

Skład chemiczny i jakość mikrobiologiczna mleka towarowego dostarczanego do 5 mleczarni z regionu lubelskiego, z uwzględnieniem sezonu skupu

**Agnieszka Jarosińska, Joanna Barłowska, Anna Wolanciuk,
Robert Pastuszka, Katarzyna Barłowska**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Badaniami objęto 233 próby mleka towarowego (115 – sezon letni, 108 – sezon zimowy) pobrane w jednym roku bezpośrednio z cystern na terenie 5 zakładów mleczarskich (A, B, C, D i E) z regionu lubelskiego. W mleku oznaczono zawartość tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy oraz ogólną liczbę drobnoustrojów, ogólną liczbę drobnoustrojów psychrotrofowych i miano coli. Wykazano, że surowiec skupowany w miesiącach zimowych miał istotnie ($\alpha=0,01$) korzystniejszy skład chemiczny. Oceniane mleko towarowe spełniało aktualnie obowiązujące wymagania unijne pod względem jakości mikrobiologicznej, gdyż ogólna liczba drobnoustrojów wynosiła przeciętnie 73,87 tys./ml, w tym 46,9 tys./ml bakterii psychrotrofowych. Surowiec dostarczany do zakładów w okresie zimy charakteryzował się jednak nieco gorszą jakością mikrobiologiczną w odniesieniu do OLB (77,89 tys./ml vs 69,60 tys./ml). W próbach mleka pobranych w miesiącach letnich stwierdzono natomiast większą zawartość bakterii psychrotrofowych (50,32 tys./ml vs 43,29 tys./ml). Miano coli w badanym surowcu wahało się od 0 do 10^{-6} . W lecie wyższy był udział prób, w których nie stwierdzono skażenia pałeczką okrężnicy (40,9%), ale jednocześnie wyższy był również udział (5,2%) prób o najwyższym skażeniu, tzn. rzędu 10^{-6} (w zimie odpowiednio: 32,4% i 2,8%).

SŁOWA KLUCZOWE: mleko towarowe / sezon produkcji (skupu) / skład chemiczny / jakość mikrobiologiczna

Mleko pozyskiwane ze zdrowego gruczołu mlekowego, nawet w sterylnych warunkach, zawsze zawiera niewielkie ilości drobnoustrojów. Jak podaje Ziarno i Czapska [18], w przypadku zdrowej krowy i czysto przeprowadzonego doju pozyskane mleko zanieczyszczone jest jedynie nieliczną mikroflorą saprofityczną, na poziomie do kilku tysięcy komórek w 1 ml. Nieprzestrzeganie higieny doju i nieprawidłowe przechowywanie surowca może skutkować wzrostem liczby bakterii od kilkuset tysięcy do nawet kilkudziesięciu milionów w 1 ml.

Mikroflora występująca w mleku jest bardzo zróżnicowana nie tylko pod względem liczebności, ale także przynależności gatunkowej. Normalną mikroflorę mleka stanowią bak-

terii fermentacji mlekowej (bakterie Gram-dodatnie niewytwarzające przetrwalników). Powodują one zakwaszenie mleka, a także kształtują cechy organoleptyczne wyrobów mlecznych [13]. Unijne rozporządzenia określają ogólne wymagania mikrobiologiczne dla mleka surowego, nie precyzując jednak jaki ma być skład jakościowy jego mikroflory [16].

