

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. III, 6

SECTIO EE

1985

Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt i Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Tadeusz MAJEWSKI, Wiesław PODGÓRSKI,
Janina TRAWIŃSKA, Bogdan RZĄCZYŃSKI

Jakość higieniczna mleka u producentów indywidualnych

Гигиеническое качество молока у производителей

Hygienic Quality of Milk on Individual Farms

Skład mleka na ogół nie ulega większym wahaniom pod wpływem czynników zewnętrznych, natomiast jego jakość jest uzależniona od ogólnej ilości i jakości mikroflory, która zanieczyszcza ten produkt podczas pozyskiwania, przechowywania i transportu.

Źródła zanieczyszczeń bakteryjnych mleka, chociaż znane od dawna, stanowią ciągle przedmiot licznych badań (1, 4, 5, 6). O jakości higienicznej mleka oraz jego wartości konsumpcyjnej i przerobowej decyduje początkowe zanieczyszczenie bakteryjne, któremu sprzyja długa droga od producenta poprzez punkty skupu do zakładu mleczarskiego. W związku z tym wszelkie zabiegi związane z warunkami utrzymania zwierząt w oborach wydojowych, sposobem doju oraz postępowania z mlekiem mają istotne znaczenie w zanieczyszczeniu tego produktu różnicowaną i niekorzystną mikroflorą. Wysokie zanieczyszczenie mleka obniża jego jakość higieniczną, której nie można poprawić żadnymi zabiegami technologicznymi (1). Przechowywanie w niskich temperaturach nie chroni przed zmianami jego jakości. Także obróbka cieplna (pasteryzacja), chociaż niszczy większość drobnoustrojów, nie hamuje działalności lipolitycznej, ponieważ lipazy są odporne na działanie wysokich temperatur (2, 7, 9).

Ze względu na występowanie wysokich zanieczyszczeń mikrobiologicznych mleka uznano za celowe podjęcie badań nad jakością mikrobiologiczną mleka surowego produkowanego w indywidualnych gospodarstwach rolnych, które dostarczają dla przemysłu mleczarskiego około 80% surowca.

MATERIAŁ I METODY

Oceniane mleko pochodziło z 10 wybranych losowo obór wydojowych różnych wsi i gmin woj. lubelskiego, posiadających obsadę od 3 do 15 krów mlecznych w różnym wieku i okresie laktacji. Ilość dostarczonego z poszczególnych obór mleka

wahała się od 10 do 60 tys. kg/rok. Warunki utrzymania i żywienia krów były wybitnie zróżnicowane. W większości obór stosowano dój mechaniczny, przy użyciu dojarek bańkowych. Przygotowanie sprzętu do doju polegało na ich myciu wodą z wiadra najczęściej bez użycia środków myjąco-dezynfekcyjnych. Wymiona przecierano tylko wilgotną ściereczką. Próby mleka pobierano z konwi, oddzielnie z doju wieczornego i rannego, ale zawsze w godzinach rannych, po zakończeniu doju. Materiał przewożono do laboratorium w czasie 1–2 godz. w podręcznych chłodziarkach.

Badania mikrobiologiczne przeprowadzone według PN (12) dotyczyły oznaczania ogólnej liczby bakterii mezofilnych, psychrotrofowych, kwaszących i miana coli. Ponadto dla oceny stanu zdrowotnego wymienia określono ogólną zawartość komórek somatycznych. Wyniki z oceny jakości higienicznej badanego mleka rozpatrywano w zależności od pory roku i czasu przetrzymywania. Uzyskane wartości liczbowe poddano analizie statystycznej. Dla ogólnej liczby bakterii mezofilnych i psychrofilnych obliczano średnią arytmetyczną i geometryczną oraz odchylenie standardowe dla wartości zlogarytmowanych. Dla bakterii kwaszących podano średnią arytmetyczną i geometryczną wartości obserwowanych.

