. Materiał i metody badań

Badania prowadzono w spółdzielni mleczarskiej, położonej w województwie zachodniopomorskim, która ma wdrożony system HACCP oraz GMP i GHP.

Ocenę czystości mikrobiologicznej przeprowadzono w każdej z pór roku, poddając każdorazowo kontroli:

- mleko surowe schłodzone pobrane z tanku znajdującego się w hali produkcyjnej (PN-EN ISO 8261) i badane zgodnie z normą *PN-93/A-86034-04*.

- zakwas kefirowy pobrany z tanku znajdującego się w magazynie chłodniczym, w którym panowała temperatura 5,3°C; kefir zakwaszony pobrany z kadzi fermentacyjnej znajdującej się w magazynie; kefir magazynowany pobrany z magazynu chłodniczego o temperaturze 5,3°C w opakowaniach jednostkowych o pojemności 200 g; śmietanę zakwaszoną pobraną z tanku w hali produkcyjnej; śmietanę magazynowaną o 12% zawartości tłuszczu zapakowaną w kształtki wykonane z polichlorku winylu o pojemności 370 g z termozgrzewaną zakrywką z folii aluminiowej.

Próby pobierano zgodnie z normą PN-EN ISO 8261 i badano wg normy: PN-A-86050-02, *PN-93/A-86034-04*.

Dla rozróżnienia kefiru i śmietany z linii produkcyjnej od kefiru i śmietany magazynowanej przyjęto opis „zakwaszony/a”.

Ocenę czystości mikrobiologicznej badanych surowców i produktów wykonano stosując posiewy rozcieńczonych próbek metodą wgłębną Kocha. Poza podłożami wybiórczymi (Endo, Palcam, agar żółci i zieleni brylantową oraz Sabourauda z chloramfenikolem) w celu izolacji drobnoustrojów niepożądanych, innych od mikroflory typowej dla produktów mlecznych, hodowlę prowadzono w podłożu agarowym 30°C/48 h. W podłożu MRS o pH 6,2 oznaczano ogólną liczbę komórek bakterii mlekowych (zarówno bakterii fermentacji mlekowej jak i kwaszących). Identyfikację wyhodowanych bakterii wykonano za pomocą analizatora mini API firmy bioMerieux stosując testy API 50 CHB, ID 32 STAPH, ID 32 GN. Identyfikację grzybów pleśniowych do rodzaju wykonano na podstawie cech makro- i mikroskopowych uwzględniając takie struktury morfologiczne jak: budowa strzępek, zarodni i zarodników oraz trzonek konidialnych, zespołu konidialnego lub zarodników konidialnych. Przy identyfikacji wyhodowanych drożdży zastosowano test firmy bioMerieux ID 32 C.

3. Wyniki badań

Ogólna liczba bakterii mezofilnych w mleku schłodzonym surowym (tab. 1 i 3) była największa jesienią i wyniosła $3,9 \times 10^3$ jtk/cm³. W tym okresie występowały także najliczniej bakterie kwasu mlekowego ($9,4 \times 10^3$ jtk/cm³). W każdej z pór roku wykryto *Escherichia coli*, której

obecność potwierdziły posiewy na podłoże Endo i test identyfikacyjny API ID 32 GN. Ich ogólna liczba w mleku surowym była najwyższa zimą ($1,6 \times 10^3$ jtk/cm³). Najbardziej zróżnicowany skład jakościowy mikroflory bakteryjnej stwierdzono w okresie jesiennym. Oprócz *E. coli* zidentyfikowano: *Leuconostoc* sp., *Lactococcus lactis*, *Aerococcus viridans*, *Streptococcus sanguinis*.

Tabela 1. Analiza ilościowa
Table 1. Quantitative evaluation

Badany materiał Examined material	Podłoże hodowlane Medium	Ogólna liczba drobnoustrojów – jtk/cm ³ Total number of microbes – cfu/cm ³			
		Jesień Autumn	Zima Winter	Wiosna Spring	Lato Summer
Mleko surowe schłodzone Raw chilled milk	Agar odżywczy 30°C	$3,9 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
	MRS	$9,4 \times 10^3$	$8,3 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$6,9 \times 10^3$
	Endo	$1,1 \times 10^2$	$1,6 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	10^{-1}	10^{-3}	10^{-1}	10^{-1}
	Sabourauda z chloramfenikolem	$3,0 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$5,4 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
Zakwas kefirowy Leavening kefir	Agar odżywczy 30°C	$1,6 \times 10^7$	$6,0 \times 10^6$	$4,6 \times 10^7$	$5,6 \times 10^7$
	MRS	$2,0 \times 10^7$	$6,2 \times 10^6$	$7,1 \times 10^6$	$8,6 \times 10^7$
	Endo	nieobecne	$1,2 \times 10^2$	$1,1 \times 10^1$	nieobecne
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	0	10^{-3}	10^{-2}	0
	Sabourauda z chloramfenikolem	0	$7,4 \times 10^3$	0	0

