

Jakość mleka pasteryzowanego znajdującego się w handlu

WALDEMAR PASZKIEWICZ

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Paszkievicz W.

Quality of pasteurized milk in retail outlets

Summary

The aim of the study was to evaluate the quality of pasteurized milk found in retail outlets. The milk was derived from seven different dairies. Eight parameters of milk were the basis of the evaluation of its quality. The parameters included the following: a) physical – temperature of the milk and its density at the retail outlets; b) chemical – acidity, dry non-fatty weight content, fat, protein, lactosis and water; c) hygienic – presence of inhibitory substances. The evaluation was conducted in accordance with the method proposed by Polish Standards.

Significant differences were confirmed between the dairies in all the evaluated parameters. This attests to the differing quality of the raw milk from which milk for consumption is subsequently produced. The quality of milk was also compared with standards from the directives of the Ministry of Agriculture and Rural Development that were valid until January 19, 2008, with those directives that were binding at the time of these investigations from August 18, 2004 concerning veterinary requirements for milk and milk products, as well as in the Polish Standards for milk for consumption, PN-A-86003: 1996. It was found that the milk quality of a certain portion of milk that is available for sale is not in accord with the binding directives. It is milk of a higher level of water, not rarely overly acidic, of a lower level of dry non-fatty weight and fat content than claimed, or containing an unacceptable level of inhibitory substances. The obtained results indicate insufficient quality control of the produced milk on the part of the dairies, and that the units monitoring milk sales do not sufficiently care about the conditions in which the milk is stored.

Keywords: pasteurized milk, quality, inhibitory substances

Mleko spożywcze jest jednym z ważniejszych wyrobów w produkcji polskich przedsiębiorstw mleczarskich. Przedsiębiorstwa te wytwarzają rocznie ponad 1,5 mld litrów mleka normalizowanego, a 11,54% ankietowanych przedsiębiorstw mleczarskich wskazało je jako swój główny produkt (2, 16). Sytuacja ta jest wynikiem preferencji konsumenckich społeczeństwa, które sprawiają, że w strukturze spożycia nabiału w Polsce mleko zajmuje zdecydowanie pierwsze miejsce. W 2006 r. przeciętna miesięczna konsumpcja mleka w statystycznym polskim gospodarstwie domowym wynosiła 4,98 l (6). Mleko spożywcze oferowane jest konsumentom jako mleko pasteryzowane, mleko pasteryzowane w wysokiej temperaturze, mleko UHT lub sterylizowane.

Celem badań było określenie jakości mleka spożywczego pasteryzowanego znajdującego się w handlu.

Materiał i metody

Materiałem do badań było mleko spożywcze pasteryzowane o zawartości tłuszczu 2% i 3,2%, pochodzące z 7 róż-

nych zakładów mleczarskich z terenu Polski, oznaczonych dla potrzeb opracowania literami od A do G. Próbkę do badań o objętości 1 l stanowiły opakowania jednostkowe (pudełka kartonowe lub torby polietylenowe) zakupione w sklepach prowadzących sprzedaż detaliczną na terenie Lublina. Po pobraniu materiał przewożono do laboratorium w warunkach chłodniczych, w temperaturze nieprzekraczającej 8°C. Z każdego zakładu do badań przeznaczono 10 próbek mleka pochodzących z różnych partii produkcyjnych. Ogółem przebadano 100 próbek mleka pasteryzowanego, w tym 50 – mleka o 2% zawartości tłuszczu i taką samą ilość – mleka o 3,2% zawartości tłuszczu. Oznaczono 8 parametrów mleka będących podstawą oceny jego jakości. W zakresie parametrów: a) fizycznych – temperaturę mleka (w punktach sprzedaży) i jego gęstość, b) chemicznych – kwasowość, zawartość suchej masy beztłuszczowej (smb), tłuszczu, białka i wody, c) higienicznych – obecność substancji hamujących. Pobieranie próbek do badań i oznaczenia przeprowadzono zgodnie z metodyką podaną w Polskich Normach (7, 9-14). Wyniki poddano analizie statystycznej testem t-Studenta przy $p \leq 0,05$ i odniesiono do wymagań zawartych w rozporządzeniu

Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18.08.2004 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych dla mleka oraz produktów mlecznych (15), jak i Polskiej Normie PN-A-86003:1996 (8). W rozporządzeniu określono wymagania w zakresie temperatury mleka spożywczego na etapie przechowywania i transportu, jego gęstości, zawartości białka i suchej masy beztłuszczowej, wartości punktu zamrażania i obecności substancji hamujących. Natomiast w PN zawarto dodatkowe wymagania dotyczące zawartości tłuszczu, kwasowości i substancji hamujących.

