

JAKOŚĆ HIGIENICZNA MLEKA W OBORZE ŚCIOŁOWEJ I BEZŚCIOŁOWEJ

Irena Leonhard-Kluz, Marta Dembkowska, Lucyna Skorus

Samodzielna Pracownia Mleczarstwa Instytutu Zootechniki, Aleksandrowice
Zakład Technologii Produkcji Zwierzęcej Instytutu Zootechniki, Balice

Mleko i jego przetwory stanowią w Polsce jedne z podstawowych artykułów spożywczych o wysokiej wartości odżywczej i dietetycznej. Stale wzrastająca produkcja stawia Polskę na jednym z pierwszych miejsc wśród głównych producentów mleka w świecie [13]. W związku z rozwijającym się uprzemysłowieniem produkcji zwierzęcej, jak również z coraz większym znaczeniem mleka i jego przetworów na rynku krajowym i zagranicznym, stale aktualny jest problem ciągle jeszcze niezadowolającej jakości higienicznej tego ważnego produktu. Niska jakość higieniczna mleka naraża Państwo na wielkie straty, czego wyrazem jest między innymi nieprzydatność mleka dla przemysłu mleczarskiego [5, 11, 14]. Ponadto mleko na skutek zanieczyszczeń oraz obecności szkodliwych bakterii i ich toksyn może być przyczyną wielu schorzeń ludzi i zwierząt, co nadaje społeczny aspekt produkcji mleka i jego przetworów [1, 5, 7, 15].

Celem przeprowadzonych badań było porównanie jakości higienicznej mleka uzyskanego w warunkach obory ściółkowej i bezściółkowej. Badania przeprowadzono od września 1974 do lipca 1975 r. w dwóch oborach na terenie byłego województwa krakowskiego. W mleku z doju rannego pobranym od losowo wybranych krów oraz w mleku zbiorczym z całej obory wykonano w odstępach co miesięcznych badania mikrobiologiczne oraz oznaczenia zawartości tłuszczu, białka, kwasowości i gęstości.

Badania mikrobiologiczne mleka obejmowały próbę reduktazową z resazuryną (10 min), próbę fermentacyjną z oceną skrzepu, miano Coli, ogólną ilość drobnoustrojów, obecność bakterii gnilnych i pleśni wg Polskiej Normy (PN-69/A-86031) oraz wykrywanie gronkowców chorobotwórczych wg PN-65/A-0424.

Równolegle do badań mleka przeprowadzono kontrolę czystości mikrobiologicznej aparatury dojarskiej wg PN-68/86032, czystości wody wg rozp. Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej Dz. Ustaw 59 poz. 333 z 1961 r., czystości rąk dojarzy i wymion krów (ze szczególnym uwzględnieniem gronkowców chorobotwórczych) oraz powietrza w oborze wg tabel Bogdanowa.

Badania mikrobiologiczne wykonał Zakład Kontroli Jakości przy Wojewódzkim Związku Spółdzielni Mleczarskich w Krakowie. Równocześnie wykonano badania mikroklimatu w oborach oznaczając: temperaturę wewnętrzną i zewnętrzną w °C, wilgotność względną w ‰, prężność pary wodnej w mb, współczynnik ochładzania w mcal/cm²sek., ruch powietrza w m/sek., współczynnik ochrony cieplnej w ‰ oraz obecność szkodliwych domieszek gazowych takich jak NH₃, H₂S i CO₂ w ‰.

Obraz mikrobiologiczny mleka pobranego od losowo wybranych krów jak i mleka zbiorczego był w obu oborach niezadowolający o czym świadczą przedstawione w tabeli 1 wyniki badań mikrobiologicznych. Próba reduktazowa z resazuryną wykonana na mleku pobranym od poszczególnych krów wykazała, że jakość zadowalającą miało tylko 25,6‰, słabą 35,4‰, a złą 39,8‰ prób mleka w oborze bezściołowej. Więcej prób mleka o jakości zadowalającej bo 38,3‰ oraz mniej o jakości złej bo 25,9‰ wystąpiło w oborze ściółowej. Wyniki próby reduktazowej mleka zbiorczego były podobne. W oborze bezściołowej prób mleka o jakości zadowalającej w ogóle nie było, prób o jakości słabej było 44,4‰, a prób o jakości złej aż 55,6‰. Nieco lepszą jakość miało mleko zbiorcze w oborze ściółowej, gdzie jakość zadowalającą stwierdzono w 22,2‰, jakość słabą w 33,3‰, a złą w 44,4‰ prób mleka.

