

Udział zbóż zawarty był w przedziale 54-64%. Zdecydowanie wyższy był natomiast udział pastewnych, zawarty w przedziale 30-40% powierzchni zasiewów. Obsada bydła była dość wysoka, przekraczała 100 SD/100 ha poza gospodarstwami dużymi i bardzo dużymi, gdzie wynosiła odpowiednio 95 i 84 SD/100 ha. Wydajność mleczna krów skorelowana była z wielkością stad. Najniższa, wynosząca około 4000 kg/krowę rocznie, wystąpiła w gospodarstwach najmniejszych, utrzymujących średnio 7,6 krów. Najwyższa wystąpiła w gospodarstwach bardzo dużych, utrzymujących 43,6 krów i wynosiła 5360 kg/krowę rocznie. Towarowość w tych gospodarstwach była dość wysoka i wynosiła nieco ponad 85%. Dochód z gospodarstwa w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej w dwóch pierwszych grupach, o powierzchni 8,2 ha i 15,3 ha, wynosił odpowiednio 9,3 i 19,0 tys. zł i był niższy od dochodu parytetowego, który w 2008 r. wynosił około 24 tys. zł [2]. Dopiero w gospodarstwach z grupy trzeciej, o powierzchni 24,8 ha i utrzymujących 20 krów, przekraczał dochód parytetowy. Dochód z zarządzania w pierwszych trzech grupach gospodarstw był ujemny, dopiero gospodarstwa duże, o powierzchni 37,6 ha i większe, uzyskiwały dodatni dochód z zarządzania. Dochód z zarządzania obliczony został jako różnica między dochodem z gospodarstwa a kosztami użycia własnych czynników produkcji: własnej pracy, ziemi i kapitału. Stanowi ostateczną ekonomiczną miarę oceny gospodarowania. Gospodarstwa uzyskujące dodatni dochód z zarządzania można określić jako zdolne do rozwoju. Gospodarstwa mleczne uzyskują dochód z gospodarstwa w znacznym stopniu zawdzięczały dotacjom. Ich udział w dochodzie rolnika w gospodarstwach małych wynosił około 58% i zmniejszał się w miarę wzrostu powierzchni gospodarstw. W grupie gospodarstw bardzo dużych wynosił 37,7%.

Podsumowanie

Występujące tendencje w zakresie relacji między cenami czynników produkcji, polegające na szybszym tempie wzrostu kosztów pracy i cen środków produkcji dla rolnictwa, a zdecydowa-

nie niższym tempie wzrostu cen produktów rolniczych sprzedawanych przez rolników, prowadzą do spadku jednostkowej opłacalności produkcji rolniczej. Rolnik, chcąc osiągnąć dochód parytetowy, czyli podobny do tego, jaki uzyskują pracujący poza rolnictwem, musi zwiększać swoją wydajność pracy, głównie przez wzrost produkcji. Przy ograniczonym popycie na produkty rolnicze, jedynym sposobem zwiększenia produkcji jest powiększenie powierzchni gospodarstwa. Na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku powierzchnia gospodarstwa parytetowego wynosiła około 10 ha użytków rolnych. Obecnie zawarta jest w przedziale 30-50 ha, w zależności od kierunku produkcji. W gospodarstwach mlecznych minimalna liczba utrzymywanych krów zapewniająca dochód parytetowy wynosi 20 sztuk, o wydajności powyżej 5 tys. kg mleka, a gospodarstwa zdolne do rozwoju powinny utrzymywać ponad 26 krów. Producenci mleka zwiększają koncentrację produkcji mleka. Na koniec marca 2010 roku było 177,7 tys. dostawców hurtowych, przy utrzymaniu dotychczasowego tempa zmian, w 2015 roku ich liczba spadnie do 123,6 tys.

