

JAN KRZYŻANOWSKI, WOJCIECH ŁOPUSZYŃSKI,
LESZEK KRAKOWSKI, MAREK SZCZUBIAŁ

Mleko przeznaczone do spożycia w świetle badań laboratoryjnych

Katedra i Klinika Rozrodu Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR,
ul. Głęboka 30d, 20-612 Lublin

Summary

Drinking milk in the light of laboratory investigations

One hundred eighty five samples of raw milk from a street sale, 71 samples of bottled pasteurized milk, 104 samples of pasteurized milk from polyethylene bags and 13 samples of cardboard sterilized milk produced by different milk cooperatives in Poland and 43 samples of raw milk from the state farms were investigated for the presence of inhibitory substances including beta lactamate antibiotics, number of somatic cells and hygienic quality. A very high percentage (71,4%) of milk samples from a street sale contained inhibitory substances and 41,1% of samples were contaminated with beta lactamate antibiotics. The inhibitory substances were found in 21,1–33,3% of market milk confectioned by milk cooperatives, depending on the sort of package, and antibiotics were found in 1,0–4,0% of these samples. Seven percent of milk samples from the state farms contained antibiotics. The highest number of somatic cells was noted in milk from a street sale. The hygienic quality of this milk was the lowest. Antibiotic and inhibitory substances present in drinking milk create a danger for milk consumers. A low hygienic quality of market milks is associated mostly with a low hygienic conditions of milking and unproper healthy state of udders.

W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszy się zdrowa żywność. Dlatego też mleko i jego przetwory, będące produktami pochodzenia zwierzęcego powszechnie spożywanymi przez człowieka, powinny odpowiadać wysokim kryteriom jakościowym. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami (25, 35) w mleku spożywczym nie mogą występować chorobotwórcze drobnoustroje, pozostałości antybiotyków oraz innych substancji hamujących (sh). W ostatnich latach ukazało się wiele publikacji poświęconych występowaniu w mleku antybiotyków i innych leków używanych do leczenia krów będących w okresie laktacji (1, 2, 3, 4, 17, 19, 22, 26, 27, 31) oraz środków chemicznych używanych do dezynfekcji strzyków i urządzeń mleczarskich (9, 29). Wysoce niepokojące są także doniesienia o występowaniu w mleku środków ochrony roślin i ich metabolitów (7, 30, 37). Ciągłe jeszcze ogólnie dostępna w naszym kraju penicylina stanowi szczególne zagrożenie dla zdrowia, a niekiedy nawet życia człowieka (21). Wykazano, że już 40 j.m. tego antybiotyku może wywołać reakcję uczuleniową u człowieka (28). Z uwagi na możliwość wystąpienia szoku anafilaktycznego u osób uczulonych na penicylinę, zalecenia WHO (34) nie dopuszczają żadnych pozostałości tego antybiotyku w żywności. Niska jakość higieniczna mleka oraz obecne w nim chorobotwórcze drobnoustroje i ich toksyny stanowią również zagrożenie zdrowia jego konsumentów. Wysokiej jakości mleko uzyskać można jedynie od krów zdrowych i prawidłowo żywionych (27). Na niską jakość higieniczną mleka konsumpcyjnego istotny wpływ ma również sposób jego pozyskiwania oraz warunki transportu, a także sanitarne warunki panujące w zakładach prze-

twórstwa mleka (32). Największy jednak wpływ na jakość produkowanego w Polsce mleka wywiera stan zdrowotności wymion krów, który jest wysoce niezadowolający. Z badań własnych (10, 11) i danych piśmiennictwa (16) wynika, że 20–30% krów mlecznych choruje stale na zapalenia wymion. Obecnie obserwuje się wyraźny spadek zainteresowania rolników leczeniem zapaleń wymion u krów. W Katedrze i Klinice Rozrodu Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie w ostatnim roku zwalczania chorób wymion na koszt budżetu terenowego leczono 587 krów na zapalenie gruczołu mlekowego. Natomiast w pierwszym roku leczenia zapaleń wymion krów na koszt ich właścicieli (1990) leczono już tylko 141 sztuk, a w 1991 r. zaledwie 119. Tak gwałtownego zmniejszenia się liczby leczonych zapaleń wymion u tego gatunku zwierząt nie można wytłumaczyć wyłącznie spadkiem pogłowia krów mlecznych.

Wysoce niepokojącym zjawiskiem, jakie pojawiło się w wielu miastach, jest stale rosnąca ilość mleka i jego przetworów (twaróg, śmietana) sprzedawanych przez samych rolników w tzw. handlu ulicznym.

