

Grzegorz Fiedorowicz

*Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie*

Grażyna Ważna–Zwierzyńska

Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

WPŁYW STANU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ DO POZYSKIWANIA I SCHŁADZANIA ORAZ TRANSPORTU MLEKA NA JEGO JAKOŚĆ

Streszczenie

Produkcja mleka wysokiej jakości wymaga spełnienia wielu warunków dotyczących higieny doju, przechowywania mleka oraz jego transportu. Stan techniczny dojarek i dojarni oraz schładzarek i system transportu mleka istotnie wpływają na jakość mleka, co potwierdziły badania na dużej próbie 50 gospodarstw. Badania te wykazały istotne zależności wpływu rodzajów urządzeń udojowych i schładzarek oraz transportu mleka na jego jakość.

Słowa kluczowe: jakość mleka, dojarka, dojarnia, obora, schładzarka, transport mleka

Wprowadzenie

Mleko i jego przetwory są niezastąpionymi źródłami składników pokarmowych w diecie człowieka. Wyprodukowanie smacznych i wartościowych przetworów z mleka wymaga bez wątpienia pozyskania surowca wysokiej jakości. Od momentu wytworzenia mleka aż do chwili spożycia go przez konsumenta nie może wystąpić jakiegokolwiek zjawisko powodujące ryzyko dla zdrowia człowieka. W celu dokonania oceny spełnienia tego wymagania przeprowadzono badania na dużej próbie 50 gospodarstw – dostawców mleka z regionu łomżyńskiego do OSM Piątnica.

Celem badań było dokonanie kompleksowej oceny stanu technicznego i czystości dojarek i schładzarek w wybranych gospodarstwach dostarczających mleko oraz stosowanego transportu do zakładu mleczarskiego. Ponadto badano wpływ rodzaju i czystości tych urządzeń oraz rodzaju transportu na jakość mleka surowego. Na realizację tego celu składały się działania określające: systemy chowu krów, obsadę krów i rodzaj posiadanych urządzeń udojowych, stan techniczny i higieniczny dojarek, dojarni i urządzeń do schładzania oraz przechowywania mleka, sposoby transportu mleka suro-

wego, parametry jakościowe pozyskanego mleka, wpływ badanych urządzeń na jakość mleka surowego.

Metodykę badań oparto na zebranych danych źródłowych z poszczególnych gospodarstw według jednolitego wzoru tabel zawierających wyżej wymienione dane. Ponadto dane jakościowe mleka uzyskano z zakłady mleczarskiego. Badania dojarek i schładzarek przeprowadzono zgodnie z normami ISO 5707 i 6690 za pomocą aparatury diagnostycznej firmy DeLaval oraz Westfalii. Analizę statystyczną wykonano według programu komputerowego Excel-2002.

Zakres pracy i źródła materiału badawczego

Badaniami objęto gospodarstwa indywidualne, wyposażone w dojarki bańkowe, z rurociągiem mlecznym oraz dojarnie. Oceniano także wyposażenie w schładzarki konwiowe i zbiornikowe. Zróznicowany był także system odbioru/dostawy mleka – zarówno bezpośredni, jak i z punktu skupu, codzienny i co dwa dni. Badaniami objęto grupę 50 gospodarstw, posiadających stada krów od 15 do 130 sztuk. Łączna liczba badanych krów wynosiła 2373, o średniej wielkości 47 sztuk w stadzie.

Materiał badawczy stanowiły dokumenty dotyczące warunków i wymagań przy pozyskiwaniu, przetwórstwie, składowaniu i transporcie mleka oraz określające dodatkowe zasady organizacji produkcji mleka i przetworów mleczarskich, a także instrukcje, dane techniczne oraz zasady użytkowania i konserwacji dojarek i schładzarek, określone przez producentów, jak również materiały własne OSM, dokumentacja producentów mleka, kwestionariusz wywiadu przeprowadzonego wśród dostawców mleka, obserwacja uczestnicząca oraz artykuły naukowe i przewodniki tematyczne.

