
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIX, 5

SECTIO EE

2001

Katedra Hodowli Bydła, Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska
Akademii Rolniczej w Lublinie

KAZIMIERZ KAMIENIECKI, MARIA TIETZE, MONIKA PYPEĆ

*Jakość towarowa mleka w zależności od pory roku i warunków
jego pozyskiwania w gospodarstwach prywatnych*

Trading Value of Milk Depending on the Season and the Conditions of Obtaining
in Private Farms

Źródła zanieczyszczeń mikrobiologicznych mleka mają głównie charakter środowiskowy (7). Do najważniejszych należy zaliczyć kanał strzykowy, chore ćwiartki wymienia, powietrze obory, brudne strzyki oraz urządzenia dojarskie i chłodnicze. O ile z kanału strzykowego, skóry strzyka, chorych ćwiartek i powietrza obory pochodzi łącznie około 10% wszystkich zanieczyszczeń, to w wyniku kontaktu z urządzeniami udojowymi, podczas transportu i chłodzenia mleko otrzymuje ich największą porcję, dochodzącą do 90% (1). Sprzęt i urządzenia udojowe są pokaźnym źródłem zanieczyszczeń drobnoustrojowych z tego względu, że utrzymanie ich w należytej czystości wymaga staranności, właściwego zaplecza i czasu (2, 3, 6). Ponadto czynnik ten potęgowany jest przez warunki klimatyczne, szczególnie wzrost temperatury otoczenia związany ze zmianą pór roku, sprzyjający namnażaniu się drobnoustrojów (4, 8), brak odpowiednich chłodziarek do mleka, nieodpowiedni transport często z koniecznością pośredniej odstawy poprzez zlewnię (5).

Celem pracy było określenie warunków produkcji mleka w gospodarstwach prywatnych oraz zmian jego jakości towarowej w różnych porach roku.

MATERIAŁ I METODY

Warunki produkcji i pozyskiwania mleka określono na podstawie ankietyzacji 61 gospodarstw dostarczających mleko do wybranej zlewni na terenie woj. lubelskiego. Uwzględniono

powierzchnię użytków rolnych, wielkość stada krów, ich wiek, liczbę zakończonych laktacji, sposób zasuszania, rodzaj budynków inwentarskich i pomieszczeń pomocniczych, metodę doju, oraz system schładzania, przechowywania i transportu mleka. Na podstawie dokumentacji mleczarni określono wielkość dziennych dostaw mleka poszczególnych producentów w okresie 12 miesięcy roku i parametry jego jakości, tj. klasę oraz zawartość drobnoustrojów, komórek somatycznych, tłuszczu i białka.

Gospodarstwa podzielono na 3 grupy, opierając się na średnim poziomie drobnoustrojów w mleku z trzech miesięcy zimowych (grudzień, styczeń, luty), uważanych za najkorzystniejszy okres w pozyskiwaniu mleka najwyższej jakości mikrobiologicznej. Kryterium ilościowe drobnoustrojów ustalono zgodnie z Polską Normą (PN-81/A-86002), wyznaczającą klasy mleka: I grupa – do 100 000, II – 100 000-400 000 i III – 400 000-1 000 000 w 1 ml.

Przedstawiono zmiany jakości mleka w kolejnych porach roku w każdej z grup. Wielkości parametrów o charakterze skokowym wyrażono w wartościach procentowych w stosunku do liczebności całej grupy. Obliczono średnią klasę mleka w roku, przyjmując następujące oznaczenia liczbowe: E = 1, I = 2, II = 3. Materiał opracowano statystycznie przy zastosowaniu 1- i 2-czynnikowej analizy wariancji. Z uwagi na ograniczoną objętość pracy w tabelach zamieszczono jedynie niezbędną charakterystykę statystyczną wyników.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zróżnicowanie gospodarstw na klasy (tab. 1) względem poziomu drobnoustrojów w mleku dostarczonym w miesiącach zimowych wykazało, że w grupie pierwszej o parametrach jakościowych klasy E było 21 (34,4%), w drugiej odstawiających mleko w klasie I – 31 (50,8%) i 9 (14,8%) w trzeciej. Jest to struktura korzystna, gdyż ponad 80% mleka uzyskało najwyższą klasę.

