

nowania ZSZiK. Do obsługi ZSZiK, jak się przewiduje, potrzeba będzie dodatkowo zatrudnić około 4,5 tys. pracowników. Będą oni pracować w 315 starostwach. Zarządcy powiatów powinni już teraz zaproponować odpowiednie lokalizacje i całą infrastrukturę. Budynki należy okablować w celu przekazywania danych informatycznych i przeszkolić zatrudnionych pracowników. Stopień przygotowania pracowników będą sprawdzać unijni fachowcy.

Harmonogram prac nad budową ZSZiK przewiduje, między innymi, zakończenie wszystkich najważniejszych zadań do końca 2002 roku. Rok 2003 jest przewidziany na przeprowadzenie kontroli, testowanie i ewentualne usprawnienie systemu, tak aby pod koniec przyszłego roku Polska dysponowała skutecznym i wiarygodnym systemem do administrowania

i przekazywania rolnikom dopłat bezpośrednich (ZSZiK jest konieczny dla uzyskania dopłat bezpośrednich pozyskiwanych z budżetu Unii Europejskiej). Jak się szacuje, przygotowanie systemu IACS może kosztować nasz kraj nawet 300 mln złotych, czyli jest to przedsięwzięcie drogie, ale konieczne dla ewentualnego pozyskania w przyszłości dopłat bezpośrednich z budżetu UE. Jeżeli polityka Unii Europejskiej w sprawie dopłat bezpośrednich się nie zmieni, przewiduje się, że docelowo polscy rolnicy mogą otrzymać nawet 4,5 miliarda euro. Wobec tej kwoty wydaje się, że koszt wprowadzenia w Polsce ZSZiK jest do zaakceptowania, pod warunkiem, że pieniądze będą wydawane racjonalnie, po gospodarstwu.

Badania mleka wykonywane w laboratoriach Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt oraz ich wykorzystanie

Ewa Koralewska

Regionalne Centrum Hodowli Zwierząt w Poznaniu

Jakość i skład mleka jest przedmiotem zainteresowania nie tylko konsumentów, ale również producentów i zakładów mleczarskich. Ważne jest, aby mleko posiadało jak najwięcej naturalnych składników syntetyzowanych w organizmie zwierzęcia i nie zawierało składników obcych lub chorobotwórczych. Definicja genewska, urzędowa definicja mleka krowiego ustanowiona na Kongresie Mleczarskim w Genewie w 1914 roku, określa, że „mleko to produkt całkowitego i nie przerywanego udoju, uzyskany we właściwy sposób od zdrowej, dobrze odżywionej i nie przemęczonej krowy, nie zawierający domieszki siary”. Natomiast w polskiej definicji mleka pełnego stwierdza się, że „mleko pełne jest to mleko uzyskane po pełnym wydojeniu krów, do którego nic nie dodano i z którego nic nie odjęto”.

Laboratoria oceny mleka Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt

Laboratoria oceny mleka Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt wykonują badania mleka głównie w ramach oceny użyteczności zwierząt, tj. oceny bydła prowadzonej przez KCHZ oraz oceny kóz, prowadzonej przez regionalne związki hodowców owiec i kóz, jak również w ramach oceny surowca dla mleczarni. Laboratoria KCHZ zlokalizowane są w: Białym-

stoku, Bydgoszczy, Koszalinie, Krotoszynie, Olsztynie i Opolu, natomiast laboratorium wiodące – w Parzniewie pod Warszawą. Laboratorium w Parzniewie od 1997 roku posiada certyfikat Francuskiego Komitetu ds. Akredytacji COFRAC, potwierdzający wdrożenie systemu jakości. Poza tym jest członkiem Stowarzyszenia Referencyjnych Laboratoriów Badania Mleka CECALAIT i z dużym powodzeniem bierze udział w międzynarodowych badaniach porównawczych w zakresie metod referencyjnych i instrumentalnych. Laboratorium Oceny Mleka w Parzniewie, jako laboratorium wzorcujące, zaopatruje laboratoria badawcze w próby kalibracyjne i kontrolne. Wszystkie laboratoria KCHZ (dawniej Centralnej Stacji Hodowli Zwierząt) od 1974 roku uczestniczą (tworząc sieć) w porównaniach międzylaboratoryjnych, uwiaryczniających prawidłowość oznaczeń aparatów. Ponadto posiadają nowoczesne wyposażenie techniczne oraz wieloletnie doświadczenie badawcze. Obecnie we wszystkich laboratoriach finalizuje się wdrażanie systemu zarządzania przez jakość, według PN-EN ISO/IEC 17025:2001 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