Istotność różnic między średnimi arytmetycznymi dwu porównywanych pobrań sprawdzano za pomocą testów W, jeżeli liczebności obu porównywanych pobrań wynosiły przynajmniej 30 prób, a Cochrama Coxa, jeżeli jedna była mniejsza niż 30, zaś wariancje porównywanych prób były istotnie różne, oraz odpowiednich form testu t-Studenta w pozostałych przypadkach. Istotność różnic między średnimi porównywanych prób z kilku pór roku sprawdzano za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji dla układu nieortogonalnego test F (8). Przyjęto 5% ryzyko wnioskowania.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki badań jakości mikrobiologicznej mleka z gospodarstw indywidualnych zestawiono w tab. 1 i 2. Średnio bakteryjne zanieczyszczenie mleka (tab. 1) wynosiło 10^6 /ml przy rozrzucie wyników od 10^4 do 10^8 /ml. Wielkość zanieczyszczenia na poziomie 10^4 cechowało jedynie 15% prób. Wyższym zanieczyszczeniem od jednego do dwu rzędów wielkości, tj. od 10^5 do 10^6 /ml, cechowało się 70% prób mleka. Pozostałe mleko wykazywało zanieczyszczenia rzędu od 10^7 do 10^8 /ml. Stopień zanieczyszczenia bakteryjnego mleka był niezależny od pory roku, a głównie uzależniony od producenta. Badane mleko wykazywało bardzo wysoki stopień zróżnicowania w wielkości zanieczyszczeń bakteryjnych w różnych porach roku.

W mleku z udoju wieczornego składowanym przez ok. 10 godz. ogólna zawartość bakterii mezofilnych była wyższa niż w mleku z udoju rannego. Jednakże istotne różnice stwierdzono jedynie w sezonie letnim. Nie udowodniono występowania istotnych różnic pomiędzy mlekiem przechowywanym i świeżym przez interakcję z porą roku w sezonie wiosennym, jesiennym i zimowym ($W+J+Z$) $F=2,261$ $p>0,1$, $F=0,070$ $p>0,05$.

Tab. 1. Ogólna zawartość mikroflory mezofilnej i psychrotrofowej w mleku z gospodarstw indywidualnych

Total content of mesophil and psychrotrophic microflora in milk from individual farm

Pora roku	Rodzaj prób	n	Zasięg wartości		Średnia geometr.	Liczba bakterii w log.		Porównanie pobrań	Różnica średnich w logarytmach	Wartość funkcji testowej	Istotność różnic p
			od	do		średnie	odchylenie stand				
Mikroflora mezofilna											
Wiosna	A	37	$2,0 \times 10^4$	$5,5 \times 10^7$	$1,05 \times 10^5$	6,0138	0,9536	B - A	+0,3470	u=1,104	0,20
	B	36	$5,0 \times 10^3$	$2,6 \times 10^{10}$	$2,30 \times 10^6$	6,3609	1,6176				
Lato	A	53	$9,3 \times 10^3$	$1,6 \times 10^8$	$4,68 \times 10^5$	6,6698	0,9760	B - A	+0,8402	u=3,411	0,001
	B	52	$4,1 \times 10^2$	$7,0 \times 10^{10}$	$3,24 \times 10^7$	7,5100	1,4900				
Jesień	A	21	$1,9 \times 10^4$	$8,0 \times 10^6$	$8,12 \times 10^5$	5,9095	0,7093	B - A	+0,1790	t=0,541	0,50
	B	20	$6,0 \times 10^2$	$9,0 \times 10^6$	$1,23 \times 10^6$	6,0885	1,3094				
Zima	A	15	$1,9 \times 10^4$	$5,0 \times 10^6$	$9,92 \times 10^5$	5,9967	0,7739	B - A	+0,3246	t=1,014	0,30
	B	15	$4,5 \times 10^4$	$6,4 \times 10^7$	$2,10 \times 10^6$	6,3213	0,9690				
Mikroflora psychrotrofowa											
Wiosna	A	37	$1,0 \times 10^0$	$5,5 \times 10^5$	$3,81 \times 10^3$	3,5811	1,2333	B - A	+0,3355	u=1,104	0,20
	B	35	$1,0 \times 10^0$	$6,0 \times 10^6$	$8,25 \times 10^3$	3,9166	1,3397				
Lato	A	48	$1,0 \times 10^0$	$6,5 \times 10^5$	$1,10 \times 10^4$	4,0410	1,1996	B - A	+0,5532	u=2,448	0,02
	B	53	$1,0 \times 10^0$	$1,1 \times 10^7$	$3,93 \times 10^4$	4,5942	1,0567				
Jesień	A	17	$1,0 \times 10^0$	$6,0 \times 10^4$	$6,22 \times 10^2$	2,7941	1,7466	B - A	+0,8712	t=1,532	0,10
	B	19	$1,0 \times 10^0$	$2,2 \times 10^7$	$4,63 \times 10^3$	3,6653	1,6650				
Zima	A	14	$2,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^4$	$8,47 \times 10^2$	3,9279	0,4144	B - A	+0,3459	t=2,241	0,05
	B	13	$5,0 \times 10^3$	$9,2 \times 10^4$	$1,88 \times 10^4$	4,2738	0,3853				

A — mleko z doju rannego

— morning milk

B — mleko z doju wieczornego

— evening milk

W mleku składowanym przez noc tylko 13% prób wykazało zanieczyszczenie rzędu 10^4 /ml, a 50% prób 10^5 — 10^6 /ml i aż 37% prób 10^7 — 10^{10} /ml.