Zawartość drobnoustrojów w mleku pierwszej i drugiej grupy gospodarstw była najniższa w okresie zimowym. Poziom ten nie utrzymywał się w kolejnych sezonach. W grupie I z 69 tys./1 ml w okresie zimowym wzrósł do 110 tys./1 ml na wiosnę i prawie dwukrotnie (130 tys./1 ml) w okresie lata, następnie uległ obniżeniu do 87 tys./1 ml jesienią. W grupie drugiej wzrost drobnoustrojów był intensywniejszy, zwiększając poziom ponad dwukrotnie (ze 191 tys./1 ml do 393 tys./1 ml) latem. Zgodnie z oczekiwaniami i wynikami badań innych autorów (4, 5, 8) wyższa temperatura utrudnia uzyskanie wysokiej jakości mikrobiologicznej mleka. W grupie III nie wykazano podobnych zmian – we wszystkich porach roku zawartość drobnoustrojów w mleku była wysoka, chociaż najkorzystniejszy wynik uzyskano jesienią. O ile poziom drobnoustrojów w mleku jest wykładnikiem higieny pozyskiwania, to wysokie wartości tego parametru we wszystkich badanych okresach dowodzą ogólnego braku higieny w III grupie gospodarstw.

Tab. 1. Jakość towarowa mleka w różnych porach roku oraz charakterystyka gospodarstw i warunków jego pozyskiwania
Trading milk quality in different seasons, characteristics of farms and milk obtaining conditions

Wyszczególnienie	Średnia zawartość drobnoustrojów w mleku (tys./1 ml)		
	< 100	100-400	400-1000
Liczebność gospodarstw	21	31	9
Zawartość drobnoustrojów w mleku(tys./ 1 ml)			
– zima	69,0 A ¹	191,3 B ¹	857,8 C ⁴
– wiosna	110,2 A ³	293,1 B ³	567,8 C ¹
– lato	130,5 A ⁴	392,9 B ⁴	714,4 C ³
– jesień	87,6 A ²	263,4 B ²	673,3 C ²
– średnio w roku	99,3 A	285,2 B	703,3 C
Zawartość komórek w mleku:			
– zima	166,7 A ²	392,9 B ¹	542,2 C ²
– wiosna	138,8 A ¹	389,7 B ¹	608,9 C ³
– lato	196,2 A ⁴	462,9 B ²	600,1 C ³
– jesień	187,1 A ³	395,2 B ¹	502,2 C ¹
– średnio w roku	172,2 A	408,1 B	563,3 C
Średnia klasa mleka (E=I, I=2, II=3)	1,33 A	2,15 B	2,94 C
Dzienna dostawa mleka (l)	81,6 C	47,7 B	20,1 A
Zawartość tłuszczu w mleku (%)	4,10 C	3,71 B	3,47 A
Zawartość białka w mleku (%)	3,27	3,20	3,15
Powierzchnia gospodarstwa (ha)	13,8 C	9,9 B	8,0 A
Liczba krów	7,1	5,1 B	2,2 A
Wiek krów	6,3	6,8	6,8
Liczba laktacji	3,7	4,2	4,2
Obora: – budynek typowy (%)	85,7	61,3	–
– budynek inwentarski wspólny (%)	14,3	38,7	100,0
Dój: – mechaniczny (%)	71,5	19,4	–
– ręczny (%)	28,5	80,6	100,0
Używanie przeddajacza (%)	57,1	41,9	–
Czyszczenie wymienia na mokro (%)	76,1	48,4	–
Podój (%)	61,9	19,4	–
Kąpiel poudojowa strzyków (%)	57,1	32,2	–
Miejsce przygotowania mleka:			
– pomieszczenie specjalne (%)	14,2	16,1	–
– mieszkanie (%)	4,8	22,6	66,7
– miejsce w oborze (%)	81,0	61,3	33,3
Chłodzenie mleka: – chłodnia	14,2	–	–
– chłodziarka	66,7	54,8	55,6
– wanna wodna	19,1	16,2	–
– studnia	–	29,0	44,4
Zaopatrzenie w wodę: – wodociąg	80,9	54,8	55,6
– studnia	19,1	45,2	44,4
Odstawa mleka: – mlekowóz	14,2	–	–
– własna	66,7	67,6	100,0
– wozak	19,1	32,4	–
Zasuszanie krów trudne (%)	38,1	19,4	–
Zasuszanie krów pod osłoną antybiotyków (%)	33,3	12,9	–
Okres zasuszenia krów (tyg.)	5,6	6,5	7,6

