

KRYSZYNA MILKO, MAŁGORZATA BIAŁKOWSKA, KRYSZYNA NAWROCKA

Analiza mikrobiologiczna surowca mlecznego produkowanego w gospodarstwach sektora uspołecznionego i indywidualnego w woj. gdańskim

Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Kaprów 10, 80-316 Gdańsk

Stale wzrastające zapotrzebowanie na mleko i jego przetwory zwiększa wymagania co do ich stanu jakościowego. Zanieczyszczenie bakteryjne mleka jest bowiem głównym czynnikiem decydującym o jego jakości spożywczej i przetwórczej. Badania wykazują, iż ogólna ilość bakterii w znajdującym się w stanie fizjologicznym gruczole mlecznym wynosi zaledwie kilka tysięcy w 1 cm³ (8), a zwiększona liczba drobnoustrojów grupy *coli*, gronkowców koagulazododatnich, mikroflory psychrotrofowej czy ciepłoopornej w mleku może pochodzić z wtórnego zanieczyszczenia w czasie pozyskiwania mleka oraz w transporcie (1, 7). W wielu krajach obowiązują ustawowo określone normy dopuszczalnej ilości drobnoustrojów w mleku surowym. Rygorystyczne przestrzeganie podstawowych zasad higieny w produkcji mleka, jak i w dalszym postępowaniu z surowcem mlecznym sprawia, iż dostarczany do zakładów przetwórczych zawiera na ogół nie więcej niż 200—500 tysięcy bakterii w 1 cm³, a niekiedy tylko dziesiątki tysięcy drobnoustrojów. W Polsce przy ocenie bakteriologicznego zakażenia mleka natrafia się na szereg trudności, spowodowanych głównie brakiem norm mikrobiologicznych dla mleka surowego i przepisów normujących kryteria oceny mikrobiologicznej sprzętu i aparatury udojowej.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie i porównanie niektórych wskaźników bakteriologicznej czystości mleka pozyskiwanego w gospodarstwach sektora uspołecznionego i indywidualnego województwa gdańskiego.

Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 1979—1980. Próby mleka surowego pobierano w oborach wielkostadnych z basenów zbiorczych mleczarni przyoborowych oraz w punktach skupu mleka od producentów indywidualnych.

Badania mikrobiologiczne mleka obejmowały określenie miana *coli*, miana enterokoków, ogólnej ilości drobnoustrojów wg PN-77/A-86031 oraz wykrywanie obecności gronkowców koagulazododatnich wg PN-75/A-04024. Ponadto przeprowadzono szczegółową analizę mikrobiologiczną mleka, mającą na celu oznaczenie grup drobnoustrojów ważnych z punktu widzenia technologii mleczarskiej: mikroflory kwaszającej, kazeolitycznej, lipolitycznej, psychrotrofowej i ciepłoopornej. Posiewy i oznaczenia mikrobiologiczne prowadzono wg normy PN-77/A-86031, a w przypadku diagnozowania bakterii psychrotrofowych i kazeolitycznych opierając się także na innych opracowaniach (6).

Wyniki i omówienie

Ogółem zbadano 172 próby mleka surowego, w tym 100 prób z gospodarstw uspołecznionych i 72 próby z sektora indywidualnego. Jak wynika z danych tab. 1 i 2 ogólna ilość drobnoustrojów w 1 cm³ mleka z gospodarstw uspołecznionych wynosiła średnio 50,6 mln, a w mleku od dostawców indywidualnych 41,0 mln. Ilość drobnoustrojów do 1 mln w 1 cm³ surowca mlecznego wystąpiła w 11,0% prób z sektora uspołecznionego i w 3,3% prób z gospodarstw indywidualnych. Bardzo silne zakażenie bakteryjne (powyżej 1 mln w 1 cm³) stwierdzono w 89,0% prób pochodzących z gospodarstw uspołecznionych, z czego 3,0% stanowiły próbki mleka z obecnością powyżej 500 mln w 1 cm³ i analogicznie, w 91,7% prób od właścicieli in-

Tab. 1. Wyniki badań mikrobiologicznych mleka z gospodarstw uspołecznionych i indywidualnych