Zakres badań wykonywanych w laboratoriach KCHZ obejmuje badania fizyczno-chemiczne: punkt zamarzania; zawartość tłuszczu, białka, laktozy, suchej masy, mocznika; badania liczby komórek somatycznych; badania mikrobiologiczne; wykrywanie pozostałości antybiotyków i innych substancji hamujących. Metody badań i zakres analiz przedstawiono w tabeli 1. Z kolei w tabeli 2 przedstawiono liczbę poszczególnych rodzajów badań wykonanych w 2001 roku w trzech laboratoriach, działających na terenie 5 województw Regionalnego Centrum Hodowli Zwierząt w Poznaniu (dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubuskie, opolskie, wielkopolskie). Przeciętna miesięczna liczba krów ras mlecznych, ocenianych na tym terenie w 2001 roku, wynosiła 180 tys. sztuk, co stanowi 43% ocenianego pogłowia krów w kraju.

W przypadku analiz na potrzeby hodowlane, zootechnicy oceny pobierają próbki mleka od poszczególnych zwierząt co miesiąc – w metodach A4 i AT4, a co dwa miesiące – w metodzie A8. W przypadku badań mleka przeznaczonego do skupu, mleczarnia dostarcza próbki mleka zbiorczego z danej dostawy w zależności od rodzaju badania, tzn.: drobnoustroje i substancje hamujące – 2 razy w miesiącu, liczba

Tabela 1
Zakres i metody badań mleka wykonywanych w laboratoriach KCHZ

Rodzaj badań	Ocena wartości użytkowej		Ocena surowca do skupu	Metoda	Aparat badawczy
	bydła	kóz			
Procent tłuszczu	+	+	+	instrumentalna	Milkoscan, Combifoss
Procent białka	+	+	+		
Procent laktozy	+	+	+	metody referencyjne	
Procent suchej masy	+	+	+	(LOM w Parzniewie)	
Liczba komórek somatycznych (LKS)	+	-	+	instrumentalna	Fossomatic, Combifoss
Mocznik	+	-	-	instrumentalna	Combifoss
Ogólna liczba bakterii (OLB)	-	-	+	instrumentalna, posiewy	Bactoscan
Punkt zamarzania (zafalszowanie wodą)	-	-	+		Combifoss, Krioskop (LOM w Parzniewie)
Antybiotyki i inne substancje hamujące	-	-	+	Delvotest, Penzym	

komórek somatycznych – raz w miesiącu, rozwodnienie – w razie potrzeby.

Wykorzystanie wyników badań

Wyniki badań mleka, które są wykonywane przez laboratoria KCHZ, wykorzystywane są przez następujące grupy odbiorców:

- ♦ hodowców – do pracy hodowlanej w stadzie, monitorowania zdrowia krów oraz diagnozowania zbilansowania dawki pokarmowej (wyniki analiz od poszczególnych krów z kolejnych udojów kontrolnych oraz dane przetworzone dla krów, grup laktacyjnych i stada);
- ♦ organizacje hodowlane – do realizacji programów hodowlanych dla danej rasy (przetworzone wyniki krów, grup krów, stad i populacji);
- ♦ podmioty zajmujące się skupem i przetwórstwem mleka – do oceny surowca w celu zakwalifikowania do skupu i określenia ceny skupu (próbki zbiorcze);
- ♦ producentów mleka – do oceny produktywności stada, diagnozowania stanu zdrowotności wymion i higieny doju (próbki zbiorcze);
- ♦ doradców żywieniowych – do oceny zbilansowania dawki pokarmowej oraz lekarzy weterynarii – jako pomoc przy diagnozowaniu chorób metabolicznych (próbki zbiorcze oraz próbki od poszczególnych krów).