Powyższe przesłanki były bodźcem do przeprowadzenia badań laboratoryjnych mleka sprzedawanego na ulicach Lublina przez rolników indywidualnych oraz mleka konfekcjonowanego w butelki szklane, torby polietylenowe i opakowania kartonowe przez różne Okręgowe Spółdzielnie Mleczarskie na terenie kraju. Dodatkowo postanowiono przeprowadzić także podobne badania jakościowe mleka produkowanego przez Państwowe Gospodarstwa Rolne.

Materiał i metody

Materiał badań stanowiło 185 próbek mleka pobranego do jałowych butelek z konwi od sprzedawców ulicznych, którymi najczęściej byli rolnicy indywidualni z okolic Lublina. Ponadto przedmiotem badań było 75 butelek i 104 woreczki foliowe oraz 13 kartoników napelnionych mlekiem w różnych Okręgowych Spółdzielniach Mleczarskich na terenie kraju. Poza tym badaniem objęto 43 próbki mleka zbiorczego pobranego z kadzi zainstalowanych w oborach Państwowych Gospodarstw Rolnych. W każdej próbce badanego mleka określano zawartość komórek somatycznych za pomocą Terenowego Odczynu Komórkowego z masterapidem (TOK) oraz testu Whiteside'a. W celu stwierdzenia ewentualnego występowania w mleku substancji hamujących (sh) wykonano Szybki Test Dyfuzyjny opracowany przez Zakład Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku (14). próbki mleka wykazujące obecność substancji hamujących poddano także badaniu na obecność antybiotyków B-laktamowych przy użyciu Penzym-testu produkcji belgijskiej firmy UCB (18). Wartość higieniczną badanego mleka oceniono w oparciu o próbę reduktazową z resazuryną (23). Badania przeprowadzono w drugiej połowie 1991 r. i w pierwszym kwartale 1992 r.

Wyniki i omówienie

Częstość występowania substancji hamujących, w tym antybiotyków B-laktamowych ukazuje tab. 1. Najwyższy odsetek prób wykazujących obecność sh stwierdzono w próbkach mleka pochodzącego ze sprzedaży ulicznej. Spośród 185 przebadanych próbek tego mleka

71,4% zawierało sh, z czego blisko połowę stanowiły antybiotyki B-laktamowe. Wysoki odsetek substancji hamujących wystąpił także w mleku konfekcjonowanym w butelkach szklanych, torbach polietylenowych i opakowaniach kartonowych. Częstość występowania antybiotyków w mleku konfekcjonowanym przez Okręgowe Spółdzielnie Mleczarskie była znacznie niższa aniżeli w mleku ze sprzedaży ulicznej, bo wynosiła tylko 4,0% dla mleka konfekcjonowanego w butelkach i 1,0% dla mleka w torbach polietylenowych. Natomiast w mleku konfekcjonowanym w opakowaniach karto-

nowych nie stwierdzono nigdy występowania antybiotyków.

Najmniej sh stwierdzono w mleku zbiorczym z Państwowych Gospodarstw Rolnych, przy czym w mleku tym częściej występowały antybiotyki B-laktamowe w porównaniu z mlekiem oferowanym do spożycia przez OSM.

Z przytoczonych danych wynika, że najgorszym mlekiem pod względem skażenia sh i antybiotykami było to, które rolnicy sprzedawali na ulicy. Szczególne niebezpieczeństwo stanowił wysoki poziom antybiotyków z pierścieniem B-laktamowym. Sugeruje to, że krowy, od których pochodziło mleko zawierające pozostałości antybiotyków były w trakcie leczenia lub mleko sprzedawane było przed upływem okresu karencji. Występowanie sh i antybiotyków w mleku oferowanym przez OSM świadczy o skażeniu tymi zanieczyszczeniami surowca, jakim jest mleko, już w chwili jego skupowania, co zostało wykazane przez nas we wcześniejszych badaniach (12). Należy podkreślić, że częstość występowania sh w mleku spożywczym jest kilkakrotnie wyższa niż w mleku surowym do skupu stanowiącym surowiec wyjściowy do produkcji.