Znaczący udział w ogólnej zawartości drobnoustrojów w mleku surowym stanowią bakterie psychrotrofowe, które są zdolne do szybkiego rozmnażania w temperaturze 7°C i niższej, niezależnie od ich optymalnej temperatury wzrostu. Nie stanowią naturalnej mikroflory znajdującej się w gruczole mlekowym krów, a ich obecność w surowym mleku jest wyłącznie wynikiem zanieczyszczenia surowca w trakcie lub po doju [17]. Dostają się one do mleka nie tylko z powierzchni strzyków, powietrza czy wody, ale przede wszystkim z brudnych urządzeń udojowych i obornika [8, 19]. Do tej grupy należą zarówno bakterie Gram-ujemne, jak i Gram-dodatnie [9]. Bakterie te, głównie rodzaju *Pseudomonas*, wytwarzają enzymy lipolityczne oraz proteolityczne, które przyczyniają się do powstania niekorzystnych zmian fizykochemicznych i organoleptycznych mleka. Enzymy proteolityczne powodują rozkład białek, co prowadzi do destabilizacji kazeiny wraz z wynikającymi zmianami tekstury mleka (gęstnienie, żelifikacja), a dalszy ich rozpad przyczynia się do wystąpienia wad smakowo-zapachowych (gnilny, gorzki posmak i zapach). Enzymy lipolityczne hydrolizują tłuszcz mlekowy do wolnych kwasów tłuszczowych, powodując zmiany objawiające się jełkim, mydlastym, łojowatym smakiem i zapachem mleka [6, 8, 9, 15, 19]. W mleku dobrej jakości występują one w niewielkich ilościach (około 10% ogólnej liczby drobnoustrojów), a w mleku pozyskanym w warunkach niehigienicznych stanowią ponad 75% [10]. Wraz z wydłużeniem czasu przechowywania mleka surowego w warunkach chłodniczych następuje wzrost ich liczby [18].

W mleku mogą znajdować się także bakterie z grupy *coli*, które są wyznacznikiem utrzymania odpowiedniej higieny podczas doju. Źródłem ich zanieczyszczenia są brudne gruczoły mlekowe, ściółka oraz sprzęt do doju. Bakterie te wpływają na zmianę cech organoleptycznych mleka oraz powodują wzdymanie serów [19].

Celem pracy była ocena składu chemicznego i jakości mikrobiologicznej mleka towarowego dostarczanego do 5 mleczarni z regionu lubelskiego, z uwzględnieniem sezonu skupu.

Material i metody

Materiał do badań stanowiły 233 próby mleka towarowego pobrane w jednym roku bezpośrednio z cystern na terenie 5 zakładów mleczarskich (A, B, C, D i E) z regionu lubelskiego. Próby mleka do analiz pobierano, w miarę możliwości, od tych samych dostawców w dwóch sezonach: letnim (115 prób) i zimowym (108 prób). Mleko pobierane było do jałowych pojemników plastikowych o pojemności 40 ml, a następnie przewożone w termotorbach z wkładami chłodzącymi do laboratorium Katedry Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

W mleku oznaczono:

– podstawowy skład chemiczny, tj. zawartość tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy za pomocą aparatu Infrared Milk Analyzer (Bentley Instruments);

- ogólną liczbę drobnoustrojów, według normy PN-EN ISO 4833:1998 „Ogólne zasady oznaczania liczby drobnoustrojów. Metoda płytkowa w 30°C” (metoda uproszczona);
- ogólną liczbę drobnoustrojów psychrotrofowych metodą płytkową, według normy PN-ISO-17410:2004 „Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów psychrotrofowych”;
- miano coli metodą fermentacyjną, według PN ISO 4831:2007 „Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania i oznaczania liczby bakterii z grupy coli. Metoda najbardziej prawdopodobnej liczby”.

Wyniki analizowano ze względu na sezon skupu i zakład mleczarski.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując program StatSoft Inc. STATISTICA ver. 6, opierając się na jedno- i dwuczynnikowej analizie wariancji z interakcją. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami dla ocenianych grup wyznaczono testem NIR, przy $\alpha=0,05$ i $\alpha=0,01$.

Wyniki i dyskusja

Surowiec skupowany w miesiącach zimowych miał istotnie ($\alpha=0,01$) korzystniejszy skład chemiczny (tab. 1). Mleko zawierało bowiem więcej białka – o 0,16 punktów procentowych (p.p.), laktozy – o 0,29 p.p. i suchej masy – o 0,98 p.p. Zawartość tłuszczu była na podobnym poziomie. Analizując zawartość tych składników odrębnie dla każdej mleczarni, stwierdzono duże różnice w skupowanym surowcu i nie zaobserwowano jednoznacznych tendencji dotyczących wpływu sezonu na te parametry (tab. 1, rys. 1 i 2). Większość autorów [2, 3, 4, 14] potwierdza korzystniejszy skład chemiczny mleka pozyskiwanego w miesiącach jesienno-zimowych. Gardzina-Mytar i wsp. [7] twierdzą, że istotnym czynnikiem wpływającym na zmiany wydajności krów i skład chemiczny mleka, szczególnie tłuszczu, a w mniejszym stopniu białka, jest żywienie. W regionie Polski wschodniej, pomimo postępujących zmian w strukturze gospodarstw mlecznych (wzrost liczby gospodarstw nastawionych na intensywną produkcję mleka, w których stosowane są nowoczesne systemy żywienia krów – TMR i PMR), nadal jest wielu drobnych producentów mleka, stosujących tradycyjne systemy żywienia, co ma znaczący wpływ na sezonowe zmiany w podstawowym składzie mleka.

