

Czynniki wpływające na jakość i skład mleka towarowego dostarczanego do jednej ze spółdzielni mleczarskich na terenie południowego Podlasia

Daniel Rogóżnicki, Piotr Guliński

Akademia Podlaska, Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka,
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Celem pracy była ocena jakości mleka towarowego, dostarczonego z gospodarstw indywidualnych objętych odbiorem bezpośrednim do jednej ze spółdzielni mleczarskich na terenie południowego Podlasia. W badaniach wykorzystano wyniki 36 806 oznaczeń zawartości białka, tłuszczu, laktozy, ogólnej liczby bakterii i liczby komórek somatycznych oraz 7368 oznaczeń punktu zamrażania mleka. Analizowano wpływ wielkości rocznej dostawy, miesiąca, sezonu, roku obserwacji oraz faktu czy w gospodarstwie prowadzona była ocena użyteczności mlecznej na w/w parametry mleka. Stwierdzono istotne ($P \leq 0,01$) oddziaływanie analizowanych czynników na jakość badanego surowca. Wykazano, że mleko o najwyższej jakości pod względem mikrobiologicznym pozyskiwano jesienią, w gospodarstwach będących pod oceną użyteczności mlecznej i dostarczających ponad 50 000 l mleka rocznie. W badaniach stwierdzono również, że najwyższym poziomem białka, tłuszczu oraz laktozy charakteryzowało się mleko pochodzące ze stad objętych oceną użyteczności mlecznej, pozyskiwane w gospodarstwach o najwyższej skali produkcji oraz dostarczane w miesiącach zimowych.

SŁOWA KLUCZOWE: jakość mleka / skład mleka / wielkość produkcji / sezon produkcji

Rosnące oczekiwania konsumentów w stosunku do dietetycznych, zdrowotnych i jakościowych cech produktów mlecznych wymusza na producentach odpowiednio wysokie wymagania odnośnie składu chemicznego, cech fizycznych i jakości higienicznej mleka [14]. Przeprowadzone w kraju liczne analizy jakości mleka surowego [21, 28] dowodzą, że w gospodarstwach specjalistycznych produkowany jest surowiec odznaczający się coraz wyższymi parametrami odżywczymi i higienicznymi. Często jednak w wyniku oddziaływania czynników środowiskowych, wśród których ważną rolę odgrywa pora roku, potencjalne możliwości genetyczne krów nie są wykorzystywane [1, 15]. Ponadto, surowiec z dodatkiem wody stanowi szczególne zagrożenie dla przetwórstwa – powoduje wzrost kosztów transportu, straty energii w przetwórstwie, obniżenie

wydatków i jakości produktów gotowych. Dodawana woda może być także źródłem zanieczyszczenia chemicznego i mikrobiologicznego [12, 24, 29].

Obecnie obowiązującymi kryteriami klasyfikacji mleka surowego do skupu są: ogólna liczba drobnoustrojów, zawartość komórek somatycznych, punkt zamarzania oraz obecność substancji hamujących, które to parametry w głównej mierze decydują o jego przydatności technologicznej [16].

Celem pracy była ocena jakości mleka surowego, dostarczonego z gospodarstw indywidualnych objętych odbiorem bezpośrednim w 2007 i 2008 roku do jednej ze spółdzielni mleczarskich na terenie południowego Podlasia.

Materiał i metody

W badaniach wykorzystano wyniki dotyczące 36 806 prób mleka. W pracy rozpatrywano zawartość białka, tłuszczu, laktozy, ogólną liczbę bakterii, liczbę komórek somatycznych oraz punkt zamarzania. Analiza mleka przeprowadzona była w okresie od stycznia 2007 r. do grudnia 2008 r., w Pracowni Badań Mleka w Laboratorium Usług Badawczych w Lublinie. Oznaczenia składu chemicznego wykonano aparatem Milco-scan, natomiast ogólną liczbę drobnoustrojów i liczbę komórek somatycznych określono przy zastosowaniu odpowiednio urządzeń Bactoscan i Fossomatic. Pomiar punktu zamarzania mleka dostarczanego do spółdzielni mleczarskiej odbywał się metodą krioskopową (aparat Cryostar), na terenie zakładu. Wykonanych zostało w ten sposób 7368 oznaczeń. Zebrane dane liczbowe poddano analizie statystycznej, wykorzystując model liniowy uwzględniający:

- ◆ wielkość rocznej dostawy mleka (I – $\leq 50\ 000$ l, II – od 50 001 do 100 000 l, III – $> 100\ 000$ l);
- ◆ miesiąc kalendarzowy;
- ◆ sezon: I – wiosna (marzec-maj), II – lato (czerwiec-sierpień), III – jesień (wrzesień-listopad), IV – zima (grudzień-luty);
- ◆ rok obserwacji (2007 i 2008).

Wprowadzono również podział analizowanego materiału w zależności od faktu czy prowadzona była ocena użyteczności mlecznej (SAS 8.1). Istotność różnic pomiędzy grupami oznaczono testem Duncana.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące wpływu miesiąca kalendarzowego produkcji na ogólną liczbę bakterii (OLB) oraz liczbę komórek somatycznych (LKS) w 1 ml mleka oraz wartość punktu zamarzania mleka ($^{\circ}\text{C}$). Średnia wartość OLB wyniosła 34,2 tys./ml, a zaobserwowane różnice, chociaż nieznaczne, okazały się statystycznie istotne. Najlepszą jakością higieniczną charakteryzowało się mleko pozyskiwane w październiku oraz we wrześniu (31,6 i 31,7 tys./ml), natomiast najwięcej bakterii w badanym materiale odnotowano w lipcu i marcu (36,6 i 36,4 tys./ml).

Tabela 1 – Table 1

Wpływ miesiąca produkcji na ogólną liczbę bakterii (OLB), liczbę komórek somatycznych (LKS) w 1 ml mleka oraz punkt zamarzania
 The effect of production month on total bacteria count (TBC), somatic cell count (SCC) in milk and its freezing point

Miesiąc Month	OLB (tys./ml) TBC (thous./ml)			LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)			Punkt zamarzania (°C) Freezing point (°C)		
	n	\bar{x}	Sd	n	\bar{x}	Sd	n	\bar{x}	Sd
	I	304	34,3 ^{ABCD}	12,5	304	158,2 ^{FG}	61,9	304	-0,5255 ^{AB}
II	302	35,7 ^{ABC}	14,1	302	158,2 ^{FG}	64,9	302	-0,5263 ^{BC}	0,007
III	306	36,4 ^A	15,1	306	160,9 ^{EF}	67,1	306	-0,5278 ^{DE}	0,007
IV	308	35,7 ^{ABC}	15,7	308	148,4 ^G	63,9	308	-0,5253 ^{AB}	0,005
V	305	33,2 ^{BCD}	14,3	305	158,3 ^{FG}	61,2	305	-0,5267 ^{CD}	0,005
VI	308	33,5 ^{ABCD}	14,3	308	170,4 ^{DE}	66,3	308	-0,5279 ^E	0,009
VII	308	36,6 ^A	30,3	308	195,8 ^{AB}	69,4	308	-0,5244 ^A	0,005
VIII	308	35,7 ^{AB}	24,2	308	198,1 ^A	67,9	308	-0,5267 ^{CD}	0,006
IX	308	31,7 ^D	15,4	308	193,5 ^{AB}	69,5	308	-0,5278 ^{DE}	0,006
X	309	31,6 ^D	19,2	309	186,5 ^{BC}	66,8	309	-0,5295 ^F	0,007
XI	308	32,5 ^{CD}	14,7	308	178,9 ^{CD}	65,9	308	-0,5277 ^{DE}	0,006
XII	310	33,7 ^{ABCD}	16,2	305	173,2 ^D	66,2	310	-0,5253 ^{AB}	0,006
Razem Total	3684	34,2	17,9	3679	173,4	67,9	3684	-0,5268	0,006