Przedstawione wyniki wskazują, że ogólne bakteryjne zanieczyszczenie jest następstwem warunków pozyskiwania i przetrzymywania mleka w stanie nieschlodzonym i potwierdzają przeprowadzone w tym kierunku badania Majewskiego (4) nad zachowaniem się mikroflory w mleku z doju normalnego i higienicznego. Wysokie zakażenie początkowe mleka, a szczególnie niedostateczny system chłodzenia polegający na zanurzaniu pojemników z mlekiem do basenów z wodą, nie hamuje rozwoju mikroflory.

Ogólna zawartość bakterii psychrotrofowych w mleku świeżym wahała się od kilku do kilkuset tysięcy w 1 ml, średnio 10^3 /ml. Obraz mikroflory psychrotrofowej cechował się podobnym zróżnicowaniem jak drobnoustrojów mezofilnych, jednakże na nieco niższym poziomie. Również w tej grupie mikroorganizmów obserwowano zróżnicowanie w zależności od pochodzenia prób, czasu przetrzymywania, pory roku, jak też badanych serii. Nieco wyższe zanieczyszczenie mikroflorą psychrotrofową stwierdzono w próbach mleka przetrzymwanego, średnio wynosiło ono 10^4 /ml,

Tab. 2. Ogólna zawartość bakterii kwaszących (%) i miano coli w mleku z gospodarstw indywidualnych

Total content of acidic bacteria (%) and coli form in milk from individual farms

Pora roku	Rodzaj prób	n	Zasięg wartości		Średnia geometryczna	Średnia arytm.	Odchylenie stand.	Porównanie pobrań	Różnica średnich ($\bar{x} \pm \log$)	Wartość funkcji testowej	Istotność różnic p
			od	do							
% bakterii kwaszących											
W-wiosna	A	35	6	100	65,34	25,79	39,5	B - A	- 1,10	u=0,169	0,80
	B	34	7	100	64,24	28,19	43,9				
L-lato	A	53	3	100	64,42	22,99	35,7	B - A	+ 10,88	u=2,479	0,02
	B	53	23	100	75,30	22,19	29,5				
J--jesień	A	21	28	97	72,86	20,61	28,3	B - A	+ 5,54	t=0,871	0,30
	B	20	30	98	78,40	20,11	25,7				
Z-zima	A	15	21	100	83,07	23,57	28,4	B - A	- 6,92	t=0,683	0,50
	B	13	5	100	76,15	30,00	39,4				
Miano coli											
W-wiosna	A	36	10 ⁰	10 ⁻³	10 ⁰	10 ⁻⁶					
	B	36	10 ⁰	10 ⁻⁶							
L-lato	A	53	10 ⁻¹	10 ⁻⁵	10 ⁻¹	10 ⁻⁶					
	B	56	10 ⁻¹	10 ⁻⁶							
J-jesień	A	18	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	10 ⁻⁵					
	B	19	10 ⁻¹	10 ⁻⁵							
Z-zima	A	14	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	10 ⁻⁵					
	B	13	10 ⁻¹	10 ⁻⁵							

z tym że istotne różnice wystąpiły w okresie letnim i zimowym. Natomiast nie udało się udowodnić istotnego zróżnicowania w sezonie wiosennym i jesiennym oraz przez interakcję (W+J) tych dwóch pór roku. Stopień zanieczyszczenia mleka świeżego mikroflorą psychrotrofową na poziomie 10²/ml stwierdzono jedynie w 15% prób, rzędu od 10³ do 10⁴/ml w 77% prób, zaś od 10⁵ do 10⁶/ml w 8% prób. Natomiast w mleku z udoju wieczornego składowanym przez noc zanieczyszczenie 10² stwierdzono jedynie w 7% prób, najwięcej prób (77%) badanego mleka wykazywało zakażenie rzędu od 10³ do 10⁴/ml, zanieczyszczenie rzędu od 10⁵ do 10⁶/ml stwierdzono w 16% prób. Uzyskane wyniki wskazują, że zawartość mikroflory psychrotrofowej w mleku zależy od warunków pozyskiwania. Nie mniej istotnym czynnikiem różnicującym jest przetrzymywanie surowca.