Stwierdzono, że oceniane mleko towarowe spełniało aktualnie obowiązujące wymagania unijne pod względem jakości mikrobiologicznej, gdyż zawierało przeciętnie 73,87 tys./ml OLB (ogólna liczba bakterii), w tym 46,9 tys./ml bakterii psychrotrofowych (tab. 1). Surowiec dostarczany do zakładów w okresie zimy charakteryzował się jednak nieco gorszą jakością mikrobiologiczną w odniesieniu do OLB (77,89 tys./ml vs 69,60 tys./ml). W próbach mleka pobranych w miesiącach letnich stwierdzono natomiast większą zawartość bakterii psychrotrofowych (50,32 tys./ml vs 43,29 tys./ml). Różnice te nie zostały jednak potwierdzone statystycznie. Podobne wyniki uzyskała Kukuła [12], wykazując wyższą liczbę bakterii psychrotrofowych w cieplejszych porach roku. Uzasadnia to korzystnymi warunkami do namnażania mikroorganizmów w wyższej temperaturze. Wykazała, że przy ogólnej liczbie bakterii w mleku na poziomie 10^6 j.t.k./ml, udział bakterii psychrotrofowych pozostawał na poziomie niższym o 1 do 2 rzędów wielkości. Kobus i Kmiecik [11]

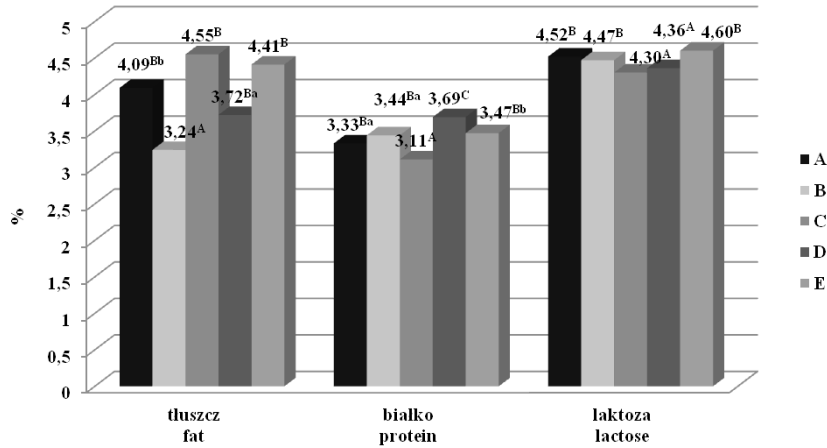
Tabela 1 – Table 1

Skład chemiczny i jakość higieniczna mleka towarowego z uwzględnieniem odbiorcy (mleczarni) i sezonu skupu
Chemical composition and hygienic quality of market milk with respect to the recipient (dairy) and season of purchase

