

linolowym (C18:2), palmitynowym (C16:0) i oleinowym (C18:1). W osoczu krwi zdrowego człowieka największy udział, tj. ok. 60% całkowitego cholesterolu, mają lipoproteidy o niskiej gęstości (cholesterol miazdzykowy – LDL). Lipoproteidy o dużej gęstości, określane jako dobry cholesterol – HDL, stanowią 30%. Pozostałe 10% przypada dla VLDL (ang. Very Low-Density Lipoproteins) – lipoproteina o bardzo niskiej gęstości, która jest składnikiem wyjściowym do powstania cholesterolu LDL, wytwarzanego przez wątrobę. Nie wszystkie nasycone kwasy w jednakowy sposób wpływają na zawartość cholesterolu. Kwasy tłuszczowe nasycone zawierające od 4 do 10 atomów węgla, jak również kwas stearynowy, obniżają poziom cholesterolu we krwi. Kwas laurynowy i mirystynowy zwiększają ryzyko chorób krążenia, natomiast kwas palmitynowy wykazuje podobne działanie tylko u ludzi w podeszłym wieku [2, 8, 12, 25].

W tłuszczu mlekowym występują również witaminy A, D, E i K. Litr mleka w 25% pokrywa dzienne zapotrzebowanie człowieka na  $\beta$ -karoten i witaminę A, a w 10% na witaminy D i E. Zawartość witaminy A w tłuszczu mlekowym mieści się w granicach od ok. 600 do ok. 2000  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  tłuszczu i zależy od okresu żywienia krów. Witaminy A, E i  $\beta$ -karoten warunkują odporność, procesy wzrostu, reprodukcji, a także widzenie [2, 25].

Pomimo że od kilkudziesięciu lat tłuszcz mlekowy (ze względu na wysoką zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych oraz obecność cholesterolu) traktowany jest przez lekarzy i dietetyków jako miazdzycotwórczy, to na tle przedstawionych danych należy uznać go jednak za cenne źródło energii i składników o szerokim działaniu prozdrowotnym [2].

**Literatura:** 1. Banaszekiewicz T., 2001 – Przegł. Hod. 69, 23-27. 2. Barłowska J., Litwińczuk Z., 2009 – Medycyna Wet. 65, 171-174. 3. Barłowska J., Litwińczuk Z., Król J., Topyła B., 2006 – Pol. J. Food Nutr. Sci. 15/56, SI 1, 17-21. 4. Barłowska J., Litwińczuk Z., Topyła B., 2005 – Medycyna Wet. 61, 937-939. 5. Barłowska J., Litwińczuk Z., Topyła B., Król J., 2005 – Rocz. Nauk. PTZ 1, 163-170. 6. Bartnikowska E., Obiedziński M.W., Grześkiewicz S., 2003 – Przegł. Mlecz. 4, 86-91. 7. Grega T., Sady M., Kraszewski J., 2000 – Rocz. Nauk. Zoot. 27, 331-339. 8. Litwińczuk A., Litwińczuk Z., Barłowska J., Florek M., 2004 – Surowce zwierzęce ocena i wykorzystanie. PWRiL, Warszawa. 9. Litwińczuk Z., Szulc T., 2005 – Hodowla i użytkowanie bydła. PWRiL, Warszawa. 10. Marciniak-Łukasiak K., Krygier K., 2004 – Przemysł Spożywczy 12, 32-36. 11. Nałęcz-Tarwacka., Grodzki H., 2003 – Biul. Nauk. 22, 219-224. 12. Parodi P.W., 2004 – Austral. Dairy Techn. 59, 3-59. 13. Pietrzak M., Sznajder P., 2006 – Roczniki Nauk Rolniczych 1, 92-101. 14. Piperowa S.L., Teter B.B., Bruckental I., Sampugna J., Mills S.E., Yurawecz M.P., Fritsche J., Ken K.U., Erdman R.A., 2000 – J. Nutrition 10 (130), 2568-2574. 15. Pisulewski P. M., 2000 – Przemysł Spożywczy 10, 6-8. 16. Przybojewska B., Rafalski H., 2003 – Przegł. Mlecz. 4, 148-151. 17. Przybojewska B., Rafalski H., 2003 – Przegł. Mlecz. 5, 173-175. 18. Przybojewska B., Rafalski H., 2003 – Przegł. Mlecz. 8, 286-289. 19. Przybojewska B., Rafalski H., 2003 – Przegł. Mlecz. 9, 343-346. 20. Przybojewska B., Rafalski H., 2004 – Przegł. Mlecz. 1, 30-34. 21. Reklewska B., Bernatowicz E., 2002 – Przegł. Hod. 11, 1-5. 22. Reklewska B., Bernatowicz E., 2003 – Zesz. Nauk. Przegł. Hod. 71, 47-63. 23. White S.L., Bertrand J.A., Wade M.R., Washburn S.P., Greek J.T., Jenkins T.C., 2001 – J. Dairy Sci. 84, 2295-2301. 24. Żeglarska Z., 2005 – Przegł. Mlecz. 6, 4-6. 25. Żeglarska Z., 1998 – Przegł. Mlecz. 10, 369-371. 26. Żelazna K., Popielarska A., 2003 – Przemysł Spożywczy 10, 26-31.