Liczba grzybów w mleku surowym wynosiła: jesienią $3,0 \times 10^2$ jtk/cm³, zimą $2,7 \times 10^2$ jtk/cm³, wiosną $5,4 \times 10^2$ jtk/cm³ i latem $1,0 \times 10^2$ jtk/cm³. Zidentyfikowano drożdże *Saccharomyces cerevisiae* i pleśń *Cladosporium* sp.

Najwyższą ogólną liczbę drobnoustrojów mezofilnych wykryto w zakwasie kefirowym (tab. 1 i 3): jesienią – $1,6 \times 10^7$ jtk/cm³, wiosną –

$4,6 \times 10^7$ jtk/cm³, zimą – $6,0 \times 10^6$ jtk/cm³. Bakterie mlekowe (podłoże MRS) dominowały latem – $8,6 \times 10^7$ jtk/cm³. Były to głównie *Leuconostoc* sp. i *Lactococcus lactis*. W okresie zimy i wiosny stwierdzono również obecność bakterii *E. coli*, natomiast zimą drożdży *Saccharomyces cerevisiae* ($7,4 \times 10^3$ jtk/cm³).

W zakwaszonym kefirze (tab. 2 i 3) najwyższą ogólną liczbę bakterii mezofilnych wyhodowano zimą ($5,1 \times 10^6$ jtk/cm³). Liczba bakterii w podłożu MRS była najwyższa latem ($6,9 \times 10^6$ jtk/cm³).

Bakterie z grupy *coli* występowały w badanym produkcie zimą i wiosną odpowiednio w ilości $2,1 \times 10^2$ jtk/g i $1,1 \times 10^2$ jtk/g. Posiew na podłożu Endo i test API ID 32 GN potwierdził obecność *E. coli*. Poza typową mikroflorą kefiru stwierdzono obecność *Bacillus* sp. ($1,3 \times 10^1$).

Grzyby występowały najliczniej w okresie zimowym ($3,7 \times 10^6$ jtk/cm³). Oprócz *Saccharomyces cerevisiae* zidentyfikowano *Cladosporium* sp. ($1,1 \times 10^1$ jtk/cm³).

Liczba drobnoustrojów w kefirze magazynowanym (tab. 2 i 3) kształtowała się na wyższym poziomie aniżeli w kefirze zakwaszonym. Ogólna liczba mezofili była najwyższa jesienią ($6,7 \times 10^7$ jtk/cm³). Bakterie mlekowe wystąpiły najliczniej wiosną ($6,7 \times 10^7$ jtk/cm³). Wykazano również obecność *E. coli* ($2,2 \times 10^2$ jtk/cm³). Nie stwierdzono obecności grzybów pleśniowych.

Największą liczbę bakterii mezofilnych w śmietanie zakwaszonej stwierdzono latem ($5,6 \times 10^6$ jtk/cm³), a bakterii mlekowych jesienią ($9,5 \times 10^4$ jtk/cm³). Zidentyfikowaną mikroflorę stanowiły bakterie *L. lactis*. Nie wykryto ani bakterii z grupy *coli*, ani grzybów.

W śmietanie magazynowanej (tab. 2 i 3) najwyższa liczba bakterii mezofilnych była latem ($5,3 \times 10^7$ jtk/cm³), a bakterii mlekowych wiosną ($3,5 \times 10^6$ jtk/cm³). Wśród zidentyfikowanej mikroflory wystąpiły typowe dla produktu bakterie: *Lactococcus lactis* oraz *Leuconostoc* sp. Obecność *E. coli* stwierdzono jesienią i wiosną w liczbie $1,2 \times 10^2$ jtk/cm³, $1,1 \times 10^1$ jtk/cm³. Obecność grzybów (*Cladosporium* sp.) stwierdzono jedynie wiosną ($1,0 \times 10^4$ jtk/cm³).

W badanych materiałach nie wykryto *Listeria monocytogenes*.

