

Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu

DANUTA BORKOWSKA, EWA JANUŚ

*Jakość mikrobiologiczna mleka w zależności od wielkości dostaw
i sposobu jego odbioru z poszczególnych gospodarstw*

Microbiological Quality of Milk in Relation to Its Quantity Supplies and Milk Collecting Ways
from Particular Private Farms

Poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych to jeden z czynników warunkujących jakość higieniczną mleka surowego. Zawartość mikroflory decyduje nie tylko o walorach odżywczych mleka, ale również o jego przydatności do przerobu oraz wydajności, jakości i trwałości produktów końcowych (5).

Od wielu lat wskazuje się na niską jakość polskiego mleka, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń bakteryjnych (2, 7). Poprawa tej sytuacji stała się sprawą pierwszoplanową w momencie wprowadzenia przez Unię Europejską zakazu eksportu polskiego mleka i jego przetworów na rynki tych krajów. Z drugiej strony rozwój gospodarki wolnorynkowej i konieczność konkurowania z produktami importowanymi oraz czekająca nas integracja z UE sprawiają, że poprawa jakości mleka stała się bardzo ważnym zagadnieniem (4, 7). Jednym z podjętych w tym kierunku kroków było wprowadzenie od 1 stycznia 1998 r. znowelizowanej normy oceny mleka surowego w skupie PN-95/A-86002 (8).

Celem pracy była ocena jakości mikrobiologicznej mleka produkowanego w gospodarstwach indywidualnych Zamojszczyzny w r. 1997.

MATERIAŁ I METODY

Materiały do pracy zebrano w Roztoczańskiej Spółdzielni Mleczarskiej w Łaszczowie. Dotyczyły one wielkości dostaw i jakości mikrobiologicznej surowca pochodzącego z 46 gospodarstw indywi-

dualnych objętych bezpośrednim odbiorem mleka oraz 49 dostarczających je do punktów skupu. Poziom zanieczyszczeń surowca pochodzącego z tych gospodarstw (w związku z zawartą umową na dostawę mleka wysokiej jakości) oceniano testami Petrifilm.

Jakość mikrobiologiczną mleka analizowano w zależności od wielkości jego dostaw z poszczególnych gospodarstw, które podzielono na 3 grupy. Do pierwszej zaliczono 16 najmniejszych dostawców, tj. rolników odstawiających nie więcej niż 20 tys. litrów mleka rocznie. Drugą stanowiło 51 dostawców, sprzedających w granicach 20-30 tys. litrów, natomiast trzecią – 28 odstawiających rocznie powyżej 30 tys. litrów mleka. Przeanalizowano także wpływ sposobu odbioru mleka z gospodarstwa na jego jakość mikrobiologiczną.

Wyniki opracowano statystycznie wg R u s z c z y c a (9).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z danych przedstawionych w tab. 1 wynika, że poziom zanieczyszczeń bakteriujnych był bardzo wysoki, podobnie jak w badaniach innych autorów (4,6). Spośród przeanalizowanych 2024 prób mleka aż 954 (przeszło 47%) zakwalifikowano do klasy II i 561 (blisko 28%) do III. Jednocześnie niewiele ponad 25% prób zaliczono do najwyższych klas (tj. ekstra i I), przy czym zaledwie w 91 przypadkach (4,5% ogółu) stwierdzono zanieczyszczenie nie przekraczające 100 tys. mikroorganizmów. Średnia zawartość drobnoustrojów w 95 analizowanych gospodarstwach wynosiła 0,99 mln z wahaniami od 0,01 do 10 mln.

Jakość mikrobiologiczna mleka uzależniona była od wielkości jego dostaw z poszczególnych gospodarstw. Zależność tę potwierdzono statystycznie testem χ^2 . Przy towarowej produkcji przekraczającej 30 tys. litrów mleka rocznie znacznie częściej zaliczano je do klasy ekstra (11,2%) i I (24,7%) w porównaniu z gospodarstwami o niższych rocznych dostawach (odpowiednio 1,0 i 19,9% w przypadku dostaw od 20 do 30 tys. oraz 3,2 i 15,8% prób pochodzących ze sprzedających do 20 tys. litrów). W gospodarstwach tych stwierdzono również najniższy odsetek prób mleka w klasie III (20,8%) i najmniejsze średnie zanieczyszczenie bakteryjne (0,81 mln bakterii w 1 ml mleka).