Oznaczenia A, B, C w linii oraz ¹²³⁴ w kolumnie – określają różnice istotne przy $P \leq 0,01$.

Zawartość komórek somatycznych w mleku, będących miernikiem stanu zdrowotnego wymienia, wzrastała w kolejnych grupach, podobnie jak ilość drobnoustrojów. Poziom ich w okresie zimy wyniósł 166 tys./1 ml w grupie pierwszej, 392 tys./1 ml w drugiej i 542 tys./1 ml w grupie trzeciej. Najwyższą zawartość komórek w mleku I i II grupy gospodarstw stwierdzono również w okresie letnim, jednak nie określono kierunku zmian względem sezonowości w tak wyraźnej zależności, jak w przypadku drobnoustrojów.

Tab. 2. Sezonowa charakterystyka jakości higienicznej mleka towarowego
Seasonal characteristics of trading milk hygienic quality

Grupa	Poziom	Pora roku							
		zima		wiosna		lato		jesień	
		n	%	n	%	n	%	n	%
drobnoustroje (tys./1 ml)									
< 100 n=21	< 100	21	100,0	13	61,9	10	47,6	15	71,4
	100–400	–	–	8	38,1	11	52,4	6	28,6
	400–1000	–	–	–	–	–	–	–	–
100–400 n=31	< 100	–	–	6	19,4	4	12,9	6	19,4
	100–400	31	100,0	20	64,5	17	54,8	23	74,2
	400–1000	–	–	5	16,1	10	32,3	2	6,4
400–1000 n=9	< 100	–	–	–	–	–	–	–	–
	100–400	–	–	6	66,7	4	44,4	4	44,4
	400–1000	9	100,0	3	33,3	5	55,6	5	55,6
komórki somatyczne (tys./1 ml)									
< 400 n=21	400	21	100,0	20	95,2	18	85,7	19	90,5
	400–500	–	–	1	5,8	3	14,3	2	9,5
	500–1000	–	–	–	–	–	–	–	–
400–500 n=31	< 400	18	58,0	18	58,1	15	48,4	20	64,5
	400–500	6	19,4	4	12,9	6	19,3	1	3,2
	500–1000	7	22,6	9	29,0	10	32,3	10	32,3
500–1000 n=9	< 400	–	–	–	–	–	–	2	22,2
	400–500	4	44,4	1	11,1	3	33,3	3	33,3
	500–1000	5	55,6	8	88,9	6	66,7	4	44,5

Zawartość drobnoustrojów i komórek somatycznych w mleku w kolejnych porach roku przedstawiono w tabeli 2. Z 21 gospodarstw grupy pierwszej z

powodu wzrostu liczby drobnoustrojów klasę E utraciło 8 gospodarstw wiosną, 11 latem i 6 jesienią (28,6-52,4%), natomiast zwiększenie liczby komórek somatycznych spowodowało obniżenie klasy odpowiednio w 1, 3 i 2 gospodarstwach.

W 31 gospodarstwach grupy drugiej zmianę klasy z I na II pod względem zawartości drobnoustrojów odnotowano w 5 przypadkach wiosną, 10 latem i 2 jesienią (6,4-32,3%), jak również uległa poprawie jakość z klasy I na E w 4-6 gospodarstwach (12,9-19,4%). Pod względem zawartości komórek somatycznych w mleku wykazano duże zróżnicowanie, przy czym najmniej gospodarstw uzyskało klasę E, zaś najwięcej klasę II w okresie letnim.