Interpretacja wyników analiz poszczególnych składników i parametrów mleka

Zawartość tłuszczu i białka w mleku jest interesująca dla kilku grup odbiorców. W przypadku mleczarni korzystna jest wyższa koncentracja suchej masy (tłuszcz, białko, laktoza), bowiem zwiększa się wydajność produktu z 1 kg surowca. Drugą grupę stanowią producenci mleka, którzy otrzymują z mleczarni wyniki analiz mleka zbiorczego. Zawartość białka i tłuszczu ma wpływ na cenę uzyskiwaną za sprzedawane mleko. Trzecią grupą zainteresowaną wynikami analiz są organizacje hodowlane realizujące programy hodowlane dla poszczególnych ras.

Procentowa zawartość tłuszczu i białka w mleku oraz wydajność tych składników w kilogramach w dużym stopniu zależą od poziomu i sposobu żywienia oraz od czynników genetycznych. Dlatego cechy te podlegają doskonaleniu na drodze selekcji. Wartość hodowlaną krów i buhajów szacuje się metodą BLUP-Model Zwierzęcia. Jest ona publikowana w dokumentach hodowlanych. Aby ułatwić selekcję i dobór zwierząt pod względem kilku cech jednocześnie tworzy się indeksy hodowlane. Indeks cech mleczności dla bydła rasy czarno-białej w Polsce obliczany jest (od grudnia 1996 roku) następująco: $I = 2 \text{ w.h. [kg białka]} + 1 \text{ w.h. [kg tłuszczu]}$, gdzie w.h. to szacowana wartość hodowlana ocenianego zwierzęcia. Między innymi na podstawie analizy indeksów selekcyjnych dla cech mleczności odbywa się kwalifikacja do rozrodu wycenionych młodych buhajów, a także selekcja kandydatów na ojców i kandydatek na matki buhajów oraz ostateczny ich wybór i dobór par do kojarzeń.

Najpoważniejszą grupą odbiorców wyników analiz mleka są hodowcy, dla których ocena użytkowości jest podstawą pracy hodowlanej w stadzie. Po każdym próbnym udoju hodowca otrzymuje tabulogram T1 „Okresowa ocena mlecznej wydajności krów”, w którym dla każdej ocenianej krowy krowy są podane wyniki analizy składu mleka z 12 ostatnich miesięcy oraz narastająca wydajność laktacyjna. Na tabulogramie T1 znajdują się również zestawienia dla grup krów oraz podsumowania dla całej obory. Wyniki roczne zawarte są w tabulogramie T2 „Roczna ocena mlecznej wydajności krów w oborze”. Ponadto dla ocenianych krów oblicza się indeksy hodowlane, które ułatwiają hodowcy lub selekcyjnemu doboru buhajów w stadzie pod względem cech mleczności.

Wyniki analiz dotyczące procentowej zawartości tłuszczu i białka w mleku pomagają także w bieżącym zarządzaniu stadem. Porównanie procentu białka z poziomem mocznika pomaga ocenić zbilansowanie dawki pokarmowej (szczegółowo omówione to zostanie w punkcie dotyczącym zawartości mocznika w mleku). Analiza zawartości tłuszczu i białka

Wyniki analiz dotyczące procentowej zawartości tłuszczu i białka w mleku pomagają także w bieżącym zarządzaniu stadem. Porównanie procentu białka z poziomem mocznika pomaga ocenić zbilansowanie dawki pokarmowej (szczegółowo omówione to zostanie w punkcie dotyczącym zawartości mocznika w mleku). Analiza zawartości tłuszczu i białka

Tabela 2
Liczba badań mleka wykonanych w laboratoriach RCHZ Poznań (laboratoria oceny mleka w Bydgoszczy, Krotoszynie i Opolu) w 2001 roku

Rodzaj badania	Liczba badań (w tys.)
Liczba komórek somatycznych	1714
Skład chemiczny*	1687
Mocznik	966
Ogólna liczba bakterii	160
Punkt zamarzania	36
Antybiotyki i inne substancje hamujące	11
Razem	4574

*% białka, % tłuszczu, % laktozy – trzy oznaczenia liczone jako jedno badanie

Tabela 3
Procentowa zawartość tłuszczu i białka w mleku w zależności od rasy krów

