

Zakład Oceny i Wykorzystania Surowców Zwierzęcych
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

ANNA LITWIŃCZUK, MARIOLA PIERÓG, JANINA NOWAKOWSKA,
EWA KRZYŻANOWSKA, JOLANTA KRÓL

*Jakość mleka sprzedawanego na targowiskach Lublina
w porównaniu z mlekiem spożywczym z sieci detalicznej*

Quality of Milk Sold on Market Places in Lublin in Comparison with Consumption Milk
from Retail Network

Mleko i jego przetwory należą do tych podstawowych artykułów żywnościowych, które przedstawiają wysokie walory odżywcze we właściwym odżywianiu człowieka (9). Zalety mleka wynikają z jego składu chemicznego. Mleko jest bowiem dobrym źródłem wysokowartościowych białek, łatwo przyswajalnego tłuszczu, cukru mlekowego, ważnych dla organizmu soli mineralnych oraz wielu witamin i innych składników biologicznie czynnych. Jako pełnowartościowy produkt spożywczy pozwala na znaczne ograniczenie kaloryczności pożywienia oraz zmniejszenie ryzyka zachorowań na wiele chorób cywilizacyjnych (choroby serca, miażdżycę, próchnicę zębów). Dlatego też mleko jest jednym z najważniejszych środków żywnościowych, decydujących o harmonijnym rozwoju i funkcjonowaniu organizmu.

Mleko jako produkt i surowiec przechodzi przez szereg ogniw, w których może ulec dość łatwo zanieczyszczeniu różnorodną mikroflorą. Stanowi ono doskonałe podłoże do rozwoju mikroorganizmów, dlatego ważna jest jego kontrola zarówno jako surowca dostarczanego przez producentów do przetwórstwa, jak również jako środka spożywczego przeznaczonego do konsumpcji (1, 2).

Po roku 1990 znaczna ilość mleka zaczęła trafiać bezpośrednio od producenta do konsumenta z pominięciem zakładów przetwórczych. W latach 1991-1995 zorganizowany dla przetwórstwa skup mleka obejmował rocznie około 6,3-7,0 mld l,

Tab. 1. Skład chemiczny mleka surowego sprzedawanego na targowiskach w porównaniu ze składem mleka pasteryzowanego rozprowadzanego w sklepach

Chemical composition of raw milk sold on market places in comparison with the composition of pasteurized milk sold in retail shops

Wyszczególnienie		Białko	Tłuszcz	Laktoza	Sucha masa
Mleko bazarowe	$\bar{x}$	2,97	3,44 ^a	4,66	11,73 ^A
– sezon letni	min-max	2,59-3,24	2,45-4,28	4,04-5,24	10,00-12,65
	$\bar{x}$	3,39	3,86 ^b	4,78	12,67 ^B
– sezon jesienny	min-max	2,59-3,89	2,45-4,54	4,31-5,24	10,00-13,68
Mleko pasteryzowane ze sklepów					
– o zawartości 2% tłuszczu	$\bar{x}$	3,16	2,11	4,53	10,46
	min-max	2,97-3,52	1,95-2,18	4,28-4,63	10,21-10,82
– pełne o zawartości 3,2% tłuszczu	$\bar{x}$	2,82	3,27	4,32	11,07
	min-max	2,48-2,98	3,18-3,37	4,02-4,46	10,34-11,44

a, b, – średnie oznaczone literami różnią się przy $P \leq 0,05$.

A, B, – średnie oznaczone literami różnią się przy $P \leq 0,01$.

Tab. 2. Zawartość mikroflory bakteryjnej w mleku spożywczym rozprowadzanym na bazarach w porównaniu z mlekiem pasteryzowanym ze sklepów (w 1 ml)

Bacterial microflora content in consumption milk sold on bazars in comparison with the pasteurized milk from retail shops