W gospodarstwach grupy trzeciej nie stwierdzono obniżenia klasy, lecz jej poprawę, zarówno pod względem ilości drobnoustrojów, jak i komórek somatycznych.

Zawartość tłuszczu i białka w mleku (tab. 1) ulegała wyraźnemu obniżeniu w kolejnych grupach (różnice istotne statystycznie).

Odzwierciedleniem zawartości drobnoustrojów i komórek somatycznych była średnia klasa mleka w ciągu całego roku, która wyniosła dla grupy pierwszej nieco poniżej klasy E (1,33 pkt.), dla grupy drugiej nieco poniżej klasy I (2,15 pkt.) oraz dla grupy trzeciej w pobliżu klasy II (2,94 pkt.)

Gospodarstwa grupy pierwszej charakteryzowały najwyższa powierzchnia UR, liczebność stada krów oraz dzienna odstawa mleka. W 85,7% posiadały obory typowe dla bydła, 71,5% stosowało dój mechaniczny, a w większości z nich używano przeddajacza i wykonywano czyszczenie wymienia na mokro z użyciem środka dezynfekcyjnego oraz kąpiel poudojową strzyków. Stwierdzono krótszy okres zasuszania oraz więcej przypadków trudnego zasuszania połączonego z zastosowaniem osłony antybiotykowej, co mogło być związane z wyższym poziomem wydajności krów. Pomieszczenia pomocnicze do mycia sprzętu udojowego, chłodzenia i przygotowania mleka do sprzedaży były typowe oraz niejednokrotnie stanowiły je wydzielone miejsca w budynku obory. Tylko w tej grupie gospodarstwa (14,2%) posiadały zbiorniki niskiego chłodzenia, w większości jednak mleko chłodzono w domowych chłodziarkach lub wannach przepływowych. Z gospodarstw wyposażonych w zbiorniki niskiego chłodzenia i specjalne pomieszczenia do przygotowania mleka odbiór odbywał się mlekowozem (14,2%). Gospodarstwa te można zaszereżować do grupy specjalizujących się w produkcji mleka lub traktujących tę działalność jako ważny kierunek produkcji.

W gospodarstwach drugiej grupy, których powierzchnia UR i obsada krów były niższe, stwierdzono wyraźne obniżenie poziomu ocenianych parametrów. Obory typowe występowały w mniejszej liczbie, a bydło utrzymywano wspólnie z innymi gatunkami. Wyposażenie pomieszczeń było gorsze, stosowano

głównie dój ręczny (80,6%), do magazynowania mleka i mycia sprzętu wykorzystywano mieszkanie (22,6%), w 29,0% mleko chłodzono w studni i w mniejszym stopniu przestrzegano zasad higienicznego doju. W grupie tej odczuwa się brak środków na właściwe wyposażenie zaplecza do produkcji mleka lub niemożliwość podjęcia tego przedsięwzięcia z uwagi na wielkość gospodarstwa i stada krów.

Gospodarstwa trzeciej grupy należy traktować jako przypadkowe w towarowej produkcji mleka. Utrzymywanie 2 krów na 8-hektarowym gospodarstwie wynika z konieczności, natomiast sprzedawane mleko jest nadwyżką pozostającą po zaspokojeniu potrzeb rodziny.

WNIOSKI

1. Mleko wysokiej jakości towarowej produkowały gospodarstwa o najwyższym areale i obsadzie krów mlecznych.
2. Przestrzeganie przez gospodarstwa właściwych zasad pozyskiwania mleka warunkowało zawartość drobnoustrojów i komórek somatycznych.
3. Pora roku istotnie zróżnicowała jakość higieniczną mleka towarowego i w sezonie zimowym była ona najwyższa.