Wyniki badań

W badanej zbiorowości 50 gospodarstw stosowano dwa systemy chowu krów (tab. 1). Spośród 19 obór wolnostanowiskowych, 14 posiada hale udojowe. W pozostałych 5 oborach stosowany jest dój dojarkami rurociągowymi (przewodowymi). W systemie stanowiskowym stosuje się dój dojarkami rurociągowymi (16 gospodarstw) i bańkowymi (15 gospodarstw). W 33 gospodarstwach stosowano system ściółkowy, w 17 – bezściółkowym.

Obsadę krów i rodzaj urządzeń udojowych przedstawiono w tabeli 2. Na 50 badanych gospodarstw, 15 wyposażonych było w dojarki bańkowe, 21 w dojarki rurociągowy (przewodowe) i 14 w hale udojowe. Gospodarstwa mające dojarki bańkowe posiadały obsadę krów w przedziale 16-25 sztuk, rurociągowy – 17-55, a hale udojowe – 46-130 krów. Największy odsetek – 42% stanowiły dojarki rurociągowy. Hale udojowe (dojarnie) były w posiadaniu 28% gospodarstw.

Tabela 1. System chowu krów i sposób usuwania odchodów w badanych gospodarstwach

Table 1. System of cow housing and animal waste disposal in surveyed farms

Badane gospodarstwa	System chowu krów				System usuwania odchodów			
	Obory				Obory			
	stanowiskowe (uwięziowe)		wolnostanowiskowe (bezuwięziowe)		ściółkowe /płytkie i głębokie/		bezściółkowe /podłogi szczelinowe/	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
	31	62	19	38	33	66	17	34
Razem	50 = 100%				50 = 100%			

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 2. Obsada krów w badanych gospodarstwach w rozbiu na rodzaje posiadanych urządzeń udojowych

Table 2. Livestock density (cows) on surveyed farms in relation to kinds of applied milking equipment

Wielkość stada (liczba krów)	Dojarki bańkowe		Dojarki rurociagowe		Hale udojowe		Ogółem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
15–16 sztuk	10	20	0	0	0	0	10	20
17–25 sztuk	5	10	3	6	0	0	8	16
26–35 sztuk	0	0	4	8	0	0	4	8
36–45 sztuk	0	0	8	16	0	0	8	16
46–55 sztuk	0	0	6	12	3	6	9	18
56 i więcej	0	0	0	0	11	22	11	22
Razem	15	30	21	42	14	28	50	100

Źródło: Opracowanie własne

Stan techniczny i higieniczny urządzeń do pozyskiwania mleka

Badania dojarek przeprowadzono dokonując oceny najważniejszych parametrów technicznych oraz sposobu użytkowania, ze szczególnym zwróceniem uwagi na stan czystości elementów dojarki, które mają styczność z mlekiem. Badania przeprowadzono zgodnie z normami międzynarodowymi ISO 5707 „Urządzenia do doju mechanicznego. Wymagania konstrukcyjne (budowa i osiągi)”, ISO 6690 „Urządzenia do doju mechanicznego. Badania techniczne” oraz zgodnie z opracowanymi przez IBMER Kryteriami Kwalifikowania Jakości zgodnymi z ww. normami.

Dojarki bańkowe

Badając stan techniczny dojarek bańkowych w gospodarstwach, szczególną uwagę zwrócono na takie parametry jak: błąd wskazań wakuometru, nieuszczelnność rurociągu, wydajność pomp próżniowych, rezerwę wydajności oraz częstotliwość pulsacji. Na 15 przebadanych *wakuometrów* 11 spełniało te wymagania, co stanowi 73,3%. Z dopuszczalnym błędem odczytano wskazania 3 wakuometrów (20%), a tylko jeden nie spełniał wymagań określonych normą.

Nieszczelnność rurociągu - na 15 zbadanych dojarek nie stwierdzono ani jednego całkowicie szczelnego rurociągu. Uzyskane w badaniach niewielkie odchylenia wymagają jedynie wymiany uszczelki i systematycznego przestrzegania tego zabiegu. *Wydajność pompy próżniowej* - wśród badanych dojarek zgodnie ze wskazaniami pracowały dojarki 1- i 2-bańkowe. Dojarka 3-bańkowa miała wydajność mniejszą od zalecanej.