Mleko	Rodzaj bakterii	Sezon	n	$\bar{x}$
Bazarowe	mezofilne	letni	13	$6,7 \times 10^6$ ^A
		jesienny	18	$3,9 \times 10^5$ ^B
	psychrofilne	letni	13	$1,2 \times 10^6$ ^A
		jesienny	18	$7,9 \times 10^4$ ^B
	% bakterii kwaszających	letni	13	67,6
		jesienny	18	60,7
	z grupy coli	letni	13	$1,0 \times 10^{-4}$
		jesienny	18	$7,2 \times 10^{-3}$
Sklepowe pasteryzowane	mezofilne	letni	12	$1,2 \times 10^4$
		jesienny	19	$1,3 \times 10^4$
	psychrofilne	letni	12	$4,8 \times 10^1$
		jesienny	19	$7,4 \times 10^2$
	% bakterii kwaszających	letni	12	44,8
		jesienny	19	47,6
	z grupy coli	letni	12	10^{-2}
		jesienny	19	10^{-2}

A, B, – średnie oznaczone literami różnią się przy $P \leq 0,01$.

natomiast 1,8-2,3 mld l (a więc około 1/4 całości mleka surowego) trafiało do konsumentów z pominięciem mleczarni (12). Mleko to sprzedawane jest na ulicy lub targu, z konwi lub butelek plastikowych wielokrotnie już używanych. Mleko to może budzić obawy co do jakości zdrowotnej i przydatności spożywczej.

Celem badań była ocena składu chemicznego i jakości higienicznej mleka spożywczego sprzedawanego na targowiskach Lublina oraz jego porównanie z mlekiem spożywczym rozprowadzanym w sieci detalicznej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło mleko surowe, zakupione od rolników na targowiskach Lublina oraz mleko spożywcze rozprowadzane przez sieć detaliczną. Badania prowadzono w okresie od lipca do listopada, wyróżniając dwa sezony produkcyjne, związane z różnymi temperaturami otoczenia, tzn. letni (temp. powietrza pow. 10°C) i jesienny (temp. powietrza poniż. 10°C). Wszystkie próbki mleka zostały bowiem zakupione nie wcześniej niż przed godz. 8.00 i nie później niż do godz. 10.00. Łącznie pobrano od rolników na targowiskach 31 prób mleka (w sezonie letnim 13 i jesiennym 18), a 31 prób mleka zakupiono w sklepach (w sezonie letnim 12 i jesiennym 19).

W badanym mleku oznaczono zawartość białka, tłuszczu, laktozy i suchej masy aparatem Milko-Scan. Badanie mikroflory mleka przeprowadzono metodą pośrednią płytkową (11). Oznaczono ogólną zawartość bakterii mezofilnych, psychrotrofowych, kwaszających i bakterie z grupy *coli*. Obecność substancji hamujących w mleku określono szybkim testem dyfuzyjnym (STD-Abiotest).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, wyliczając średnią ($\bar{x}$) oraz minimum i maksimum. Różnicę pomiędzy wartościami analizowanych cech oceniono na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki podane w tab. 1. wskazują na istotne różnice w składzie chemicznym mleka rozprowadzanego na targowiskach Lublina między sezonem letnim a jesiennym. Dotyczą one przede wszystkim zawartości tłuszczu i suchej masy. W sezonie letnim zawartość tłuszczu w sprzedawanym mleku wynosiła średnio 3,44% z wahaniami od 2,45 do 4,28%. W okresie jesiennym natomiast średnia zawartość tłuszczu w 18 zakupionych próbach mleka wynosiła 3,86% z wahaniami od 2,45 do 4,54%. Podobne tendencje stwierdzono również dla zawartości suchej masy. Jej średnia zawartość w mleku w okresie letnim wynosiła 11,73% (od 10,0 do 12,65%), a w okresie jesiennym 12,67% (od 10,0 do 13,68%). Wynikało to z różnic w składzie chemicznym mleka produkowanego przez krowy w okresie letnim i zimowym. Okres żywienia krów (letni lub zimowy) wpływa istotnie na skład chemiczny mleka, głównie na zawartość suchej masy, tłuszczu i kazeiny (6). Zróżnicowane okresy żywieniowe nie wpływają natomiast na poziom białek serwatkowych i składników mineralnych. Zdaniem M i n a k o w s k i e g o (7)

żywienie jest czynnikiem, który wywołuje szybkie zmiany w składzie mleka u krów i może być jednym ze sposobów dostosowania składu mleka do zmieniających się potrzeb rynku, w tym głównie oczekiwań przemysłu mleczarskiego.