Pochodzenie prób mleka	Liczba prób %	Miano <i>coli</i>								Ogólna liczba drobnoustrojów mln/cm ³					Gronkowce koagulazododatnie w 1 cm ³	
		1,0	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	70,2	0,2-1	1-100	100-500	< 500	nieobecne	obecne
Gospodarstwa uspołecznione	100	1	1	4	15	25	31	13	10	3	8	80	6	3	25	75
Gospodarstwa indywidualne	72	—	3	13	15	19	13	4	5	4	2	57	8	1	28	44
	100	—	4,2	18,0	20,8	26,4	18,0	5,5	6,9	5,5	2,8	79,2	11,1	1,4	38,8	61,2

Tab. 2. Wyniki badań ilościowych i jakościowych składu mikroflory w mleku surowym z gospodarstw uspołecznionych i indywidualnych

Pochodzenie prób mleka	Ogólna liczba drobnoustrojów mln/cm ³	Zawartość bakterii w 1 cm ³ mleka (mln)				
		kwaszące	kazeolityczne	lipolityczne	psychrotrofowe	ciepłooporne
Gospodarstwa uspołecznione	50,60	8,86	1,47	0,52	9,17	1,17
Gospodarstwa indywidualne	41,00	15,30	1,24	1,04	7,81	0,37

dywidualnych, gdzie 1,4% próbek zawierało powyżej 500 mln drobnoustrojów. Bardzo wysokie zakażenie bakteriami *coli* (miano *coli* od 0,00001 do powyżej 0,0000001) cechowało 54,0% prób mleka z gospodarstw uspołecznionych i 30,4% prób od rolników indywidualnych. Po zostały procent stanowiły w obu przypadkach próbki o mianie *coli* od 1,0 do 0,0001.

Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że miano enterokoków w mleku sektora uspołecznionego zawierało się w granicach 0,001—0,0001, natomiast w próbkach mleka od dostawców indywidualnych na poziomie 0,1—0,01.

Obecność gronkowców koagulazo-dodatnich w 1 cm³ mleka cechowała 75,0% prób z gospodarstw uspołecznionych, z czego 8,0% stanowiły próbki z obecnością powyżej 1000 jednostek wzrostowych w 1 cm³. W mleku produkowanym przez rolników indywidualnych odsetek prób z gronkowcami wytwarzającymi koagulazę wynosił 61,2%, w tym 8,3% powyżej 1000 drobnoustrojów w 1 cm³ mleka.

Na podstawie analizy mikrobiologicznej surowca mlecznego określono średnie ilości niektórych grup drobnoustrojów w 1 cm³. Dokładne dane podano w tab. 2. Z przedstawionych danych wynika, iż w 1 cm³ mleka pozyskiwanego w gospodarstwach uspołecznionych przy średniej ilości drobnoustrojów 50,6 mln, bakterie kwaszające stanowiły średnio 17,5%, psychrotrofowe 18,1%, zaś bakterie ciepłoporne 2,3% mikroflory mleka surowego.

Badania higienicznej jakości surowca mlecznego pochodzącego od właścicieli indywidualnych wykazały, że na ogólną średnią ilość drobnoustrojów wynoszącą 41,0 mln w 1 cm³ mleka 37,3% mikroflory przypadało na bakterie kwaszające, psychrotrofy stanowiły 19,0%, a bakterie ciepłoporne 0,9%.

Wśród bakterii kwaszających przeważały gatunki rodzaju *Lactobacillus* i *Streptococcus*, w tym obok paciorkowców mlekowych — paciorkowce z grupy D (enterokoki). Drobnoustroje kazeolityczne były reprezentowane głównie przez rodzaje: *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Bacillus*. Wśród flory lipolitycznej dominowały rodzaje *Pseudomonas* i *Aeromonas*. Spośród drobnoustrojów ciepłopornych najczęściej izolowano bakterie rodzaju *Micrococcus* i *Sarcina*.

Uzyskane wyniki badań, przedstawione w tab. 1 i 2, odbiegają w zasadniczy sposób od otrzymywanych w krajach o wysokiej kulturze rolnej i hodowlanej (7). Z badań własnych wynika, iż jakość higieniczna surowca mlecznego pozyskiwanego w gospodarstwach uspołecznionych i indywidualnych woj. gdańskiego jest niska, jakkolwiek w przypadku mleka sektora uspołecznionego wyższy jest procent zakażenia bakteriami grupy *coli* oraz gronkowcami koagulazo-dodatnimi. Większe jest też ogólne zakażenie bakteryjne. Uzyskane wskaźniki mikro-

biologiczne w tak znacznym stopniu odbiegające od początkowych ilości drobnoustrojów stwierdzanych w mleku bezpośrednio po udoju świadczą jednoznacznie o zakażeniu wtórnym, w drodze do tanku zbiorczego (1, 4).