W mleku z doju rannego i wieczornego miano coli wynosiło średnio 10⁻³. Przedział wartości dla mleka świeżego kształtował się od 10⁻¹ do 10⁻⁵, a wieczornego od 10⁻¹ do 10⁻⁶. We wszystkich ocenianych próbach miano coli zachowywało się w mleku świeżym w sposób zróżnicowany, uzależniony od pochodzenia prób i badanej serii. Również w mleku składowanym przez noc miano coli wykazywało podobne zróżnicowanie, chociaż na nieco niższym poziomie. Wysoce istotne różnice w mianie coli pomiędzy mlekiem świeżym a składowanym wystąpiły w okresie letnim.

Jedynie 17% ocenianego mleka odpowiadało wymogom polskiej normy. Pozostałe próby wykazywały miano coli od 10^{-2} do 10^{-5} . Wysokie zróżnicowanie wielkości miana coli świadczy o niskim poziomie higieny doju i złych warunkach przetrzymywania mleka.

Udział bakterii kwaszących w ogólnej mikroflorze mleka zachowywał się różnie w badanych sezonach i w czasie przetrzymywania (tab. 2). W większości przeprowadzonych obserwacji bakterie kwaszące dominowały nad pozostałą mikroflorą, jedynie sporadycznie w próbach mleka świeżego i składowanego stwierdzano przewagę innej mikroflory. Istotne różnice procentowego udziału mikroflory kwaszającej pomiędzy mlekiem świeżym i składowanym udało się udowodnić dla prób zbieranych z sezonu letniego. W badanym mleku zarówno świeżym, jak i składowanym zaledwie 8% prób cechowało się udziałem mikroflory kwaszającej od 0 do 30%, ponad 20% prób charakteryzowało się udziałem 31—60%, a pozostałe próby wykazywały udział mikroflory kwaszającej powyżej 60%.

Z badań Tolle (10) wynika, że psucie mleka wyrażające się zmianami organoleptycznymi występuje przy obecności drobnoustrojów mezofilnych na poziomie 10^7 /ml, a psychrotrofowych 10^8 /ml. Przyjmując te dane jako kryterium odniesienia należy stwierdzić, że prawie 37% badanych prób mleka przetrzymywanego i 13% prób mleka świeżego ulegałoby procesom gnicia. Przyczyn tego stanu należy szukać w braku możliwości bądź nieświadomości w przestrzeganiu zasad higieny doju oraz nieodpowiednich warunkach przetrzymywania mleka. Wydłużenie czasu dostarczania mleka do punktów skupu musi nieuchronnie, przy braku jego schładzania, powodować nadmierny wzrost mikroflory. Kisza i wsp. (1) wykazali dziesięciokrotnie wyższą zawartość mikroorganizmów w mleku w punktach skupu niż u producentów. W procesie technologicznym zahamowanie wzrostu mikroorganizmów jest możliwe przez pasteryzację (2, 3), jednakże ten sposób obróbki jest nie do przyjęcia w obrocie mlekiem surowym. Jedyną drogą do uzyskania surowca dobrej jakości jest przestrzeganie zasad higieny doju i schładzania mleka przed dostarczeniem do punktu skupu (4, 5, 6, 7, 11).

Oceniane mleko wykazywało niską jakość higieniczną. Stosunkowo wysokie początkowe zanieczyszczenie mleka w oborze przy niedostatecznym jego schłodzeniu powoduje silny rozwój drobnoustrojów prowadzący do obniżenia jakości surowca.

PISMIENNICTWO

1. Kisza J., Kuncewicz P., Sajko W.: Wpływ niektórych parametrów pozyskania i przechowywania mleka na jego higieniczną jakość. Zeszyty Problem. Postęp. Nauk Rol. 207, 1978.
2. Konarzewska G., Molska I., Zmarlicki S., Janicki A.: Wpływ termizacji i krótkotrwałej pasteryzacji na stopień niszczenia mikroflory i trwałości mleka. Materiały II Sesji Nauk. Krajowej Komisji Mleczarskiej. Olsztyn 153—160, 1984.
3. Kotowska A., Molska I., Pijanowski E.: Jakość mikrobiologiczna mleka pasteryzowanego w 72, 74 i 76°C (przez 15 sek.) przechowywanego 20 godz. w 20°C. Roczn. Technol. Chem. Żyw. 20, 27, 1971.
4. Majewski T.: Wpływ czynników zoohigienicznych i warunków doju na wartość higieniczną mleka. Zeszyty Problem. Postępu Nauk Rol. 83—97, 207, 1978.
5. Majewski T., Rzączyński B.: Jakość mleka surowego w gospodarstwach specjalistycznych. Annales UMCS, vol. I, 9, sec. EE, 1983.
6. Molitoris J.: Działalność spółdzielczości mleczarskiej w zakresie poprawy jakości mleka surowego do skupu. Przegląd Mlecz. 1, 3, 1984.
7. Nashif S. A., Nalson F. E.: The lipase of *Ps. Fragi* I. Characterization of the enzyme. J. Dairy Sci. 36, 459, 1953.
8. Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1978.
9. Tolle A.: Fortschritte in der Hygiene der Milchproduktion. Molkereizeitung, Hildesh. 17, 513—522, 1980.
10. Zajac M.: Jakość higieniczna mleka surowego sprawą producentów mleczarstwa. Przegląd Mleczarski 3, 7—8, 1982.
11. Polska norma: Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne PN/77/A 86031.
12. Polska norma: Mleko surowe w skupie. PN/81/A 86002.