Tabela 2. Analiza ilościowa
Table 2. Quantitative evaluation

Badany materiał Examined material	Podłoże hodowlane Medium	Ogólna liczba drobnoustrojów – jtk/cm ³ Total number of microbes – cfu/cm ³			
		Jesień Autumn	Zima Winter	Wiosna Spring	Lato Summer
Kefir zakwaszony Sour kefir	Agar odżywczy 30°C	4,9×10 ⁵	5,1×10 ⁶	2,4×10 ⁶	3,0×10 ⁶
	MRS	1,9×10 ⁶	8,3×10 ⁵	3,2×10 ⁶	6,9×10 ⁶
	Endo	0	2,1×10 ²	1,1×10 ²	0
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	0	10 ⁻³	10 ⁻²	0
	Sabourauda z chloramfenikolem	0	3,7×10 ⁶	1,4×10 ¹	1,0×10 ¹
Kefir magazynowany Stored kefir	Agar odżywczy 30°C	6,7×10 ⁷	4,1×10 ⁷	6,1×10 ⁷	2,7×10 ⁷
	MRS	1,3×10 ⁷	7,1×10 ⁶	1,9×10 ⁷	1,0×10 ⁶
	Endo	2,0×10 ²	0	0	0
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	10 ⁻³	0	0	0
	Sabourauda z chloramfenikolem	0	0	0	0
Śmietana zakwaszona Sour cream	Agar odżywczy 30°C	5,6×10 ³	8,0×10 ³	4,6×10 ⁵	5,6×10 ⁵
	MRS	9,5×10 ⁴	7,4×10 ³	3,4×10 ³	1,4×10 ⁴
	Endo	nieobecne	nieobecne	nieobecne	nieobecne
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	0	0	0	0
	Sabourauda z chloramfenikolem	0	0	0	0
Śmietana magazynowana Stored cream	Agar odżywczy 30°C	4,6×10 ⁵	3,4×10 ⁶	4,6×10 ⁷	5,3×10 ⁷
	MRS	3,2×10 ⁴	1,9×10 ⁶	3,5×10 ⁶	5,6×10 ⁵
	Endo	1,2×10 ²	nieobecne	1,1×10 ¹	nieobecne
	Z żółcią i zielenią brylantową – obecność <i>E. coli</i> w rozcieńczeniu	10 ⁻⁴	0	10 ⁻²	0
	Sabourauda z chloramfenikolem	0	0	1,0×10 ⁴	0

Tabela 3. Analiza jakościowa dominującej mikroflory bakteryjnej i grzybowej
Table 3. Qualitative evaluation of prevailing bacteria and fungi flora

Badany materiał Examined material	Skład jakościowy wyizolowanych drobnoustrojów Qualitative composition of isolated microbes			
	Jesień Autumn	Zima Winter	Wiosna Spring	Lato Summer
Mleko surowe schłodzone Raw chilled milk	<i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Aerococcus viridians</i> , <i>Streptococcus sanguinis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Cladosporium</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Cladosporium</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Cladosporium</i>	<i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Aerococcus viridians</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Cladosporium</i>
Zakwas kefirowy Leavening	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus lactis</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus lactis</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Kefir zakwaszony Sour kefir	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Bacillus</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Cladosporium</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Cladosporium</i>
Kefir magazynowany Stored kefir	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Escherichia coli</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i>	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactococcus lactis</i>
Śmietana zakwaszona Sour cream	<i>Lactococcus lactis</i> ,	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Lactococcus lactis</i>
Śmietana magazynowana Stored cream	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc</i> <i>Escherichia coli</i>	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc</i>	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Cladosporium</i>	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc</i>

4. Dyskusja

Szeroki asortyment oferowany na rynku mleczarskim tworzy naturalną dla gospodarki rynkowej rywalizację o konsumenta i motywuje producentów do przedstawiania coraz bogatszej oferty. Elementem tej rywalizacji staje się niewątpliwie podnoszenie jakości spożywczej mleka i produktów z niego wytwarzanych, poprzez tworzenie żywności bezpiecznej, wolnej od zagrożeń wpływających na zdrowie.

