

Jakość mleka produkowanego w gospodarstwach z indywidualnym odbiorem surowca z uwzględnieniem wpływu niektórych czynników

Kazimierz Kamieniecki

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hodowli Bydła,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Badania przeprowadzono w 2006 roku, w 49 gospodarstwach Lubelszczyzny sprzedających mleko na zasadzie indywidualnego odbioru. Gospodarstwa posiadały wymagany certyfikat sanitarno-weterynaryjny na produkcję mleka. Dane do analiz zebrano metodą ankietyzacji. Określono strukturę ilości odstawionego mleka w zależności od zawartości drobnoustrojów i komórek somatycznych, wskazując na czynniki wywierające wpływ na ten rozkład. Stwierdzono, że mleko produkowane w gospodarstwach z indywidualnym odbiorem surowca charakteryzowało się bardzo dobrą jakością. Za całoroczny okres produkcji średnia zawartość bakterii w mleku wyniosła 26,32 tys./ml (od 14,4 tys. do 46,5 tys./ml), a komórek somatycznych średnio 207,64 tys./ml (od 74,2 tys. do 315,9 tys./ml). W miarę wzrostu liczby krów w stadzie – powyżej 45 sztuk, nastąpił wzrost liczby bakterii w mleku z 23 tys. do 28-31 tys./ml i komórek somatycznych z 164-195 tys. do 230-250 tys./ml. Najkorzystniejsze parametry jakości mleka stwierdzono u krów utrzymywanych w oborach bezściołowych, gorsze – w oborach ściółowych, natomiast najmniej korzystne – w oborach wolnostanowiskowych. Analizując sposoby doju stwierdzono, że najmniej bakterii zawierało mleko dojrone dojarką przewodową (20,47 tys./ml), a najwięcej – w hali udojowej (33,74 tys./ml), różnice istotne przy $P \leq 0,05$; przy doju bańkowym uzyskano wartość pośrednią. Wpływ dodawania mechanicznego okazał się korzystniejszy niż przy użyciu dojarek z system podwójnego podciśnienia (duovac), ale nie zostało to potwierdzone statystycznie. Ocena punktowa czynników produkcyjnych gospodarstwa nie wykazała zależności z jakością mleka.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy mleczne / jakość mleka / skup bezpośredni

W skupie pośrednim mleko jest wielokrotnie przelewane i przepompowywane, ma większy kontakt z zanieczyszczonym powietrzem oraz sprzętem, ponadto dłużej przebywa poza zasięgiem aparatury chłodniczej, co naraża je na niebezpieczny wzrost temperatury [8, 11, 12]. Z tego powodu pierwotny poziom drobnoustrojów w mleku ulega wielokrotnemu zwiększeniu, jako wtórne zakażenie [7, 13]. Według Kiszy i wsp.

[9], jakość mleka na odcinku obora – zakład mleczarski zmniejsza się o 20%, a według innych autorów [3, 10, 12] nawet wielokrotnie. Bezpośredni odbiór mleka z gospodarstwa wyklucza ten czynnik [1, 3, 11].

Celem pracy była charakterystyka warunków produkcji oraz jakości towarowej mleka, produkowanego w gospodarstwach korzystających z indywidualnego odbioru surowca.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w okresie 12 miesięcy 2006 roku, w 49 gospodarstwach Lubelszczyzny o obsadzie od 21 do 97 krów, sprzedających mleko do mleczarni na zasadzie indywidualnego odbioru surowca. Gospodarstwa posiadały wymagany certyfikat sanitarno-weterynaryjny na produkcję mleka wysokiej jakości [15]. Dane do analiz zebrano metodą ankietyzacji, uwzględniając czynniki oraz warunki produkcyjne w skali 0-5 pkt., wyszczególnione w „Arkuszu okresowej oceny warunków sanitarnych miejsca pozyskiwania mleka surowego do skupu” i w „Protokole przeglądu gospodarstwa” [15]. Dla ustalenia jakości towarowej mleka wykorzystano dokumentację mleczarni. Określono strukturę jakości odstawionego mleka w zależności od zawartości drobnoustrojów i komórek somatycznych, na tle głównych czynników wywierających wpływ na ten rozkład. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu jednoczynnikowej analizy wariancji, a istotności różnic pomiędzy średnimi w grupach wykazano przy zastosowaniu wielokrotnego testu rozstępu Duncana [17].

