
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

Vol. XV, 10

SECTIO EE

1997

Pracownia Oceny Surowców Pochodzenia Zwierzęcego Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji
Zwierzęcej

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

ANNA LITWIŃCZUK, MARIA TIETZE, JERZY GNYP,
ANNA PIETRAŚ

*Jakość mleka towarowego dostarczanego z punktów skupu
do Spółdzielni Mleczarskiej*

Quality of Commodity Milk Taken from Milk Collection to Dairy

Mleko jako produkt spożywczy i surowiec do przerobu powinno odznaczać się wysokim standardem higienicznym, decyduje to o wydajności, jakości i trwałości produktów końcowych oraz ich wartości odżywczej (3). Ilość i jakość bakterii występujących w mleku jest ściśle uzależniona od warunków panujących w czasie jego pozyskiwania, przechowywania i transportu (7). Szybkość namnażania się mikroorganizmów w mleku wyraża się postępowaniem geometrycznym w stosunku do temperatury mleka. Wydłużenie drogi od producenta do mleczarni powoduje ogólny wzrost liczby drobnoustrojów (7). Ogólnie jakość skupowanego mleka surowego w kraju jest niska (3, 6). Znajduje to potwierdzenie zarówno w krytycznej opinii konsumentów, jak też w ocenie przydatności do przetwórstwa w zakładach przemysłowych. Zawartość podstawowych składników mleka towarowego w krajach Unii Europejskiej kształtuje się na znacznie wyższym poziomie aniżeli u nas w kraju (1). Według K i s z y i wsp. (3) wyniki przeprowadzonych badań wykazują, że stopień pogorszenia się mikrobiologicznej jakości mleka na odcinku obora – zakład mleczarski wynosi 20%.

Celem niniejszej pracy jest ocena składu chemicznego oraz jakości mikrobiologicznej mleka dostarczanego w różnych porach roku z punktów skupu do Spółdzielni Mleczarskiej.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto mleko pochodzące z 10 punktów skupu, działających na terenie jednej ze Spółdzielni Mleczarskiej regionu lubelskiego. Każdego miesiąca pobierano próbki do badania składu chemicznego i jakości mikrobiologicznej mleka.

Oznaczenia chemiczne przeprowadzono za pomocą aparatu Milko-Scan. Badania uwzględniały zawartość podstawowych składników mleka, tj. tłuszczu, białka, laktozy oraz suchej masy. Próby do badań mikrobiologicznych pobierano w sposób sterylny bezpośrednio z cystern. Oznaczano je zgodnie z PN 77/A-86031. Przy badaniach mikrobiologicznych wzięto pod uwagę następujące parametry: miano coli, ogólną zawartość bakterii mezofilnych, psychotrofowych, kwaszących i ich procentowy udział.

Uwzględniono również dwa sezony produkcyjne mleka, co związane jest z różnymi temperaturami otoczenia. Porównano sezon jesienno-zimowy (temp. powietrza $<10^{\circ}\text{C}$) z sezonem wiosenno-letnim (temp. powietrza $>10^{\circ}\text{C}$).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W r. 1995 w analizowanych punktach skupu (tab. 1) zakupiono 4312,7 tys. litrów mleka. Zanotowano duże wahania w ilości skupowanego mleka w poszczególnych punktach skupu. W jednym z nich w lutym zakupiono tylko 522 litry mleka, natomiast w innym w październiku 2148 litrów mleka.

Z badań wynika (tab. 2), że średnia zawartość tłuszczu w mleku dla okresu jesienno-zimowego wynosiła 3,9% i była większa niż w okresie wiosenno-letnim o 0,4%. Podobnie zawartość białka w analogicznym okresie wynosiła 3,7% i była większa o 0,5% w porównaniu z sezonem wiosenno-letnim. J u s z c z a k i wsp. (2) w swoich badaniach stwierdzili, że mleko o niższej zawartości tłuszczu produkują krowy w miesiącach letnich. Jednak różnice w ciągu roku są niewielkie i wynoszą około 0,3% zarówno w zawartości tłuszczu, jak i białka.