Wyniki i omówienie

Wyniki badań podano w tab. 1 i 2. Stwierdzono istotne różnice pomiędzy mleczarniami w zakresie prawie wszystkich badanych parametrów. Świadczy to o różnej jakości mleka surowego, z którego jest następnie produkowane mleko spożywcze. Porównanie jakości badanego mleka z wymaganiami zawartymi w uchylonym z dniem 19.01.2008 r., a obowiązującym w okresie wykonywania badań rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 18.08.2004 r. (15) oraz w wycofanej bez zastąpienia z dnia 04.07.2007 r. PN dla mleka spożywczego (8) pozwoliło stwierdzić, że jakość mleka pasteryzowanego znajdującego się w sprzedaży detalicznej nie jest zgodna z obowiązującymi przepisami.

Niezgodności dotyczyły przede wszystkim dopuszczalnej (8°C) temperatury produktu w miejscach sprzedaży, której przekroczenia stwierdzono w przypadku obu rodzajów badanego mleka pochodzącego ze wszystkich zakładów. Zakres wahań tego parametru ponad dopuszczalny limit wynosił od 3,1°C do 6,8°C.

Według danych piśmiennictwa (1, 3), sytuacja taka może dotyczyć nawet połowy miejsc, w których przechowywane jest mleko, a przekroczenia temperatury wahają się w granicach od 2°C aż do 14°C. Fakt ten ma zasadnicze znaczenie dla terminu przydatności mleka do spożycia. Przyjmuje się bowiem, że problemy związane z trwałością tego produktu w okresie gwarancyjnym są w 20-29% przypadków związane z rozwojem ciepłopornych bakterii przeżywających procesy pasteryzacji (cyt. 4).

Efektem przerwania ciągłości łańcucha chłodniczego na etapie przechowywania produktu w punktach sprzedaży detalicznej były stwierdzone stany nadkwaszenia mleka. Nadmierną (w zakresie od 0,1°SH do 1,2°SH) kwasowość rozpoznano tak w mleku pełnym, jak i częściowo odtłuszczonym pochodzącym z 5 różnych zakładów. Zwraca uwagę fakt, że mimo znacznych przekroczeń dopuszczalnej temperatury przechowywania w 5 przypadkach nie doszło do nadkwaszenia mleka.

Nie stwierdzono istotnych różnic w gęstości mleka pochodzącego z różnych zakładów. Wartości oznaczeń tego parametru dla wszystkich rodzajów badanego mleka mieściły się w granicach normy. Prawidłowa była również zawartość białka w mleku, która w każdym przypadku przekroczyła minimalny, określony przepisami na 28 g/l poziom tego parametru. W analizie wyników badań chemicznych zwraca jednak uwagę obniżona w stosunku do wynoszącej 8,5% wartości granicznej zawartość suchej masy beztłuszczowej w mleku z 3 zakładów. Największą, wynoszącą aż 0,51% niezgodność stwierdzono w mleku pełnym z za-

Tab. 1. Parametry fizykochemiczne i higieniczne mleka o zawartości 2% tłuszczu (n = 10)

Zakład	Temp. (°C) $\bar{x} \pm s$	Kwasowość (°SH) $\bar{x} \pm s$	Gęstość (g/cm ³) $\bar{x} \pm s$	SMB (%) $\bar{x} \pm s$	Białko (g/l) $\bar{x} \pm s$	Tłuszcz (%) $\bar{x} \pm s$	Woda (%) $\bar{x} \pm s$	sh (n)
A	13,8 ^{ab} ± 1,7	7,4 ^a ± 0,7	1,031 ^a ± 0	8,38 ^a ± 0,1	34,0 ^a ± 1,0	2,07 ^{abc} ± 0,1	89,5 ^a ± 0,3	0
B	13,0 ^a ± 1,5	8,0 ^b ± 0,6	1,031 ^a ± 0	8,74 ^b ± 0,3	34,4 ^{ab} ± 1,0	1,89 ^{abc} ± 0,4	89,2 ^{ab} ± 0	1
C	14,8 ^b ± 1,3	7,7 ^{ab} ± 0,7	1,031 ^a ± 0	8,80 ^b ± 0,1	35,3 ^b ± 1,5	2,10 ^a ± 0	88,8 ^b ± 0,2	0
D	13,4 ^{ab} ± 1,6	7,8 ^{ab} ± 0,5	1,031 ^a ± 0	8,66 ^b ± 0,1	34,2 ^{ab} ± 0,6	2,01 ^b ± 0	89,5 ^a ± 0,3	0
E	14,5 ^b ± 0,8	7,9 ^b ± 0,4	1,029 ^a ± 0	8,80 ^b ± 0,2	34,6 ^{ab} ± 1,0	2,15 ^c ± 0,1	88,7 ^b ± 0,3	0