## Nowoczesność w oborze

### Danuta Radzio

#### Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka

Producenci sprzętu zootechnicznego stale zaskakują ciekawymi i praktycznymi rozwiązaniami służącymi oszczędności pracy hodowcy i obniżeniu kosztów prowadzenia stada. Bardzo często są one po raz pierwszy prezentowane w czasie dorocznych posiedzeń Międzynarodowego Komitetu do spraw Oceny Wartości Użytkowej Zwierząt (ICAR), którego członkiem jest także Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, prowadząca w Polsce ocenę wartości użytkowej bydła mlecznego.

#### Co krowa może powiedzieć hodowcy?

Najważniejsze trendy w rozwoju nowych technologii użytecznych w wysoko wyspecjalizowanych fermach koncentrują się wokół umożliwienia hodowcom oszczędności zarówno pracy, jak i kosztów ogólnych. Cele te w kontekście hodowli krów wysokowydajnych osiągnąć można poprzez bardziej czujne monitorowanie stanu zdrowia krów, tworząc system wczesnego ostrzegania przed nieprawidłowościami. Tą drogą można również częściowo eliminować problemy z płodnością krów.

Izraelska firma S.A.E. Afikim opracowała nowe czujniki reje-

strujące aktywność krów, z których dane rejestrowane są w zintegrowanym systemie do zarządzania stadem Afifarm™. Pedometr Plus™ system rejestruje trzy parametry: aktywność (kroki/godzinę), czas leżenia (minuty), zmienność faz leżenia (częstość zmian pozycji ze stojącej na leżącą). Czujnik zamocowany jest na nodze krowy – przedniej lub tylnej, a dane z niego transmitowane są do bazy danych za każdym razem kiedy zwierzę mija antenę zlokalizowaną w ciągu komunikacyjnym w oborze. Dane przetwarzane są pod kątem dostarczenia informacji o: aktywności, czasie spoczynku, zmienności okresów spoczynku, stosunku okresu leżenia w danym czasie i średniej długości trwania poszczególnych faz spoczynku. Wszystkie te informacje ujęte są w układzie danych za ostatni dzień, średniej z ostatnich 10 dni i odstępstw ostatniego dnia od ostatnich 10 dni. Wnioski, jakie można wysnuć na podstawie analizy tych danych, przy uwzględnieniu fazy laktacji, rodzaju utrzymania i pory roku, służyć mają precyzyjnemu wykrywaniu rui, ułatwiać leczenie chorób poprzez ich wcześniejsze diagnozowanie i obserwację postępu leczenia. Według doniesień z różnych źródeł, dla zdrowej krowy mlecznej naturalne jest, że leży około 12-14 godzin dziennie. Analiza zachowania krów jest również oceną komfortu krowy, świadectwem dopasowania warunków chowu krów do ich potrzeb. Można powiedzieć, że jest to swoisty rodzaj komunikacji między krową i człowiekiem. Dane z pedometru zastępują czasochłonną i mniej precyzyjną obserwację krów przez człowieka.