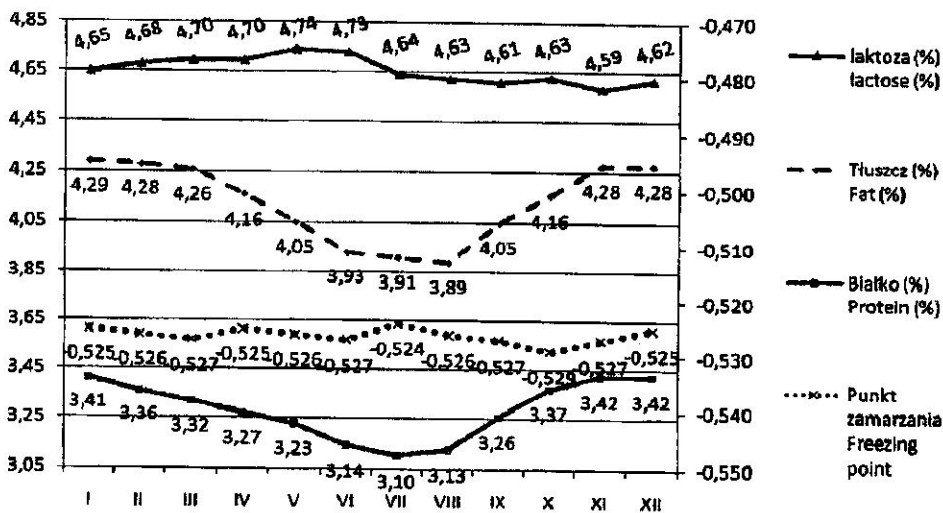
Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$
 Means in columns marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,01$

Rozpatrując liczbę komórek somatycznych wykazano, że w ciągu roku ukształtowała się ona na przeciętnym poziomie – 173,4 tys./ml mleka (tab. 1). Największą liczbę elementów komórkowych odnotowano w sierpniu i lipcu (198,1 i 195,8 tys./ml), natomiast najniższą w kwietniu – 148,4 tys./ml. Skrzypek i wsp. [23], oceniając wpływ miesiąca kalendarzowego na wskaźniki jakości mleka stwierdzili, że najmniej zanieczyszczone bakteriami było ono w październiku, natomiast więcej drobnoustrojów odnotowano w lutym, marcu oraz w lipcu. Wyniki otrzymane w badaniach własnych są zatem zbieżne z danymi prezentowanymi przez tych autorów. Górską i wsp. [7], badając w 2001 roku surowiec pochodzący z gospodarstw Południowego Podlasia, objętych odbiorem bezpośrednim, odnotowali wyższe zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz wyższą liczbę komórek somatycznych, odpowiednio: 55,38 tys./ml i 217,89 tys./ml. W zestawieniu z otrzymanymi w pracy własnej wynikami, można stwierdzić, że jakość produkowanego mleka w tym regionie Polski w latach 2001-2008 uległa poprawie.

Średnia wartość punktu zamarzania w badanym materiale (będącego głównym kryterium zafałszowania mleka wodą) wyniosła $-0,5268^{\circ}\text{C}$ (tab. 1). Była ona niższa niż zaobserwowana w tym samym rejonie przez Górską i Mróz [8] ($-0,521^{\circ}\text{C}$) oraz w innych krajach. Według Henno i wsp. [12] oraz Rattray'a i wsp. [18, 19], w próbach mleka zbiorczego w Holandii wartość punktu zamarzania wynosiła średnio $-0,5209^{\circ}\text{C}$, natomiast we Francji $-0,525^{\circ}\text{C}$, w Estonii $-0,5257^{\circ}\text{C}$. Uzyskana w pracy własnej średnia wartość punktu zamarzania różniła się od przeciętnej wartości punktu zamarzania

otrzymanej w badaniach Grodzkiego i wsp. [10], dotyczących mleka produkowanego w gospodarstwach rolników indywidualnych na północy Polski ($-0,534^{\circ}\text{C}$).