Na podstawie próby fermentacyjnej zakwalifikowano jako nadające się do wyrobu serów 89‰ prób mleka od poszczególnych krów w oborze bezściołowej i tylko 54,3‰ prób w oborze ściółowej. Wyniki próby fermentacyjnej dla mleka zbiorczego wykazały, że 77,8‰ prób w oborze bezściołowej, a 55,6‰ prób mleka w oborze ściółowej nadawało się do wyrobu serów.

Miano Coli świadczy o wysokim zakażeniu mleka w obu oborach. Miano Coli od 1 do 0,1 (słabe zakażenie) wystąpiło zaledwie w 6,1‰ prób w oborze bezściołowej i 19,7‰ prób mleka w oborze ściółowej. Natomiast silne zakażenie bakteriami Coli (miano Coli 0,0001-0,00001) miało 25,1‰ prób w oborze bezściołowej i 33,3‰ prób mleka w oborze ściółowej. Pozostały procent stanowiły w obu oborach próbki mleka o mianie Coli od 0,1 do 0,001. W mleku zbiorczym miano Coli od 1 do 0,1 nie wystąpiło, natomiast silne zakażenie mleka bakteriami Coli (miano Coli 0,0001-0,00001) stwierdzono w 44,4‰ prób w obu oborach.

Ogólna ilość drobnoustrojów (zgodna z Polską Normą) do 10 tys. i od

Tabela 1

Badania mikrobiologiczne mleka w oborze ściółkowej i bezściółkowej

Obora	Liczba prób %	Próby						Miano Coli obecne (ob)	Ogólna ilość drobnoustrojów do do pow. 500 tys. w 1 ml	Gronkowce potencjalnie chorobotw. nb ob 0,1 0,1							
		reduktazowa		fermentacyjna		Miano Coli											
		zad- wala- jąca	słaba zła	$g_{1,2,3}$	s_3	nb	obecne										
Ściółowa (A)	81	31	29	21	44	37	3	13	16	21	23	4	67	14	51	30	
	100	38,3	35,8	25,9	54,3	45,7	3,7	16,0	19,8	27,2	28,4	4,9	82,7	17,3	63,0	37,0	
Bezściółowa (B)	82	21	29	52	73	9	1	4	29	29	14	5	64	14	66	16	
	100	25,6	35,4	39,8	89,0	11,0	1,2	4,9	35,4	35,4	17,0	6,1	3,6	78,0	18,3	80,4	19,6
										Mleko od losowo wybranych krów							
Ściółowa (A)	9	2	3	4	5	4			3	2	2	2	4	5	4	5	5
	100	22,2	33,5	44,4	55,6	44,4			33,3	22,2	22,2	22,2	44,4	55,6	44,4	55,6	55,6
Bezściółowa (B)	9	4	4	5	7	2			2	3	4		8	1	4	5	5
	100	44,4	44,4	55,6	77,8	22,2			22,2	33,3	44,4		88,9	11,1	44,4	55,6	55,6
										Mleko zbiorcze							

Tabela 2

Badania czystości mikrobiologicznej w oborze ściółkowej i bezściółkowej

Obora	Wymion		Dojarek		Rąk dojarzy		Wody		Powietrza										
	liczba prób		liczba prób		liczba prób		liczba prób		liczba prób										
	razem	a b	razem	a b	razem	a b	razem	a b	razem	a b									
Ściółowa (A)	42	2	40	26	16	18	—	18	18	1	17	14	4	9	9	45	—	45	
%	100	4,8	95,2	61,9	38,1	100	—	100	100	5,6	94,4	77,8	22,2	100	—	100	100	—	100
Bezściółowa (B)	42	1	41	34	8	18	—	18	18	—	18	16	2	9	1	8	45	—	45
%	100	2,4	97,6	80,9	19,0	100	—	100	100	—	100	88,9	11,1	100	11,1	88,9	100	—	100

a — zgodnie z normą, b — niezgodnie z normą.