Rezerwa wydajności pompy próżniowej - ogółem na 15 badanych dojarek rezerwę wydajności zgodną z normą stwierdzono w 12 dojarkach, tj. w 80%. *Częstotliwość pulsacji* - na 15 przebadanych pulsatorów, 7 pracowało z częstotliwością pulsacji zgodną z wymaganiami. Z częstotliwością minimalnie większą pracował 1 pulsator, a w pozostałych zarejestrowano częstotliwość mniejszą od 57 pulsów/minutę. *Współczynnik pulsatora* - pomiar objął parametry pracy 15 pulsatorów. Wartości współczynnika pulsatora zgodne z normą zarejestrowano w 13 przypadkach, co stanowi 86,7%. Tylko 2 pulsatory (13,3%) wykazały odchylenie od normy.

Różnica współczynnika pulsatora - na 15 badanych pulsatorów, we wszystkich, czyli w 100 %, różnica współczynnika odpowiadała obowiązującej normie. Całość 15 przebadanych pulsatorów spełniała wymagania czasu trwania *fazy podciśnienia maksymalnego* i czasu trwania *fazy podciśnienia minimalnego*. Wobec powyższych wyników stwierdzono, że stan techniczny ocenianych pulsatorów jest dość dobry. Parametry pracy 5 pulsatorów, tj. 33,3%, są zgodne z wymaganiami norm. W 10 przypadkach, tj. 66,7%, stwierdzono 1 parametr niezgodny z normą. Nie było pulsatorów, które miałyby 2 lub więcej parametrów odbiegających od wymagań normy.

W celu określenia stanu higienicznego dojarek bańkowych zbadano stan czystości różnych elementów, które mają znaczący wpływ na jakość pozyskiwanego mleka. Kontrolę podlegały bańki i pokrywy, regulatory podciśnienia i zbiorniki wyrównawcze. Zbadano także stan gum strzykowych, kolektorów, kurków stanowiskowych oraz przewodów mlecznych. Zbadano stan czystości 29 *baniek i pokryw*. W całej grupie, 10 pokryw, tj. 34,5%, uznano za brudne. Stan czystości 19, tj. 65,5%, nie budził pod tym względem żadnych zastrzeżeń. Stan baniek okazał się zdecydowanie lepszy. 26 sztuk, tj. 89,6%, było czystych, a 3, tj. 10,4%, uznano za brudne.

Stan czystości regulatorów podciśnienia i zbiorników wyrównawczych: wśród tych elementów za brudne uznano 4 regulatory, tj. 27% i 2 zbiorniki wyrównawcze, tj. 13,4%. Bez zastrzeżeń pod względem czystości okazało się 11 regulatorów, tj. 73%, oraz 13 zbiorników, tj. 86,6%. Na ogólną liczbę 148 ocenianych gum strzykowych, 138, tj. 93,2 było w stanie dobrym; 2 gummy, tj. 1,35%, były niewłaściwie naciągnięte; 2, tj. 1,35%, były brudne, 6, tj. 4,1%, eksploatowano powyżej 1 roku; nie stwierdzono gum pękniętych.

Oceniono 29 kolektorów, z czego 26, tj. 89%, uznano za czyste i drożne, a jeden, tj. 4%, za brudny. Z niedrożnym otworem powietrznym były 2 kolektory, tj. 7%. Oceniano również 29 przewodów mlecznych, przy czym za czyste uznano 28 przewodów, tj. 96,5%. W wyniku kontroli drożności kurków stanowiskowych 28, tj. 96,5%, uznano za drożne, a 1, tj. 3,5%, za niedrożny.

Dojarki rurociągowo i hale udojowe

Badaniami objęto 21 gospodarstw wyposażonych w dojarki z rurociągiem mlecznym. Producenci mleka eksploatujący te dojarki mają od 17-55 krów. Powyższe urządzenia zakupiono w latach 1991-2003, z czego 14 w latach 1996-2003. Hale udojowe posiada 14 gospodarstw o obsadzie 46 i więcej krów (do 130).