Na rysunku przedstawiono procentowy udział podstawowych składników mleka tj. białka, tłuszczu oraz laktozy w zależności od miesiąca kalendarzowego jego produkcji. Średnia zawartość wymienionych składników mleka wyniosła, odpowiednio: 3,29%, 4,13% i 4,66%. W badaniach zaobserwowano znaczne sezonowe różnice w ich poziomie, które znalazły statystyczne potwierdzenie przy $P \leq 0,01$. Średnio najmniej białka zawierało mleko produkowane w lipcu (3,10%), a najmniej tłuszczu w sierpniu (3,89%). Surowiec pozyskiwany w listopadzie i grudniu okazał się najbogatszy w białko (3,42%), natomiast w styczniu zawierał najwięcej tłuszczu (4,29%). Laktoza wśród analizowanych składników mleka charakteryzowała się najmniejszymi wahaniami zawartości w ciągu roku ($Sd=0,16$). Najwyższą jej zawartość odnotowano w maju (4,74%) natomiast najniższą - w listopadzie (4,59%).



Rys. Procentowa zawartość w mleku białka, tłuszczu i laktozy oraz punkt zamarzania ($^{\circ}\text{C}$), w zależności od miesiąca kalendarzowego jego produkcji.

Fig. 1. Percentage content of protein, fat and lactose in milk and freezing point ($^{\circ}\text{C}$) depending on its production month

Z danych przedstawionych w tabeli 2 wynika, że w przeprowadzonych badaniach sezon produkcji istotnie oddziaływał na wszystkie analizowane parametry mleka. Mleko pozyskiwane jesienią charakteryzowało się najniższą wartością punktu zamarzania ($-0,5284^{\circ}\text{C}$) oraz najlepszą jakością mikrobiologiczną (OLB 31,9 tys./ml), natomiast najlepsze parametry dotyczące jakości cytologicznej odnotowano na wiosnę (LKS 155,8 tys./ml). Liczba drobnoustrojów w analizowanych próbach mleka nie różniła się istotnie pomiędzy la-

Tabela 2 – Table 2

Kształtowanie się parametrów jakości i składu mleka w zakresie analizowanych czynników
Changes of milk quality and composition parameters within the analysed factors

Czynnik zmienności Variability factor	Punkt zamarzania (°C) Freezing point (°C)		OLB (tys./ml) TBC (thous./ml)		LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)		Białko (%) Protein (%)		Tłuszcz (%) Fat (%)		Laktoza (%) Lactose (%)							
	n	\bar{x}	Sd	n	\bar{x}	Sd	n	\bar{x}	Sd	n	\bar{x}	Sd						
Sezon produkcji – Production season																		
I	919	-0,5266 ^B	0,006	919	35,1 ^A	15,1	919	155,8 ^C	64,3	917	3,27 ^C	0,19	917	4,16 ^B	0,41	917	4,71 ^A	0,15
II	924	-0,5264 ^B	0,007	924	35,3 ^A	23,8	924	188,1 ^A	69,0	924	3,12 ^D	0,17	924	3,91 ^C	0,32	924	4,67 ^B	0,16
III	925	-0,5284 ^C	0,006	925	31,9 ^B	16,5	925	186,3 ^A	67,6	925	3,35 ^B	0,18	925	4,17 ^B	0,35	925	4,61 ^D	0,16
IV	916	-0,5257 ^A	0,006	916	34,6 ^A	14,4	911	163,2 ^B	64,7	914	3,40 ^A	0,18	914	4,29 ^A	0,38	914	4,65 ^C	0,16
Wielkość dostawy – Delivery size																		
I	1270	-0,5268 ^A	0,007	1270	38,1 ^A	25,0	1270	161,7 ^C	76,4	1266	3,28 ^B	0,23	1266	4,02 ^C	0,41	1266	4,64 ^B	0,17
II	1494	-0,5277 ^A	0,006	1494	32,1 ^B	12,9	1492	171,6 ^B	62,8	1494	3,26 ^B	0,20	1494	4,15 ^B	0,38	1494	4,66 ^A	0,16
III	920	-0,5266 ^A	0,006	920	32,4 ^B	11,1	917	192,5 ^A	58,5	920	3,33 ^A	0,18	920	4,26 ^A	0,32	920	4,67 ^A	0,15
Typ gospodarstwa – Farm type																		
Pod ocena under evaluation	667	-0,5267 ^A	0,006	667	31,9 ^B	11,9	665	190,6 ^A	52,1	667	3,35 ^A	0,19	667	4,21 ^A	0,36	667	4,68 ^A	0,15
Poza oceną non evaluated	3017	-0,5271 ^A	0,007	3017	34,7 ^A	19,0	3014	169,6 ^B	70,3	3013	3,27 ^B	0,21	3013	4,11 ^B	0,40	3013	4,66 ^B	0,16
Rok – Year																		
2007	1840	-0,5277 ^B	0,007	1840	34,8 ^A	15,0	1840	180,9 ^A	69,0	1836	3,28 ^B	0,22	1836	4,17 ^A	0,39	1836	4,67 ^A	0,17
2008	1844	-0,5258 ^A	0,006	1844	33,7 ^A	20,8	1839	166,0 ^B	65,9	1844	3,29 ^A	0,19	1844	4,10 ^B	0,39	1844	4,65 ^B	0,15