10 do 500 tys. w 1 ml mleka wystąpiła w ca 82⁰/₀ prób mleka od poszczególnych krów w obu oborach, natomiast w mleku zbiorczym w 88,9⁰/₀ prób w oborze bezściołowej i 44,4⁰/₀ prób w oborze ściółowej. Silne zakażenie drobnoustrojami (pow. 500 tys. w 1 ml) stwierdzono w mleku od losowo wybranych krów w ca 18⁰/₀ prób w obu oborach, w tym w oborze bezściołowej 1,2⁰/₀ prób wykazało obecność powyżej 4 mln drobnoustrojów w 1 ml mleka. W mleku zbiorczym w 11,1⁰/₀ prób w oborze bezściołowej i 55,6⁰/₀ prób w oborze ściółowej stwierdzono obecność powyżej 500 tys. drobnoustrojów w 1 ml. Obecność gronkowców chorobotwórczych w 0,1 ml mleka stwierdzono w oborze bezściołowej w 19,6⁰/₀ prób, a w oborze ściółowej w 37,0⁰/₀ prób, natomiast w mleku zbiorczym aż w 55,6⁰/₀ prób w obu badanych oborach.

Również niezadowalające i w większości przypadków niezgodne z wymogami Polskiej Normy wyniki uzyskano przy kontroli mikrobiologicznej losowo wybranych dojarek, wymion krów i rąk dojarzy, a także wody i powietrza w porównywanych oborach (tab. 2).

Czystość mikrobiologiczna dojarek mechanicznych była w obu badanych oborach niezgodna z wymaganiami Polskiej Normy. We wszystkich badanych próbkach stwierdzono obecność bakterii Coli w 0,1 ml oraz bardzo silny stopień zakażenia ogólną ilością drobnoustrojów znacznie przekraczający dozwolony w Polskiej Normie (5 drobnoustrojów w 1 ml).

Podobnie wysoki stopień zakażenia miały próbki z rąk dojarzy. Ilość drobnoustrojów we wszystkich badanych próbkach była znacznie wyższa od dopuszczalnej w normie (1000 w 1 ml) i wahała się w granicach od 500 do 1 600 tys. w 1 ml popłuczyn. Obecność bakterii Coli w 0,1 ml stwierdzono w 60⁰/₀ prób w obu oborach, a gronkowców w 22⁰/₀ prób w oborze ściółowej i 11⁰/₀ w oborze bezściołowej. Silne zakażenie ogólną ilością drobnoustrojów wahaające się w granicach od 200 do 1 400 tys. w 1 ml popłuczyn (norma przewiduje do 1000 w 1 ml) wykazały próbki pobrane z wymion krów w obu oborach. Nieco niższe zakażenie bakteriami Coli i gronkowcami chorobotwórczymi wykazały próby w oborze bezściołowej (odpowiednio 33⁰/₀ i 19⁰/₀) podczas gdy w oborze ściółowej obecność bakterii Coli w 0,1 ml stwierdzono w 76,2⁰/₀ prób, a gronkowców w 38,1⁰/₀ przebadanych prób.

Również przebadane próbki wody i powietrza wykazały w obu omawianych oborach wysoki stopień zanieczyszczeń. We wszystkich próbkach wody stwierdzono obecność bakterii Coli, znacznie przewyższającą dopuszczalną w Polskiej Normie. Natomiast ogólną ilość drobnoustrojów niezgodną z Polską Normą (do 100 w 1 ml) stwierdzono tylko w 2 próbkach wody w każdej z obór.