Z danych K i j a k a (5) wynika, że między dzienną ilością mleka a procentową zawartością poszczególnych składników występują odwrotnie proporcjonalne współzależności. W badaniach tych stwierdzono, że im wyższa jest dzienna wydajność mleka, tym mniejszy procent zawartych w nim składników. W sezonie wiosenno-letnim zaobserwowano wzrost średniej zawartości laktozy o około 0,4%. Zawartość suchej masy była większa w sezonie jesienno-zimowym i wynosiła 12,5%, a w sezonie wiosenno-letnim kształtowała się na poziomie 10,9%. S p i k e i wsp. (9) stwierdzili, że najwyższa zawartość suchej masy wystąpiła w okresie od listopada do lutego, najniższa natomiast w lipcu i sierpniu.

Jednym z ogniw zanieczyszczenia mleka są punkty skupu. Ich wyposażenie zwykle nie zapewnia utrzymania właściwej jakości higienicznej mleka. Brak obniżenia temperatury schładzanego mleka lub niewłaściwy termin jego odbioru powodują niekorzystne zmiany jakości surowca. M a j e w s k i (8) w swoich badaniach zwraca uwagę na niezadowalający stan higieniczny punktów skupu, konwi i tanków. Jakość higieniczna mleka ocenianego przy temperaturze powietrza

Tab. 1. Dzienny skup mleka (l) w analizowanych punktach w poszczególnych miesiącach w r. 1995
Daily commodity milk (in liters) in analysed places in particular months of 1995

Punkt skupu	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Ogółem w roku
1	1155	1154	1084	1057	1332	1533	1533	1505	1552	1595	1326	1217	488405
2	1339	1278	1328	1355	1792	2014	1984	1971	1870	1939	1489	1333	599865
3	662	707	761	931	1306	1441	1388	1288	1246	1305	1015	829	392514
4	854	791	828	821	1127	1378	1437	1479	1509	1429	1047	893	414278
5	1333	1360	1455	1431	1703	1844	1824	1939	2128	2148	1564	1222	607396
6	747	762	689	735	1016	1283	1277	1262	1235	1290	874	749	363119
7	489	522	525	616	995	1208	1150	1126	1191	1166	823	681	319873
8	681	647	605	576	750	852	718	796	856	861	738	757	268932
9	1133	1102	1197	1192	1731	1960	1734	1617	1641	1681	1257	1183	530963
10	768	781	742	610	769	1028	948	1004	1022	995	1041	1046	327354
Ogółem w miesiącu	284002	254904	285639	279729	388134	436245	433799	433597	427518	446690	335237	307205	4312699
% skupu rocznego	6,6	5,8	6,7	6,5	9,0	10,1	10,0	10,0	9,9	10,4	7,8	7,2	100,0

Tab. 2. Skład chemiczny mleka (%) dostarczanego z poszczególnych punktów skupu
Chemical composition of milk (%) supplied from particular places

Punkt skupu	Sezon jesiennie-zimowy					Sezon wiosennie-letni				
	liczba prób	% tłuszczu	% białka	% laktozy	% suchej masy	liczba prób	% tłuszczu	% białka	% laktozy	% suchej masy
1	4	3,8	3,7	4,3	12,4	2	3,9	3,2	4,6	11,0
2	4	4,0	3,8	4,2	12,8	2	3,7	3,1	4,6	11,1
3	4	4,1	3,7	4,3	12,4	2	3,0	3,2	4,7	10,9
4	4	3,8	3,7	4,1	12,4	2	3,2	3,1	4,6	10,7
5	4	3,7	3,8	4,3	12,2	2	3,1	3,1	4,5	10,4
6	4	3,9	3,9	4,1	13,0	2	3,4	3,2	4,4	10,8
7	4	3,7	3,7	4,3	12,2	2	3,2	3,1	4,5	10,6
8	4	3,7	3,6	4,1	12,1	2	3,6	3,2	4,5	11,1
9	4	3,9	3,6	4,1	12,7	2	3,5	3,2	4,6	10,9
10	4	4,0	3,6	4,2	12,7	2	3,9	3,2	4,5	11,4
Średnio	40	3,9	3,7	4,2	12,5	20	3,5	3,2	4,6	10,9