Oceniając stan techniczny dojarek z rurociągiem mlecznym, oceniono następujące parametry: wydajność pompy próżniowej, poprawność wskazań wakuometru, nieszczelność rurociągu mlecznego i powietrznego, rezerwę wydajności pompy, częstotliwość pulsacji, płynność pracy regulatora podciśnienia, sprawność zaworu odwadniającego, sprawność pracy myjni. W badanych gospodarstwach zainstalowano 3–6 aparatów udojowych. Zgodnie z normą, dojarka rurociągowo z 3 aparatami powinna mieć pompę próżniową o minimalnej wydajności 330 l/min. Wszystkie dojarki miały odpowiednią do wymagań wydajność pompy próżniowej.

Błąd wskazań wakuometru zgodnie z normą nie powinien być większy od $\pm 1,6$ kPa. Wszystkie zbadane wakuometry spełniały wymagania mieszcząc się w granicach 0–1,3 kPa. Maksymalna nieszczelność rurociągu powietrznego wynosi 5% wydajności pompy próżniowej. W przypadku rurociągu mlecznego maksymalne straty mogą wynosić 20 l/min, czyli nie więcej niż 2% wydajności pompy próżniowej. Zbadane urządzenia pracowały z odchyleniami w granicach określonych normą. Rezerwa wydajności pompy próżniowej nie powinna być mniejsza niż 175 l/min. Dane z badań świadczą o spełnieniu wymagań przez wszystkie badane pompy.

Częstotliwość pulsacji wyrażona liczbą pulsów/minutę określona jest zalecaną wartością 60 pulsów/minutę z tolerancją ± 3 pulsów/minutę. Wszystkie zbadane pulsatory pracowały zgodnie z zaleceniami. Płynność pracy regulatora podciśnienia była poprawna w 19, tj. 90,5% przypadków, w pozostałych

dwóch, tj. 9,5% pracowały nierównomiernie. W badanych gospodarstwach wszystkie zawory odwadniające i myjnie działały sprawnie.

Oceniając stan higieniczny dożarek z rurociągiem mlecznym, badano stan czystości następujących elementów: gum strzykowych, kolektorów, przewodów mlecznych, zbiorników wyrównawczych podciśnienia, zaworów regulacji podciśnienia. Badania przeprowadzono w 21 gospodarstwach. Brudne *gumy strzykowe* odnotowano w 4, tj. 19% gospodarstw, nie było natomiast uszkodzonych gum. W 3, tj. 14,3% gospodarstw były brudne kolektory. Zabrudzone *przewody mleczne* odnotowano również w 3 gospodarstwach. Identyczna sytuacja miała miejsce w przypadku stanu *zbiorników wyrównawczych*. W 2, tj. 9,5% gospodarstw zaobserwowano brudne regulatory podciśnienia. Na ogólną ilość – 930 szt. sprawdzonych elementów w 21 gospodarstwach z dożarkami rurociągowymi, niesprawnych było 16 szt., tj. 1,7%. Pozostałe elementy (914 szt., tj. 98,3%) nie budziły żadnych zastrzeżeń.

W badanych gospodarstwach hale udojowe posiadały 6-12 zainstalowanych aparatów udojowych. Zgodnie z normą dojarnia z 6 aparatami udojowymi powinna być wyposażona w pompę o wydajności nie mniejszej niż 510 l/min powietrza atmosferycznego. Wszystkie dojarnie spełniały te wymagania. *Błąd wskazań wakuometru* nie powinien przekraczać 1,6 kPa. Zebrane wyniki świadczą o tym, że wszystkie wakuometry spełniały to wymaganie. *Nieszczelność rurociągów*: w 10, tj. 71,4% gospodarstw rurociąg powietrzny i mleczny jest całkowicie szczelny. *Rezerwa wydajności pompy próżniowej* przewyższa minimalną zalecaną wartość 250 l/min.

