

# Czystość mikrobiologiczna mleka i jego produktów dostarczanych przez indywidualnych producentów na plac targowy Stary Kleparz w Krakowie

## Microbiological purity of milk and dairy products supplied by individual producers to the Stary Kleparz Marketplace in Cracow

HELENA BIS<sup>1/</sup>, EWA MĘDRELA-KUDER<sup>2/</sup>

<sup>1/</sup> Katedra Mikrobiologii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>2/</sup> Zakład Higieny i Wychowania Zdrowotnego, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

**Wstęp.** Mleko, produkt najlepiej zrównoważony, pod względem zawartości składników pokarmowych, odgrywa od dawien dawna znaczącą rolę w żywieniu człowieka. Należy ono do najbardziej wartościowych artykułów spożywczych. Jego składniki są łatwo przyswajalne i w dużym stopniu wykorzystywane przez organizm. Jakość higieniczna mleka i jego produktów zależy od stopnia ich zanieczyszczenia.

**Materiał i metoda.** Badania mikrobiologiczne były przeprowadzane raz w miesiącu, począwszy od I aż do XII 2008. Przeprowadzono je metodą kolejnych rozcieńczeń. Mleko surowe i jego produkty (śmietana, twaróg) pochodziły od trzech różnych producentów. Kupowano je na placu targowym, Stary Kleparz w Krakowie. Poboru próbek mleka, śmietany i serów twarogowych dokonano zgodnie z Polskimi Normami. W celu przeprowadzenia oceny mikrobiologicznej badanego mleka i jego produktów wykonano oznaczenia: ogólnej liczby bakterii, bakterii proteolitycznych, bakterii z rodzaju *Salmonella sp.* i *Shigella sp.*, gronkowców, bakterii kwasu mlekowego, grzybów (*Micromycetes*), miana coli, miana enterokoków, obecności bakterii beztlenowych. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem standardowych podłoży. Warunki hodowli (czas i temperatura) dostosowano do wymogów poszczególnych grup drobnoustrojów.

**Wyniki.** Mleko ze sprzedaży ulicznej jest surowcem, który nie podlega żadnej kontroli. Mimo tego, jest chętnie kupowane. Panuje bowiem opinia, że jest lepsze pod względem wartości odżywczej. Na podstawie przeprowadzanych badań stwierdzono, że zarówno mleko jak i jego przetwory wykazują silny stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Były one pozyskiwane i przechowywane w niewłaściwych warunkach sanitarnych.

**Wniosek.** Kupowanie tych produktów na placach powinno budzić poważne obawy ze względu na jakość zdrowotną i spożywczą.

**Słowa kluczowe:** mleko, ser, śmietana, czystość mikrobiologiczna

**Introduction.** Milk, a product containing the best balanced nutrients, has been long playing an important role in human nutrition. Sanitary quality of milk and dairy products depends on their impurity content.

**Material and method.** Microbiological studies were conducted from January to December of 2008. A method of subsequent dilution was used. Raw milk and dairy products (cream, cottage cheese) were supplied by three different producers. They were bought at the Stary Kleparz marketplace in Cracow. Milk, cream and cottage cheese sampling was performed according to the Polish Standards. The testing of microbiological purity of milk and dairy products included the following counts: total bacteria, preteolytic bacteria, *Salmonella sp.* and *Shigella sp.*, staphylococci, lactic acid bacteria, fungi (*Micromycetes*), Coli titre, enterococci titre, presence of anaerobic bacteria. The test were performed on standard media. Culture conditions (time and temperature) were adapted to the requirements of individual microbial groups.

**Results.** Milk sold on street is a material beyond any form of sanitary control. The clients buy it believing in its superior nutritional value.

**Conclusion.** Based on the completed experiments it was shown that both milk and dairy products are severely polluted microbiologically.

**Key words:** milk, cheese, cream, microbiological purity

## Wstęp

Mleko, produkt najlepiej zrównoważony pod względem zawartości składników pokarmowych, odgrywa od najdawniejszych czasów znaczącą rolę w żywieniu człowieka. Należy ono do najbardziej wartościowych artykułów spożywczych. Ze względu na swój skład dostosowany do potrzeb organizmu człowieka, często nazywany jest pokarmem kompletnym. Jego składniki są łatwo przyswajalne i w dużym stopniu wykorzystywane przez organizm [1,2]. Najważniejszymi składnikami mleka są tłuszcze, białko, laktoza, witaminy oraz składniki mineralne. Skład chemiczny mleka jest wypadkową działania wielu czynników, takich jak: genetyczne, fizjologiczne, żywieniowe, zdrowotne, rasowe, osobnicze. Mleko, oprócz bezpośredniego spożycia, to także cenny surowiec w przemyśle mleczarskim. Spożywany jest przez człowieka w postaci różnych napojów mlecznych, serów twarogowych i podpuszczkowych, śmietany, masła, mleka w proszku, a także stanowi składnik wielu potraw. Zgodnie z zasadami racjonalnego żywienia mleko i jego przetwory powinny codziennie znajdować się w pożywieniu człowieka [3,4,5,6].