Wyszczególnienie Specification	Odbiorca (mleczarnia) Recipient (dairy)												Razem w sezonie Total in the season		Wpływ czynnika Influence of the factor					
	A			B			C			D			E		Średnia Average		interakcja mleczarnia x sezon produkcji interaction of dairy x season of production			
	lato summer	zima winter	średnia average	lato summer	zima winter	średnia average	lato summer	zima winter	średnia average	lato summer	zima winter	średnia average	lato summer	zima winter	średnia average	interakcja mleczarnia x sezon produkcji interaction of dairy x season of production				
Liczba prób Number of samples	19	16		20	21		37	37		20	18		19	16		115	108	223		
Tłuszcz (%)	\bar{x} 4,09	3,84	3,24 ^A	3,24 ^A	3,85 ^B	4,55 ^B	4,06 ^A	3,72 ^A	4,00 ^B	4,41	4,48	4,08	4,04	4,06	4,06	4,08	4,04	4,06	xx	xx
Tłuszcz (%)	SD 0,69	0,46	0,46	0,46	0,14	0,34	0,77	0,20	0,33	0,54	0,15	0,67	0,54	0,61	0,61	0,67	0,54	0,61		
Białko (%)	\bar{x} 3,33 ^A	3,65 ^B	3,44 ^A	3,44 ^A	3,58 ^B	3,11 ^A	3,51 ^B	3,69 ^B	3,55 ^A	3,47	3,39	3,37 ^A	3,53 ^B	3,45	3,45	3,37 ^A	3,53 ^B	3,45	xx	xx
Białko (%)	SD 0,29	0,29	0,19	0,19	0,10	0,14	0,50	0,13	0,19	0,33	0,13	0,30	0,33	0,33	0,33	0,30	0,33	0,33		
Laktoza (%)	\bar{x} 4,52	4,64	4,47 ^A	4,47 ^A	4,67 ^B	4,30 ^A	4,62 ^B	4,36 ^A	4,81 ^B	4,60 ^A	5,03 ^B	4,43 ^A	4,72 ^B	4,57	4,57	4,43 ^A	4,72 ^B	4,57	xx	xx
Laktoza (%)	SD 0,19	0,39	0,10	0,10	0,08	0,34	0,29	0,14	0,09	0,21	0,09	0,26	0,27	0,30	0,30	0,26	0,27	0,30		
Sucha masa (%)	\bar{x} 12,20 ^A	12,91 ^B	11,44 ^A	11,44 ^A	12,87 ^B	11,85 ^A	12,97 ^B	12,51 ^A	13,23 ^B	12,82 ^A	13,69 ^B	12,11 ^A	13,09 ^B	12,59	12,59	12,11 ^A	13,09 ^B	12,59	xx	ns
Sucha masa (%)	SD 0,38	0,55	0,74	0,74	0,32	0,56	1,14	0,20	0,59	0,14	0,39	0,66	0,81	0,88	0,88	0,66	0,81	0,88		
Ogólna liczba bakterii (tys./ml)	\bar{x} 85,32	97,81	67,70	67,70	84,57	95,50	92,57	50,35	56,44	27,11	32,88	69,60	77,89	73,87	73,87	69,60	77,89	73,87	xx	ns
Ogólna liczba bakterii psychrotrofowych (tys./ml)	SD 60,73	116,39	46,65	46,65	76,34	54,62	72,29	56,55	43,39	18,17	33,61	55,61	109,14	89,20	89,20	55,61	109,14	89,20		
Ogólna liczba bakterii psychrotrofowych (tys./ml)	\bar{x} 74,79	70,63	50,95	50,95	51,05	75,92	50,87	21,20	12,72	7,37 ^A	22,63 ^B	50,32	43,29	46,90	46,90	50,32	43,29	46,90	xx	ns
Ogólna liczba bakterii psychrotrofowych (tys./ml)	SD 63,54	51,93	46,14	46,14	66,28	62,17	59,91	31,61	27,44	5,41	29,76	56,04	54,91	55,48	55,48	56,04	54,91	55,48		

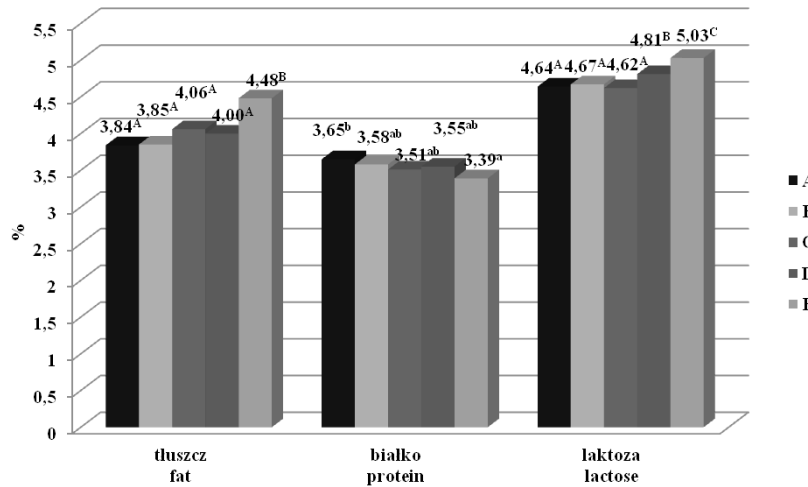
A, B – różnice między sezonami w obrębie zakładu mleczarskiego istotne przy $\alpha=0,01$; a, b – różnice istotne przy $\alpha=0,05$; wpływ czynnika: xx – przy $\alpha=0,01$, x – przy $\alpha=0,05$, ns – nieistotne statystycznie