Najgorsze pod względem jakości mikrobiologicznej było mleko z gospodarstw, w których towarowa produkcja mleka nie przekraczała 20 tys. litrów. Przeszło 80% pochodzącego z nich surowca zakwalifikowano do niższych klas jakościowych (tj. II i III). Tam też stwierdzono najwyższe, bo przekraczające 1 mln bakterii w 1 ml, średnie zanieczyszczenie mleka. Wpływ wielkości dostaw na jakość mikrobiologiczną mleka surowego potwierdzają badania innych autorów (2, 3). Ich zdaniem, producenci dużej ilości surowca, posiadając większą liczbę krów, częściej wyposażają gospodarstwa w urządzenia niezbędne do prawidłowego pozyskiwania i przechowywania mleka. Gospodarstwa małe zwykle takiego sprzętu nie posiadają, co wyraźnie odbija się na jakości produkowanego przez nie surowca.

Tab. 1. Jakość mikrobiologiczna mleka w zależności od wielkości jego dostaw
Microbiological quality of milk in relation to its quantity of supplies

Wielkość dostaw mleka (t)	Klasa ekstra		Klasa I			Klasa II	Klasa III		Ogółem i przeciętnie	
	liczba i % prób	OLB (mln/ml)	liczba i % prób	OLB (mln/ml)	liczba i % prób	OLB (mln/ml)	liczba i % prób	OLB (mln/ml)	liczba i % prób	OLB (mln/ml)
<20 tys. n=16 $\bar{x}=18111$	11 3,3	$\bar{x}$ 0,05 s 0,02 min 0,02 max 0,1	53 15,8	$\bar{x}$ 0,29 s 0,09 min 0,14 max 0,4	160 47,6	$\bar{x}$ 0,72 s 0,21 min 0,41 max 1	112 33,3	$\bar{x}$ 2,09 s 0,89 min 1,1 max 5	336 100,0	$\bar{x}$ 1,09 s 0,90 min 0,02 max 5
20-30 tys. n=51 $\bar{x}=24615$	11 1,0	$\bar{x}$ 0,06 s 0,03 min 0,01 max 0,1	213 19,9	$\bar{x}$ 0,29 s 0,07 min 0,11 max 0,4	527 49,2	$\bar{x}$ 0,71 s 0,20 min 0,41 max 1	321 29,9	$\bar{x}$ 2,17 s 1,16 min 1,1 max 10	1072 100,0	$\bar{x}$ 1,06 s 0,99 min 0,01 max 10
>30 tys. n=28 $\bar{x}=60307$	69 11,2	$\bar{x}$ 0,06 s 0,03 min 0,01 max 0,1	152 24,7	$\bar{x}$ 0,28 s 0,09 min 0,11 max 0,4	267 43,3	$\bar{x}$ 0,68 s 0,21 min 0,41 max 1	128 20,8	$\bar{x}$ 2,10 s 1,03 min 1,1 max 6	616 100,0	$\bar{x}$ 0,81 s 0,85 min 0,01 max 6
Ogółem i przeciętnie n= 95 $\bar{x}=34039$	91 4,5	$\bar{x}$ 0,06 s 0,03 min 0,01 max 0,1	418 20,7	$\bar{x}$ 0,29 s 0,08 min 0,11 max 0,4	954 47,1	$\bar{x}$ 0,70 s 0,21 min 0,41 max 1	561 27,7	$\bar{x}$ 2,14 s 1,08 min 1,1 max 10	2024 100,0	$\bar{x}$ 0,99 s 0,94 min 0,01 max 10

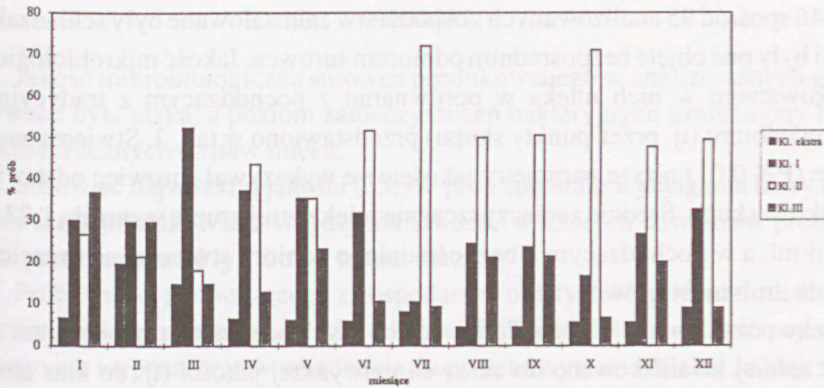
Wartość $\chi^2 = 119,69^{**}$

Tab. 2. Liczba i procent prób mleka skupowanego w poszczególnych klasach z gospodarstw objętych i nie objętych bezpośrednim odbiorem
 Number and share of milk samples purchased in different classes from farms delivering milk directly to factories in relation to delivering it to collection centres