Poziom sh stwierdzony w badaniach własnych zbliżony był do wyników, jakie otrzymali inni autorzy prac poświęconych temu zagadnieniu (15, 20, 33, 36). Częstość występowania antybiotyków B-laktamowych, za wyjątkiem mleka pochodzącego ze sprzedaży ulicznej, w przeprowadzonych badaniach była niższa w porównaniu z wynikami otrzymanymi przez innych autorów (3, 15, 33, 36). Z badań własnych oraz danych piśmiennictwa krajowego (13, 15, 29, 33, 36) wynika, że obecne w mleku konsumpcyjnym w naszym kraju substancje hamujące, a szczególnie antybiotyki, stanowią nadal istotne zagrożenie zdrowia jego konsumentów. Należy podkreślić, że w większości krajów Europy Za-

Tab. 1. Częstość występowania substancji hamujących i antybiotyków B-laktamowych

Pochodzenie próbek mleka	Liczba badanych prób	Obecność substancji hamujących			
		liczba prób dodatnich	%	w tym antybiotyków B-laktamowych	
				liczba prób dodatnich	%
Mleko ze sprzedaży ulicznej	185	132	71,4	76	41,1
Mleko konfekcjonowane w butelkach szklanych (OSM)	75	25	33,3	3	4,0
Mleko konfekcjonowane w torbkach polietylenowych (OSM)	104	23	22,1	1	1,0
Mleko konfekcjonowane w opakowaniach kartonowych (OSM)	13	3	23,1	—	—
Mleko zbiorcze z PGR	43	5	11,6	3	7,0

Objaśnienia: OSM — Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska, PGR — Państwowe Gospodarstwo Rolne.

Tab. 2. Wartość higieniczna mleka w świetle próby reduktazowej z resazuryną

Pochodzenie próbek mleka	Liczba badanych prób	I klasa		II klasa		Mleko pozaklasowe	
		liczba prób	%	liczba prób	%	liczba prób	%
Mleko ze sprzedaży ulicznej	185	67	36,2	45	24,3	73	39,5
Mleko konfekcjonowane w butelkach szklanych (OSM)	75	69	92,0	2	2,7	4	5,3
Mleko konfekcjonowane w torbkach polietylenowych (OSM)	104	89	85,6	2	1,9	14	13,5
Mleko konfekcjonowane w opakowaniach kartonowych (OSM)	13	9	69,2	2	15,4	2	15,4
Mleko zbiorcze z PGR	43	20	46,5	15	34,9	8	18,6

Tab. 3. Wyniki testu Whiteside'a i próby TOK dla badanego mleka

Pochodzenie próbek mleka	Liczba badanych prób	Test Whiteside'a						Próba TOK					
		ujemny (—)		wątpliwy (+ —)		dodatni (+)		ujemny (—)		wątpliwy (+ —)		dodatni (+)	
		liczba prób	%	liczba prób	%	liczba prób	%	liczba prób	%	liczba prób	%	liczba prób	%
Mleko ze sprzedaży ulicznej	185	59	31,9	28	15,1	98	53,0	77	41,6	38	20,5	70	37,8
Mleko konfekcjonowane w butelkach szklanych (OSM)	75	71	94,7	1	1,3	3	4,0	72	96,0	3	4,0	—	—
Mleko konfekcjonowane w torbkach polietylenowych (OSM)	104	89	85,6	10	9,6	5	4,8	94	90,4	8	7,7	2	1,9
Mleko konfekcjonowane w opakowaniach kartonowych (OSM)	13	12	92,3	1	7,7	—	—	12	92,3	1	7,7	—	—
Mleko zbiorcze z PGR	43	8	18,6	5	11,6	30	69,8	10	23,3	9	20,9	24	55,8

Objaśnienie: TOK — Terenowy Odczyn Komórkowy.

chodniej poziom skażenia mleka antybiotykami jest wyraźnie niższy i w latach 1978—1983 wahał się w granicach 0,6—1,0‰ (8). Wyjątek stanowiła Portugalia, gdzie w latach 1981—1985 stwierdzono aż w 30‰ próbek badanego mleka występowanie penicyliny (3).

Higieniczną wartość mleka w oparciu o próbę reduktazową z resazuryną obrazują dane zestawione w tab. 2. Z danych w niej zawartych wynika, że najniższą wartość higieniczną posiadało mleko sprzedawane przez samych rolników w tzw. handlu ulicznym, bowiem aż 39,5‰ próbek tego mleka sklasyfikowano jako pozanormatywne. Tylko 36,2‰ zaliczono do I klasy jakościowej. Bonczar i wsp. (5) natomiast, którzy badali w 1986 r. mleko z okolic Krakowa i Sosnowca stwierdzili 62,1‰ mleka w klasie I i 17,5‰ w klasie II. Do mleka pozaklasowego zakwalifikowali tylko 20,3‰. Spośród mleka oferowanego konsumentom przez OSM (butelki szklane, torby polietylenowe, opakowania kartonowe) najwyższą jakość higieniczną posiadało mleko konfekcjonowane w butelkach szklanych, najniższą zaś w kartonikach. W mleku zbiorczym z PGR-ów tylko 46,5‰ było w I klasie, natomiast 18,6‰ sklasyfikowano jako pozanormatywne.