Objaśnienia: a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

Tab. 2. Parametry fizykochemiczne i higieniczne badanego mleka o zawartości 3,2% tłuszczu (n = 10)

Zakład	Temp. (°C) $\bar{x} \pm s$	Kwasowość (°SH) $\bar{x} \pm s$	Gęstość (g/cm ³) $\bar{x} \pm s$	SMB (%) $\bar{x} \pm s$	Białko (g/l) $\bar{x} \pm s$	Tłuszcz (%) $\bar{x} \pm s$	Woda (%)/ pkt zam. (°C) $\bar{x} \pm s$	sh (n)
A	13,9 ^b ± 1,9	7,6 ^a ± 0,9	1,030 ^a ± 0	8,39 ^a ± 0,2	33,0 ^a ± 0,6	3,22 ^a ± 0,3	-0,533 ^a ± 0	3
C	13,4 ^b ± 1,2	7,9 ^{ab} ± 0,7	1,031 ^a ± 0	8,58 ^b ± 0,2	34,0 ^b ± 0,3	3,32 ^b ± 0	-0,550 ^b ± 0	0
D	14,3 ^b ± 2,4	8,5 ^b ± 0,4	1,030 ^a ± 0	8,48 ^{ab} ± 0,1	33,6 ^{ab} ± 0,7	3,13 ^c ± 0,1	87,1 ^a ± 0,1	2
F	11,1 ^a ± 1,6	6,5 ^c ± 0,3	1,029 ^a ± 0	7,99 ^c ± 0,2	31,0 ^c ± 0,9	2,99 ^d ± 0,2	-0,509 ^c ± 0	2
G	14,1 ^b ± 1,5	9,0 ^d ± 0,3	1,028 ^a ± 0	8,22 ^d ± 0,2	32,4 ^d ± 1,1	3,12 ^{abcd} ± 0,3	88,3 ^b ± 0,5	2

Objaśnienia: a, b, c, d – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

kładu F. Związane jest to niewątpliwie z faktem, że mleko produkowane w tym zakładzie wykazywało również cechy rozwodnienia, na co wskazuje wartość punktu zamarzania, przekraczająca o 0,003°C poziom dopuszczony PN (8). Podobne odchylenia wykazano również w mleku pełnym z zakładu G i mleku częściowo odtłuszczonym z zakładu A. Zawartość wody w wym. rodzajach mleka była, odpowiednio, o 0,9% i 0,2% wyższa od norm przewidzianych dla obu rodzajów mleka (17). Natomiast przekroczenie o 0,2% dopuszczalnego poziomu wody w mleku częściowo odtłuszczonym z zakładu D nie spowodowało obniżenia poziomu suchej masy beztłuszczowej.

Oceniając mleko pod względem zawartości tłuszczu stwierdzono różnice przekraczające 0,05% w stosunku do deklaracji producenta w 7 z 10 badanych produktów. Największe (0,07%) przekroczenie poziomu tego parametru dotyczyło mleka pełnego z zakładu C, natomiast największy niedobór w mleku (0,17%) miał miejsce w zakładzie F. Sytuacja ta świadczy o nieprawidłowościach na etapie normalizacji mleka spożywczego przez producentów.