Literatura: 1. Analiza produkcyjno-ekonomicznej sytuacji rolnictwa i gospodarki żywnościowej (w latach 1996, 2000, 2005, 2007, 2008). IERiGŻ – PIB, Warszawa. 2. **Goraj L., Bocian M., Osuch D., Smolik A.**, 2010 – Parametry techniczno-ekonomiczne według grup gospodarstw rolnych uczestniczących w polskim FADN w 2008 roku. IERiGŻ, Warszawa. 3. **Kasztelan P.**, 2010 – Rozwój gospodarstw mlecznych w warunkach kwotowania produkcji. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 97, z. 1. 4. Rocznik Statystyczny Rolnictwa, 2009. GUS, Warszawa. 5. **Ziętara W.**, 2000 – Ekonomiczna i społeczna wydajność pracy w różnych typach gospodarstw Rolniczych. Zeszyty Naukowe SGGW. Ekonomia i organizacja gospodarki żywnościowej nr 41. Wyd. SGGW, Warszawa. 6. **Ziętara W.**, 2003 – Wydajność pracy w rolnictwie i w różnych typach gospodarstw. Roczniki Naukowe SERiA, Tom V, z. 1. 7. **Ziętara W.**, 2008 – Wewnętrzne uwarunkowania rozwoju rolnictwa polskiego. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G – Ekonomia rolnictwa, t. 94, z. 2. 8. **Ziętara W.**, 2009 – Tendencje zmian w produkcji mleka w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G – Ekonomia rolnictwa, t. 94, z. 1.

Właściwości odżywcze tłuszczu mleka

Alicja Matwiczuk, Monika Wójcik

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Od najdawniejszych czasów mleko w większości cywilizacji było symbolem pożywienia, któremu zawdzięczano zdrowy rozwój, płynnym dobrodziejstwem, a jego obfitość była symbolem bogactwa i rozkwitu państwa. „Kraina mlekiem i miodem płynąca” to określenie, które weszło na stałe do symboliki języka, charakteryzujące zasobny i szczęśliwy kraj [8].

Mleko odgrywa bardzo ważną rolę w życiu człowieka, przede wszystkim jako źródło doskonałego pożywienia. Produkowane w gospodarstwach rolnych, a następnie używane jako surowiec

w procesie przetwórczym, jest paszą dla zwierząt i przedmiotem handlu. Wskazuje to na olbrzymie gospodarcze znaczenie mleka, zapewnia ono bowiem miejsce pracy i utrzymania wielu milionom ludzi na całym świecie. Hodowla bydła mlecznego, przetwórstwo mleka oraz handel artykułami mleczarskimi zajmują poczesne miejsce w ekonomii wielu krajów świata [13].

Głównymi składnikami odżywczymi mleka są białka, tj. kazeina i białka serwatkowe. Ich wartość odżywcza jest porównywalna z wartością białka jaja kurzego. Zawierają one wszystkie aminokwasy egzogenne w proporcjach i ilościach zbliżonych do zapotrzebowania organizmu, dzięki czemu białko to jest niezwykle cenne z żywieniowego punktu widzenia. Laktoza, zwana cukrem mlekowym, jest najważniejszym węglowodanem mleka, syntetyzowanym głównie z glukozy zawartej we krwi. Popiół mleka składa się z makroelementów – wapnia, fosforu, magnezu, potasu, sodu i chloru oraz ważnych mikroelementów, takich jak żelazo, mangan i jod. Mleko zawiera dużo witamin A i B, a także, w mniejszej ilości, witaminy C, D, E i K. Witaminy nie są syntetyzowane w wymieniu, lecz wchłaniane z krwi [26].

Głównym składnikiem energetycznym mleka jest tłuszcz. W naszej diecie jest on najłatwiej strawnym tłuszczem pochodzenia zwierzęcego. Przeciętna zawartość tłuszczu w mleku krowim wynosi ok. 3,7%, z wahaniami od 2,8 do 8,11% w zależności od rasy, żywienia, okresu laktacji itp. [3, 4, 5, 7, 8, 9, 23].