W tab. 3 zestawiono dane uzyskane z badania mleka za pomocą testu Whiteside'a i próby TOK. Najwyższy poziom komórek somatycznych stwierdzono w mleku ze sprzedaży ulicznej. Dla mleka konfekcjonowanego w butelkach i opakowaniach kartonowych nie uzyskano wyników dodatnich w próbie TOK. Ponadto w mleku konfekcjonowanym w kartonikach ujemny był również test Whiteside'a. Nienapotkanie w piśmiennictwie krajowym podobnych badań w odniesieniu do mleka spożywczego nie pozwala na porównanie wyników badań własnych. Podobne wyniki otrzymały natomiast Bonczar i Klimczak (6), badając mleko surowe do skupu pochodzące z gospodarstw indywidualnych i uspołecznionych. Na podstawie poziomu komórek somatycznych i wyników próby reduktazowej dotyczących zarówno mleka sprzedawanego w handlu ulicznym przez samych rolników, jak również mleka produkowanego przez wiele Państwowych Gospodarstw Rolnych można wnioskować, że znaczna jego ilość pochodzi od krów chorych na podkliniczną bądź kliniczną postać zapalenia wymienia. Niewykluczone jest również, że pewna ilość mleka pochodzącego zwłaszcza od sprzedawców ulicznych nie została dopuszczona do skupu w Punktach Skupu Mleka ze względu na niespełnianie wymogów Polskiej Normy (24). Stwierdzona obecność podwyższonej liczby komórek w mleku oferowanym do konsumpcji przez Okręgowe Spółdzielnie Mleczarskie (zarówno w butelkach szklanych, jak i torbach polietylenowych) wydaje się świadczyć również o tym, że pewna ilość mleka dostarczanego przez rolników, a pochodzącego od krów chorych na zapalenie gruczołu mlekowego jest jednak przyjmowana w Punktach Skupu Mleka.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania dowodzą, że znaczna ilość mleka oferowanego konsumentom nie spełnia wymogów sanitarnych.

2. Niekontrolowana sprzedaż mleka w tzw. handlu ulicznym stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia konsumentów ze względu na niską jego jakość higieniczną i wysokie skażenie substancjami hamującymi, a szczególnie antybiotykami.

3. Skupowanie przez Punkty Skupu Mleka nawet niewielkich ilości mleka pochodzącego od krów chorych na zapalenie wymienia obniża jakość mleka trafiającego na rynek konsumentów.