A, B – differences between seasons within a dairy significant at $\alpha=0,01$; a, b – differences significant at $\alpha=0,05$; influence of the factor: xx – at $\alpha=0,01$, x – at $\alpha=0,05$, ns – not significant



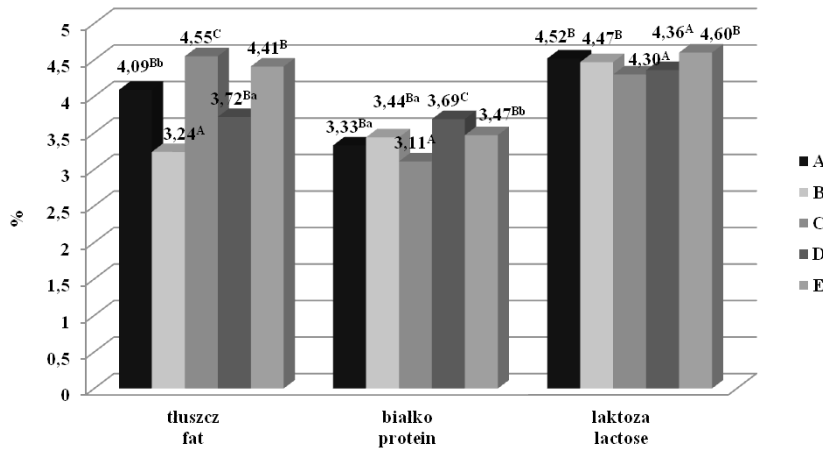
A, B, C – różnice między zakładami mleczarskimi istotne przy $\alpha=0,01$; a, b – różnice istotne przy $\alpha=0,05$
 A, B, C – differences between dairies significant at $\alpha=0,01$; a, b – differences significant at $\alpha=0,05$

Rys. 1. Zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku towarowym dostarczanym do 5 mleczarni z regionu lubelskiego w sezonie letnim
 Fig. 1. Content of fat, protein and lactose in market milk supplied to five dairies in the Lublin region during the summer season



A, B, C – różnice między zakładami mleczarskimi istotne przy $\alpha=0,01$; a, b – różnice istotne przy $\alpha=0,05$
 A, B, C – differences between dairies significant at $\alpha=0,01$; a, b – differences significant at $\alpha=0,05$

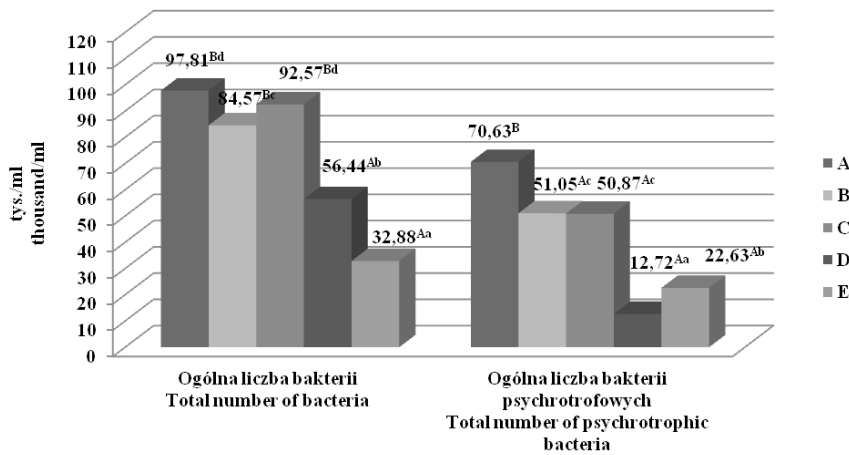
Rys. 2. Zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku towarowym dostarczanym do 5 mleczarni z regionu lubelskiego w sezonie zimowym
 Fig. 2. Content of fat, protein and lactose in market milk supplied to five dairies in the Lublin region during the winter season