Mleko przeznaczone dla przemysłu mleczarskiego poddane jest ocenie w punktach skupu, a następnie w mleczarni w kierunku zgodności z obowiązującą normą. Mleko ze sprzedaży ulicznej jest surowcem, który nie podlega jakimkolwiek postępowaniom kontrolnym. Mimo wszystko jest ono chętnie kupowane. Panuje bowiem przekonanie, że jest lepsze pod względem wartości odżywczej, a nawet „zdrowsze” od mleka sprzedawanego w sieci handlowej. Często sprzedawane jest na ulicy lub targu, z konwi lub w plastikowych butelkach, wielokrotnie już używanych, w warunkach sprzecznych z wszelkimi wymaganiami sanitarnymi. Wszystko to sprawia, że mleko takie i jego przetwory (śmietana, twaróg) mogą budzić obawy co do jakości zdrowotnej i przydatności spożywczej [7,8].

## Cel pracy

Ocena czystości mikrobiologicznej mleka surowego i jego przetworów, zakupionych na jednym z placów targowych – „Stary Kleparz” w Krakowie.

## Metodyka

Badania mikrobiologiczne mleka i jego przetworów przeprowadzono w okresie od stycznia do grudnia 2008 r. Raz w miesiącu kupowano na placu mleko, śmietanę i ser od trzech różnych producentów. Osoby te niestety nie wyraziły zgody na umieszczenie w tej pracy żadnych informacji na ich temat, dlatego oznaczono je cyframi 1,2,3. Produkty te nie były chłodzone ani konserwowane, a analizę mikrobiologiczną wykonano każdorazowo w ciągu 2 godzin po

dokonaniu zakupu. W przeprowadzonych badaniach uwzględniono ogólną liczbę bakterii mezofilnych i psychrofilnych, liczbę bakterii proteolitycznych, gronkowców, bakterii z rodzajów *Salmonella* i *Shigella*, liczbę bakterii kwasu mlekowego oraz liczbę grzybów – *Micromycetes*. W badanych próbkach oznaczono również obecność bakterii beztlenowych oraz miano coli i enterokoków. Poboru prób do badań zarówno mleka jak i jego produktów (sera i śmietany) dokonano zgodnie z PN (50,300) [9,10,11]. Badania mikrobiologiczne wykonano metodą rozcieńczeń zgodnie z PN [10,12,13,14,15].

Badania mikrobiologiczne przeprowadzono z wykorzystaniem standardowych podłoży używanych w mikrobiologii do hodowli poszczególnych grup fizjologicznych drobnoustrojów firmy BioMerieux, Grasso, Merck. Czas i temperaturę hodowli również dostosowano do ich wymogów. Poszczególne grupy fizjologiczne drobnoustrojów izolowano na:

- Mięso peptonowy agar-MPA z mlekiem (ogólna liczba bakterii)
- Podłoże Chapmana (gronkowce chorobotwórcze)
- Podłoże SS (pałeczki z rodzaju *Shigella* i *Salmonella*)
- Brzeczka (ogólna liczba drożdży i grzybów – *Micromycetes*)
- Żelatyna (bakterie proteolityczne)
- Podłoże z azydkiem sodu i fioletem krystalicznym (enterokoki)
- Bulion z laktozą (bakterie grupy coli) + purpura bromokrezolowa LPB
- Agar Endo (*Escherichia coli*)
- Podłoże Ellnera – dla bakterii beztlenowych

Warunki hodowli (czas i temperaturę) dostosowano do wymogów drobnoustrojów.

- Bakterie mezofilne – hodowano w temperaturze 37°C – 24h.
- Bakterie psychrofilne – hodowano w temperaturze 21°C – 24h.
- Gronkowce chorobotwórcze – hodowano w temperaturze 37°C – 24-48h.
- Pałeczki z rodzaju *Salmonella* i *Shigella* inkubowano w temperaturze 37°C przez 24-48h.
- Bakterie proteolityczne hodowano w temperaturze pokojowej przez 48 h.
- Bakterie kwasu mlekowego- inkubacja trwała przez 24-48 h w temperaturze 37°C.
- Drożdże i pleśnie hodowano w temperaturze 25°C przez 3-5 dni.
- Enterokoki hodowano w temperaturze 37°C przez 24-48 h.
- *Escherichia coli* hodowano w temperaturze 44°C przez 24 h.
- Bakterie beztlenowe hodowano 24 h w temperaturze 28°C.