	Gospodarstwa objęte bezpośrednim odbiorem			Gospodarstwa nie objęte bezpośrednim odbiorem			Ogółem		
Klasy mleka	liczba prób	% prób	średnie zanieczyszcz. mleka	liczba prób	% prób	średnie zanieczyszcz. mleka	liczba prób	% prób	średnie zanieczyszcz. mleka
E	73	7,6	0,06	18	1,7	0,05	91	4,5	0,06
I	273	28,4	0,29	145	13,6	0,28	418	20,7	0,28
II	450	46,8	0,66	504	47,4	0,74	954	47,1	0,70
III	165	17,2	1,91	396	37,3	2,23	561	27,7	2,15
Ogółem i średnio	961	100,0	0,73 ^A	1063	100,0	1,23 ^A	2024	100,0	0,98

Wartość $\chi^2 = 165,88^{**}$

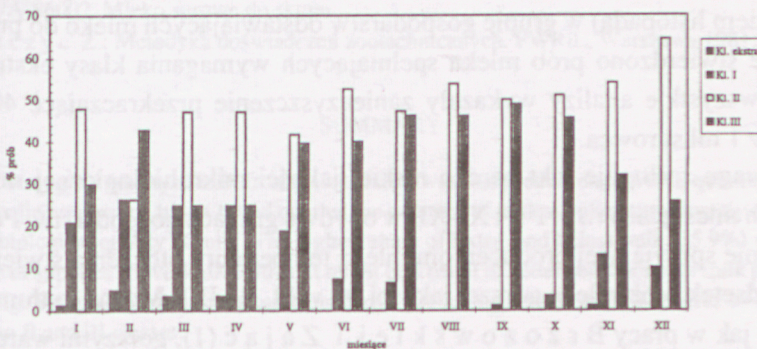
A – różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,01$.



Ryc. 1. Jakość mikrobiologiczna mleka w poszczególnych miesiącach z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem

Microbiological quality of milk delivered directly to milk factories during a one-year-period

Pozyskanie mleka o niskim skażeniu bakteryjnym i utrzymanie tego stanu do momentu odbioru surowca z gospodarstwa nie gwarantuje dobrej jego jakości po dostarczeniu go do mleczarni. L i s t w o ñ i S z t e y n (6) za szczególnie niewralgiczne na drodze producent-zakład mleczarski uważają punkty skupu, gdzie w wyniku mieszania mleka od różnych dostawców i przetrzymywania go przez kilka godzin następuje wielokrotne pogorszenie się jego jakości. Dlatego niektóre zakłady mleczarskie rezygnują ze skupu mleka poprzez punkty skupu na korzyść bezpośredniego odbioru z gospodarstw. Objęte takim systemem gospodarstwa zawierają umowy z zakładami mleczarskimi na dostawy mleka wysokiej jakości. Gospodarstwa te charakteryzuje większa liczba utrzymywanych krów (a co za tym idzie wyższa produkcja mleka z gospodarstwa), lepsze wyposażenie w urządzenia do pozyskiwania i przechowywania mleka, korzystniejsze warunki zoohigieniczne oraz wyższy poziom wiedzy hodowlanej. Ponadto częściej objęte są nadzorem weterynaryjnym.



Ryc. 2. Jakość mikrobiologiczna mleka w poszczególnych miesiącach z gospodarstw nie objętych bezpośrednim odbiorem

Microbiological quality of milk delivered to collection centres during a one-year-period

W 46 spośród 95 analizowanych gospodarstw zainstalowane były schładzalniki mleka i były one objęte bezpośrednim odbiorem surowca. Jakość mikrobiologiczną produkowanego w nich mleka w porównaniu z pochodzącym z tradycyjnego systemu odbioru (tj. przez punkty skupu) przedstawiono w tab. 2. Stwierdzono, że istotnie ($P \leq 0,01$) niższe parametry jakościowe wykazywał surowiec odstawiany do punktów skupu. Średnie zanieczyszczenie mleka w tej grupie wynosiło 1,23 mln bakterii/ml, a w pochodzącym z bezpośredniego odbioru stwierdzono przeciętnie 0,73 mln drobnoustrojów.

Mleko pozyskiwane w gospodarstwach objętych bezpośrednim odbiorem znacznie częściej kwalifikowano do surowca najwyższej jakości (tj. do klas ekstra-7,6% i I-28,4%). Surowiec pochodzący z pozostałych gospodarstw odznaczał się znacznie niższym standardem higienicznym. Spośród 1063 prób zaledwie 18 (1,7%) zaliczono do klasy ekstra, a jedynie w 145 (13,6%) stwierdzono zanieczyszczenie nie przekraczające 400 tys. drobnoustrojów. Na niską jakość mikrobiologiczną mleka pochodzącego z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem wskazują także Listwoń i Szteyn (6), chociaż w ich badaniach do klasy ekstra i I kwalifikowało się odpowiednio 12,7 i 42,5% prób. Zanieczyszczenie powyżej 1 mln (klasa III) stwierdzono w 23,5% analizowanych prób mleka.