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$
Means in columns marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,01$

tami badań, jednak w przypadku liczby komórek somatycznych różnica pomiędzy rokiem 2007 a 2008, w których przeprowadzono obserwacje, okazała się statystycznie istotna (odpowiednio 180,9 tys./ml i 166,0 tys./ml) – tabela 2.

Na wyższą liczbę komórek somatycznych, jak i wzrost zanieczyszczenia mikrobiologicznego mleka w miesiącach letnich w porównaniu do zimowych zgodnie wskazują również badania wielu autorów [2, 5, 6, 22, 25, 17]. Natomiast Kamieniecki i Żelezick [13] w swych badaniach stwierdzili, że sezon letni jedynie w niewielkim stopniu wpłynął na obniżenie klasy mleka, co jest w opinii tych autorów potwierdzeniem wysokiej sprawności urządzeń chłodzących.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 2, najniższym procentem zarówno białka, jak i tłuszczu odznaczało się mleko wyprodukowane w miesiącach letnich (VI-VIII). Skupowany w tym okresie surowiec zawierał przeciętnie o 0,28% białka oraz 0,38% tłuszczu mniej w porównaniu z zimowym sezonem produkcyjnym.

Otrzymane w badaniach własnych dane są zgodne z rezultatami badań innych autorów [3, 4, 8, 9, 15, 20], w których również stwierdzono wyższą procentową zawartość poszczególnych składników mleka w miesiącach jesienno-zimowych w porównaniu do okresu wiosenno-letniego.

Na jakość i skład mleka, dostarczanego do analizowanej w pracy mleczarni, oddziaływały również wielkość rocznej dostawy oraz typ gospodarstwa, w którym było ono produkowane. Dostawcy o najwyższej średniej rocznej produkcji pozyskiwali surowiec odznaczający się statystycznie istotnie niższą zawartością bakterii, natomiast wyższą – białka, tłuszczu oraz laktozy (odpowiednio: 32,4 tys./ml, 3,33%, 4,26% i 4,67%), w porównaniu do grupy o najniższym poziomie rocznej dostawy – $\leq 50\ 000$ l (odpowiednio: 38,1 tys./ml, 3,28%, 4,02% i 4,64%). Zaobserwowano natomiast statystycznie istotne pogorszenie jakości cytologicznej mleka wraz ze wzrostem jego rocznej produkcji w gospodarstwie. Wyniki wielu krajowych badań [5, 6, 11, 17, 21, 25, 26] są zgodne, że najlepsze parametry pod względem jakości i składu mleka (kwalifikujące je tym samym do klasy ekstra) uzyskuje się od producentów z gospodarstw o najwyższej rocznej produkcji. Ważna-Zwierzyńska i Fiedorowicz [27] twierdzą, że wraz ze zwiększającą się obsadą krów rośnie również odsetek gospodarstw stosujących bardziej zaawansowane technologicznie urządzenia, służące do doju oraz schładzania i przechowywania mleka. Z drugiej jednak strony liczne badania [3, 6, 22] wskazują na istnienie dodatniej (niekorzystnej) korelacji pomiędzy średnią roczną produkcją związaną z ilością krów w stadzie a poziomem LKS w mleku.