Wyniki i dyskusja

Odstawiane mleko z wszystkich gospodarstw uzyskało parametry znacznie niższe (tab. 1) niż wartości progowe, określone w Polskiej Normie [16] dla surowca w klasie ekstra. Średnia zawartość bakterii wyniosła 26,32 tys. w 1 ml mleka (z przedziałem od 14,4 tys. do 46,5 tys./ml), jest to wielkość około czterokrotnie niższa od wartości określonej w PN. Liczba komórek somatycznych, wynosząca średnio 207,64 tys. w 1 ml mleka (z przedziałem od 74,2 tys. do 315,9 tys./ml), była prawie dwa razy niższa, niż to określono w PN. Według Malinowskiego [14], próg fizjologiczny powinien zostać obniżony z 400 tys. do 200 tys. komórek somatycznych w 1 ml mleka. Zawartość bakterii do 20 tys. w 1 ml mleka stwierdzono w przypadku 30,6% gospodarstw, od 20-30 tys./1 ml – w 36,7% gospodarstw, od 30-40 tys./ml – w 24,5% gospodarstw i ponad 40 tys./1 ml – w 8,2% gospodarstw. Zróżnicowanie to, aczkolwiek dotyczyło tej samej klasy mleka, podzieliło gospodarstwa na 4 wyraźne grupy, których liczebność, wraz ze wzrostem zawartości drobnoustrojów w mleku, zmniejszała się. Zawartość komórek somatycznych do 150 tys. w 1 ml mleka stwierdzono w 22,4% gospodarstw, 150-200 tys./ml – w 16,3% gospodarstw, 200-250 tys./ml – w 32,7% gospodarstw i ponad 250 tys./ml – w 28,6% gospodarstw. Zatem uzyskane wyniki są bardzo dobre i świadczą o wysokiej jakości produkowanego mleka.

Tabela 1 – Table 1

Udział gospodarstw (%) odstawiających mleko o różnej zawartości bakterii i komórek somatycznych
Share of farms (%) selling milk with different content of bacteria and somatic cells

Zawartość bakterii w mleku (tys./l ml) Bacteria content in milk (thousands per l ml)	Udział gospodarstw Farm share (%)	Zawartość komórek somatycznych w mleku (tys./l ml) Milk somatic cell counts (thousands per l ml)	Udział gospodarstw Farm share (%)
14,4-20,0	30,6	74,2-150,0	22,4
20,0-30,0	36,7	150,0-200,0	16,3
30,0-40,0	24,5	200,0-250,0	32,7
40,0-46,5	8,2	250,0-315,9	28,6
Średnio – Mean	Razem – Total	Średnio – Mean	Razem – Total
26,32	100,0	207,64	100,0

Po wprowadzeniu wymagań unijnych odnośnie jakości mleka surowego do skupu, dość sceptycznie odnoszono się do możliwości sprostania im. Wielkim osiągnięciem było wówczas wykazywanie udziału klasy ekstra wśród 4 klas jakościowych odstawanego mleka, który wynosił niewielki procent [1, 6, 7]. Obecnie, po zmianie mentalności producentów i realistycznego podejścia do nakreślonych wymagań, produkcja mleka wysokiej jakości stała się możliwa w dość krótkim czasie. W badaniach z roku 1999 Borkowska i wsp. [3] wykazali, że mleko z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem zawierało o połowę mniej komórek somatycznych niż mleko od pozostałych dostawców (odpowiednio 243 i 474 tys./ml), natomiast według Litwińczuk i wsp. [11] udział mleka w klasie ekstra i pierwszej, przy odbiorze bezpośrednim stanowił 80-90%.

Analizując uzyskane wyniki, trudno jest jednoznacznie wskazać, jakie czynniki miały istotny wpływ na obniżenie zawartości bakterii i komórek somatycznych w mleku. Wszystkie gospodarstwa, zakwalifikowane do odbioru indywidualnego, muszą bowiem spełniać te same warunki (oddzielne pomieszczenie dla krów, bielenie pomieszczeń, higiena doju, czystość urządzeń udojowych i stosowanie właściwych środków dezynfekcyjnych, okresowa wymiana gum strzykowych, sposób czyszczenia wymienia, przedzdajanie, kąpiel strzyków po udoju, chłodzenie mleka). Dlatego też, czynników różnicujących gospodarstwa i mogących mieć wpływ na jakość produkowanego mleka doszukano się niewiele (tab. 2). Do najistotniejszych należy zaliczyć powierzchnię użytków rolnych oraz wielkość stada krów. Wielkość gospodarstwa (UR) nie ma bezpośredniego wpływu na jakość mleka, ale decyduje o wielkości stada zwierząt, a wpływ tego czynnika powinien być łatwy do uzasadnienia. W miarę powiększania się liczby krów w stadzie, stwierdzono wzrost liczby drobnoustrojów i komórek somatycznych w mleku. Zależność ta jest dokładnie widoczna (różnice istotne statystycznie) przy przekroczeniu liczebności stada powyżej 45 krów. Zawartość drobnoustrojów wzrosła z 23 tys. do 28-31 tys./ml, natomiast komórek somatycznych z poziomu 164-195 tys. do 230-250 tys./ml. Obsługa dużego stada wymaga większego nakładu robocizny. Przy