Częstotliwość pulsacji pulsatorów: 10, tj. 71,4% gospodarstw spełnia wymagania normy wynoszące 52–58 pulsów/min, 4 gospodarstwa, tj. 28,6% minimalnie przekroczyło zalecaną wartość o 0,1–1 pulsów/min. We wszystkich dojarniach *regulatory podciśnienia* pracowały płynnie. Sprawne były również wszystkie badane myjnie. Oceniając stan higieniczny hal udojowych badano stan czystości następujących elementów: gum strzykowych, kolektorów, przewodów mlecznych, zaworów regulacji podciśnienia. Na 14 badanych gospodarstwach w 2, tj. 14,3% stwierdzono brudne gumy strzykowe; uszkodzonych nie było. Brudne kolektory były w 1 gospodarstwie (7,1%). Wszystkie przewody mleczne i zawory regulacji podciśnienia były czyste. Na ogólną liczbę 818 sprawdzonych elementów, 3, tj. 0,4% było niesprawnych, a 815, tj. 99,6%, nie budziło zastrzeżeń.

Urządzenia do schładzania i przechowywania mleka

Kolejnym istotnym ogniwem w łańcuchu pozyskiwania i wstępnej obróbki mleka są urządzenia do jego schładzania i przechowywania. Podstawowym celem chłodzenia mleka jest zahamowanie rozwoju bakterii w mleku. Obsadę krów i rodzaje posiadanych urządzeń do schładzania i przechowywania mleka przedstawiono w tabeli 3. Wynika z niej, że gospodarstwa o obsadzie

krów 15-16 sztuk wyposażone są tylko w schładzarki konwiowe, zaś gospodarstwa o większych stadach najczęściej w schładzarki zbiornikowe. Ogólnie w badanych gospodarstwach jest 37 schładzarek zbiornikowych i 13 schładzarek konwiowych. Stan techniczny schładzarek i sposób ich użytkowania ma decydujący wpływ na jakość oddawanego mleka, a tym samym na opłacalność jego produkcji.

Tabela 3. Obsada krów w badanych gospodarstwach w rozbiciu na rodzaje posiadanych urządzeń do schładzania i przechowywania mleka

Table 3. Livestock density (cows) on surveyed farms in relation to kinds of used milk cooling and storage facilities

Wielkość stada	Schładzarki				Ogółem	
	konwiowe		zbiornikowe			
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
15 – 16	10	20	0	0	10	20
17 – 25	3	6	7	14	10	20
26 – 35	0	0	10	20	10	20
36 – 45	0	0	10	20	10	20
46 – 55	0	0	5	10	5	10
56 i więcej	0	0	5	10	5	10
Razem	13	26	37	74	50	100

Źródło: Opracowanie własne

Oceniając stan techniczny schładzarek, sprawdzono m.in. temperaturę schładzania mleka, czas schładzania mleka, stan podzespołów elektrycznych, stan agregatu chłodniczego. Podstawową zasadą chłodzenia mleka powinno być zachowanie higieny tego zabiegu, tzn. przestrzeganie zaleceń instrukcji obsługi dotyczących mycia i dezynfekcji schładzarki oraz naczyń, z którymi styka się mleko w drodze od krowy do schładzarki (cedzidła, konwie itd.). Wszystkie gospodarstwa przestrzegały ww. wymagania higieniczne.

Stan techniczny i higieniczny urządzeń udojowych oraz urządzeń do schładzania i przechowywania mleka we wszystkich badanych gospodarstwach był zadowalający, gdyż urządzenia w zdecydowanej większości spełniały wymagania norm. Stwierdzono korzystniejsze parametry pracy dojarek rurociągowych i dojarni (hal udojowych) w stosunku do dojarek bańkowych udojowych oraz korzystniejsze parametry pracy schładzarek zbiornikowych w stosunku do schładzarek konwiowych. Stwierdzono 98,3% dojarek z rurociągiem mlecznym i 99,6% dojarni w stanie czystym. W dojarkach bańkowych było 99% czystych przewodów mlecznych, 89% czystych i drożnych kolektorów oraz 93% w dobrym stanie gum strzykowych. Ponadto stwierdzono 92% czystych schładzarek zbiornikowych. Schładzarki zbiornikowe posiada 74% gospodarstw, a co za tym idzie, przeważa transport zakładu mleczarskiego bezpośrednio od producenta, co sprzyja z kolei utrzymaniu surowca wysokiej jakości.