Piśmiennictwo

1. Archimblaut Ph.: Persistent in milk of active antimicrobial intramammary substances. 2nd Congr. Eur. Ass. Vet. Pharmacol. Toxicol., Toulouse 1982, s. 647.
2. Aureli P., Dominici S., Ferrini A. M., Lepri M. L.: An. Inst. Sup. Sanita 26, 161, 1990.
3. Barbosa M., Calhau L., Corria M.: Revta port. Cienc. vet. 496, 198, 1990.
4. Boisseau J., Moretain P.: Drug excretion by the mammary gland 2nd Congr. Eur. Ass. Vet. Pharmacol. Toxicol., Toulouse 1982, s. 193.
5. Bonczar G., Jawoszek H., Maindok B., Sas E.: Prz. mlecz. 10, 27, 1989.
6. Bonczar G., Klimczak A.: Prz. mlecz. 5, 3, 1987.
7. Frank R., Braun H. E.: Bull. envir. Contam. Toxic. 42, 666, 1989.
8. International Dairy Federation: Detection of inhibitors in milk and milk products. Bulletin 220, 1987.
9. Kroger M.: Milchwissenschaft 28, 753, 1973.
10. Krzyżanowski J., Wawron W., Wrona Z., Malinowski E., Morawski R.: Medycyna Wet. 31, 237, 1975.
11. Krzyżanowski J., Malinowski E., Wrona Z., Wawron W., Murawski J.: Medycyna Wet. 35, 623, 1979.
12. Krzyżanowski J., Szczubił M., Krakowski L., Łopuszyński W., Sieradzki J.: Medycyna Wet. 48, 84, 1992.
13. Kurek Cz.: Medycyna Wet. 41, 155, 1985.
14. Kurek Cz., Miłko K.: Medycyna Wet. 37, 300, 1982.
15. Kurek Cz., Miłko K., Białkowska M.: Medycyna Wet. 38, 232, 1982.
16. Malinowski E., Kłossowska A., Krukowski H., Lesiak M., Janiak K.: Medycyna Wet. 48, 216, 1992.
17. Mazurek A.: Medycyna Wet. 26, 292 i 296, 1970.
18. Michalski M., Wojtoń B., Działoszyńska J.: Prz. mlecz. 33, 6, 1984.
19. Milashki S., Donev B., Doneva M.: Vet. Sbir. Sof. 88, 45, 1990.
20. Miłko K., Kanaut T.: Medycyna Wet. 36, 672, 1980.
21. Nikonorow M., Urbanek-Kozłowska B.: Toksykologia Żywności. PZWL, Warszawa 1987.
22. Pekkanen T., Nurmi E.: Zbl. Vet. Med. A, 21, 258, 1974.
23. Polska Norma — 77/A-86031 — Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne.
24. Polska Norma — 81/A-86002 — Mleko surowe do skupu.
25. Polska Norma — 90/A-86003 — Mleko i przetwory mleczarskie. Mleko spożywcze.
26. Roudaut B., Moretain J. P.: Fd. Add. Contamin. 7, 527, 1990.
27. Samborski Z.: Medycyna Wet. 41, 149, 1985.
28. Seigel B. B.: Bull. WHO 21, 703, 1959.
29. Skibniewska K., Smoczyński S.: Prz. mlecz. 4, 16, 1989.
30. Smoczyński S., Amarowicz R., Wiśniewska J., Zegarska Z., Gaińska B.: Medycyna Wet. 43, 119, 1987.
31. Trawińska J.: Medycyna Wet. 36, 153, 1980.
32. Trawińska J., Kryńska E.: Medycyna Wet. 38, 600, 1982.
33. Tropiło J., Szule M., Leszczyńska K.: Roczniki PZH 36, 304, 1985.
34. Specifications for the identity and purity of food additives and their toxicological evaluation: WHO Tech. Rep. Ser. 430, 1969.
35. Ustawa z dn. 25.11.1970 r. „O warunkach zdrowotnych żywności i żywienia” Dz. U. PRL 1970, nr 79, poz. 245.
36. Wierzcholek J., Smoczyński S. S.: Medycyna Wet. 48, 129, 1992.
37. Zmudzki J., Juszkiewicz T., Niewiadomska A., Szkoda J., Semeniuk S., Gołębiowski A., Działoszyński K.: Medycyna Wet. 48, 213, 1992.

Adres autora: prof. dr hab. Jan Krzyżanowski, ul. Sowińskiego 7/23, 20-040 Lublin

BLAWEY R. W.: Profile progesteronu w mleku u krów z nieleczonejmi cystami jajnikowymi. (Milk progesterone profiles in untreated cystic ovarian disease). Vet. Rec. 130, 429, 1992 (19)

Oznaczanie profilu progesteronu w mleku jest wykorzystywane w rozpoznawaniu niepłodności u krów mlecznych oraz w monitorowaniu skuteczności leczenia cyst jajnikowych. Poziom progesteronu oznaczono metodą ELISA. U jednej krowy (115), u której podejrzewano obecność cyst ciała żółtego, o wysokim utrzymującym się poziomie progesteronu, objawy rui wystąpiły z chwilą obniżenia się poziomu tego enzymu. U drugiej krowy w okresie 3 tygodni wystąpiły trzy fazy cechujące się niskim poziomem progesteronu, a badanie palpacyjne wykazało obecność cyst na jajnikach. Po trzecim badaniu cysty zanikły spontanicznie. U trzeciej krowy, mimo niskiego poziomu progesteronu, występowały cysty. U czwartej krowy, pomimo cyst jajnikowych, wystąpiły normalne cykle piciowe. Uzyskane różnice wskazują na duże różnice w wydzielaniu progesteronu, na możliwość spontanicznego zanikania cyst jajnikowych. Prawidłowe rozpoznanie winno opierać się nie tylko na badaniu stężenia progesteronu w mleku, ale też na badaniu palpacyjnym jajników.