Dalsza analiza surowca mlecznego wykazała, że bakterie kwaszające, które normalnie winny reprezentować przeważającą część mikroflory mleka surowego (około 65—70%), stanowią znikomy procent ogólnej ilości drobnoustrojów, tak w przypadku prób pobieranych w gospodarstwach indywidualnych (37,3%), jak i w mleku z gospodarstw uspołecznionych (17,5%). W obu wypadkach świadczy to negatywnie o jakości higienicznej mleka. Ustalono, iż wśród bakterii niekwaszających dominującą mikroflora mleka są bakterie psychrotrofowe i kazeolityczne. Liczba ich, stosunkowo wysoka, prawdopodobnie skutkiem nieprzestrzegania zasad higieny, jest na ogół proporcjonalna do ogólnego zakażenia mleka (1). W przypadku surowca mlecznego pochodzącego z gospodarstw uspołecznionych stanowi łącznie 21,9% ogólnej ilości drobnoustrojów i jest zbliżona do ilości stwierdzonej w mleku produkowanym w gospodarstwach indywidualnych (21,0%). Otrzymane wartości procentowe są znacznie wyższe w porównaniu z surowcem krajów o wysokim poziomie mleczarstwa, gdzie w około 95,0% przypadków bakterie psychrotrofowe reprezentują mniej niż 10% całej mikroflory mleka (7). Biorąc pod uwagę fakt, iż proces pasteryzacji nie eliminuje aktywności enzymatycznej bakterii psychrotrofowych, enzymy (proteazy, lipazy) działają w sposób destrukcyjny na składniki mleka wpływając na jego jakość (2, 3, 5).

Z badań własnych wynika, że mikroflora ciepłoporna stanowi 2,3% ogólnej ilości drobnoustrojów w mleku z gospodarstw uspołecznionych i 0,9% w mleku sektora indywidualnego. Wiadomo, że bakterie ciepłoporne są wskaźnikiem stanu higienicznego sprzętu i naczyń stosowanych do udoju i przechowywania mleka, stąd w niektórych krajach ilość ich brana jest pod uwagę przy klasyfikacji mleka (7). W przypadku, kiedy drobnoustroje ciepłoporne występują w znacznych ilościach w mleku surowym, obserwuje się wydatne obniżenie skuteczności pasteryzacji. Uniemożliwia to utrzymanie mleka o liczbie bakterii przewidzianej normami dla mleka spożywczego, wpływając tym samym na jego trwałość i możliwość przetrzymywania. Dlatego też o jakości mikrobiologicznej surowca mlecznego stanowi zachowanie minimum sanitarnego w miejscu jego pozyskiwania.

Wnioski

1. Stopień ogólnego zakażenia mikrobiologicznego mleka jest wysoki i średnio wynosi dla surowca z sektora uspołecznionego 50,6 mln drobnoustrojów w 1 cm³, dla mleka z gospodarstw indywidualnych 41,0 mln.

2. Mleko od dostawców uspołecznionych i indywidualnych cechuje niewielki udział mikroflory kwaszącej, wśród bakterii niekwaszących dominują drobnoustroje psychrotrofowe.

3. Poprawę stanu sanitarno-higienicznego surowca mlecznego można uzyskać jedynie poprzez rygorystyczne przestrzeganie zasad higienicznych przy udoju, przechowywaniu i transporcie mleka, na drodze od producenta do odbiorcy.

Piśmiennictwo

1. Cousins C. M.: XX Int. Dairy Congr. Paris 60 ST, 1978.
2. Coghill D., Juffs H. S.: Aust. J. Dairy Technol. 12, 150, 1979.
3. Hadland G.: XX Int. Dairy Congr. Paris 61 ST, 1978.
4. Kurek C., Niemiżyk K., Górniwicz C., Stawicki W.: Mat. konf. nauk. techn. Aktualne problemy higieny mleka w woj. gdańskim, Gdańsk, 16—17.VI.1981.
5. Law B. A.: J. Dairy Res. 46, 573, 1979.
6. Millere J. B., Velliet-Poncet L.: Le lait 59, 56, 1979.
7. Pijanowski E.: Chemiczne i higieniczne problemy żywnościowe. Mleko, PAN, Ossolineum, 1974.
8. Tolle A.: Arch. Lebensmittelhyg. 30, 84, 1974.