Rasa	Tłuszcz (%)	Białko (%)
Czarno-biała	4,2-4,6	3,5-3,8
Holsztyńsko-fryzyjska	3,6-4,1	3,2-3,6
Jersey	5,2-6,3	3,8-4,4

w mleku poszczególnych krów może wskazywać na występowanie chorób metabolicznych (badany okres to 100 pierwszych dni laktacji, porównanie do średniej z poprzedniej laktacji lub średniej dla obory): zmniejszenie procentu tłuszczu o wartość większą niż 0,6 – podejrzenie o kwasicę metaboliczną; natomiast zwiększenie o wartość większą niż 0,6 – podejrzenie o ketozę. Z kolei zmniejszenie procentowej zawartości białka o wartość większą niż 0,4 prawdopodobnie świadczy o niewystarczającej koncentracji energii. W tabeli 3 przedstawiono przeciętne wartości dotyczące procentowej zawartości tłuszczu i białka w mleku dla trzech ras bydła mlecznego.

Zawartość mocznika w mleku jest parametrem wspomagającym ocenę żywienia krów. Pomaga ocenić przebieg fermentacji w żwaczu oraz zrównoważenie podaży białka i energii, co jest warunkiem niezbędnym do efektywnej syntezy białka mikrobiologicznego w żwaczu. Trzeba tu zaznaczyć, że zawartość mocznika w mleku nie wskazuje jednoznacznie na koncentrację białka w dawce pokarmowej. O ilości i jakości białka w dawce decyduje bowiem ilość białka trawionego w jelicie, a nie koncentracja amoniaku w żwaczu, której odzwierciedleniem jest poziom mocznika w mleku.

Ocenę poziomu mocznika należy łączyć z analizą ilościową i jakościową dawki oraz analizą procentu białka w mleku. Lepszą ocenę diagnostyczną daje analiza grupowa krów z podziałem na okresy laktacji, niż analiza wyników poszczególnych krów. Dobrym źródłem informacji jest codzienne (lub co drugi dzień) badanie mocznika w mleku zbiorczym. Optymalna koncentracja mocznika w mleku to 150-300 mg/litr (15-30 mg%), zawartość powyżej 350 mg/l może istotnie pogorszyć wskaźniki rozrodu, szczególnie skuteczność pierwszej inseminacji.

Duża zawartość mocznika w mleku wskazuje na: nadmiar białka w dawce, niedobór łatwo fermentujących węglowodanów w żwaczu, niedobór BTJE (białko trawione w jelicie z przemian energetycznych), nadmiar białka ulegającego zbyt szybkiemu rozkładowi w żwaczu, nadmiar BTJN (białko trawione w jelicie z przemian azotowych), małe pobranie wody powodujące nadmierne obciążenie wątroby procesami detoksykacyjnymi. Mała zawartość mocznika w mleku może oznaczać: niedobór białka w dawce pokarmowej, nadmiar łatwo fermentujących węglowodanów w żwaczu, nieprawidłowo zbilansowaną dawkę pokarmową. Zarówno mała jak i duża zawartość mocznika w mleku świadczy o niewykorzystaniu potencjalnych możliwości produkcyjnych krów, co z kolei powoduje straty ekonomiczne.

Poza żywieniem na zawartość mocznika w mleku wpływają następujące czynniki:

– wydajność mleka (ze wzrostem wydajności wzrasta poziom mocznika);

– stadium laktacji (na początku i końcu laktacji zawartość mocznika niższa niż w środkowym okresie laktacji);

– liczba laktacji (zawartość mocznika wyższa u krów wieloródek niż u pierwiastek);

– rasa (u krów rasy jersey zawartość mocznika jest o 15% wyższa niż u rasy holsztyńsko-fryzyjskiej).

W tabelach 4 i 5 przedstawiono ocenę zbilansowania białka i energii w paszy na podstawie zawartości białka i mocznika w mleku oraz skutki zdrowotne braku zbilansowania.