Tabela 3

Średnia zawartość tłuszczu i białka oraz gęstości i kwasowości w oborze ściółkowej i bezściółkowej

Obora	Liczba prób	Białko %	Tłuszcz %	Gęstość °Ld	Kwasowość °SH
Mleko od losowo wybranych krów					
Ściółkowa	36	3,42	2,97	29,0	7,57
Bezściółkowa	36	3,51	3,85	28,1	7,11
Mleko zbiorcze					
Ściółkowa	9	3,43	3,02	29,2	7,58
Bezściółkowa	9	3,39	3,85	28,1	7,07

Bardzo wysokie zakażenie zarówno drobnoustrojami jak i pleśniami, przekraczające znacznie przyjęte normatywy wykazało powietrze w obu badanych oborach.

Średnią zawartość tłuszczu i białka oraz gęstość i kwasowość mleka od losowo wybranych krów, a także mleka zbiorczego w badanych oborach przedstawia tabela 3. Z przedstawionej tabeli wynika, że gęstość i kwasowość mleka była wyższa w oborze ściółkowej o około 1°Ld i 0,5°SH. Niepokojącym wydaje się fakt, że w oborze bezściółkowej w czterech miesiącach badań (kwietniu, czerwcu, wrześniu i listopadzie) gęstość mleka była niższa od wymaganej w Normie Polskiej. Średnia zawartość białka w mleku była prawie taka sama w obu oborach natomiast znacznie niższa (o ok. 0,9) była zawartość tłuszczu w mleku w oborze ściółkowej.

Wyniki badań mikroklimatu przedstawia tabela 4. Porównując zawarte w niej wartości średnie dokonanych pomiarów stwierdzić można, że mikroklimat obu obór nie odbiegał w sposób niedopuszczalny od przyjętych normatywów jak również, że nie było widocznych różnic między mikroklimatem w porównywanych oborach. Natomiast nieco wyższy komfort bytowania stwierdzono w oborze bezściółkowej gdzie średnia temperatura w okresie badań była wyższa o 1,3°C mimo niższej na zewnątrz budynku o 1,8°C. Korzystniejszy był również w oborze bezściółkowej współczynnik ochładzania (o 0,5 mcal/cm²sek.) i ochrony cieplnej budynku (o 7⁰/o). Prawie na tym samym poziomie kształtowały się w obu oborach ruch powietrza i wilgotność względna oraz prężność pary wodnej. Natomiast obora bezściółkowa miała nieznacznie wyższą koncentrację CO₂, która jednak nie przekraczała dopuszczalnej normy, a niższą zawartość NH₃, która prawie trzykrotnie korzystniejsza była od zawartości określonej normatywem.

Jakość higieniczna mleka w obu badanych oborach była niska i znacznie odbiegała od przyjętej w normie (PN-69/A-86031) dla mleka klasy A.

Tabela 4

Wyniki pomiarów mikroklimatu w oborze ściółkowej i bezściółkowej (w nawiasach podano wartości średnie)

Wskaźniki	Ściółkowa		Bezściółkowa	
	obora	zewnątrz	obora	zewnątrz
Temperatura °C	7,9-15,6 (12,3)	-1,2-17,8 (7,7)	10,2-17,8 (13,6)	-3,5-13,0 (5,9)
Wilgotność %	67-91 (78,0)	58-100 (81,3)	70-85 (78,2)	67-94 (88,6)
Prężność pary wodnej mb	8,0-16,1 (11,2)	3,2-13,8 (8,4)	9,8-17,3 (12,3)	3,2-13,6 (8,9)
Współczynnik ochładzania mcal/cm ² s	7,3-10,4 (8,6)	11,4-25,0 (14,6)	6,8-9,9 (8,1)	12,7-24,9 (18,2)
Ruch powietrza m/s	0,12-0,60 (0,2)	0,28-2,28 (0,9)	0,08-0,53 (0,2)	0,36-3,84 (1,2)
Współczynnik ochrony cieplnej budynku %	35-78 (52,9)		30-55 (46,0)	
CO ₂ %	0,02-0,13 (0,05)		0,04-0,13 (0,07)	
NH ₃ %	0,006-0,011 (0,009)		0,004-0,014 (0,007)	
H ₂ S %	brak		brak	