O wartości odżywczej mleka decyduje przede wszystkim zawartość białka. Średnia jego zawartość w badanym mleku w okresie letnim wynosiła 2,97%, a w okresie jesiennym 3,39%. Stwierdzono dużą zmienność w zawartości białka w mleku: od 2,59 do 3,24% w okresie letnim i od 2,59 do 3,89% w okresie jesiennym.

Mleko pochodzące z targowisk uznawane jest powszechnie za mleko pełne. Tymczasem ponad 23% ocenianych prób mleka w okresie letnim i prawie 17% w okresie jesiennym miało poniżej 3,2% zawartości tłuszczu. Podobny rezultat stwierdzono analizując zawartość białka. W ponad 16% przypadków w okresie jesieni i w ponad 38% w okresie letnim zawartość białka w mleku była niższa niż 3%.

Trwałość mleka surowego zależy od szeregu czynników, spośród których najważniejsza jest jego jakość higieniczna, która ściśle związana jest ze sposobem pozyskiwania i postępowania z mlekiem po doju. Nieodpowiednie warunki pozyskiwania mleka oraz dłuższe przetrzymywania (szczególnie w wysokich temperaturach otoczenia) prowadzą do istotnych zmian w jego jakości higienicznej.

Dane przedstawione w tab. 2 wskazują na niską jakość higieniczną mleka sprzedawanego na targowiskach Lublina i to niezależnie od sezonu jego sprzedaży. Szczególnie dotyczyło to okresu letniego, kiedy wyniki różniły się (ponad 10-krotnie) od uzyskanych w okresie jesiennym. Liczba bakterii w 1 ml zakupionych prób mleka przekraczała nawet dziesiątki milionów. Prawdopodobnie duży wpływ na tak wysoką zawartość bakterii w mleku, szczególnie w okresie letnim, miał termin jego zakupu.

O niskiej jakości higienicznej mleka sprzedawanego na bazarach i targowiskach świadczy również wysoka zawartość bakterii z grupy *coli* w pobranych próbach. W okresie letnim wynosiła ona średnio 10^{-4} , a w jesiennym 10^{-3} . W skrajnych przypadkach dochodziło nawet do 10^{-7} .

Oceniana jakość higieniczna mleka z targowisk wypadła szczególnie niekorzystnie w porównaniu z wcześniejszymi badaniami własnymi (5), dotyczącymi oceny jakości mleka sprzedawanego w sieci detalicznej. Wyniki te wskazują bowiem na to, że ogólna liczba drobnoustrojów w mleku pasteryzowanym była stosunkowo niska. Przechowywane w sklepie, w chłodni, w sezonie letnim mleko wykazywało wyższą jakość higieniczną pod względem zawartości drobnoustrojów mezofilnych (średnio o jeden rząd wielkości) w porównaniu z mlekiem przetrzymywanym poza chłodnią (10^4). Natomiast w sezonie jesiennym nie stwierdzono zróżnicowania ilości bakterii w zależności od miejsca przechowywania mleka. W zależności od miejsca przechowywania średnia ich liczba wynosiła 10^4 . Większość badanych prób mleka pasteryzowanego nie wykazywała obecności pałeczki okrężnicy, zaś

w nielicznych przypadkach zawartość bakterii z grupy *coli* wynosiła 0,01 i przekroczyła dopuszczalną normę dla mleka pasteryzowanego (11). Gorsze wyniki uzyskali Z m a r l i c k i i P i e k u t a (13) podając, że w ponad połowie badanych przez nich prób mleka pasteryzowanego miano *coli* było wyższe, niż dopuszcza Polska Norma. Można przypuszczać, że obecność bakterii z grupy *coli* w mleku pasteryzowanym wynikała z jego wtórnego zanieczyszczenia, którego przyczyną mogło być niedokładne umycie aparatury do napełniania mleka lub nieodpowiednie przechowywanie folii używanej do pakowania. Czynności te uważane są za główne przyczyny zanieczyszczeń wtórnych pałeczką okrężnicy mleka po pasteryzacji (3, 8).

Polska Norma (11) nie dopuszcza do spożycia mleka zawierającego pozostałości antybiotyków i innych substancji hamujących. W tym zakresie jakość mleka z targowisk była bliższa Normie niż mleko sprzedawane w sieci detalicznej. Z 31 ocenianych prób mleka bazarowego obecność substancji hamujących stwierdzono w 4 próbkach, tj. 12,9%, natomiast 1/3 prób mleka pasteryzowanego (33%) zawierała substancje hamujące. Podobne wyniki uzyskała P e ł c z y ń s k a (8), jej zdaniem wskaźnik ten w Polsce kształtuje się na poziomie 22-46%. Również K r z y ż a n o w s k i i wsp. (4) wskazali na stosunkowo częstą obecność substancji hamujących w mleku.