Tabela 2 – Table 2

Zawartość bakterii i komórek somatycznych w mleku w zależności od warunków produkcyjnych gospodarstw

Content of bacteria and somatic cells in milk depending on farm production

Wyszczególnienie Specification	Liczba gospodarstw Number of farms	Ogólna liczba bakterii (tys.) Total bacteria number (thousands)		Liczba komórek somatycznych (tys.) Somatic cell counts (thousands)	
		\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
Powierzchnia użytków rolnych: Arable land:					
26-44 ha	14	20,69 ^a	4,85	190,23 ^a	64,15
45-64 ha	14	26,16	9,42	197,02	63,90
65-84 ha	10	28,78	9,67	195,98	62,23
85-351 ha	11	31,97 ^b	8,55	258,53 ^b	78,01
Liczba krów (sztuk): Number of cows (heads):					
21-34	14	23,02 ^a	6,41	195,29	52,52
35-44	12	23,10 ^a	8,30	164,15 ^a	64,15
45-54	12	28,73	9,81	230,52 ^b	65,83
55-97	11	31,90 ^b	8,03	249,67 ^b	74,80
Rodzaj stanowisk: Type of stall:					
ściolowe – litter	30	29,63 ^b	8,87	193,73 ^B	54,36
maty gumowe – microresin	10	25,33 ^b	8,44	177,50 ^B	75,94
wolnostanowiskowe (boksy) free-stall (boxes)	9	39,04 ^a	9,80	297,48 ^A	21,57
Dój – Milking:					
bańkowy – can milking	6	26,29	9,04	179,25	48,43
przewodowy – cable milker	26	20,47 ^a	4,35	204,29	73,65
hala udojowa – milking hall	17	33,74 ^a	7,07	223,73	66,70
Dodajanie – Additional milking:					
mechaniczne – mechanical system duovac	24	24,10	7,91	186,94	53,26
duovac system	25	28,53	9,32	228,34	76,32
Czystość gospodarstwa (pkt.): Farm cleanness (scores):					
4	20	26,34	8,27	197,01	66,61
5	29	26,30	7,91	215,23	69,99
Czystość krów (pkt.): Cow cleanness (scores):					
4	16	25,69	8,11	206,27	70,24
5	33	26,63	7,72	208,33	63,49
Czystość wymienia (pkt.): Udder cleanness (scores):					
4	14	24,21	8,73	221,04	67,33
5	35	27,19	7,47	202,12	69,18

A, B – $P \leq 0,01$; a, b – $P \leq 0,05$

zatrudnieniu w większym stadzie krów takiej samej liczby pracowników, jak i w stadzie mniejszym (bo zwykle są to członkowie rodziny), wzrasta wydajność pracy, ale pogarszają się jej efekty, gdyż skróceniu ulega średni czas obsługi przypadający na jedno zwierzę.

W pracach dotyczących tego problemu z końca lat 90., kiedy to gospodarstwa utrzymujące 1-2 lub 3-5 krów stanowiły znaczącą grupę dostawców, stwierdzano odwrotną zależność. W stadach o niższej obsadzie krów parametry jakości mleka były istotnie gorsze, niż w gospodarstwach posiadających większe stada. Według Kamienieckiego i wsp. [6], jakość mleka z gospodarstw posiadających 1-2 krowy, w porównaniu do gospodarstw ze stadami powyżej 8 krów, była niższa trzykrotnie pod względem zawartości komórek somatycznych i pięciokrotnie w zakresie zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Porównując podobne liczebnościowo stada, Borkowska i Januś [1] stwierdziły, że w gospodarstwach utrzymujących 1-2 krowy uzyskiwano zaledwie 22% mleka w klasie ekstra, a w utrzymujących powyżej 10 krów – 84%. Również Górską i wsp. [5] stwierdzili, że przy wzroście liczebności stada od 5 do ponad 10 krów zmniejszała się zawartość komórek somatycznych w mleku. Odmienność sytuacji wynika stąd, że przed przystąpieniem naszego kraju do UE, małe gospodarstwa z niewielką obsadą krów nie posiadały odpowiednich i właściwie wyposażonych obór, a przede wszystkim nie miały środków i motywacji na dostosowanie się do nowych wymogów produkcji [1, 8, 12]. Gospodarstwa, które podjęły próbę realizacji tych wymagań, stanowią obecnie podstawową grupę producentów i dostawców mleka.