Liczba komórek somatycznych w mleku (LKS) jest dobrym wskaźnikiem zdrowotności wymienia. W przyszłości w Polsce, tak jak to ma miejsce w innych krajach, będzie to również cecha selekcyjna, dla której szacowana będzie wartość hodowlana (po utworzeniu dostatecznej bazy danych). Genetyczną korelację pomiędzy LKS a kliniczną postacią mastitis szacuje się na 0,60-0,70. Komórki somatyczne w mleku to komórki wymienia (złuszczonego nabłonka pęcherzyków mlecznych, przewodów mlecznych i zatoki mleko-nośnej) oraz białe ciała krwi (leukocyty i limfocyty). W przypadku stanów ostrych mastitis w mleku mogą pojawiać się również czerwone ciała krwi. Liczba białych ciałek krwi w mleku wzrasta gwałtownie w przypadku stanu zapalnego wymienia, ponieważ jest to naturalna reakcja organizmu na zwiększoną liczbę drobnoustrojów. Komórki somatyczne znajdujące się w mleku wydojonym nie mnożą się, a w miarę upływu czasu część z nich ulega rozpadowi.

Tabela 4
Diagnozowanie zbilansowania dawki pokarmowej pod względem białka i energii na podstawie zależności zawartości białka i mocznika w mleku

Procent białka w mleku	Zawartość mocznika w mleku (w mg/litr)		
	<150	150-300	>300
<3,20	niedobór białka niedobór energii	niedobór energii	nadmiar białka niedobór energii
3,20-3,60	niedobór białka nieznaczna nadwyżka energii	zbilansowana podaż białka i energii	nadmiar białka niedobór energii
>3,60	niedobór białka nadmiar energii	nadmiar energii	nadmiar białka nadmiar energii

Istnieje wiele przyczyn pojawiania się w mleku zwiększonej liczby komórek somatycznych, nie wszystkie z nich prowadzą do zapalenia wymienia. Przyczynami zapalenia wymienia są najczęściej: niesprawna dojarka, zużyte lub źle dopasowane gumy strzykowe, pustodój, niedokładne wydajanie; brud, przeciągi, zimno; urazy wymienia wynikające np. z niewygodnego stanowiska (za krótkie, za wąskie, brak przegród – przydeptywanie wymienia przez krowy sąsiadujące); schorzenia kończyn, zwłaszcza tylnych (owrzodzenia, ropnie, zanokcica); czynniki genetyczne (budowa wymienia – słabe więzadło, wymię obwisłe, słabe zwieracze strzyków); mniejsza odporność na infekcje. Czynniki genetyczne w 5-10% są przyczyną klinicznego zapalenia wymienia, dziedziczalność klinicznego mastitis wynosi 0,02-0,06.

Procent białka w mleku	Zawartość mocznika w mleku (w mg/litr)		
	<150	150–300	>300
<3,20	obciążenie wątroby, acetonemia podkliniczna, zaburzenia płodności, ciche ruje, opóźnienie owulacji, anomalie jajników (cysty, małe ciała żółte), problemy związane z racicami, skórą i sierścią, picie moczu, podatność na inwazje pasożytów zewnętrznych, wyraźny spadek wydajności mleka	obciążenie wątroby, zaburzenia płodności	silne obciążenie wątroby, nieregularne ruje, zapalenie dróg rodnych, cysty, zalegania poporodowe, problemy z racicami, kał bardzo luźny
3,20–3,60	picie moczu, zaburzenia funkcji jajników, spadek wydajności mlecznej	brak objawów chorobowych	obciążenie wątroby, cysty jajnikowe
>3,60	zatwardzenia, ciężkie porody, łatwość zatuszczania, spadek wydajności mleka w późniejszym okresie	zaburzenia rozrodu, acetonemia	u krów w następnym porodzie należy spodziewać się: opóźnionej inwolucji macicy i jej zapaleń, nietypowych zalegań, obrzęków wymion, cyst jajnikowych, acetonemii subklinicznej, zaburzeń funkcji wątroby, doraźnej utraty apetytu

Tabela 5
Skutki zdrowotne u krów o wysokiej wydajności spowodowane brakiem zbilansowania białka i energii w dawce pokarmowej

Z innych przyczyn zwiększania się liczby komórek somatycznych w mleku można wymienić: czynniki środowiskowe (wysokie temperatury – zachwiana termoregulacja, nagła zmiana lub zła jakość pasz, źle zbilansowana dawka pokarmowa – stosunek energii do białka, sodu do potasu, brak stałego dostępu do wody); czynniki fizjologiczne (okres rui oraz krótko przed zasuszeniem i do 10 dnia po wycieleniu – inwolucja macicy); stany zapalne w organizmie, zwłaszcza chroniczne zapalenia narządów rodnych (zapalenie jajników, jajowodów, macicy), poza tym zarobaczenia, pogryzienia przez owady (np. meszki); różne rodzaje stresów; liczbę dojów – w mleku krów wysoko wydajnych (pow. 10 tys. kg mleka), dojonych trzykrotnie odnotowuje się niższą zawartość komórek somatycznych niż w mleku krów dojonych dwukrotnie.