W podsumowaniu, należy stwierdzić, że w warunkach południowego Podlasia, sezon i skala produkcji należą do czynników w sposób istotny wpływających na cechy mleka towarowego. Wyniki pracy wskazują także na istotne, z punktu widzenia jakości surowca, znaczenie przynależności stad do oceny użyteczności mlecznej. W gospodarstwach będących pod taką oceną surowiec odznaczał się statystycznie istotnie lepszą jakością mikrobiologiczną (31,9 tys./ml) oraz wyższą zawartością białka (3,35%), tłuszczu (4,21%) oraz laktozy (4,68) w porównaniu do surowca z pozostałych gospodarstw (odpowiednio: 34,7 tys./ml; 3,27%; 4,11%; 4,66%).

PIŚMIENNICTWO

1. BARŁOWSKA J., LITWIŃCZUK Z., KRÓL J., FLOREK M., TETER U., 2003 – Wpływ sezonu i rejonu produkcji na skład chemiczny, zawartość mocznika i jakość cytologiczną mleka krów z rejonu Lubelszczyzny i Bieszczad. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68 (1), 175-182.
2. BOGUCKI M., 2004 – Zdrowotność ćwiartek gruczołu mlekowego w okresie wiosenno-letnim i jesienno-zimowym. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu* 488, 73-78.
3. BRZOZOWSKI P., ZDZIARSKI K., 2005 – Punkt zamrażania mleka wymieniowego krów objętych oceną użyteczności mlecznej. *Medycyna Weterynaryjna* 61(8), 934-936.
4. GARDZINA-MYTAR E., WĘGLARZ A., FELEŃCZAK A., ORMIAN M., MAKULSKA J., 2008 – Wydajność i skład mleka krów rasy polskiej czerwonej utrzymywanych w stadzie zachowawczym i doskonalonym. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 35(1), 3-10.
5. GNYP J., KOWALSKI P., TIETZE M., 2006 – Wydajność mleka krów, jego skład i jakość cytologiczna w zależności od niektórych czynników środowiskowych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XXIV, sec EE 2006, 17-25.
6. GÓRSKA A., 2002 – Jakość mleka towarowego w regionie południowego Podlasia z uwzględnieniem wpływu niektórych czynników ją warunkujących. Rozprawa habilitacyjna, 67, Wydawnictwo AP Siedlce.
7. GÓRSKA A., GULIŃSKI P., POPLAWSKA J., MRÓZ B., 2003 – Jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych województwa podlaskiego. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 17, suplement, 853-855.
8. GÓRSKA A., MRÓZ B., 2004 – Cechy fizyczno-chemiczne mleka towarowego w zależności od sezonu i systemu odbioru. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 74, 71-77.
9. GÓRSKA A., MRÓZ B., RYMUZA K., DĘBSKA M., 2006 – Zmiany w zawartości białka i tłuszczu w mleku krów czarno-białych i czerwono-białych w zależności od stadium laktacji i pory roku. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* t. 2, nr 1, 113-119.
10. GRODZKI H., GRABOWSKI R., KARASZEWSKA A., ZDZIARSKI K., 1998 – Wpływ sezonu i kolejnych lat oceny mikrobiologicznej mleka na jego jakość. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*. Konferencje XVII, 331, 71-76.
11. GULIŃSKI P., GIERSZ B., MŁYNEK K., DZIUDZIK A., 2002 – Uwarunkowania produkcji mleka surowego w gospodarstwach indywidualnych środkowo-wschodniej Polski. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 87-96.
12. HENNO M., OTS M., JOUDU I., KAART T., KART O., 2008 – Factors affecting the freezing point stability of milk from individual cows. *International Dairy Journal* 18, 210-215.
13. KAMIENIECKI K., ŻELEZIK M., 2005 – Pora roku i sposób chłodzenia a jakość towarowa mleka. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XXIII, sec EE, 47-53.
14. LITWIŃCZUK A., PIERÓG M., KRÓL J., 2000 – Wpływ sezonu na jakość mleka towarowego produkowanego w regionie lubelskim. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 6, suplement, 77-81.
15. OZRENK E., SELCUK INCI S., 2008 – The Effect of Seasonal Variation on the Composition of Cow Milk in Van Province. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(1), 161-164.
16. POLSKA NORMA: Mleko surowe do skupu. Wymagania i badania. PN-A-86002. 1999.
17. PRZYSUCHA T., GRODZKI H., 2004 – The relationships between collection system, delivery size and season and somatic cells level count in raw milk classified to the highest quality classes. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. vol.7, issue 1, series animal husbandry
18. RATTRAY W., JELEN P., 1996 – Freezing point and sensory quality of skim milk as affected by addition of ultrafiltration permeates for protein standardization. *International Dairy Journal* 6, 569-579.