A, B, C – różnice między zakładami mleczarskimi istotne przy $\alpha=0,01$; a, b – różnice istotne przy $\alpha=0,05$
 A, B, C – differences between dairies significant at $\alpha=0,01$; a, b – differences significant at $\alpha=0,05$

Rys. 3. Jakość mikrobiologiczna mleka dostarczanego do 5 mleczarni z regionu lubelskiego w sezonie letnim

Fig. 3. Microbiological quality of milk supplied to five dairies in the Lublin region during the summer season



A, B – różnice między zakładami mleczarskimi istotne przy $\alpha=0,01$; a, b, c, d – różnice istotne przy $\alpha=0,05$
 A, B – differences between dairies significant at $\alpha=0,01$; a, b, c, d – differences significant at $\alpha=0,05$

Rys. 4. Jakość mikrobiologiczna mleka dostarczanego do 5 mleczarni z regionu lubelskiego w sezonie zimowym

Fig. 4. Microbiological quality of milk supplied to five dairies in the Lublin region during the winter season

nie stwierdzili istotnych różnic w jakości mikrobiologicznej mleka towarowego ocenianego w różnych miesiącach roku. Cempirkova [5] potwierdza wysoką korelację pomiędzy ogólną liczbą drobnoustrojów mleka surowego a liczbą bakterii psychrotrofowych ($r=0,69$; $p\leq 0,01$).

Stwierdzono duże różnice w jakości higienicznej mleka dostarczanego do poszczególnych mleczarni (tab. 1, rys. 3 i 4). Najmniejszą ogólną liczbą bakterii, w tym psychrotrofowych, charakteryzowały się próby mleka pobrane z cystern dostarczających surowiec do mleczarni E w sezonie letnim, odpowiednio 27,11 tys./ml i 7,37 tys./ml. Najgorszy pod tym względem był surowiec skupowany przez zakład A (OLB w pobranych próbach w sezonie zimowym kształtowała się na poziomie 97,81 tys./ml, a w lecie – 85,32 tys./ml) i C (w lecie – 95,50 tys./ml, w zimie – 92,57 tys./ml).

Miarą czystości surowca (w tym przypadku mleka) jest stopień jego zanieczyszczenia pałeczką okrężnicy – bakterią pochodzenia kałowego. Ali i Abdelgadir [1] twierdzą, że bakterie *Escherichia coli* najczęściej dostają się do mleka z zakażonych wymion (kliniczne i subkliniczne *mastitis*). Źródłem skażenia może być również skóra zwierzęcia, dojarcz, a także zanieczyszczona woda używana do mycia urządzeń udojowych [13]. Z danych zawartych w tabeli 2. wynika, że zakres tego wskaźnika w badanym surowcu wahał się od 0 do 10^{-6} . Stosunkowo wysoką jakością pod tym względem charakteryzował się surowiec dostarczany do mleczarni D (w 57,9% prób nie stwierdzono pałeczki okrężnicy) i E (48,5%). W próbach mleka dostarczanego do tych mleczarni nie stwierdzono miana coli rzędu 10^{-6} , a w przypadku zakładu E również rzędu 10^{-5} . Największy stopień zanieczyszczenia *Escherichia coli* występował w surowcu skupowanym przez mleczarnię A, gdyż zaledwie w 22,9% prób nie stwierdzono obecności tej bakterii, aż w 40,0% stwierdzono zanieczyszczenie rzędu 10^{-4} , w 25,7% – 10^{-5} i 5,7% – 10^{-6} . Analizując wpływ sezonu (tab. 2) stwierdzono, że w okresie letnim wyższy był udział prób, w których nie stwierdzono skażenia pałeczką okrężnicy (40,9%), ale jednocześnie wyższy był również udział (5,2%) prób o najwyższym skażeniu, tzn. rzędu 10^{-6} (w zimie odpowiednio 32,4 i 2,8%).

Przeprowadzona dwuczynnikowa analiza wariancji wykazała istotny ($\alpha=0,01$) wpływ miejsca dostawy, tzn. mleczarni, na podstawowy skład chemiczny mleka, ogólną liczbę bakterii tlenowych mezofilnych i psychrofilnych. Sezon skupu wpływał istotnie ($\alpha=0,01$) na zawartość białka, laktozy i suchej masy. Stwierdzono również istotne ($\alpha=0,01$) interakcje dla mleczarni i sezonu skupu dla zawartości tłuszczu, białka i laktozy.