Kolejnym ocenianym czynnikiem był system utrzymania krów. W oborach funkcjonowały stanowiska płytke ściółowe, bezściółowe z matami gumowymi (mikrogumą), a w oborach wolnostanowiskowych stanowiska boksowe. Najkorzystniejsze parametry jakości mleka stwierdzono u krów utrzymywanych w oborach bezściółowych, gorsze (różnice nieistotne statystycznie) – w oborach ściółowych, natomiast najmniej korzystne – w oborach wolnostanowiskowych (przy istotności różnic na poziomie $P \leq 0,01$ w zakresie liczby komórek somatycznych i $P \leq 0,05$ w odniesieniu do ogólnej liczby bakterii).

Wcześniej cytowani autorzy stwierdzili również zależność jakości mleka od systemu utrzymania krów. W pracy Borkowskiej i Januś [1] mniej komórek somatycznych wykazano w mleku od krów z obór wolnostanowiskowych w porównaniu do mleka krów utrzymywanych na uwięzi, a w pracy Górskiej i wsp. [5] – w mleku od krów z obór płytkich w porównaniu do mleka krów utrzymywanych w oborach głębokich.

Analizując sposoby doju stwierdzono, że najmniej bakterii zawierało mleko dojne dojarką przewodową (20,47 tys./ml), a najwięcej w hali udojowej (33,74 tys./ml), różnice istotne przy $P \leq 0,05$; przy doju bańkowym uzyskano wartość pośrednią. W zakresie zawartości komórek somatycznych największe różnice odnotowano pomiędzy mlekiem dojonym aparatem bańkowym a pozyskiwanym w hali udojowej, nie zostały one jednak potwierdzone statystycznie. W pracy Danków i wsp. [4] odnotowano również wyższą jakość mleka dojonego aparatami bańkowymi i rurociągowymi niż w hali udojowej. Z kolei według Borkowskiej i Januś [2] korzystniejszy wpływ na jakość mleka wywierał dój w hali udojowej, przed dojarką przewodową i dojem bańkowym.

Ostatnim czynnikiem, jaki rozpatrywano był sposób dodawania krów. Przy dodaniu mechanicznym uzyskano mleko z niższą zawartością komórek somatycznych i bakterii, niż przy użyciu dojarek z systemem podwójnego podciśnienia duovac [18], jednak różnice nie były istotne statystycznie.

W badaniach uwzględniono również wyniki oceny subiektywnej gospodarstwa, obory i sposobu pozyskiwania mleka, stosowanej podczas okresowych kontroli gospodarstwa. Spośród kilkunastu ocen wybrano trzy najistotniejsze – czystość gospodarstwa, czystość krów i czystość wymienia. Okazało się, że pomiędzy tą oceną a jakością mleka nie ma żadnej dodatniej zależności. Na przykład przy ocenie czystości wymienia na 4 punkty, zawartość bakterii w mleku wyniosła 24,21 tys./ml, natomiast przy ocenie 5-punktowej zawartość była większa – 27,19 tys./ml.

W podsumowaniu można stwierdzić, że mleko surowe produkowane w gospodarstwach z indywidualnym odbiorem surowca charakteryzowało się bardzo dobrą jakością. W miarę wzrostu liczby krów w stadzie – powyżej 45 sztuk, nastąpił wzrost liczby bakterii oraz komórek somatycznych w mleku. Najkorzystniejsze parametry jakości mleka stwierdzono u krów utrzymywanych w oborach bezściołowych oraz wyraźnie niższe w oborach ściółowych.