19. RATTRAY W., GALLMAN P., JELEN P., 1996 – Influence of protein standardization and UHT heating on the furosine value and freezing point of milk. *Lait* 77, 297-305.
20. SUMMER A., SANDRI S., TOSI F., FRANCESCHI P., MALACARNE M., FORMAGGIONI P., MARIANI P., 2007 – Seasonal trend of some parameters of the milk quality payment for Parmigiano-Reggiano cheese. *Italian Journal Animal Science* 6, suppl. 1, 475-477.
21. SEREMAK-BURGLE J., 2005 – Stan i perspektywy rozwoju gospodarstw mlecznych w Polsce. *Przegląd Mleczarski* 5, 4-10.
22. SKRZYPEK R., 2006 – Factors affecting somatic cell count and total microorganisms count in cow's milk. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, vol. 15/56, SI 1, 209-213.
23. SKRZYPEK R., CHROBOT M., KAWICKI W., 2001 – Jakość higieniczna mleka surowego produkowanego w gospodarstwach indywidualnych. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych* 91, 243-253.
24. SMITH G., 2003 – Dairy processing. Improving quality, Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
25. STENZEL R., CHABUZ W., CIASTEK K., ŻELEZIK M., 2003 – Wpływ wybranych czynników środowiskowych i genotypu na jakość i skład chemiczny mleka pozyskiwanego w gospodarstwach prywatnych Lubelszczyzny. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XXI, sec EE, 55-62.
26. TIETZE M., MAC J., BRĄGIEL E., BRĄGIEL P., 2007 – Jakość mleka towarowego dostarczanego do wybranych punktów skupu województwa podkarpackiego w zależności od wielkości dostaw. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XXV, sec EE, 63-69.
27. WAŻNA-ZWIERZYŃSKA G., FIEDOROWICZ G., 2006 – Wpływ stanu technicznego urządzeń do pozyskiwania i schładzania oraz transportu mleka na jego jakość. *Wiś Jutra* 11, 17-20.
28. WIELGOSZ-GROTH Z., GROTH I., 2004 – Charakterystyka wybranych cech mleka krów z niskim i wysokim udziałem genów rasy h.f. użytkowanych w różnych warunkach środowiskowych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72, 57-64.
29. ZIAJKA S., 2008 – Mleczarstwo. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

Daniel Rogoźnicki, Piotr Guliński

Factors affecting the quality and composition of raw milk delivered to a selected dairy cooperative in the southern Podlasie region

S u m m a r y

The aim of the investigations was to evaluate the quality of milk originating from the dairy cooperative in the southern Podlasie region. Data concerning freezing point, protein, fat, lactose content, somatic cells and total bacteria count in 36 806 samples were used in the study. The effect of delivery amount per year, month, season and year of production and milk recording in herd on milk composition and quality was examined. The average of somatic cell count (SCC), total bacteria count (TBC) in 1 ml of milk amounted to 34.2 and 173.4 thousand, respectively. Analysed material contained on average 3.29% of protein, 4.13% of fat and 4.66% of lactose. The means of milk quality and composition parameters were significantly ($P \leq 0.01$) differentiated by all the experimental factors. It was found that the highest hygienic quality was milk in autumn season

from deliverers in milk recording, producing over 50 000 l per year. On the other hand, the best cytological quality characterized the milk in spring season, originating from the smallest suppliers ($\leq 50\ 000$ l per year), being out of milk recording. As regards milk composition, the highest levels of protein, fat and lactose were achieved in winter season from leading milk producers in milk recording.