Nieco lepszej jakości było mleko w oborze bezściółkowej o czym świadczą wyniki próby fermentacyjnej, a także niższy procent zakażenia mleka bakteriami Coli, ogólną ilością drobnoustrojów oraz gronkowcami chorobotwórczymi. Natomiast wyniki próby reduktazowej, wskazujące na wyższy stopień zakażenia mleka w oborze bezściółkowej, nie zyskały potwierdzenia w badaniach na obecność ogólnej ilości drobnoustrojów w mleku, co wskazuje na niedokładność tej metody o czym wspominają również Grossmann [3], Hattowska [4], Pamuła [10]. Wysoki stopień zakażenia mleka wynika z nieprzestrzegania podstawowych zasad higieny w obu omawianych oborach czego wyrazem jest niezadowolająca i niezgodna z ogólnie przyjętymi normami czystość mikrobiologiczna aparatów dojarских, wymion krów, rąk dojarzy, a także zakażona bakteriami woda i powietrze. Z badań wielu autorów [1, 2, 7, 10, 14, 15] wynika, że głównym warunkiem otrzymania mleka dobrej jakości o pożądanym standardzie higienicznym jest zapobieganie przedostaniu się do mleka bakterii w pierwszej fazie jego produkcji to jest przy doju. Jest to możliwe przede wszystkim przez zachowanie należytej higieny doju, której podstawą jest czystość aparatury dojarskiej i naczyń do doju, czystość rąk dojarzy oraz utrzymanie czystości krów, a szczególnie ich wymion.

Powaznym zrodlem zanieczyszczen bakteryjnych mleka moze byc takze zakazona bakteriami Coli i drobnoustrojami woda w oborze [12]. Natomiast mozliwosc zanieczyszczen mleka z powietrza nie zostala jeszcze dokladnie zbadana. Nie stwierdzono rowniez mimo pewnych tendencji, statystycznej zaleznoSci miedyz temperatura, wilgotnoscia, ochladzaniem i ruchem powietrza oraz iloscia w nim drobnoustrojow a stopniem bakteryjnego zanieczyszczenia mleka [8].

LITERATURA

1. Dzieciuchowicz H.: Zdrowotnosc krow i zagadnienia higienicznej jakosci mleka. Krajowa konferencja naukowo-techniczna na temat „Zagadnienia higieny i jakosci mleka”. Lublin 1974.
2. Closová E., Lacová H.: Akost a trvanlivost suroveho mlicka za higienickyh podmionek. Polnohospogarsve 1972, R 18 nr 10 s. 909—917.
3. Grossmann B.: Zastosowanie próby reduktazowej i resazürynowej do oznaczania wartosci mleka. Przegl. Mlecz. 1968 nr 5 i 6.
4. Hattowska H.: Mikrobiologia mleczarska, Warszawa 1964, WPLiS
5. Kurek Cz.: Wplyw higieny srodowiska oborowego i sposobu doju na powstawanie mastitis i produkcje mleka. Próba oceny niektorych pozycji strat ekonomicznych z powodu niehigienicznego pozyskiwania mleka. Med. Wet. 1969 nr 10, s. 602—605.
6. Majewski T.: Wplyw higieny skory krow na zanieczyszczenie bakteryjne mleka w czasie udoju. Roczn. Nauk rol. 1963 t. 82, B-3 s. 657-660.
7. Majewski T.: Wplyw higieny rak dojarzy na zanieczyszczenie mleka flora bakteryjna. Roczn. Nauk rol. 1963, t. 82 B-3 s. 663-665.
8. Majewski T.: Badania nad wplywem niektorych fizycznych i biologicznych wlasciwosci powietrza obory na stopien bakteryjnego zanieczyszczenia mleka. Roczn. Nauk rol. 1966 t. 82 B-3, s. 253.
9. Majewski T.: Wplyw naczyń uzywanych przy doju na zanieczyszczenie bakteryjne mleka. Med. Wet. 1963, nr 4, s. 211-213.
10. Pamula K.: Mikrobiologiczna ocena jakosci mleka w Zakladzie Mleczarskim RZD Okocim z uwzględnieniem zrodel zakazenia. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie 1973, z. 13, nr 87, s. 45-63.
11. Pawłowski K., Janowski T., Bocheński A.: Warunki utrzymania krow w fermach przemyslowych. Zesz. Nauk. Akad. Roln. Krakow 1974, z. nr 93 s. 86
12. Przybyłowicz R.: Woda jako podstawowy surowiec przemyslu mleczarskiego. Przegl. Mlecz. 1967, nr 10, s. 14-15.
13. Sońta J.: Program poprawy jakosci mleka w Polsce. Zagadnienia Higieny i jakosci mleka. Krajowa konferencja naukowo-techniczna. Lublin 1974.
14. Stawiński B.: Problemy jakosci mleka surowego. Przegl. Mlecz. 1970, nr 12, s. 4-7.
15. Wiśniowski J.: Higiena i schorzenia gruczołu mleczonego krowy. Warszawa 1969 PWRiL.
16. Wiśniowski J.: Higiena pozyskiwania mleka. Mleczarstwo w Swiecie 1975, 1/61, s. 23-30.
17. PN-68/A-86032 PKN Warszawa, PN-69/A-86031 PKN Warszawa.