## Wyniki

Wykonane analizy objęły po 36 prób mleka surowego, śmietany i sera twarogowego, dostarczanych na plac targowy „Stary Kleparz” w Krakowie, od trzech losowo wybranych producentów. Kształtowanie się liczebności badanych drobnoustrojów w mleku surowym przedstawiono w tabeli I, w śmietanie w tabeli II, w serze twarogowym w tabeli III, a liczebność drobnoustrojów wskaźnikowych w tabeli IV.

## Mleko

W oparciu o wykonane badania mikrobiologiczne i poczynione obserwacje stanu sanitarno-higienicznego badanych produktów w okresie I-XII 2008 r. uzyskano wyniki, które wskazują, że największą średnią arytmetyczną ogólnej liczby drobnoustrojów charakteryzuje się mleko od 2 producenta (1060 jtk/

cm<sup>3</sup>) nieco mniejszą od producenta 3 (1018 jtk/cm<sup>3</sup>) a najmniejszą od producenta 1 (1006 jtk/cm<sup>3</sup>). Uzyskane wyniki wskazują na to, iż według PN – 81/A – 86002 wszystkie badane próbki mleka zaliczono do III klasy czystości.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono liczne występowanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Licznie występują zarówno bakterie psychrofilne jak i mezofilne a także obecne są drobnoustroje chorobotwórcze. Badane mleko, mimo że dostarczane jest bezpośrednio do sprzedaży rynkowej od trzech różnych producentów, zawierało powyżej 1 000 000 jtk drobnoustrojów w 1cm<sup>3</sup>. Świeże, dobre mleko zawiera w 1cm<sup>3</sup> dziesiątki tysięcy drobnoustrojów, a ich maksymalna zgodna z normą liczebność wynosi 100 000 jtk/cm<sup>3</sup>. W badanym mleku jest ich szczególnie dużo co świadczy o niehigienicznych warunkach udoju, złym przechowywaniu i transporcie mleka. Wśród tych drob-

Tabela I. Kształtowanie się liczebności badanych drobnoustrojów w mleku surowym  
Table I. Count of tested bacteria in raw milk

Termin analiz (miesiące)	Numer producenta	Liczba j.t.k. badanych drobnoustrojów w tys/cm <sup>3</sup>							
		Bakterie mezofilne	Bakterie psychrofilne	Bakterie proteolityczne	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	Bakterie kwasu mlekowego	Gronkowce	Grzyby <i>Micromycetes</i>
I	1	250,0	60,0	50,0	0,00	0,00	0,80	160,0	28,0
	2	301,0	150,0	87,0	0,13	3,00	0,90	260,0	22,0
	3	1000,0	160,0	140,0	0,15	2,00	1,20	210,0	10,0
II	1	290,0	237,0	26,0	0,00	0,00	0,90	430,0	20,0
	2	322,0	300,0	37,0	0,00	0,00	0,00	320,0	20,0
	3	218,0	190,0	70,0	0,00	0,00	0,00	250,0	12,0
III	1	280,0	330,0	70,0	0,00	0,00	1,20	270,0	10,0
	2	170,0	200,0	30,0	0,10	2,00	1,00	365,0	31,0
	3	270,0	160,0	90,0	0,10	2,00	1,40	200,0	20,0
IV	1	320,0	290,0	110,0	0,20	1,00	1,30	327,0	30,0
	2	230,0	310,0	160,0	0,00	0,00	1,20	254,0	13,0
	3	310,0	235,0	130,0	0,00	0,00	1,80	370,0	21,0
V	1	406,0	320,0	110,0	0,40	1,00	2,00	240,0	28,0
	2	520,0	510,0	220,0	0,02	2,00	2,80	370,0	32,0
	3	350,0	290,0	175,0	0,04	2,80	3,00	395,0	41,0
VI	1	490,0	180,0	120,0	0,00	0,00	1,80	430,0	50,0
	2	410,0	170,0	110,0	0,03	1,00	1,60	210,0	33,0
	3	330,0	140,0	170,0	0,05	0,50	2,00	200,0	29,0
VII	1	360,0	240,0	200,0	0,01	0,90	1,40	310,0	23,0
	2	410,0	170,0	228,0	0,00	0,00	1,60	324,0	40,0
	3	210,0	260,0	170,0	0,04	0,04	2,80	410,0	31,0
VIII	1	430,0	280,0	210,0	0,20	0,30	3,00	320,0	39,0
	2	500,0	300,0	120,0	0,20	0,01	3,50	600,0	42,0
	3	270,0	270,0	220,0	0,00	0,00	2,90	410,0	40,0
IX	1	330,0	170,0	70,0	0,00	0,10	0,60	320,0	27,0
	2	510,0	230,0	140,0	0,70	2,00	0,90	410,0	32,0
	3	420,0	190,0	82,0	0,50	0,00	1,20	290,0	48,0
X	1	200,0	210,0	54,0	0,80	2,00	0,80	260,0	30,0
	2	210,0	230,0	90,0	0,09	2,00	1,00	280,0	33,0
	3	190,0	170,0	70,0	0,08	1,60	2,50	245,0	28,0
XI	1	300,0	330,0	82,0	0,60	1,30	1,00	340,0	23,0
	2	200,0	200,0	60,0	1,00	2,00	0,90	290,0	30,0
	3	401,0	200,0	74,0	0,00	1,60	1,00	260,0	26,0
XII	1	240,0	180,0	75,0	0,00	0,00	1,20	415,0	13,0
	2	260,0	230,0	120,0	0,50	2,70	2,00	210,0	16,0
	3	350,0	210,0	70,0	0,20	2,00	3,20	360,0	23,0