Negatywnym parametrem higienicznym ocenianego mleka była obecność w nim substancji hamujących (sh). Pod tym pojęciem należy rozumieć pozostałości różnych środków chemicznych stosowanych w celach leczniczych i higienicznych na etapie chowu zwierząt i pozyskiwania mleka oraz w mleczarniach, celem zapewnienia właściwego poziomu higieny procesów przetwórstwa mleka. Mimo że PN (8) nie dopuszcza obecności wym. substancji w mleku spożywczym, w niniejszych badaniach stwierdzono je w 10% przebadanych próbek mleka. Najbardziej obciążone substancjami hamującymi było mleko pełne (18% próbek), natomiast w zdecydowanie mniejszym stopniu (2% próbek) mleko o obniżonej zawartości tłuszczu. Jedynie w mleku pochodzącym z 2 zakładów (C i E) nie stwierdzono substancji hamujących. Uzyskane wyniki należy określić jako stosunkowo wysokie. Dane piśmiennictwa wskazują bowiem na systematyczny spadek występowania tych pozostałości w mleku spożywczym. O ile bowiem na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku stwierdzano je w 16,16-21,56% próbek (18), to już w latach 1996-1998 brak było sh w mleku spożywczym (5). Natomiast w latach 1999-2002 obecność ich wykazano w 0,98-4% próbek (5).

W ogólnej ocenie wyników badań należy stwierdzić, że jakość części mleka znajdującego się w sprzedaży detalicznej nie spełnia kryteriów wyznaczonych obowiązującymi przepisami. Jest to mleko o zwiększonej zawartości wody, niejednokrotnie nadkwaszone, o obniżonej w stosunku do deklarowanej zawartości suchej masy i tłuszczu, zawierające niedopuszczalną obecność substancji hamujących. Bardzo często jest ono przechowywane w handlu w niewłaściwej, zbyt wysokiej temperaturze. Otrzymane wyniki wskazują na niedostateczną ze strony zakładu mleczarskiego kontrolę jakości wyprodukowanego mleka, a ze stro-

ny jednostek nadzorujących obrót detaliczny – na niewłaściwą kontrolę warunków przechowywania mleka w miejscach jego sprzedaży.

Piśmiennictwo

1. *Cromie S. J.*: Microbiological aspects of extended shelf life products. Austr. J. Dairy Technol. 1991, 46, 101-102.
2. *Drożdż J.*: Przemysł mleczarski – wyniki ekonomiczne. Przem. Spoż. 2007, 61, 10-13.
3. *Graven H. M., Macauley B. J.*: Microorganisms in pasteurised milk after refrigerated storage: identification of types. Austr. J. Dairy Technol. 1992, 47, 38-43.
4. *Jakubczyk E.*: Jakość pasteryzowanego mleka spożywczego. Przem. spoż. 2004, 58, 42-43, 46.
5. *Maślanka T., Jaroszewski J., Gonkiewicz B., Sobczak J.*: Pozostałości substancji hamujących w mleku i antybiotyków w tkankach zwierzęcych. Medycyna Wet. 2004, 60, 320-322.
6. *Piekut M.*: Uwarunkowania spożycia nabiału w polskich gospodarstwach domowych. Przegl. mlecz. 2008, 9, 78-82.
7. PN-A-04018:1975 Produkty rolniczo-żywnościowe – Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
8. PN-A-86003:1996 Mleko i przetwory mleczne – Mleko spożywcze.
9. PN-A-86033:2002 Mleko i przetwory mleczne – Mleko – Wykrywanie antybiotyków i sulfonamidów (Metoda odwoławcza).
10. PN-A-86122:1968 Mleko – Metody badań.
11. PN-EN ISO 707:2000: Mleko i przetwory mleczne – Wytyczne do pobierania próbek.
12. PN-EN ISO 5764:2004 Mleko – Oznaczanie punktu zamarzania – Metoda z użyciem krioskopu termistorowego (Metoda odwoławcza).
13. PN-EN ISO 13969:2006 Mleko i przetwory mleczne – Wytyczne dotyczące znormalizowanego opisu mikrobiologicznych metod wykrywania substancji hamujących.
14. PN-ISO 2446:2002 Mleko – Oznaczanie zawartości tłuszczu (Metoda rutynowa).
15. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 18 sierpnia 2004 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych dla mleka oraz produktów mlecznych – Dz. U. Nr 188, poz. 1946 i z 2005 r. Nr 96, poz. 819.
16. *Skawińska E.*: Ocena konkurencyjności przedsiębiorstw przetwórstwa mleczarskiego po wejściu Polski do strefy euro w świetle badań. Przegl. mlecz. 2008, 9, 66-71.
17. *Souci S. W., Fachmann W., Kraut H.*: Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart 2000.
18. *Sztejn J., Uradziński J., Józwiak E.*: Zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz substancje hamujące w mleku spożywczym w rejonie Olsztyna. Medycyna Wet. 1994, 50, 166-168.

Adres autora: dr Waldemar Paszkiewicz, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin; e-mail: waldemar.paszkiewicz@up.lublin.pl