PIŚMIENNICTWO

1. BORKOWSKA D., JANUŚ E., 2001 – Jakość higieniczna mleka towarowego produkowanego w gospodarstwach indywidualnych Zamojszczyzny. *Przegląd Hodowlany* 10, 11-13.
2. BORKOWSKA D., JANUŚ E., 2002 – Wpływ poziomu produkcji, systemu utrzymania krów i rodzaju stosowanej aparatury udojowej na liczbę komórek somatycznych w mleku. *Przegląd Mleczarski* 9, 417-420.
3. BORKOWSKA D., JANUŚ E., KOZIOŁ M., 2000 – Jakość mleka surowego produkowanego w gospodarstwach objętych i nie objętych bezpośrednim odbiorem. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl., z. 6, 20-23.
4. DANKÓW R., CAIS-SOKOLIŃSKA D., PIKUL J., 2002 – Jakość cytologiczna mleka surowego w zależności od pory roku, systemu doju i wielkości dostaw. *Przegląd Mleczarski* 9, 421-424.
5. GÓRSKA A., LITWIŃCZUK Z., NIEDZIAŁEK G., 1999 – Wpływ wybranych czynników środowiskowych na liczbę komórek somatycznych w mleku krów utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych regionu Podlasia. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 47, 79-84.
6. KAMIENIECKI K., KAMIENIECKI H., DZIADKO G., 2000 – Czynniki warunkujące jakość mleka towarowego u rolników indywidualnych. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl., z. 6, 51-55.
7. KAMIENIECKI K., TIETZE M., PYPEĆ M., 2001 – Jakość towarowa mleka w zależności od pory roku i warunków jego pozyskiwania w gospodarstwach prywatnych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. EE, vol. XIX, 5, 39-45.
8. KAMIENIECKI K., ŻELEZIK M., 2005 – Pora roku i sposób chłodzenia a jakość towarowa mleka. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. EE, vol. XXIII, 6, 47-53.
9. KISZA J., STANIEWSKI B., ROSIŃSKI P., 1996 – Jakość mleka w świetle norm krajowych i europejskich. *Przegląd Hodowlany* 4, 5-10.
10. LISTWOŃ H., SZTEYN J., 1997 – Jakość higieniczna mleka surowego z gospodarstw objętych bezpośrednim odbiorem. *Medycyna Weterynaryjna* 53 (8), 458-459.

11. LITWIŃCZUK A., LITWIŃCZUK Z., SKAŁECKI P., 1999 – Jakość mleka towarowego odbieranego bezpośrednio z gospodarstw i poprzez punkty skupu. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 47, 129-133.
12. LITWIŃCZUK A., TIETZE M., GNYP J., PIETRAŚ A., 1997 – Jakość mleka towarowego dostarczanego z punktów skupu do Spółdzielni Mleczarskiej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. EE, vol. XV, 10, 67-73.
13. MAJEWSKI T., 1995 – Jakość sanitarno-higieniczna mleka surowego. Międzynarodowa Sesja Naukowa „Higienizacja wsi”. Wyd. AR Lublin.
14. MALINOWSKI E., 2000 – W mleku potrzebny jest odpowiedni poziom komórek. *Top Agrar Polska* 10, Top Bydło, s. 20.
15. MASŁOWSKI K., 1998 – Produkcja mleka wysokiej jakości. ODR Olecko.
16. Polska Norma. PN-95/A-86002. Mleko surowe do skupu.
17. RUSZCZYC Z., 1981 – Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa.
18. www.wir.org.pl/siewca/dojarki2.htm

Kazimierz Kamieniecki

Quality of milk produced in farms with individual raw product collection with regard to influence of some factors

S u m m a r y

Study was carried out in 2006 on 49 farms, located in Lublin region, selling milk for individual customers. Farms had sanitary and veterinary certificates for milk production. Material for the study was collected by questionnaire method. The structure of sold milk quantities was determined depending on the number of microorganisms and somatic cells, indicating the factors exerting the influence on such distribution. It was found that milk produced at farms with individual collection was of the excellent quality. Average number of bacteria in milk for the whole production period was 26 320 per 1 ml, and somatic cells 207 640 per 1 ml. Along with the increase of herd size over 45 animals, the number of bacteria also increased from 23 000 to 28 000-31 000, and somatic cells from 164 000-195 000 to 230 000-250 000 per 1 ml. The most favorable milk quality parameters were recorded in no-litter cow-sheds vs. apparently lower quality in those with bedding. The milk of the worst quality was produced in loose-barns. Comparing milking methods it was found that milk obtained by means of milking-pipeline contained the lowest bacteria number (20 470 per 1 ml), whereas from milking parlour the highest (33 740 per 1 ml). Influence of additional mechanical milking appeared to be more advantageous than duovac system but the difference was not statistically significant. The scores for farm production factors did not reveal any dependence with milk quality.