## Zarządzanie stadem

Zarówno firmy dostarczające urządzenia do wykorzystywania w gospodarstwie, jak i organizacje prowadzące ocenę wartości użytkowej są świadome roli efektywnego gromadzenia danych oraz dostępności klarownej i kompleksowej informacji. National Milk Recording (NMR) z Wielkiej Brytanii proponuje program on-line do zarządzania stadem (Herd Companion system), pozwalający na dostęp do pełnej informacji o stanie stada zaraz po udoju.

W ramach tego systemu hodowca, jak również uprawnieni przez niego doradcy żywieniowi, weterynarze lub doradcy hodowlani, poprzez internetowy dostęp on-line w zależności od zamawianych analiz, mogą zapoznać się z danymi dotyczącymi rozrodu i płodności, zdrowia i kompleksowej informacji o wydajności. Dostępne w systemie dane zawierają informacje o wynikach badań w kierunku BVD, leptospirozy, IBR, choroby Johnes'a, wyniki badań mleka zbiorczego i indywidualnego metodą PCR w kierunku określenia patogenów powodujących mastitis oraz inne testy bakteriologiczne. Dostępne analizy umożliwiają również ocenę i monitorowanie poziomu żywienia poszczególnych zwierząt poprzez kontrolę bilansu białka i energii, w wieloaspektowym ujęciu. Możliwość gromadzenia tych wszystkich informacji w jednej bazie danych ułatwia nie tylko kompleksową analizę stada ze strony hodowcy czy doradcy, ale również umożliwia dokonanie analizy porównawczej danego stada na tle innych stad.

## Trójwymiarowa krowa

Rozwój technologii stosowanych w nowoczesnych fermach, jak wspomniano wcześniej, zmierza do zrozumienia zachowania krowy i poprawnego odczytania sygnałów jakie daje człowiekowi. Tymczasem najnowsze osiągnięcie prezentowane przez Holstein-UK opiera się na zastąpieniu żywych krów wirtualnym modelem krowy, zawierającym w sobie wszystkie typy budowy krów. Jak można się domyślać, tym razem nie chodzi o produkcję mleka. Celem tego projektu jest ujednoczenie sposobu oceny typu i budowy krów. Nawet stosowanie ujednoczonych standardów, połączone z warsztatami praktycznymi, nie zawsze daje efekt harmonijnej oceny zwierząt przez klasyfikatorów z różnych krajów, o różnej specyfice hodowli bydła i różnej bazie typów zwierząt. Zaoferowanie klasyfikatorom i hodowcom tej samej, bardzo bogatej bazy różnych typów budowy krów w formie interaktywnego programu, pomoże ujednoczyć spojrzenie i zharmonizuje sposób oceny, eliminując czasochłonne poszukiwanie w rzeczywistości przykładów krów, które obrazowałyby zróżnicowanie wszystkich 18 ocenianych cech, włączając w to lokomocję i BCS ilustrowane w formie nagrania wideo. Program ten umożliwia zmianę wyglądu krowy w zależności od przyznanej punktacji dla każdej z cech. Wirtualną krowę można oglądać w trójwymiarowym obrazie pod różnymi kątami – możliwość obracania o 360° we wszystkich płaszczyznach. Jest to narzędzie pomocne zarówno klasyfikatorom oceny typu i budowy, jak i hodowcom, którzy chcieliby odpowiednio dobrać buhaje do kobjarzyń w celu eliminowania poszczególnych wad typu i budowy lub poprawy poszczególnych cech w stadzie. Ten w pełni interaktywny program zastępuje grupę ponad 140 różnych typów krów, które obrazowałyby pełen wachlarz kombinacji wszystkich 16 cech liniowych.