Tab. 3. Jakość higieniczna mleka dostarczanego z poszczególnych punktów skupu
Hygienic quality of milk supplied from particular places

Punkt skupu	Sezon jesienno-zimowy (temp. otoczenia < 10°C)						Sezon wiosenno-letni (temp. otoczenia > 10°C)					
	liczba próbek mleka	miano coli	zawartość bakterii				liczba próbek mleka	miano coli	zawartość bakterii			
			mezofil- nych	psychrofil- nych	kwaszą- cych	bakterie kwaszące %			mezofil- nych	psychrofil- nych	kwaszą- cych	bakterie kwaszące %
1	4	10 ⁻⁷	4,2x10 ⁹	3,8x10 ⁵	5,3x10 ⁸	89	2	10 ⁻⁸	7,4x10 ⁹	5,2x10 ⁵	4,1x10 ⁸	87
2	4	10 ⁻⁷	4,1x10 ⁹	2,6x10 ⁵	7,7x10 ⁸	87	2	10 ⁻⁷	1,4x10 ⁹	5,2x10 ⁵	1,9x10 ⁸	89
3	4	10 ⁻⁷	1,9x10 ⁹	1,5x10 ⁵	6,2x10 ⁸	94	2	10 ⁻⁷	1,8x10 ⁹	6,8x10 ⁵	2,8x10 ⁸	91
4	4	10 ⁻⁷	3,1x10 ⁹	2,0x10 ⁵	6,1x10 ⁸	90	2	10 ⁻⁶	8,8x10 ⁹	4,9x10 ⁶	5,6x10 ⁹	94
5	4	10 ⁻⁷	4,0x10 ⁹	3,3x10 ⁵	7,3x10 ⁸	91	2	10 ⁻⁷	2,7x10 ⁹	5,0x10 ⁵	4,7x10 ⁸	95
6	4	10 ⁻⁷	2,9x10 ⁹	2,0x10 ⁵	5,8x10 ⁸	87	2	10 ⁻⁷	8,0x10 ⁹	9,0x10 ⁵	5,7x10 ⁸	88
7	4	10 ⁻⁷	4,1x10 ⁹	2,4x10 ⁵	4,9x10 ⁸	84	2	10 ⁻⁸	2,8x10 ⁹	2,8x10 ⁶	1,1x10 ⁹	91
8	4	10 ⁻⁷	2,4x10 ⁹	3,9x10 ⁵	1,3x10 ⁸	82	2	10 ⁻⁷	3,4x10 ⁹	1,1x10 ⁶	3,5x10 ⁸	87
9	4	10 ⁻⁶	2,5x10 ⁹	1,6x10 ⁵	7,2x10 ⁸	92	2	10 ⁻⁷	1,3x10 ¹⁰	4,0x10 ⁵	3,2x10 ⁸	86
10	4	10 ⁻⁷	7,1x10 ⁹	2,7x10 ⁵	5,6x10 ⁸	93	2	10 ⁻⁷	5,8x10 ⁹	2,3x10 ⁶	5,7x10 ⁸	90
Średnio	40	10 ⁻⁷	3,6x10 ⁹	2,6x10 ⁵	6,9x10 ⁸	89	20	10 ⁻⁷	8,3x10 ⁹	1,5x10 ⁶	9,9x10 ⁸	90