noustrojów znajdują się zarówno organizmy zakwaszające mleko jak i przeprowadzające procesy gnilne. W badanym mleku znajdowały się także drobnoustroje chorobotwórcze, pochodzące od chorych krów, innych zwierząt a także od człowieka. Niska jakość higieniczna mleka oraz obecne w nim chorobotwórcze drobnoustroje i ich toksyny stanowią zagrożenie zdrowia dla jego konsumentów [16,17]. Oznaczenie bakterii grupy coli traktowane jest jako wskaźnik higienicznej jakości mleka. Mleko, które otrzymywane było w sposób higieniczny, nie powinno zawierać wcale lub zawiera niewiele tych bakterii [6,17]. Natomiast duże ilości tych bakterii decydują o nieprzydatności mleka do spożycia [8,18]. Normy mikrobiologiczne podają, że mleko i produkty fermentacji mlekowej (śmietana, ser twarogowy) mogą być dopuszczone do konsumpcji, gdy stwierdzi się nieobecność tych bakterii w rozcieńczeniu 0,01cm<sup>3</sup>. W przebadanym mleku stwierdzono aż w 72% próbek

obecność tych bakterii. Pałeczki *Shigella* stwierdzono w 64% przebadanych próbek a z rodzaju *Salmonella* w 67%. Produkty o takiej jakości nie powinny znajdować się w sprzedaży. Tak duża liczba tych bakterii świadczy o braku higieny w czasie dojenia krów. Namnażające się w mleku bakterie mogą spowodować skrócenie trwałości produktu nawet do kilku godzin. Paciorkowce kałowe (enterokoki) dostają się do mleka z wymienia zabrudzonego kałem i stanowią wskaźnik zanieczyszczenia odchodami. W dobrej jakości higienicznej mleku nie powinny występować lub występują w niewielkiej ilości. Z pośród przebadanych próbek mleka w 72% stwierdzono obecność tych bakterii, co świadczy o niskiej higienie pozyskiwania mleka. W badanym mleku stwierdzono także obecność bakterii beztlenowych aż w 92% próbek. Bakterie beztlenowe wykrywano w rozcieńczeniu 0,1 do 0,0001 cm<sup>3</sup>. Zaliczane do względnych beztlenowców, przetrwalnikujące bakterie

Tabela II. Kształtowanie się liczebności badanych drobnoustrojów w śmietanie  
Table II. Count of tested bacteria in cream