Pierwszym etapem związanym z produkcją mleczarską jest pozy-skiwanie mleka. Mleko surowe przeznaczone do skupu powinno zawierać nie więcej niż 10^5 bakterii w 1 cm^3 [8]. Z przeprowadzonych badań wynika, iż ogólna liczba bakterii w mleku surowym przebadanym w czterech kolejnych porach roku nie przekroczyła wartości dopuszczonych normą. Ich ogólna liczba była najwyższa jesienią i latem, w okresach zwiększonej aktywności drobnoustrojów w środowisku. [11]. Stwierdzono natomiast obecność *E. coli*, na poziomie przekraczającym wartość krytyczną wynoszącą 10 jtk/cm^3 [9]. *E. coli* może wpływać na zmianę składu chemicznego i cechy organoleptyczne mleka oraz jest uznawana za ważny czynnik etiologiczny zatruc i zakażeń pokarmowych [10]. Za główne przyczyny jej obecności uznaje się niehigieniczny udój, nieprzestrzeganie higieny skupu oraz niedokładne schłodzenie mleka tuż po udoju. Temperatury powyżej 6°C mogą powodować wzrost liczby komórek bakterii do poziomu przekraczającego wartość graniczną. Skutkiem tego jest proces fermentacji laktozy i gazowanie mleka [11]. Przyjmuje się, że zawartość bakterii z grupy coli w surowcu już w liczbie powyżej 10^2 jtk/cm^3 powinna go dyskwalifikować, gdyż nie zawsze proces pasteryzacji jest w stanie zniszczyć bakterie, a szczególnie szczepy ciepłoporne. Udział takich bakterii w ogólnej liczbie drobnoustrojów mleka surowego może wynosić nawet 60–70% [11]. Z tych też powodów, a także mając na celu uzyskanie produktu o kilkudniowej lub kilkumiesięcznej trwałości, mleko surowe tuż po przyjęciu przez mleczarnie musi być jak najszybciej przetworzone.

W zakwasie kefirowym oraz w produktach fermentowanych: kefirze zakwaszonym i magazynowanym oraz śmietanie (kwaszonej, jak i magazynowanej), liczba bakterii nie przekroczyła poziomu określonego obowiązującymi normami (10^6 – 10^7 jtk/cm^3). Spośród zidentyfikowanych drobnoustrojów niepokój wzbudziły jedynie bakterie *E. coli* oraz grzyby *Cladosporium* sp.

Naturalnymi antagonistami bakterii chorobotwórczych oraz pałeczek z grupy coli są zidentyfikowane bakterie mlekowe. Produkowane przez nie kwasy organiczne obniżające pH środowiska oraz wytwarzane biocyny powinny hamować rozwój mikroorganizmów szkodliwych [6]. Źródłem stwierdzonego zanieczyszczenia, pomimo obecności bakterii mlekowych, mogła być wada wylewek oraz biofilm, który się tworzy na powierzchniach roboczych, złączach i uszczelkach w następstwie nieprawidłowego procesu mycia i dezynfekcji. Uwalnianie się mikroorganizmów z biofilmu nie jest zjawiskiem systematycznym [1, 4], czym m.in. wytłumaczyć można, że nie we wszystkich porach roku bakterie te izolowano.

Stwierdzone zanieczyszczenie grzybami *Cladosporium* sp., przekraczające wartości graniczne cytowanych norm, było prawdopodobnie spowodowane wadliwie działającym systemem wentylacji [3]. Skażenie powietrza grzybami pleśniowymi mogło spowodować reinfekcję zarówno kefiru zakwaszonego, jak i śmietany magazynowanej. Biorąc pod uwagę fakt, iż grzyby te są stałym składnikiem mikroflory powietrza, na co wskazują również badania Górnego [5], niezbędna jest systematyczna kontrola mikrobiologiczna kanałów wentylacyjnych i skuteczności wentylacji pomieszczeń produkcyjnych.

W badanych kefirach magazynowanych nie stwierdzono obecności drożdży, które stanowią naturalną mikroflorę ziaren kefirowych. Zgodnie z normą PN-93/A-86034/04 ich liczba nie powinna być mniejsza niż 10^4 jtk/g. Badania innych autorów [7] wskazują jednak, że ich brak może być spowodowany stosowaniem zamiast ziaren kefirowych gotowych szczepionek, co jest praktykowane w badanej mleczarni.

Niewątpliwie krytyczne nastawienie przeciętnego konsumenta do producentów żywności wzrasta szczególnie wtedy, gdy stwierdzi się wady dyskwalifikujące produkt jako nie nadający się do spożycia. Wszelkie „wpadki produkcyjne”, gdy ujrzą światło dzienne przyczyniają się do zmniejszenia popytu na dany asortyment i w konsekwencji mogą spowodować znaczne kłopoty finansowe zakładu.

W zakładzie, w którym przeprowadzono badania jest wprowadzony system HACPP i Krytyczne Punkty Kontroli, które, jak deklaruje prezes firmy, są monitorowane zgodnie z ustalonymi procedurami. Uzyskane wyniki badań wskazują jednak na zaniedbania, a stwierdzone zanieczyszczenia mikrobiologiczne są tego dowodem. Zaobserwowane okresowe skażenia wytwarzanych produktów niepożądanymi drobno-

ustrojami, których źródłem mogło być niedotrzymanie higieny linii technologicznej, winny skłonić personel do ponownej szczegółowej analizy zagrożeń w zakładzie. Również niesprawna wentylacja, która przyczyniła się prawdopodobnie do zanieczyszczenia wytwarzanych produktów grzybami z rodzaju *Cladosporium*, winna być poddana szczegółowej kontroli technicznej i mikrobiologicznej.