Stan podkliniczny mastitis przebiega w sposób utajony, bez wyraźnych objawów zewnętrznych, i występuje w bardzo wielu oborach. W ostatnich latach w Polsce przywiązuje się do tego problemu coraz większą wagę ze względu na straty ponoszone zarówno przez producentów mleka, jak i mleczarnie. Straty w gospodarstwie związane są z kosztami leczenia i dodatkowymi kosztami obsługi z powodu osobnego dojenia chorych krów, a także ze zmniejszoną wydajnością i zawartością tłuszczu w mleku chorych krów. Inne straty to przedwczesne brakowanie krów, uporczywe biegunki, zapalenia płuc oraz upadki cieląt pijących mleko od chorych krów.

Tabela 6
Liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym, zgodnie z klasyfikacją wg normy "Mleko surowe do skupu", a stan zdrowotny wymion krów w stadzie

LKS w 1 ml mleka zbiorczego	Klasa mleka	Stan zdrowotny wymion w stadzie
Poniżej 100 000	ekstra	bardzo dobry
100 000–200 000	ekstra	dobry
200 000–400 000	ekstra	dopuszczalny
400 000–500 000	I	zagrożenie , w stadzie są krowy chore na mastitis
500 000–1 000 000	II	zły, alarm , w stadzie jest wiele chorych zwierząt
Powyżej 1 000 000	nie wolno przyjmować do skupu	bardzo zły

Straty ponoszone przez mleczarnie, które skupują mleko chorych krów, wiążą się ze zwiększoną liczbą drobnoustrojów, które wpływają na zakłócenie procesów fermentacyjnych i przedłużenie czasu dojrzewania serów. Ponadto mleko chorych krów wpływa na zmniejszenie ilości cukru mlekowego (do 2-3%), tłuszczu (do 1-1,5%), kazeiny (do 2%), co wiąże się z mniejszą wydajnością produktu z 1 kg surowca, zachwianiem optymalnego stosunku tłuszczu do kazeiny (1 : 0,7), zmniejszeniem ilości wapnia i fosforu (dłuższy czas krzepnięcia pod wpływem podpuszczki, skrzep mniej zwięzły, trudny w obróbce). Z uwagi na zwiększoną ilość chlorku sodu mleko i jego przetwory mają słony smak, a mniejsza odporność termiczna sprawia, że mleko nie nadaje się na wyroby UHT, produkcję proszku mlekowego i mleka zagęszczonego. Z kolei mniejsze kuleczki tłuszczowe powodują trudności w odwirowaniu śmietanki, ponadto wyroby z mleka chorych krów charakteryzują się złą konsystencją (sery i napoje fermentowane), obniżoną trwałością, złym smakiem i zapachem (sery, masło, napoje). Problemy związane z przerobem mleka krów chorych powodują duże straty ekonomiczne mleczarni, utratę klientów, a konsekwencją tego jest spadek konkurencyjności i bankructwo zakładu. W przypadku stanów podklinicznych mastitis, ze względu na brak objawów zewnętrznych, identyfikacja chorych krów jest możliwa tylko poprzez badanie mleka każdej krowy. Metody płytkowe są szybkie i tanie, ale dają jedynie wynik orientacyjny. Dokładny wynik badania każdej krowy zapewniają metody instrumentalne, oferowane przez jednostki terenowe KCHZ, tj. Regionalne Centra Hodowli Zwierząt w Bydgoszczy, Parzniewie i Poznaniu. Badania te, jak już wspomniano, wykonywane są w ramach oceny wartości użytkowej bydła.

W tabelach 6 i 7 przedstawiono interpretację wyników badania LKS w próbkach zbiorczych oraz LKS i OLB w próbkach indywidualnych.