Termin analiz (miesiące)	Numer producenta	Liczba j.t.k. badanych drobnoustrojów w tys/cm <sup>3</sup>							
		Bakterie mezofilne	Bakterie psychrofilne	Bakterie proteolityczne	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	Bakterie kwasu mlekowego	Gronkowce	Grzyby <i>Micromycetes</i>
I	1	120,0	90,0	40,0	0,00	0,00	40,00	380,0	14,0
	2	220,0	230,0	46,0	37,00	0,40	8,00	140,0	52,0
	3	230,0	210,0	28,0	20,00	0,30	40,00	250,0	34,5
II	1	150,0	250,0	30,0	0,00	0,00	37,00	181,0	5,3
	2	360,0	250,0	60,0	20,00	0,20	11,00	240,0	38,0
	3	160,0	130,0	12,9	18,00	0,40	2,00	250,0	25,0
III	1	260,0	190,0	21,0	7,00	0,10	14,00	380,0	5,0
	2	240,0	180,0	25,0	3,00	0,30	11,00	365,0	3,0
	3	260,0	210,0	17,0	7,00	0,30	2,00	90,0	8,0
IV	1	230,0	270,0	23,0	21,00	0,40	28,00	290,0	7,0
	2	250,0	210,0	19,0	11,00	0,30	32,00	210,0	1,8
	3	190,0	170,0	21,0	8,00	0,50	16,00	230,0	0,7
V	1	260,0	230,0	110,0	12,00	0,70	32,00	110,0	1,1
	2	290,0	200,0	90,0	7,00	0,20	18,00	180,0	1,5
	3	220,0	160,0	70,0	6,00	0,40	16,00	190,0	2,3
VI	1	250,0	230,0	70,0	0,00	0,00	30,00	300,0	2,5
	2	310,0	290,0	60,0	8,00	0,30	16,00	280,0	3,1
	3	280,0	230,0	90,0	12,00	0,50	9,00	210,0	1,9
VII	1	290,0	260,0	70,0	50,00	0,60	40,00	310,0	2,6
	2	360,0	290,0	110,0	18,00	0,30	20,00	270,0	3,0
	3	300,0	140,0	90,0	6,00	0,10	11,00	390,0	1,9
VIII	1	310,0	280,0	70,0	14,00	0,60	38,00	190,0	2,8
	2	330,0	260,0	150,0	21,00	0,80	16,00	290,0	3,0
	3	340,0	270,0	130,0	19,00	0,50	14,00	320,0	2,6
IX	1	480,0	300,0	80,0	11,00	0,80	24,00	290,0	3,5
	2	400,0	290,0	110,0	18,00	0,40	17,00	370,0	2,0
	3	290,0	240,0	150,0	0,00	0,00	8,00	230,0	4,0
X	1	350,0	200,0	100,0	50,00	4,00	40,00	190,0	7,0
	2	210,0	340,0	180,0	2,00	0,10	15,00	140,0	3,0
	3	160,0	170,0	90,0	0,00	0,20	0,20	123,0	1,8
XI	1	750,0	950,0	170,0	23,00	4,00	42,00	100,0	6,0
	2	170,0	360,0	100,0	20,00	8,00	1,00	40,0	3,0
	3	150,0	190,0	110,0	40,00	0,60	1,50	120,0	5,8
XII	1	600,0	430,0	70,0	20,00	0,70	33,00	50,0	11,0
	2	300,0	233,0	42,0	3,00	0,30	10,00	20,0	4,0
	3	180,0	130,0	100,0	32,00	0,80	20,00	20,0	6,0

z rodzaju *Bacillus* (*B.cereus*, *B.subtilis*, *B.pumilis*), a także przetrwalnikujące bezwzględnie beztlenowe z rodzaju *Clostridium* (*Cl.sporogenes*, *Cl.perfringens*), dostają się do mleka z różnych źródeł (ściółka, gleba, woda, pasza) podczas niehigienicznego doju i powodują w nim wiele niekorzystnych procesów [19].

### Śmietana

Kształtowanie się ogólnej liczby drobnoustrojów w śmietanie zebrano w tabeli II. Jak wynika z zawartych w niej danych największą średnią arytmetyczną ogólnej liczby drobnoustrojów stwierdzono w śmietanie pochodzącej od 1 producenta (1002 jtk/cm<sup>3</sup>), mniejszą od 3 producenta (767,0 jtk/cm<sup>3</sup>) a najmniejszą od 2 producenta (682 jtk/cm<sup>3</sup>). Biorąc pod uwagę czystość sanitarno – higieniczną przebadanych próbek śmietany stwierdzono, że w 86% próbek wystąpiły bakterie grupy coli, co świadczy o silnym za-

nieczyszczeniu kałowym badanego produktu. Bakterie z rodzaju *Shigella* wystąpiły w aż 86% przebadanych próbek śmietany, natomiast *Salmonella* aż w 89%. Paciorkowce kałowe (wskaźnik zanieczyszczenia kałem) stwierdzono aż w 92% badanych próbek. Na stan sanitarny śmietany ma również wpływ obecność bakterii beztlenowych, które stwierdzono w każdej przebadanej próbce śmietany. Stan czystości sanitarno – higienicznej przebadanych próbek dyskwalifikuje ten produkt. Nie powinien on być sprzedawany, gdyż może być przyczyną poważnych dolegliwości i zatruc pokarmowych konsumentów [19].