WNIOSKI

1. Mleko spożywcze oferowane na bazarach i targowiskach Lublina charakteryzowało duże zróżnicowanie w zakresie składu chemicznego. W przypadku tłuszczu ponad 23% ocenianych prób mleka w okresie letnim i prawie 17% w jesieni zawierało tego składnika mniej niż 3,2%, a 38% pobranych prób w okresie letnim i 16% w jesieni miało poniżej 3,0% zawartości białka.

2. Uzyskane dane wskazują na niską jakość higieniczną mleka spożywczego sprzedawanego na bazarach i targowiskach. Szczególnie dotyczyło to okresu letniego, kiedy uzyskane wyniki różniły się wysokoistotnie ponad 10-krotnie od stwierdzonych w okresie jesieni. Podkreślenia wymaga to, że jakość tego mleka również jesienią odbiegała od norm jakościowych.

3. Badania wykazały, że znaczna ilość mleka spożywczego oferowanego na targowiskach i bazarach Lublina nie spełnia wymogów Polskiej Normy.

PIŚMIENNICTWO

1. Bielak F., Wawrzyńczak S., Dymarski J.: Technologia produkcji mleka surowego wysokiej jakości. Wyd. I.Z., Kraków – Pawłowice 1996.
2. European Union (EU). Council Directive 92/46/EEC, 1992.

3. Kiszka J., Staniewski B., Rosiński P.: Jakość mleka w świetle norm krajowych i europejskich. *Przegl. Hod.*, 4, 5-10, 1996.
4. Krzyżanowski J., Łopuszyński W., Krakowski L., Szczubiał M.: Mleko przeznaczone do spożycia w świetle badań laboratoryjnych. *Med. Wet.*, 49, 24-26, 1993.
5. Litwińczuk A., Drozd A., Nowakowska J., Pieróg M.: Ocena jakości mleka spożywczego rozprowadzanego w sieci detalicznej Lublina. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio EE*, vol. 16, 1998.
6. Litwińczuk Z., Litwińczuk A., Asarabowska A.: Zmiany składu chemicznego mleka krów w okresie żywienia letniego i zimowego. *Med. Wet.*, 41, 419, 1986.
7. Minakowski D.: Żywienie krów a skład i jakość mleka. *Przegl. Hod.*, 4, 6, 1993.
8. Pełczyńska E.: Punkty zagrożenia higienicznego w uzyskaniu i przetwarzaniu mleka surowego na spożywcze. *Med. Wet.*, 51(7), 396-399, 1995
9. Pełczyńska E.: Wartość odżywcza mleka. *Med. Wet.*, 52, 671, 1996
10. Polska norma PN 93/A-86034 (01-06). Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne.
11. Polska norma PN A/86003: 1996. Mleko i przetwory mleczarskie. Mleko spożywcze.
12. Trela J., Litwińczuk Z.: Chów i hodowla bydła w kraju - stan obecny i perspektywy. Wyd. IŻ, Kraków 1997
13. Zmarlicki S., Piekuta P.: Jakość rynkowego mleka pasteryzowanego pakowanego w torebki z folii polietylenowej. *Przegl. Mlecz.*, 10, 283-288, 1995.

SUMMARY

The research material included 31 samples of raw milk purchased from farmers on market places in Lublin and 31 samples of milk purchased from shops. Research was carried out between July and November distinguishing two types of production seasons connected with different temperatures of the surrounding, namely summer (air temperature above 10 degrees C) and autumn (air temperature below 10 degrees C).

The research indicated that consumption milk offered on bazaars and market places is very diversified as far as its chemical composition is concerned. In the summer season the protein content amounted to 2.97% (2.59- 3.24%), fat 3.44% (2.45- 4.28%), lactose 4.66%(4.04- 5.24%) and dry matter 11.73% (10.00-12.65%).

The obtained results point to a relatively low hygienic quality of milk sold on market places especially in the summer season when highly significant differences (over 10 times) were found in comparison with the autumn period.