PIŚMIENNICTWO

1. Chłodzenie mleka. Top Agrar Polska (EXTRA). PWR Poznań, 76-77.
2. Kamieniecki K., Kamieniecki H., Dziadko G.: Czynniki warunkujące jakość mleka towarowego u rolników indywidualnych. Roczn. Nauk Zoot., Supl., z. 6, 51-55, 2000.
3. Kamieniecki K., Tietze M.: Warunki pozyskiwania mleka towarowego w gospodarstwach indywidualnych. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 51, 367-373, 2000.
4. Litwińczuk A., Litwińczuk Z., Gnyp J., Białas E.: Sezonowe zmiany jakości mleka towarowego w regionie lubelskim. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. 15, Lublin 1997.
5. Litwińczuk A., Tietze M., Gnyp J., Pietraś A.: Jakość mleka towarowego dostarczonego z punktów skupu do Spółdzielni Mleczarskiej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. 15, Lublin 1997.
6. Majewski T., Tietze M.: Wpływ warunków zoohigienicznych na zdrowotność wymion i jakość higieniczną mleka. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. 8, Lublin 1990.
7. Tietze M.: Warunki pozyskiwania mleka wysokiej jakości higienicznej. Rolnik, 9, 13-14, 1994.
8. Tietze M., Szlachta M., Budzyńska M., Sawulska A.: Wpływ sezonu i warunków przechowywania na jakość higieniczną mleka. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. 18, Lublin 2000.

SUMMARY

Analysis of the conditions of obtaining milk and its microbial quality during four seasons was performed in 61 farms. The farms were divided into three groups according to mean microorganisms content in milk in winter. It was found that microorganism level significantly increased in other seasons as compared to winter, which caused milk class decreasing from E to I in 28.6-8.1% of farms, and from class I to II in 6.4-32.3% of farms. The highest increase of microorganism number occurred in summer and it was from 69 000/1 ml to 130 000/1 ml in farms of group I, and from 191 000/1 ml to 392 000/1 ml in group II. The farms obtaining the highest milk quality class were characterized by the largest arable land area and cattle population, better buildings and their equipment; they applied mechanical milking (71%), fulfilled the rules for hygienic milking and used improved methods of milk cooling.

*Właściwości fizyczne i skład chemiczny mleka towarowego
dostarczanego do punktów skupu w regionie lubelskim*

*Physical Properties and Chemical Composition of Trading Milk Delivered to Collection Centres
in Lublin Region*

Wzrost produkcji mleka wysokiej jakości wiąże się z dążeniem Włóciżo (13) do zwiększonym zapotrzebowaniem konsumentów na artykuły lepsze gatunkowo oraz konkurencją na rynku wewnętrznej, a zwłaszcza na rynkach zagranicznych. Spożycie oraz wyszczególnionych standardów jakości mleka i jego przetworów wymaga bowiem standardowego surowca o wybranych parametrach, zwłaszcza w zakresie higieny. Problem jakości mleka surowego wydaje się więc aktualnym ogniwem w całym łańcuchu budowania systemu jakości w polskim mleczarstwie, zwłaszcza obecnie, gdy przygotowywamy się do przystąpienia do Unii Europejskiej (2, 3, 14).

Na jakość mleka (fizyczną, chemiczną, biologiczną) mają wpływ niemal wszystkie czynniki środowiskowo-produkcyjne, z których wiele się zdarza samo mleko, jak i krowa je produkująca (2). Jednym z ważniejszych kryteriów oceny jakości fizycznej mleka jest jego kwasowość. Polska Norma (12) podaje, że kwasowość mierzona kwasem towarowym powinna się mieścić w granicach 6,0-7,3° SH, zaś pH w przedziale 6,4-6,8. Według Kicińskiego (1) i Górskiego (8) kwasowość mierzona kwasem towarowym nie zależy od ilości zawartych w nim składników, głównie białek, kwasów fosforowych i dwuwodnika węgla. Zależność K_{tytuł} i -wsp. (1) oraz Policzynskaja (4) i Librelta (14) rozstrzyga wpływ na kwasowość mierzona kwasem towarowym.