### Ser twarogowy

Trzecim badanym produktem dostępnym na placu targowym od prywatnych producentów był ser twarogowy. Kształtowanie się stanu ilościowego drobnoustrojów w tym artykule żywnościowym przed-

Tabela III. Kształtowanie się liczebności badanych drobnoustrojów w serze twarogowym  
Table III. Count of tested bacteria in cottage cheese

Termin analiz (miesiące)	Numer producenta	Liczba j.t.k. badanych drobnoustrojów w tys/g							
		Bakterie mezofilne	Bakterie psychrofilne	Bakterie proteolityczne	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	Bakterie kwasu mlekowego	Gronkowce	Grzyby <i>Micromycetes</i>
I	1	350,0	260,0	10,0	1,00	0,00	1,20	300,0	9,8
	2	260,0	190,0	32,0	0,00	0,00	1,70	180,0	11,4
	3	310,0	230,0	70,0	1,30	0,10	14,10	230,0	11,2
II	1	200,0	280,0	30,0	0,00	0,00	1,30	170,0	13,0
	2	260,0	203,0	170,0	0,00	0,00	0,80	190,0	6,0
	3	286,0	215,0	112,0	0,00	0,00	0,60	170,0	7,8
III	1	150,0	190,0	47,0	0,80	0,00	2,00	150,0	9,0
	2	200,0	180,0	39,0	0,90	0,00	0,70	300,0	8,4
	3	148,0	110,0	42,0	6,00	0,00	1,30	270,0	8,0
IV	1	370,0	210,0	50,0	0,20	1,00	2,50	170,0	7,0
	2	290,0	150,0	44,0	1,20	0,00	1,00	330,0	6,3
	3	310,0	260,0	48,0	0,80	2,00	0,90	210,0	5,4
V	1	410,0	390,0	61,0	1,30	0,00	3,00	400,0	4,6
	2	280,0	170,0	47,0	2,70	1,00	1,50	350,0	7,2
	3	350,0	210,0	52,0	1,00	0,00	1,20	230,0	8,1
VI	1	450,0	210,0	59,0	0,80	0,00	0,90	390,0	7,6
	2	480,0	390,0	59,0	1,50	1,00	2,50	210,0	5,6
	3	330,0	130,0	63,0	0,00	0,00	1,60	320,0	7,1
VII	1	310,0	270,0	70,0	0,80	0,00	1,50	450,0	8,4
	2	340,0	200,0	100,0	0,00	0,00	3,50	360,0	7,0
	3	410,0	320,0	52,0	0,00	1,00	7,00	500,0	6,9
VIII	1	400,0	320,0	81,0	1,00	3,00	4,60	410,0	10,0
	2	590,0	270,0	90,0	2,70	1,50	4,00	330,0	9,5
	3	300,0	130,0	63,0	0,00	0,00	6,50	214,0	8,1
IX	1	680,0	430,0	63,0	0,90	2,00	3,60	700,0	7,0
	2	700,0	480,0	80,0	2,50	3,00	2,30	630,0	6,9
	3	520,0	500,0	51,0	1,00	1,50	1,80	514,0	8,0
X	1	192,0	160,0	40,0	0,00	0,00	0,80	800,0	8,4
	2	350,0	210,0	72,0	1,00	1,00	2,00	525,0	9,5
	3	330,0	200,0	90,0	3,30	0,40	1,20	800,0	9,5
XI	1	310,0	200,0	30,0	0,00	0,00	1,00	470,0	3,1
	2	1000,0	600,0	39,0	0,80	2,00	2,00	325,0	7,1
	3	147,0	150,0	42,0	0,00	0,00	1,50	510,0	5,6
XII	1	371,0	480,0	40,0	1,50	0,00	1,20	300,0	7,1
	2	700,0	300,0	100,0	0,00	0,80	1,80	300,0	8,0
	3	545,0	400,0	82,0	0,00	0,00	2,00	265,0	9,3

Tabela IV. Kształtowanie się liczebności drobnoustrojów wskaźnikowych w mleku surowym, śmietanie i serze twarogowym  
 Table IV. Count of tested bacteria in raw milk, cream and cottage cheese