Zarówno w gospodarstwach objętych bezpośrednim odbiorem, jak i w sprzedających mleko za pośrednictwem punktów skupu stwierdzono sezonowe wahania jakości mikrobiologicznej (ryc. 1 i 2). Zależność ta ujawniła się malejącym w ciepłych miesiącach odsetkiem prób mleka zaliczonego do klas wyższych, a wzrostem kwalifikujących surowiec do II i III klasy. W przypadku mleka pochodzącego z bezpośredniego odbioru było to mniej wyraźne, co wynikało z lepszego wyposażenia w urządzenia chłodzące. Jednak w obydwu analizowanych grupach w miesiącach ciepłych (tj. V-VIII) stwierdzano wyższe zanieczyszczenie baktericyjne w porównaniu z chłodnymi. Należy podkreślić, że w okresie od maja do grudnia (z wyjątkiem listopada) w grupie gospodarstw odstawiających mleko do punktów skupu nie stwierdzono prób mleka spełniających wymagania klasy ekstra, a w sierpniu wszystkie analizy wykazały zanieczyszczenie przekraczające 400 tys. bakterii w 1 ml surowca.

Na uwagę zasługuje fakt bardzo niskiej jakości mikrobiologicznej mleka w chłodnych miesiącach r., tj. I-II i XI-XII w obydwu grupach gospodarstw. Pomimo teoretycznie sprzyjającej producentom mleka temperatury otoczenia stwierdzono wysoki odsetek prób mleka gorszej jakości (tj. w kl. II i III). Można to tłumaczyć, podobnie jak w pracy Brzozowski i Zając (1), gorszymi warunkami higienicznymi utrzymania krów i większą uciążliwością mycia urządzeń dojar-
skich.

WNIOSKI

1. Jakość mikrobiologiczna surowca produkowanego w analizowanych gospodarstwach była niska, a poziom zanieczyszczeń bakteryjnych uzależniony był od wielkości rocznych dostaw mleka.

2. Surowiec najwyższej jakości (35,9% prób spełniało wymagania klasy ekstra i pierwszej) produkowano w gospodarstwach, w których towarowa produkcja mleka przekraczała 30 tys. litrów mleka rocznie.

3. Próby mleka pochodzącego z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem znacznie częściej zaliczano do klas ekstra i I (7,6 i 28,4%), co było wynikiem lepszego ich wyposażenia w urządzenia do przechowywania mleka. Jednak wysokie średnie zanieczyszczenie (0,73 mln bakterii w 1 ml mleka) wskazuje na potrzebę dalszej poprawy w nich warunków produkcji mleka.

PIŚMIENNICTWO

1. Brzozowska M., Zając M.: Badania jakości higienicznej mleka uzyskiwanego w oborach wielkotowarowych i gospodarstwach indywidualnych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 332, 179-184, 1987.
2. Górka A., Litwińczuk Z., Niedziałek G.: Jakość mikrobiologiczna mleka surowego w rejonie Podlasia w zależności od wielkości dziennej produkcji. Med. Wet., 54, 690-691, 1998.
3. Grabowski R., Ściubisz A., Jankowski W., Karaszewska A., Brzozowska M.: Wpływ wielkości gospodarstw, poziomu higieny i sposobu pozyskiwania mleka surowego na jego jakość. Zesz. Nauk Przegł. Hod. 14, 183-190, 1994.
4. Krzyżanowski J., Wrona Z., Wierzba J.: Wpływ pory roku na jakość higieniczną mleka. Med. Wet., 52, 580-581, 1996.
5. Krzyżanowski J., Wrona Z., Wierchowski P.: Wpływ schładzania mleka surowego na jego jakość higieniczną. Med. Wet., 53, 720-721, 1997.
6. Listwoń H., Sztejn J.: Jakość higieniczna mleka surowego z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem. Med. Wet., 53, 458-459, 1997.
7. Majchrzak E., Pełczyńska E.: Wpływ warunków doju na jakość higieniczną mleka. Med. Wet., 53, 716-719, 1997.
8. PN-95/A-86002 Mleko surowe do skupu.
9. Ruszczyk Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1981.

SUMMARY

Microbiological quality of milk from private farms was analyzed in relation to its quantity supplies and milk collecting ways. It was found out that the quantity of milk supplies significantly influenced the microbiological quality of milk. The highest share of Extra and I class milk (35.9%) was found in the case of supplies above 30,000 litres. It might be a result of better conditions for milk processing and cooling. Samples of milk obtained from farms producing less than 20,000 litres in 81% were qualified to II and III classes.

The worst qualitative parameters ($P \leq 0.01$) of milk sent to collecting centers (1.23 mln microorganisms in 1 ml) in comparison with those delivered directly to factories (0.73 mln) were found out.