Adres autora: mgr Krystyna Milko, ul. Falista 5B m. 26, 81-331 Gdynia.

Милько К., Бялковская М., Навроцкая К. — Микробиологический анализ молочного сырья, выпускаемого в хозяйствах обобщественного и индивидуального секторов Гданьского воеводства.

Провели микробиологические исследования 172 проб сырого молока, в том 100 проб из обобщественных хозяйств и 72 пробы из индивидуального сектора. Молоко из обобщественных хозяйств со-

держало в среднем 50,6 млн микроорганизмов в 1 см³, в том квасящие бактерии составляли 17,5%, психротрофные 18,1%, а теплоустойчивые 2,3%. В молоке от индивидуальных поставщиков обнаружены в среднем 41,0 млн микроорганизмов в 1 см³. Квасящие бактерии составляли 37,3% микрофлоры, психротрофные 19,0%, а теплоустойчивые 0,9%. В молоке обобщественного сектора титр coli составлял 0,0001—0,00001, в молочном сырье от индивидуальных поставщиков 0,001—0,0001. Наличие коагулазоположительных стафилококков в 1 см³ характеризовало 75,0% проб из обобщественных хозяйств и 61,2% проб из индивидуального сектора.

Milko K., Białkowska M., Nawrocka K. — Microbiological analysis of milk produced in large state farms and in individual ones in the Gdańsk province.

Bacteriological examinations of 100 milk samples taken from the cows state farms and 72 samples from individual cowsheds were performed. Milk of the state farms contained on an average 50.6 million of bacterial cells in 1 cm³, acidifier bacteria were in 17.5%, psychrophilic in 18.1% and thermoresistant in 2.3%. In milk from individual farms there were found: 41 million of bacterial cells in 1 cm³ including 37.3% of acidifier bacteria, 19.0% of psychrophilic ones, and 0.9% of thermoresistant germs. E. coli titer was 0.0001—0.00001 and the presence of coagulase-positive staphylococci was noticed in 75% of the samples of milk from the state farms, and in milk taken from individual farms the data were 0.001—0.0001 and 61.2%, respectively.

ZDZISŁAW GLIŃSKI, MAREK CHMIELEWSKI

Badania nad wykrywaniem pozostałości soli cholinowej N — glukozylopolifunginy w miodach

Institut Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Wprowadzenie nowych antybiotyków do terapii chorób czerwia i pszczoł wymaga, poza określeniem wrażliwości czynnika etiologicznego na badany antybiotyk, ustaleniem wielkości dawki, sposobów podawania i oceny skuteczności terapeutycznej w chorych rodzinach, również oznaczenia czasu utrzymywania się ich aktywności w materiale stosowanym do podkarmiania rodzin, możliwości przechodzenia i czasu utrzymywania się antybiotyku w miodzie przeznaczonym do konsumpcji. W przypadku zanieczyszczenia miodu antybiotykami zwłaszcza o długim okresie degradacji istnieją uzasadnione obawy, że mogą one wywierać niekorzystny wpływ na organizm człowieka. Z tych względów FAO—WHO (4) postuluje konieczność określenia ewentualnego zanieczyszczenia miodów konsumpcyjnych antybiotykami i ustalenia czasu karencji tych związków. Ten postulat dotyczy antybiotyków o szerokim spektrum działania lub długim okresie degradacji, szczególnie zaś antybiotyków, któ-

re są stosowane równocześnie w leczeniu ludzi i zwierząt.

W celu wykrywania zanieczyszczeń oraz utrzymywania się antybiotyków w miodzie i w syropie leczniczym wykorzystywana jest najczęściej metoda mikrobiologiczna, rzadziej metoda chromatograficzna. Metoda mikrobiologiczna — cylinderkowo-płytkowa, płytkowa z użyciem baseników wgłębnych — umożliwia jedynie wykrycie form biologicznie czynnych antybiotyków w badanym produkcie. Często obserwowane wiązanie się antybiotyków z niektórymi składnikami produktów pochodzenia biologicznego, które prowadzi do obniżenia aktywności biologicznej antybiotyku wpływa ujemnie na czułość metody (3). W przypadku miodów należy przy tym uwzględnić hamujące działanie na szczepie testowe drobnoustrojów substancji przeciwbakteryjnych wstępujących w miodach (2, 16), zwłaszcza tzw. inhibiny (13, 25). Metody mikrobiologiczne wykorzystano m.in. do oznaczania występowania