Formy transportu surowca do zakładu mleczarskiego i parametry pozyskanego mleka

W rejonie prowadzonych badań istnieją dwa systemy odbioru mleka z gospodarstw, tj. transport własny producenta do zlewni, z której następuje odbiór przez transport mleczarni oraz transport zakładu mleczarskiego bezpośrednio od producenta. Ten drugi to najdoskonalszy z dotychczas stosowanych sposobów zbioru mleka, zapewniający ciągłość łańcucha chłodniczego, maksymalnie skracający drogę surowca do zakładu przerobowego oraz zmniejszający do minimum ryzyko jego zakażenia mikrobiologicznego. Wysoka jakość mleka jest bowiem niezbędną do dalszej jego obróbki. Powyższe dwa systemy stosowane są przez dostawców mleka w badanych gospodarstwach, z tego 26% gospodarstw stosuje 2. etapowy, natomiast 74% – system 1. etapowy. Pierwszy występuje w gospodarstwach o obsadzie krów 16-25 szt., natomiast drugi – 26-130 szt. Gospodarstwa posiadające schładzarki zbiornikowe i oddające mleko w systemie 1. etapowym w przeważającej części otrzymują za mleko klasę super.

Spółdzielnia mleczarska, której dostawcami są producenci mleka w badanych gospodarstwach, poza ogólnie przyjętymi klasami odbioru mleka, stworzyła własną klasę określaną mianem „super”, która to charakteryzuje się obniżoną ilością drobnoustrojów – 20 000 w ml mleka. W tabeli 4 dokonano zbiorczego zestawienia urządzeń udojowych oraz ilości komórek somatycznych i drobnoustrojów uzyskanych średnio w 1 ml mleka w badanych gospodarstwach. Z tabeli tej wynika, że największą ilość komórek somatycznych zawiera mleko pozyskane przy pomocy dojarek bańkowych, a najmniej w halach udojowych. Zdecydowanie wyraźna różnica widoczna jest w ilości drobnoustrojów w mleku pozyskanym dojarkami bańkowymi – 129,66 tys. w 1 ml mleka, a w halach udojowych – 11,29 tys. w 1 ml mleka.

Tabela 4. Parametry jakości mleka w zależności od rodzaju urządzenia udojowego
 Table 4. Parameters of the milk quality as dependent on kinds of applied milking equipment

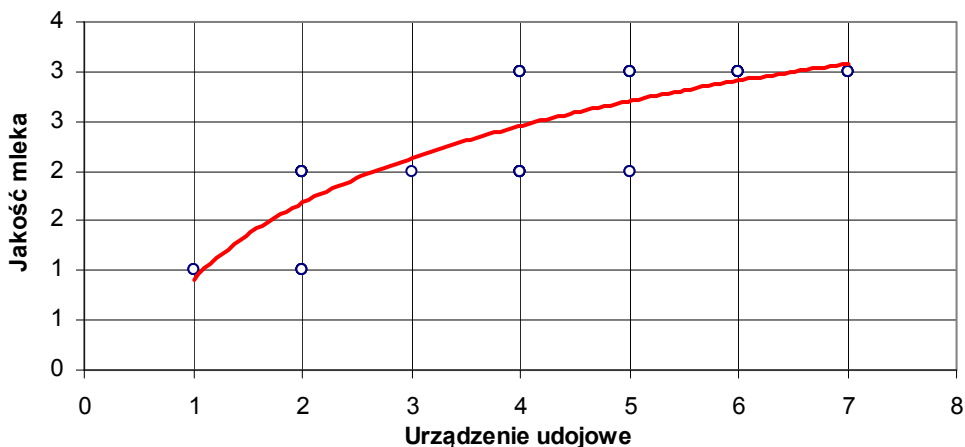
Rodzaj urządzenia udojowego	Komórki somatyczne tys. w 1 ml mleka		Drobnoustroje tys. w 1 ml mleka	
	Normy przyjęte w skupie	Średnia uzyskana przez producentów w tys.	Normy przyjęte w skupie	Średnia uzyskana przez producentów w tys.
Dojarka bańkowa	Klasa super i ekstra ≤ 400 Klasa pierwsza ≤ 500	374,94	Klasa super ≤ 20	129,66
Dojarka rurociągową		302,05	Klasa ekstra ≤ 100	45,78
Hala udojowa		285,20	Klasa pierwsza ≤ 400	11,29