Termin analiz (miesiące)	Numer producenta	Mleko surowe			Śmietana			Ser twarogowy		
		Bakterie coli	Enterokoki	Bakterie beztlenowe	Bakterie coli	Enterokoki	Bakterie beztlenowe	Bakterie coli	Enterokoki	Bakterie beztlenowe
I	1	0	0	0,1	0	0	0,01	0,01	0,001	0,001
	2	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,001	0	0,01	0,01
	3	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,0001	0,0001	0,00001	0,001
II	1	0	0,01	0,01	0	0,1	0,01	0	0	0,01
	2	0	0	0,001	0,001	0,0001	0,0001	0	0	0,001
	3	0	0	0	0,01	0,001	0,001	0	0,01	0,0001
III	1	0	0	0	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
	2	0,01	0,01	0,01	0,001	0,001	0,0001	0,001	0,00001	0,001
	3	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,0001	0,0001	0,0001
IV	1	0,01	0,001	0,01	0,1	0,001	0,01	0,0001	0,001	0,0001
	2	0,001	0,001	0,1	0,01	0,0001	0,0001	0,00001	0,000001	0,001
	3	0	0	0,1	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001
V	1	0	0	0,01	0,01	0,00001	0,00001	0,001	0,0001	0,0001
	2	0,01	0,01	0,1	0,01	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,01
	3	0,001	0,001	0,0001	0,01	0,000001	0,000001	0,001	0,001	0,0001
VI	1	0,001	0,01	0,01	0	0	0,001	0,00001	0,0001	0,001
	2	0,01	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01	0,0001	0,00001	0,001
	3	0,1	0,01	0,01	0,001	0,01	0,0001	0	0	0
VII	1	0,01	0,1	0,001	0,01	0,0001	0,00001	0,001	0,0001	0,000001
	2	0	0	0,01	0,001	0,0001	0,000001	0	0	0
	3	0,01	0	0	0,0001	0,00001	0,000001	0,0001	0,00001	0,001
VIII	1	0,001	0,01	0,001	0,00001	0,00001	0,001	0,001	0,00001	0,001
	2	0,01	0,001	0,01	0,0001	0,001	0,01	0,00001	0,001	0
	3	0	0	0,01	0,001	0,01	0,01	0,001	0	0
IX	1	0	0,01	0,001	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,00001	0,01
	2	0,01	0,001	0,0001	0,001	0,0001	0,001	0,00001	0,000001	0,001
	3	0,1	0,01	0,001	0	0	0	0,01	0,001	0
X	1	0,1	0,01	0,001	0,001	0,0001	0,01	0	0	0
	2	0,1	0,0001	0,01	0,01	0,001	0,001	0,0001	0,00001	0,01
	3	0,01	0,00001	0,01	0	0,01	0,01	0,00001	0,001	0,001
XI	1	0,001	0,01	0,1	0,001	0,01	0,0001	0	0	0,0001
	2	0,01	0,1	0,001	0,001	0,001	0,00001	0,001	0,01	0,001
	3	0,01	0	0,1	0,0001	0,00001	0,001	0	0	0,01
XII	1	0,01	0,1	0,01	0,01	0,001	0,001	0,00001	0,001	0,01
	2	0,1	0,1	0,001	0,01	0,01	0,01	0,0001	0,0001	0,001
	3	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,001	0	0	0,01

stawiono w tabeli III. Uzyskane dane ze średnich arytmetycznych ogólnej ilości drobnoustrojów w serach od trzech producentów są bardzo zbliżone. Największą wartość (1154 jtk/g) uzyskano w serze pochodzącym od 2 producenta, mniejszą (1085 jtk/g) od producenta 1, a najmniejszą (999 jtk/g) od producenta 3. Stan sanitarno-higieniczny badanych próbek sera nie odbiegał zbyt od próbek mleka surowego i śmietany. Bakterie grupy coli wystąpiły w 72% próbek. Pałeczki z rodzaju *Shigella* były obecne w 70% badanych próbek a *Salmonella* w 42%. Paciorkowce kałowe (wskaźnik zanieczyszczenia kałem) stwierdzono aż w 75% badanych próbek sera. Bakterie beztlenowe aż w 86% badanych próbek. Tak liczna obecność wyżej wymienionych bakterii w badanym serze wywołuje szereg wad tego produktu np.: wczesne wzdęcia serów, ich pęknięcie, niewłaściwy smak czy zapach [17,19].