Ogólna liczba bakterii w mleku (OLB) – parametr ten określa ogólną liczbę drobnoustrojów w 1 mililitrze mleka zbiorczego, która klasyfikuje mleko do danej klasy (parametr łączny z odpowiednią liczbą komórek somatycznych). Według Polskiej Normy PN-A-86002:1999 „Mleko surowe do skupu” klasyfikacja ta jest następująca: klasa ekstra ≤100 000 drobnoustrojów w 1 ml mleka, klasa I ≤400 000, klasa II ≤1 000 000. Mleko zawierające powyżej 1 000 000 drobn-

Tabela 7

Stan zdrowotny wymienia a liczba komórek somatycznych oraz obecność drobnoustrojów w 1 ml mleka od danej krowy, udojonego aseptycznie

Stan zdrowia wymienia, zmiany w mleku	Liczba drobnoustrojów w 1 ml mleka	LKS w 1 ml mleka
Krowa zdrowa, mleko bez zmian	300	I laktacja – 35 tys. II laktacja – 50 tys. III laktacja – 60 tys. IV laktacja – 85 tys. 20 000–300 000 do 150 000
Zdrowe wymię Zdrowa ćwiartka wymienia Stan podkliniczny mastitis brak widocznych zmian chorobowych wymienia, obniżona wydajność, występują niekorzystne zmiany w składzie mleka, ale nie są one widoczne gołym okiem	10 000–100 000 głównie chorobotwórcze – gronkowce, paciorkowce zjadliwe formy <i>E. coli</i>	250 000–1 000 000
Stan kliniczny mastitis wymię obrzmiałe, zaczerwienione, bolesne, wyraźnie zmieniony skład, wygląd, smak i zapach mleka, mleko nie nadaje się do spożycia, przerobu, ani do skarmiania	kilka lub kilkadziesiąt milionów drobnoustrojów chorobotwórczych	powyżej 1 000 000 (do kilku lub kilkadziesiąt milionów)

ustrojów w 1 ml mleka nie powinno być przyjmowane do skupu.

W mleku zdrowych krów znajdują się drobnoustroje, ale w niewielkich ilościach (tab. 7). Przedostanie się drobnoustrojów chorobotwórczych do organizmu krowy, a zwłaszcza do wymienia, powoduje ich lawinowe namnażanie się. Mleko jest bowiem idealną pożywką dla bakterii, zwłaszcza w temperaturze zbliżonej do temperatury ciała krowy. Mleko może być zakażone również w trakcie doju oraz po wydojeniu. Właściwe żywienie krów, zapewnienie odpowiednich warunków bytowania, przestrzeganie zasad higieny obsługi i doju zwierząt, sprawność urządzeń udojowych, schłodzenie wydojonego mleka do temperatury 8°C, to niezbędne działania zapobiegające występowaniu w mleku nadmiernej ilości drobnoustrojów. Ważne jest również właściwe postępowanie podczas pobierania próbek mleka do badań, ich transportu, przechowywania i badania. Sposób pobierania próbek mleka do analiz laboratoryjnych określa PN-86/A-86041 oraz PN-86/A-86041 Az1:2000 (zmiana w związku z wdrożeniem PN-EN ISO 707:2000).

Punkt zamarzania mleka. Temperatura zamarzania mleka wyższa niż $-0,512^{\circ}\text{C}$ może świadczyć o zafalszowaniu mleka wodą. Temperaturę zamarzania mleka obniża wzrost kwasowości (na każde 0,1% zawartości kwasu mlekowego obniżenie o $0,03^{\circ}\text{C}$) oraz dodatek środków konserwujących i neutralizujących, natomiast podwyższa – obróbka termiczna. Dlatego próbki mleka do badań temperatury zamarzania nie mogą być konserwowane.