Tłuszcz mleczny rozproszony jest w fazie wodnej mleka w formie drobnych, silnie zdyspergowanych, tworzących emulsję, kuleczek tłuszczowych, których 80% ma przeciętną średnicę 2-5 µm. W większej części syntetyzowany jest przy udziale mikroflory żwacza z octanu, β-hydroksymaślanu, triacylogliceroli, lipoprotein oraz w mniejszych ilościach ze steroli, fosfolipidów, wolnego glicerolu i wolnych kwasów tłuszczowych. Synteza ta odbywa się w komórkach mlekotwórczych gruczołu mlecznego, skąd tłuszcz wydzielany jest do mleka w formie kuleczek, stabilizowanych dzięki obecności otoczek kuleczek tłuszczowych. W skład otoczek wchodzi: białka – 41%, fosfolipidy – 27%, cerebrozydy – 3%, cholesterol – 2%, neutralne glicerydy – 14%, woda – 13% [8, 21].

Tłuszcz mlekowy nie jest substancją jednorodną (tab.). Składa się z tłuszczów prostych, złożonych, wolnych kwasów tłuszczowych i substancji towarzyszących. Największy udział w całości tłuszczu (96-99%) stanowią tłuszcze proste – trójglicerydy. Są to estry zbudowane z trzech cząsteczek kwasów tłuszczowych i jednej cząsteczki glicerolu. W tłuszczu mlekowym stwierdzono występowanie około 400 kwasów tłuszczowych, przy czym tylko 14 kwasów występuje w ilościach powyżej 1%, a olbrzymia większość w ilościach śladowych (poniżej 0,1%) [8, 21].

Tabela
Składniki tłuszczu mlekowego [2]

Grupa lipidów	Składniki	Zawartość
Tłuszcze proste	tiacyloglicerole	96-99% całości tłuszczu
	diacyloglicerole	0,3-1,6% całości tłuszczu
	monoacyloglicerole	0,002-0,1% całości tłuszczu
Tłuszcze złożone	fosfolipidy	0,2-1,0% całości tłuszczu
	cerebrozydy	0,01-0,07% całości tłuszczu
Pochodne	wolne kwasy tłuszczowe	0,1-0,4% całości tłuszczu
Substancje towarzyszące	sterole	0,2-0,4% całości tłuszczu
	karotenoidy	6-10 µg/g tłuszczu
	witamina A	6-20 µg/g tłuszczu
	witamina D	ślady
	witamina E	5-100 µg/g tłuszczu
	witamina K	1 µg/g tłuszczu

Unikalną wartością tłuszczu mleka krowiego stanowią krótko- i średniołańcuchowe kwasy (14% ogółu kwasów tłuszczowych) [2]. Tłuszcze zawierające krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe szybciej ulegają w organizmie człowieka przemianom metabolicznym aniżeli tłuszcze, w skład których wchodzi kwas długiłańcuchowe [16, 26]. Stymulują one absorpcję wody i elektrolitów, utrzymują integralność błony śluzowej jelit, hamują sekrecję pepsyny i kwasów żołądkowych oraz zwiększają opróżnianie żołądka. Stanowią istotne źródło energii, gdyż są bardzo szybko wchłaniane w przewodzie pokarmowym i metabolizowane przez wątrobę, nie przyczyniają się do odkładania tkanki tłuszczowej [16]. W tej grupie kwasów na szczególną uwagę

zasługuje kwas masłowy (BA, C4:0), który odgrywa ważną rolę w zapobieganiu i leczeniu nowotworów jelita grubego, gdyż może hamować syntezę DNA w jądrach komórek nowotworowych i w ten sposób hamować ich rozwój [11].

Kwasy zawierające 16 i więcej atomów węgla w łańcuchu to tzw. wyższe kwasy tłuszczowe. Stanowią one ok. 56-68% sumy kwasów tłuszczowych. Wśród nich dominują kwasy palmitynowy i stearynowy [2]. Według obecnego stanu wiedzy, tłuszcze bogate w kwasy laurynowy (C12:0) i mirystynowy (C14:0) powodują wzrost zawartości cholesterolu we krwi, zwiększając ryzyko chorób układu krążenia. Natomiast tłuszcze zawierające dużo kwasu palmitynowego (C16:0) są neutralne lub mogą podwyższać poziom cholesterolu, zależnie od metabolizmu lipoprotein w organizmie. U ludzi z normalnym metabolizmem lipoprotein kwas palmitynowy nie powoduje wzrostu zawartości cholesterolu we krwi. Kwas stearynowy (C18:0) również nie zwiększa zawartości cholesterolu we krwi. Bardzo łatwo przechodzi w kwas oleinowy C18:1 *cis*, który z kolei obniża poziom tzw. złego cholesterolu – LDL [15].