wyższej niż 10^0C była znacznie gorsza w porównaniu z mlekiem ocenianym w temperaturze poniżej 10^0C (tab. 3). Ogólna liczba drobnoustrojów mezofilnych i psychrotrofowych była wyższa w temperaturze powietrza $>10^0\text{C}$ i wynosiła odpowiednio $8,3 \times 10^9$ i $1,5 \times 10^6$. W miarę obniżenia temperatury powietrza następował spadek liczby drobnoustrojów. Badania K i e ł s z n i (4) wykazały, że schładzanie mleka do temperatury $+4^0\text{C}$ zapobiega rozwojowi drobnoustrojów mezofilnych, nie zapobiega jednak rozwojowi bakterii psychrofilnych podczas kilkunastogodzinnego przechowywania. Miano coli (tab. 3) przekroczyło dopuszczalne normy. Średnia zawartość pałeczki *Escherichia coli* wynosiła 10^{-7} . Dówdzi to niskiej jakości pozyskiwanego i przechowywanego mleka. Zawartość bakterii kwaszących utrzymywała się na stałym poziomie zarówno w okresie wiosenno-letnim, jak i jesienno-zimowym i wynosiła odpowiednio 90 i 89%. Majewski (8) twierdzi, że czas i temperatura otoczenia są czynnikami limitującymi reakcje chemiczne i mikrobiologiczne mleka. Przeprowadzone badania (tab. 3) wskazują na to, że jednym z czynników wpływających na jakość higieniczną mleka jest temperatura otoczenia. Wyższe temperatury w okresie wiosenno-letnim powodowały wzrost zanieczyszczenia bakteriynego mleka.

WNIOSKI

1. Najwyższą średnią dzienną wielkość dostawy mleka z poszczególnych punktów skupu odnotowano w sezonie wiosenno-letnim.
2. Sezon produkcyjny wpłynął na zawartość podstawowych składników mleka. W sezonie jesienno-zimowym procentowa zawartość tłuszczu, białka i suchej masy kształtowała się na wyższym poziomie niż w sezonie wiosenno-letnim.
3. Temperatura otoczenia limituje rozwój mikroflory w mleku. W temperaturach wyższych od 10^0C jakość higieniczna mleka była gorsza niż w temperaturze poniżej 10^0C .

PIŚMIENNICTWO

1. European Union (EU). Council Directive 92/46/EEC, 1992.
2. Juszcak J., Dziadek B., Krempa T., Szulc T.: Zależność między parametrami wydajności mlecznej oraz ich wykorzystanie do oceny wartości użytkowej krów. Rocz. Nauk. Zoot., s. Monogr. i Rozpr., 19, 15, 1981.
3. Kisza J., Staniewski B., Rosiński P.: Jakość mleka w świetle norm krajowych i europejskich. Przegl. Hod., 4, 1996.
4. K i e ł s z n i a R.: Wpływ schładzania mleka na jego jakość mikrobiologiczną i kwasowość. Przegl. Hod., 7, 20, 1967.
5. K i j a k Z.: Współzależność między wydajnością mleka a jego składnikami oraz pomiędzy poszczególnymi składnikami. Zesz. Nauk. WSR Olsztyn 21, 519, 1960.

6. Litwińczuk A., Zamielska L., Gnyp J., Tietze M.: Jakość mleka dostarczonego do punktów skupu z gospodarstw indywidualnych z uwzględnieniem liczby utrzymywanych krów. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 14, 1994.
7. Majewski T.: Jakość sanitarno-higieniczna mleka surowego. Międzynarodowa Sesja Naukowa "Higienizacja wsi". Wyd. AR w Lublinie, 1995.
8. Majewski T.: Badania nad wpływem warunków udoju i przetrzymywania mleka na jego właściwości mikrobiologiczne i chemiczne. Rozprawa habilitacyjna, AR Lublin, Rozprawy Naukowe, 10, 1973.
9. Spike P. W., Freeman A.: Environmental Influences on Monthly Variation in Milk Constituents. J. Dairy Sci., 50, 1897, 1967.

SUMMARY

The examined milk came from 10 milk collection stations on the area of one dairy in Lublin region. An effect of productive season was found on the amount of daily milk supply as well as the content of basic components of milk.

The content of fat was 3.7-4.1%, protein 3.6-3.9%, lactose 4.1-4.3%, dry mass 10.4-11.1% in autumn - winter season; in spring - summer - 3.0-3.9% fat, 3.1-3.2% protein, 4.4-4.7% lactose and 10.4-11.1% dry mass.

It was proved that environmental temperature limited the microflora development in milk. In temperatures above 10°C its hygienic quality was worse than below 10°C.