Podsumowując należy stwierdzić, że sezon produkcji nie jest już tak istotnym (jak kilkanaście lat temu) czynnikiem decydującym o jakości mikrobiologicznej mleka. Wynika to z faktu, że od kilkunastu lat gospodarstwa nastawione na produkcję mleka towarowego poddawane są ostrym rygorom sanitarno-weterynaryjnym, w tym także obowiązkowi chłodzenia mleka. Sezon produkcji ma jednak nadal istotny wpływ na podstawowy skład chemiczny dostarczanego do mleczarni surowca, co w dużym stopniu związane jest z różnym żywieniem krów w tradycyjnych technologiach chowu. Szczególnie dotyczy to mniejszych producentów mleka. Pomimo że skupowane mleko spełniało wymagania Rozporządzenia Rady [16] pod względem ogólnej liczby drobnoustrojów, to jednak wyniki dotyczące ogólnej liczby bakterii psychrotrofowych i miana coli nie są jeszcze w pełni zadowalające.

Tabela 2 – Table 2
 Stopień skażenia pałeczką okrężnicy mleka towarowego z uwzględnieniem mleczarni i sezonu skupu
 Level of *Escherichia coli* contamination in market milk with respect to the dairy and the season of purchase

Wyszczególnienie Specification	Liczba prób Number of samples	Miano coli Coli titre													
		0		10 ⁻¹		10 ⁻²		10 ⁻³		10 ⁻⁴		10 ⁻⁵		10 ⁻⁶	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mleczarnia Dairy															
A	35	8	22,9	-	-	-	-	2	5,7	14	40,0	9	25,7	2	5,7
B	41	11	26,8	-	-	-	9	22,0	13	31,7	7	17,1	1	2,4	
C	73	24	32,4	-	-	-	9	12,2	19	25,7	16	21,6	6	8,2	
D	38	22	57,9	-	-	-	10	26,3	4	10,5	2	5,3	-	-	
E	36	17	48,5	-	-	2	5,7	15	42,9	1	2,9	-	-	-	
Sezon produkcji (skupu) Season of production (purchase)															
lato summer	115	47	40,9	-	-	-	18	15,7	29	25,2	15	13,0	6	5,2	
zima winter	108	35	32,4	-	-	2	1,9	27	25,0	22	20,4	19	17,6	3	2,8
łącznie total	223	82	36,8	-	-	2	0,9	45	20,2	51	22,9	34	15,2	9	4,0