Pozostałe kwasy tłuszczowe mleka to kwasy zawierające jedno lub więcej wiązań podwójnych. Spośród ogółu kwasów tłuszczowych 30% stanowią kwasy monoenoowe, w tym 25% przypada na kwas oleinowy. Stwierdzono pozytywną rolę tych kwasów w zapobieganiu miażdżycy [21, 25].

Wśród monoenoowych kwasów występuje frakcja C18:1 o konfiguracji *cis* i *trans*, zwana kwasem wakcenowym, przy czym konfiguracja *trans* określana jest również jako kwas krowi. Jego zawartość może wahać się od 1,5-2% (w okresie żywienia oborowego) do 6,5-7% (w okresie żywienia pastwiskowego) ogólnego składu kwasów tłuszczowych [25]. Badania wykazały, że naturalne izomery pozycyjne formy *cis* i *trans* kwasu wakcenowego odgrywają unikalną rolę biologiczną w fosfolipidach i glikolipidach błon komórkowych w zakresie adaptacji mikro- i makroorganizmów do otaczającego środowiska. Przypisuje się im także współuczestnictwo w przesyłaniu sygnałów z cytoplazmy do błon komórkowych oraz indukowanie w błonach działania enzymów, receptorów, białek tunelowych, które odgrywają istotną rolę w ochronie i homeostazie komórkowej gospodarza. Ma to istotne znaczenie w zachowaniu jakościowych struktur lipidowych w błonach, które są kształtowane przez stały zestaw kwasów tłuszczowych w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy, tworzonych przez mikroflorę żwacza. Proporcje izomerów kwasu wakcenowego formy *cis* do *trans* modyfikują błony adipocytów w tkance tłuszczowej przeżuwaczy. Kwas ten może wpływać na procesy lipogenezy i lipolizy w tkance tłuszczowej oraz w komórkach wątroby. Izomery *trans* mogą indukować w tkance tłuszczowej lipolizę. Prowadzi to do obniżenia zawartości oraz odkładania, wreszcie spadku ilości tłuszczu zapasowego [19, 20, 24]. Wykazano, że obydwa izomery kwasu wakcenowego istotnie spowalniają wzrost komórek nowotworowych okrężnicy, przy czym forma *trans* wykazuje dwukrotnie wyższą siłę hamowania niż *cis*. Kwas wakcenowy (C18:1 *n*-7) zarówno w formie *cis*, jak i *trans* redukuje o 17% liczbę komórek raka okrężnicy HT-29 w hodowli, w porównaniu z kwasem oleinowym [2, 18]. Ryzyko związane ze spożywaniem izomerów kwasów tłuszczowych o konfiguracji *trans* dla zdrowia ludzkiego, włączając choroby naczyń wieńcowych, budzi wiele kontrowersji. Należy jednak pamiętać, że naturalne kwasy tłuszczowe

trans występujące w mleku różnią się istotnie pod względem działania zdrowotnego od sztucznych kwasów *trans* znajdujących się w olejach rafinowanych i margarynach. Zaobserwowano, że w miarę wzrostu stężenia sztucznych izomerów *trans* błony komórkowe w organizmie ludzkim tracą sprawność. Spostrzeżenie to posłużyło do wyznaczenia dopuszczalnych stężeń sztucznych izomerów *trans* w pożywieniu. Zgodnie z zaleceniami FAO i WHO w pożywieniu dzieci, kobiet ciężarnych i kobiet karmiących stężenie nienasyconych kwasów tłuszczowych o konfiguracji *trans* nie powinno przekraczać 4-8% całkowitego tłuszczu spożywanego w ciągu doby [18].