РЕЗЮМЕ

Цель предпринятых исследований состояла в познании гигиенического качества молока из крестьянских хозяйств Люблинского воеводства.

Исследования провели в 10 избранных по жребью удойных коровниках. Условия содержания и кормления коров были очень дифференцированы. Пробы молока брали отдельно из вечернего и утреннего доения. В молоке определили общее число мезофильных, психротрофных и кислящих бактерий и титр *coli*. Оценку гигиенического качества молока рассматривали в зависимости от времени года и периода хранения. Числовые результаты подвергли статистическому анализу. Отмечено, что степень бактериального загрязнения молока зависела от производителя, а в меньшей мере от времени года. В молоке из вечернего надоя и хранимого в течение ночи отмечено высшее содержание мезофильных микроорганизмов порядка 10^6 /мл, психротрофных — 10^4 /мл (77 проб) по сравнению с ранним молоком.

SUMMARY

The purpose of the studies was to get acquainted with the hygienic quality of milk from private farms in the Lublin region.

The studies were carried out in 10 milking-barns taken at random keeping and feeding conditions of cows were considerably differentiated. Milk samples were taken separately in the morning and evening. The total number of mesophiles, psychrotrophic, acidic bacteria and coli form was determined. The hygienic quality of milk was evaluated depending on the year season and time of keeping. The data was statistically analysed. It has been found that the extent of bacterial contamination of milk was dependent on the farmer (producer) and a little less on the year season. In the milk obtained in the evening and stored overnight a higher content of mesophil (10⁶/ml) and psychrotrophic (10⁴/ml) — 77% samples bacteria was found than in the morning milk.

Ocena higieniczności karmienia i higieniczności karmienia z mlekiem zwierząt
w wybranych gospodarstwach regionu południowo-wschodniej Polski

Mineral Supply, Management and Fertility of Cattle in Some Herds in South-eastern Poland

Wśród problemów zdrowotnych w hodowli bydła istotne znaczenie mają trudności w utrzymaniu równowagi fizjologicznej funkcji rozrodczych. Z kolei równowaga ta zależy jest między innymi od prawidłowego zapotrzebowania mineralnego. Wiele czynników ma wpływ na gospodarkę mineralną, jednak najistotniejszą jest zawartość tych składników dostarczana w paszy. Wszelkie zatem rozwiązania, dotyczące stanu gospodarki mineralnej w organizmach zwierząt i problemów zdrowotnych z tym związanych, powinny być odnoszone do konkretnego regionu geologicznego (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Celem przedmiotowych badań była ocena efektów żywienia mineralnego krów mlecznych na tle ich reprodukcyjności z uwzględnieniem warunków hodowlanych. Analizy tego zagadnienia dokonano na przestrzeni pełnego roku gospodarczego, obejmującego wszystkie podstawowe okresy żywienia bydła.

MATERIAL I METODY

Odpowiednie badania zostały wykonane w dwu obszarach należących do Kombinatu PGR Machnów, tj. w obiektach A i B. Obory obsadzone były bydłem mlecznym rasą hol. o wydajności produkcyjnej od 3500 do 4000 kg rocznie. W wymienionych obszarach występowały zaburzenia w płodności bydła. Przy wyborze obiektów do badań kierowano się danymi służby weterynaryjnej i zootechnicznej o stopniu nasilenia zaburzeń płodności u zwierząt.

Podstawnym przedmiotem badań była: zawartość elementów mineralnych w główne podstawowych paszach gospodarskich i przemysłowych, koncentracja elementów mineralnych we krwi i mleku, ocena stopnia zapotrzebowania mineralnego zwierząt oraz ogólny stan płodności stad. W ciągu całego okresu badań przeprowa-