## Ocena mleka

Współczesnej krowie, w oborze naszpikowanej elektroniką, śledzonej na każdym kroku, które, nawiasem mówiąc – również są liczone, stawia się coraz większe wymagania co do jakości produkowanego mleka. Określenie jakości mleka nie ogranicza się jedynie do określenia poziomu tłuszczu, białka i ilości komórek somatycznych. Bardzo istotną informacją dla producentów staje się określenie szczepów bakteryjnych wywołujących mastitis, gdyż niektóre z nich (np. *Streptococcus*) niszczą strukturę kazeiny, przez co mleko nie nadaje się do produkcji serów ze względu na większą retencję wody w białkach mleka. Z tego powodu w ostatnim czasie wzrasta zainteresowanie analizami mleka surowego opartymi na metodzie PCR Mastitis Test, które opracowała firma Finnzymes Diagnostic z Finlandii. Rolą tych analiz jest identyfikowanie drobnoustrojów wywołujących mastitis w próbkach mleka surowego pobranego w ramach próbnych dojóń, co umożliwić ma kierunkowe i precyzyjne leczenie, jak również określenie przydatności mleka do przetwórstwa. W ten nurt wpisują się również innowacje promowane przez firmy dostarczające sprzęt laboratoryjny, jak FOSS lub Bentley, które za pomocą metody spektrometrii w podczerwieni (FTIR) koncentrują się na umożliwieniu oznaczania w mleku surowym wolnych kwasów tłuszczowych (FFA), których poziom ma zasadniczy wpływ na możliwości przetwórcze mleka i jego smak. Źródło problemu wysokiego poziomu wolnych kwasów tłuszczowych pochodzi zarówno z ogólnych warunków higieniczno-bakteryjnych panujących w oborze i stanu fizjologicznego krowy, jak również – a może głównie – wynika z mechanicznego traktowania mleka od momentu jego pozyskania aż do uzyskania produktu. Konsekwencją analizy poziomu wolnych kwasów tłuszczowych jest określenie profilu kwasów tłuszczowych (czym zajmuje się FOSS) i badań nad uzyskaniem mleka o wyższym poziomie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i kwasów typu omega-3. Nie bez znaczenia jest również fakt, że modyfikacja składu kwasów tłuszczowych mleka ma również wpływ na emisję metanu do atmosfery, co jest ważne z ekologicznego punktu widzenia. Obie firmy dostarczające sprzęt laboratoryjny, poprzez analizy określające poziom ciał ketonowych w mleku (aceton, betahydroksymaślan – BHB), dostarczają hodowcom narzędzie do walki z subkliniczną ketozą, która – rozwijając się bezobjawowo – bardzo dotkliwie wpływa na produkcję stad. Ogromnego znaczenia w ostatnim czasie nabrały również analizy prawidłowego spektrum mleka surowego, mające na celu wykrywanie zafałszowań i zanieczyszczeń w mleku, takich jak np. melanina, środki czystości, mleko innych gatunków zwierząt, obce białka, tłuszcze, mocznik.

Na zakończenie należy podkreślić, że na przydatność technologiczną surowca ma wpływ nie tylko sposób utrzymania zwierząt, indywidualne cechy osobnicze i predyspozycje genetyczne, ale przede wszystkim oddziaływanie mechanicznego doju na żywą substancję jaką jest surowe mleko, warunki w czasie transportu i przechowywania surowca. Świadczy to, że wraz z nasileniem obecności nowych technologii w produkcji mleka pojawiają się kolejne problemy, z którymi trzeba będzie sobie radzić – prawdopodobnie za pomocą kolejnych narzędzi i wynalazków.