Obecność w mleku antybiotyków i innych substancji hamujących. Substancje hamujące to obce związki chemiczne – pozostałości leków, głównie antybiotyków, oraz środków myjących i myjąco-dezynfekujących; zgodnie z normą PN-A-86002:1999 „Mleko surowe do skupu” obecność ich w mleku jest niedopuszczalna. Antybiotyki i inne substancje hamujące przedostają się do mleka w wyniku: nieprzestrzegania okresu karencji po leczeniu krów; niedokładnego mycia wymion po dezynfekcji; niewłaściwego mycia, dezynfekcji i płukania urządzeń udojowych oraz urządzeń do przechowywania i tran-

sportu mleka; dodawania antybiotyków lub środków alkalizujących w celu zachowania cech pozornej świeżości i zniszczenia bakterii; skarmiania pasz zawierających te substancje. Obecność w mleku antybiotyków i innych substancji hamujących jest przyczyną trudności w produkcji wyrobów mleczarskich, w których wykorzystuje się procesy fermentacji (napoje fermentowane, twarogi, sery dojrzewające), bowiem hamują one wzrost wskaźnikowych szczepów bakteryjnych. Z kolei u konsumentów mogą powodować alergię oraz mutacje i genetyczne zmiany pożytecznej flory bakteryjnej, a także uodpornienie się mikroflory patogenicznej na działanie antybiotyków.

W podsumowaniu należy podkreślić, że do podejmowania trafnych decyzji hodowlanych, technologicznych i finansowych, dotyczących produkcji i prze-

twórstwa mleka, potrzebne są rzetelne informacje o istotnych parametrach mleka. Takie informacje może dostarczyć tylko laboratorium, które potrafi udowodnić nie tylko swoje kompetencje techniczne, ale również bezstronność. Obecnie w Polsce trwają intensywne przygotowania do selekcji istniejącej bazy laboratoryjnej i nadania uprawnień niezależnych laboratoriów badania surowca jednostkom spełniającym odpowiednie wymagania.

Literatura: 1. **Białek J., Kupczyk A.:** Przegląd Hodowlany 2, 2002. 2. **Campbell J., Marshall R.:** Podstawy produkcji mleka spożywczego i jego przetworów. PWN, Warszawa 1982. 3. **Czaplicka M.:** Ogólnopolski Informator Mleczarski 7, 2001. 4. **Danków R.:** Produkcja mleka wysokiej jakości. OSHZ w Bydgoszczy, Rejon Koszaliński, Koszalin, 1999. 5. **Danków R.:** Przegląd Mleczarski 2, 2000. 6. **Glazer T.:** Funkcje i znaczenie komórek somatycznych mleka. Magazyn Weterynaryjny. Supplement Bydło, IX, 2000. 7. **Leksykon rozrodu zwierząt.** Praca zbiorowa pod red. K. Roślanowskiego. AR w Poznaniu, 1996. 8. **Litwińczuk A., Lawera I.:** Przegląd Hodowlany nr 1 i 3, 2001. 9. **Machowicz M.:** Struktura organizacyjna systemu kontroli oznaczeń w laboratoriach oceny mleka Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt. Mat. sem. „Laboratorium oceny mleka – pod kątem przydatności wyników dla hodowcy i przetwórstwa”. Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich we Wrocławiu, Wrocław 2002. 10. **Nowak W.:** Błędy żywieniowe – choroby metaboliczne – diagnozowanie poprzez analizę składu chemicznego mleka. Mat. III Forum Rolniczego „Hodowla i produkcja bydła”. Polagra Farm, Poznań 6.10.2001. 11. **Oziemkowski P.:** Wymagania jakościowe stawiane mleku surowemu i produktom mleczarskim w świetle wymagań przepisów polskich i Unii Europejskiej. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie, Poznań 1996. 12. **Pikul J., Cais-Sokolińska D., Kroll J., Chudy S.:** Medycyna Weterynaryjna 57, 2001. 13. PN-EN ISO/IEC-17025:2001 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących” 14. PN-A-86002:1999 „Mleko surowe do skupu – wymagania i badania”. 15. PN-91/A-86033:1991; PN-A-86033/Az2:1998 „Mleko – wykrywanie antybiotyków i innych substancji hamujących”. 16. PN-A-86036:1998 „Mleko surowe do skupu – badania mikrobiologiczne i cytologiczne”. 17. PN-86/A-86041; PN-86/A-86041/Az1:2000 „Mleko i przetwory mleczarskie – pobieranie próbek”. 18. **Poptawska U.:** Przegląd Mleczarski 5, 2002. 19. **Sender G.:** Przegląd Hodowlany 6, 2002. 20. **Więckowski W.:** Top Agrar Polska, Magazyn Nowoczesnego Rolnictwa 2, 2002. 21. **Ziemniński R., Łuczak W.:** Przegląd Hodowlany 3, 2002.