## Wnioski

1. Wszystkie badane próbki mleka, śmietany i twarogu były w znacznym stopniu zanieczyszczone bakteriami psychro- i mezofilnymi, których obecność nie zależała od okresu badawczego. We wszystkich próbkach mleka i jego produktów wykazano obecność bakterii z rodzajów *Bacillus* i *Pseudomonas*.
2. Obecność bakterii z rodzaju *Staphylococcus* stwierdzono we wszystkich próbkach śmietany i sera. W próbkach mleka surowego nie stwierdzono ich tylko w miesiącu lutym zarówno od 2. jak i 3. producenta.
3. We wszystkich badanych próbkach mleka, śmietany i sera twarogowego stwierdzono występowanie bakterii proteolitycznych, które dzięki obecności swoistych enzymów przeprowadzają proces rozkładu białek.

4. Przekroczenie dopuszczalnej ilości drożdży stwierdzono w mleku surowym. W 1 cm<sup>3</sup> średnia arytmetyczna tych drobnoustrojów wahała się w granicach 26-28 jtk/cm<sup>3</sup>, niezależnie od numeru producenta. W śmietanie i serze drobnoustroje te nie przekraczały wartości określonej przez PN-91-A-86300 ustalonej na 10.000 jtk/cm<sup>3</sup> lub g. Dominującym rodzajem występujących drożdży był rodzaj *Saccharomyces*.
5. We wszystkich badanych próbkach mleka i jego produktach stwierdzono obecność grzyba *Oospora lactis*.
6. Wskaźnik czystości sanitarno-higienicznej (bakterie grupy coli) wystąpiły w 69% przebadanych próbek mleka, 86% przebadanych próbek śmietany oraz 72% przebadanych próbek sera twarogowego.
7. Jakość higieniczna wszystkich badanych produktów wskazuje, że były one pozyskiwane, transportowane i przechowywane w niewłaściwych warunkach sanitarnych. Stąd też nie powinny trafić do sprzedaży i konsumpcji, gdyż mogą stanowić duże zagrożenie zdrowia konsumentów.
8. Wyniki badań wskazują na konieczność poprawy jakości sanitarno-higienicznej mleka i jego produktów dostarczanych na krakowski rynek.

## Piśmiennictwo / References

1. Chełmińska Z. Produkty spożywcze źródłem energii i składników pokarmowych. Zdrowa Żywność 1993, 2: 43-46.
2. Siuta A, Kamiński J. Terapeutyczno-dietetyczne właściwości probiotyczne produktów mlecznych. Med Weter 1998, 3: 172-174.
3. Górecka D. A jednak mleko. Prz Mlecz 1997, 10: 333-335.
4. Defecińska A, Libudzisz Z. Bakterie fermentacji mlekowej – wpływ na funkcje życiowe człowieka. Prz Mlecz 2000, 8: 247-249.
5. Sawicki A i wsp. Spożycie wapnia z mleka i jego przetworów w powiązaniu z występowaniem osteoporozy u kobiet. Żyw Człow Metab 1997, 1: 63-74.
6. Zmarlicki S. Mleko a zdrowie. Prz Mlecz 1999, 9: 309-314.
7. Grega T, Sady M, Siemek S. Jakość mikrobiologiczna mleka krowiego znajdująca się poza oficjalnym obrotem żywności. Technol Jakość 1997, 4: 45-51.
8. Pełczyńska E. Jakość zdrowotna mleka pochodzącego z tzw. dystrybucji ulicznej. Prz Mlecz 1998, 6: 183-184.
9. PN – 86/A-866041, Mleko i przetwory mleczarskie. Pobieranie próbek.
10. PN-90/A-86050, Mleko i przetwory mleczarskie. Śmietanka i śmietana.
11. PN – 91/A-86300, Mleko i przetwory mleczarskie. Sery twarogowe niedojrzewające.
12. PN – 93/A-86034/02 Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. Ogólne zasady badań.
13. PN – 93/A-86034/11, Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. Salmonella. Wykrywanie obecności.
14. PN – 93/A-86034/08, Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. Bakterie grupy coli.
15. PN – 81/A-86002, Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. Mleko surowe.
16. Ziarno M, Molska J. Drobnoustroje chorobotwórcze dla człowieka w mleku surowym (cz. III). Przegląd Mleczarski 1999, 11: 386-389.
17. Zmarlicki S. Jakość mleka i produktów mleczarskich w Polsce. Stan obecny i zadania na przyszłość. Prz Mlecz 1997, 2: 35-37.
18. Kręgiel D, Drewicz E. Enterokrwiotoczne szczepy *Escherichia coli*. Post Mikrob 2000, 39: 2, 177-187.
19. Trojanowska K. Zatrucia pokarmowe – nowe zagrożenia. Przem Spoż 1998, 6: 10-12.