5. Wnioski

W celu wyeliminowania ryzyka zakażeń mikrobiologicznego produktu i podniesienia jego bezpieczeństwa zdrowotnego, należy na etapie tworzenia procedur zakładowych wprowadzić wymóg konsultacji z mikrobiologami, którzy zwrócić mogą uwagę na punkty i etapy produkcji szczególnie zagrożone kontaminacją drobnoustrojami ze środowiska produkcyjnego. Krytycznymi punktami kontroli winny być etapy: poboru i odbioru surowca, pasteryzacji i chłodzenia oraz pakowania.

Literatura

1. **Bogdańska-Zaręba H., Jakubczyk E.:** *Jakość mleka spożywczego*. Przegląd Mleczarski. Nr 6, 5–6 (2009).
2. Codex Alimentarius Cac/Rcp 1-1996. Wersja 4-2003, PN-EN ISO 22000: 2005. *System zarządzania bezpieczeństwem żywności. Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego*.
3. **Czerwińska E., Piotrowski W.:** *Potencjalne źródła skażenia mleka wpływające na jego jakość spożywczą*. Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 13, 635–652 (2011).
4. **Godlewska K.:** *Biofilmy w mleczarniach*. Forum Mleczarskie Biznes, 1 (04) <http://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/030/1/biofilmy-johnsondiverseypolska/> (dostęp 15.01.2011). 2009.
5. **Górny R.L.:** *Biologiczne czynniki szkodliwe: normy, zalecenia i propozycje wartości dopuszczalnych*. Podstawy i metody oceny środowiska pracy. Nr 3 (41), 17–39 (2004).
6. **Kraszevska J., Wzorek W., Sztando E., Raczyńska-Cabaj A.:** *Aktywność antagonistyczna bakterii fermentacji mlekowej z gatunku *Lactobacillus plantarum**. Acta Scientiarum Polonorum. Technol. Aliment. 4(1), 39–52 (2005).
7. **Molska I., Nowosielska R., Frelik I.:** *Zmiany jakości mikrobiologicznej kefiru i jogurtu rynku warszawskiego w latach 1995–2001*. Rocznik PZH. Nr 2 (54), 145–152 (2003).

8. **Pelczyńska E., Paszkiewicz W.:** *Jakość higieniczna mleka surowego z terenu wschodniej Polski w tzw. okresie przejściowym.* Medycyna Weterynaryjna. Nr 63(12), 1573–1575 (2007).
9. Rozporządzenie Komisji (Ue) Nr 365/2010 z dnia 28 kwietnia 2010 zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych odnośnie pałeczek jelitowych w mleku pasteryzowanym i innych pasteryzowanych płynnych produktach mlecznych oraz *Listeria monocytogenes* w soli spożywczej.
10. **Windyga B., Ścieżyńska H.:** *Jakość mikrobiologiczna żywności w Polsce.* Przemysł Spożywczy, Luty, Tom 64, 8–11 (2010).
11. **Ziaro M., Czapska M.:** *Skład jakościowy mikroflory mleka krowiego surowego i pasteryzowanego.* Przegląd Mleczarski, Nr 5, 4–8 (2008).
12. PN-EN ISO 8261 *Mleko i przetwory mleczne. Ogólne zasady przygotowania próbek, zawiesiny wyjściowej i dziesięciokrotnych rozcieńczeń do badań mikrobiologicznych.*
13. PN-93/A-86034-04 *Mleko i przetwory mleczne. Badania mikrobiologiczne. Ogólna liczba drobnoustrojów – oznaczanie metodą płytkową w temperaturze 30°C.*
14. PN-A-86050-02 *Mleko i przetwory mleczarskie – Śmietanka i śmietana.*

Microbiological Analysis of Dairy Products and Potential Sources of Their Contamination

Abstract

Control and evaluation of a trade value of dairy products have an essential significance because of their great supply and demand. Consumers expect that the milk and extremely rich range of milk products would be safe i.e. free of physical, chemical and biological risks. Taking into account that this food offers perfect conditions for development of microorganisms, a milk contamination can cause undesirable changes of its products, so this paper is focused on definition of potential sources of contamination in a process of production of kefir and soured 12% cream.

From the investigations carried out throughout four seasons of a year a conclusion was drawn that in a course of the production of pasteurized milk, kefir and cream the critical points of control are the stages of collection and reception of a raw material, its pasteurization and chilling and a packaging. These are the points of a production process which essentially influence the safety of quality of a final product.