PIŚMIENNICTWO

1. ALI A.A., ABDELGADIR W.S., 2011 – Incidence of *Escherichia coli* in raw cow's milk in Khartoum state. *British Journal of Dairy Sciences* 2 (1), 23-26.
2. AULDIST M.J., WALSH B.J., THOMSON N.A., 1998 – Seasonal and lactational influences on bovine milk composition in New Zealand. *Journal of Dairy Research* 65, 401-411.
3. BARŁOWSKA J., LITWIŃCZUK Z., BRODZIAK A., CHABUZ W., 2012 – Effect of the production season on nutritional value and technological suitability of milk obtained from intensive (TMR) and traditional feeding system of cows. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 1 (5), 1205-1220.
4. BRODZIAK A., LITWIŃCZUK A., TOPYŁA B., WOLANCIUK A., 2012 – Wpływ interakcji sezonu produkcji z rasą i systemem żywienia krów na wydajność i właściwości fizykochemiczne mleka. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 8 (1), 19-27.
5. CEMPIRKOVA R., 2002 – Psychrotrophic vs. total bacterial counts in bulk milk samples. *Veterinary Medicine – Czech* 47 (8), 227-233.
6. DE JONGHE V., COOREVITS A., VAN HOORDE K., MESSENS W., VAN LANDSCHOOT A., DE VOS P., HEYNDRICKX M., 2011 – Influence of storage conditions on the growth of pseudomonas species in refrigerated raw milk. *Applied and Environmental Microbiology* 77, 460-470.
7. GARDZINA-MYTAR E., WĘGLARZ A., FELEŃCZAK A., ORMIAN M., MAKULSKA J., 2007 – Wydajność i skład mleka krów rasy polskiej czerwonej utrzymywanych w stadzie zachowawczym i doskonalonym. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 34 (2), 3-10.
8. GUINEE T.P., O'BRIEN B., 2010 – The quality of milk for cheese manufacture. In: Technology of cheesemaking. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
9. HANTSIS-ZACHAROVE., HALPERN M., 2007 – Culturable psychrotrophic bacterial communities in raw milk and their proteolytic and lipolytic traits. *Applied and Environmental Microbiology* 73 (22), 7162-7168.
10. JAKUBCZYK E., BOGDAŃSKA-ZARĘBA H., 2009 – Jakość mleka spożywczego. *Przeгляд Mleczarski* 6, 8-12.
11. KOBUS J., KMIĘCIK D., 2006 – Jakość mikrobiologiczna i skład chemiczny mleka surowego pochodzącego z wielkich i małych gospodarstw rolnych Wielkopolski w 2004 roku. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2 (47) Supl., 108-115.
12. KUKUŁA E., 2001 – Mikroflora psychrotrofowa w mleku surowym przeznaczonym do skupu. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* 83, 37-44.
13. LITWIŃCZUK Z. (red.), 2012 – Towaroznawstwo surowców i produktów zwierzęcych z podstawami przetwórstwa. PWRiL, Warszawa.
14. LITWIŃCZUK A., BARŁOWSKA J., KRÓL J., SAWICKA W., 2006 – Porównanie składu chemicznego i zawartości mocznika w mleku krów czarno-białych i simentalskich z okresu żywienia letniego i zimowego. *Annales UMCS, Sec. EE, XXIV, 10, 67-72.*
15. MUNSCH-ALATOSSAVA P., ALATOSSAVA T., 2006 – The darker side of raw milk spoiling psychrotrophs. Maataloustieteen Päivät PO Box 66.
16. ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 1662/2006 z dnia 6 listopada 2006 r., zmieniające Rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego.

17. SAMARZIJA D., ZAMBERLIN S., POGACIĆ T., 2012 – Psychrotrophic bacteria and milk and dairy products quality. *Mljekarstvo* 62 (2), 77-79.
18. ZIARNO M., CZAPSKA M., 2008 – Skład jakościowy mikroflory mleka krowiego surowego i pasteryzowanego. *Przegląd Mleczarski* 5, 4-8.
19. ZIARNO M., MOLSKA I., GRONCZYŃSKA M., SOBOTA A., 2006 – Mikroflora mleka spożywczego pasteryzowanego, cz. I. *Przegląd Mleczarski* 10, 10-12.

Agnieszka Jarosińska, Joanna Barłowska, Anna Wolanciuk,
Robert Pastuszka, Katarzyna Barłowska

Chemical composition and microbiological quality of market milk supplied to five dairies in the Lublin region, taking into account the season of purchase

S u m m a r y

The study included 233 market milk samples (115 in the summer season and 108 in the winter season) collected at five dairies (A, B, C, D and E) in the Lublin region, directly from tank lorries, during the course of one year. The following milk parameters were determined: content of fat, protein, lactose and dry matter, total number of bacteria, total number of psychrotrophic bacteria, and coli titre. The raw material purchased in the winter months had a significantly ($\alpha=0.01$) more favourable chemical composition. The market milk complied with the current requirements of the European Union in terms of microbiological quality, as the total number of bacteria was on average 73,870/ml, including 46,900/ml psychrotrophic bacteria. The raw material supplied to dairies in the winter was of slightly lower microbiological quality in terms of the total number of bacteria (77,890/ml vs. 69,600/ml). More psychrotrophic bacteria (50,320/ml vs. 43,290/ml) were found in the milk samples collected in the summer months. The coli titre in the raw material ranged from 0 to 10^6 . A higher percentage of samples with no *Escherichia coli* contamination (40.9%) was obtained in the summer, while at the same time a higher percentage of samples (5.2%) with a higher level of contamination (10^6) was also noted in this period (compared to 32.4% and 2.8%, respectively, in the winter).

KEY WORDS: market milk / production season (season of purchase) / chemical composition / microbiological quality