И. Леонхард-Клюз, М. Дембковска, Л. Скорус

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА В ПОДСТИЛОЧНЫХ И БЕСПОДСТИЛОЧНЫХ КОРОВНИКАХ

Резюме

Соответствующие наблюдения проводились на территории вывшего воеводства Кракув в период с сентября 1974 г. по октябрь 1975 г. в двух коровниках — подстилочном и бесподстилочном.

В молоке с утреннего доя, отобранном от случайно выбранных коров и в сборном молоке со всего коровника проводили в одномесечных промежутках микробиологические анализы (редуктазный и бродильный тест, наличие бактерий коли, общее количество микроорганизмов, количество патогенных стрептококков, гнильных бактерий и плесеней), а также определяли содержание жира и белка, кислотность и густоту молока. Сверх того проверяли микробиологическую чистоту доильной аппаратуры, рук дояров, выменей коров, чистоту воды и воздуха, а также исследовали микроклимат в сравниваемых коровниках.

Установлено, что гигиеническое качество молока в обоих исследуемых коровниках было плохое, причем несколько меньше заражений бактериями коли и меньшее содержание общего количества микроорганизмов, а также большее количество образцов пригодных для сыроварения показывало молоко из бесподстилочного коровника.

Высокая степень заражения молока связана с неудовлетворительной несоответствующей действительным нормативам микробиологической чистотой доильной аппаратуры, выменей коров, рук дояров, а также с бактериальным заражением воды и воздуха в рассматриваемых коровниках.

I. Leonhard-Kluz, M. Dembkowska, I. Skorus

HYGIENIC QUALITY OF MILK IN LITTER AND LITTERLESS COWHOUSES

Summary

In the period from September 1974 to July 1975 on the territory of the former Kraków province the respective observations were carried out in two cowhouses: litter and litterless one.

In milk from the morning milking, taken from cows selected at random, as well as collective milk from the whole cowhouse microbiological analyses (reductase and fermentation test, Coli bacteria occurrence, total amount of microorganisms, pathogenic streptococci, septic and moulds) were carried out and fat and protein content, acidity and density of milk were determined at one-month intervals. Moreover, the control of microbiological purity of milking apparatus sets, hands of milkers, udders of cows carried out as well as that of water and air and the microclimate in the cowhouses compared were investigated.

It has been proved that the hygienic quality of milk in both cowhouses under investigation was low, at which milk from the litterles cowhouse showed somewhat less infection with Coli bacteria and less total microflora content as well as higher number of samples suitable for cheesemaking. The high milk infection degree is connected with an insatisfactory and incompatible with valid standards microbiological purity of milking apparatus sets, udders of cows, hands of milkers as well as with bacterial infection of water and air in both cowhouses investigated.