Źródło: Opracowanie własne

Zależności określające wpływ badanych urządzeń na jakość mleka w oborach

Analiza statystyczna pozwoliła na określenie zależności, w różnych stopniach istotności, przebadanych zmiennych zależnych i niezależnych. Zależności te określiły wpływ przebadanych elementów technicznych i koncentracji produkcji (wielkość stada krów) na mleczną wydajność krów oraz jakość mleka. Wyliczenie czternastu zależności liczbowych przedstawionych w tabeli 5 pozwala na stwierdzenie, że jakość mleka zależy od rodzaju urządzeń, ich stanu technicznego i higienicznego oraz systemu dostawy. Zależności jakości mleka są wysokoistotne dodatnio: z rodzajem urządzeń udojowych ($r = 0,8228$), rodzajem schładzarek ($r = 0,7351$) i systemem dostawy ($r = 0,7351$). Również liczba drobnoustrojów w mleku jest wysokoistotnie skorelowana ujemnie: z rodzajem urządzeń udojowych ($r = -0,8325$), rodzajem schładzarek ($r = -0,7323$) i systemem dostawy ($r = -0,7323$). Czystość urządzeń udojowych istotnie koreluje się z jakością mleka ($r = 0,8254$) oraz ilością drobnoustrojów w mleku ($r = -0,8226$).

Wysokoistotny wpływ wywierają rodzaje urządzeń udojowych na jakość mleka, co ilustruje przykładowy rysunek 1.



Objaśnienia:

$y = 1,1189 \ln(x) + 0,9042$ $R^2 = 0,677$, $r = 0,8228$ przy poziomie istotności $p = <0,01$, wartość t-Studenta = 2,325, standardowy błąd estymacji = 0,381

Urządzenie udojowe wg oceny punktowej, gdzie: 1 pkt – dojarka 1 bańkowa, 2 - dojarka 2 bańkowa, 3 - dojarka 3 bańkowa, 4 - dojarka rurowiągowa DeLaval, 5 – dojarka rurowiągowa Westfalia, 6 – hala udojowa DeLaval, 7 – hala udojowa Westfalia. Jakość mleka: 1 - klasa pierwsza, 2 - klasa ekstra, 3 – klasa super

Rys. 1. Zależność między jakością mleka a rodzajem urządzeń udojowych w oborze
Fig. 1. Milk quality as affected by the kind of milking facilities in a cowshed

Tabela 5. Analiza statystyczna określająca zależności w różnych stopniach istotności, przebadanych zmiennych zależnych i niezależnych przy $p < 0,05$, progu istotności dla $n-1$, czyli (50 pomiarów – 1) 49 stopni swobody i $r = 0,276$

Table 5. Statistical analysis determining, at various significance levels, the relations of tested dependent and independent variables at $p < 0.05$, significance threshold for $n - 1$ (50 measurements - 1), 49 freedom degrees and $r = 0.276$

Zależność	r	R ² %	Stwierdzenie
Między roczną wydajnością jednostkową mleka a liczebnością stada w oborze	0,4911	24,12	W miarę wzrostu liczebności stada w oborach zwiększa się roczna wydajność jednostkowa krów
Ilościowej wydajności mlecznej krów od rodzaju urządzeń udojowych	0,5630	31,69	Największą wydajność mleka pozyskano w halach udojowych
Jakości mleka od rodzaju urządzeń udojowych	0,8228	67,70	Najwyższą jakość mleka pozyskano w halach udojowych
Liczebności komórek somatycznych w mleku od rodzaju urządzeń udojowych	- 0,6678	44,59	Najmniejszą ilość komórek somatycznych zanotowano w mleku pozyskanym w halach udojowych
Liczebności drobnoustrojów w mleku od rodzaju urządzeń udojowych	- 0,8325	69,30	Najmniejszą ilość drobnoustrojów zanotowano w mleku pozyskanym w halach udojowych
Jakości mleka od rodzaju schładzarki	0,7351	54,04	Schładzarki zbiornikowe w większym stopniu zapewniają wysoką jakość mleka
Liczby komórek somatycznych w mleku od rodzaju schładzarki	- 0,5972	35,66	W schładzarkach zbiornikowych mleko zawiera mniej komórek somatycznych
Liczby drobnoustrojów w mleku od rodzaju schładzarki	- 0,7323	53,63	W schładzarkach zbiornikowych mleko zawiera mniej drobnoustrojów
Jakości mleka od rodzaju systemu odbioru surowca	0,7351	54,04	Odbiór mleka cysterną zakładu mleczarskiego zapewnia lepszą jakość
Liczebności komórek somatycznych w mleku od systemu odbioru surowca	- 0,5972	35,66	Odbiór mleka cysterną zakładu mleczarskiego zapewnia mniejszą ilość komórek somatycznych
Liczebności drobnoustrojów w mleku od systemu odbioru surowca	- 0,7323	53,63%	Odbiór mleka cysterną zakładu mleczarskiego zapewnia mniejszą ilość drobnoustrojów
Jakość mleka od czystości urządzeń udojowych	0,8254	68,13	Zależność wskazuje na konieczność przestrzegania higieny doju i czystości dojarek
Ilości komórek somatycznych w mleku od stanu czystości urządzeń udojowych	- 0,7108	50,53	Stan czystości urządzeń udojowych wpływa na ilość komórek somatycznych
Ilości drobnoustrojów w mleku od stanu czystości urządzeń udojowych	- 0,8226	67,66	Stan czystości urządzeń udojowych wpływa na ilość drobnoustrojów

Podsumowanie

W trakcie badań zebrano szczegółowe dane dotyczące pracy urządzeń oraz jakości pozyskiwanego surowca. Analiza materiału wykazała istotny wpływ stanu technicznego i higienicznego urządzeń na jakość pozyskiwanego przez producentów mleka surowego. Wpływ na jakość mleka miał też system jego odbioru z gospodarstwa. Analiza statystyczna potwierdziła istotność tego wpływu. Producenci w badanych gospodarstwach oddają mleko dobrej jakości: w klasie super 52%, w klasie ekstra 36%, a w klasie pierwszej tylko 12% surowca. Zmiany strukturalne gospodarstw indywidualnych, zmierzające do zwiększania liczebności stada, powodują zmianę systemu chowu i sposobu pozyskiwania mleka, a co za tym idzie, przechodzenie na schładzanie zbiornikowe o chłodzeniu bezpośrednim. To powoduje przejście producenta na bezpośredni system odbioru mleka z gospodarstw, będący gwarancją wysokiej jakości surowca.

Bibliografia

- Fiedorowicz G. 1999. Koncentracja krów w oborach jako ważny czynnik wpływający na efektywność chowu. Referat na V Międzynarodową Konferencję Naukową. IBMER, ss. 161-168
- Gaworski M., Kupczyk A. 1999. Urządzenia do pozyskiwania i schładzania mleka. Oficyna Wydawnicza „Hoża”, Warszawa, s. 160
- Lipiński M. 1995. Dój mechaniczny i chłodzenie mleka. Uwarunkowania produkcji mleka wysokiej jakości. Instytut Zootechniki, Kraków, s. 81
- Szlachta J. 1999. Konieczność wdrażania norm ISO i systemów zarządzania jakością przez producentów mleka. Referat na V Międzynarodową Konferencję Naukową. IBMER, ss. 52-60
- Ważna-Zwierzyńska G. 2005. Wpływ stanu technicznego urządzeń do pozyskiwania i schładzania oraz transportu mleka na jego jakość, Rozprawa doktorska, IBMER, Warszawa, s. 111
- Ważna-Zwierzyńska G., Fiedorowicz G. 2006. Wpływ stanu technicznego urządzeń do pozyskiwania i schładzania oraz transportu mleka na jego jakość. Referat na XII Międzynarodową Konferencję Naukową. IBMER, Warszawa, ss. 76-82