Tłuszcz mlekowy zawiera nieznaczny ilość niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) – ok. 3%. Kwasy te nie są syntetyzowane w organizmie i dlatego muszą być dostarczane z pożywieniem, a następnie w procesach odwodorowania i wydłużania łańcuchów powstają z nich wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA). Zawierają one od 2 do 6 wiązań nienasyconych, podwójnych. Należą głównie do dwóch rodzin: omega 3 (*n*-3) – pierwsze podwójne wiązanie przy 3. atomie węgla i omega 6 (*n*-6) – pierwsze podwójne wiązanie przy 6. atomie węgla [2,10].

Kwasy tłuszczowe z rodziny *n*-3 są potrzebne do normalnego wzrostu i rozwoju organizmu, a także są niezbędne w zapobieganiu niewydolności wieńcowej serca, zwiększają odporność. Ponadto oddziałują na transport lipidów, w tym cholesterolu, i obniżają jego poziom we krwi obwodowej [21]. Do rodziny *n*-3 należą kwasy eikozapentaenowy (EPA, C20:5) i dekozaheksaenowy (DHA, C22:6), które występują w mleku krowim w śladowych ilościach. Dopiero użycie specjalistycznej aparatury pozwoliło na określenie ich zawartości. W wielu badaniach wykazano, że EPA i DHA redukują stężenie triacylogliceroli w osoczu krwi, obniżają ciśnienie krwi, wykazują różne efekty metaboliczne, wywierają działanie hipocholesterolemiczne, przeciwdziałają arytmii u dorosłych oraz poprawiają ostrość widzenia u niemowląt. EPA wpływa głównie na układ sercowo-naczyniowy, zaś DHA jest ważnym składnikiem strukturalnym tkanki nerwowej, zwłaszcza kory mózgowej i siatkówki [21, 22]. Warunkuje również prawidłową syntezę eikozanoidów, czyli aktywnych biologicznie cząsteczek zwanych hormonami tkankowymi. To właśnie eikozanoidy są odpowiedzialne za działanie zakrzepowe i przeciwzapalne, powstrzymują rozwój guzów nowotworowych oraz ograniczają kurczliwość naczyń krwionośnych. Wykazano także pozytywny wpływ kwasów tłuszczowych *n*-3 na choroby cywilizacyjne, głównie choroby układu krążenia oraz na prawidłową budowę i pracę mózgu. Ogół znanych korzyści zdrowotnych związanych z aktywnością kwasów *n*-3, w tym szczególnie DHA i EPA w organizmie, wskazuje na potrzebę zwiększenia ich udziału w diecie, zwłaszcza że obecnie dla większości populacji ludzkiej jest on przeważnie bardzo niski [10].

Do rodziny kwasów *n*-6 należy kwas linolowy (LA) i powstający w wyniku wydłużania się łańcucha kwas arachidonowy (AA). Kwas linolowy (C18:2) występuje w dużych ilościach w roślinnych olejach jadalnych, m.in. w kukurydzianym, słonecznikowym, sojowym. Oprócz tego, że jest prekursorem kwasu arachidonowego, sam wykazuje liczne bioaktywne właściwości, m.in. skuteczniej od kwasu oleinowego redukuje koncentrację lipoprotein LDL. Kwas arachidonowy (C20:5) jest jednym z najważniejszych bioaktywnych kwasów. Obecny jest przede wszystkim w fosfolipidach zwierzęcych. Pełni ważną rolę jako

prekursor prostaglandyn, tromboksanów i leukotrienów [11].

Niedobór NNKT hamuje wzrost i prawidłowy rozwój osobniczy oraz może prowadzić do powstawania wielu chorób. Do najważniejszych niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), ze zdrowotnego punktu widzenia, zalicza się kwas linolowy (LA) i kwas alfa linolenowy (α LNA) oraz powstające z nich formy długołańcuchowe – posiadające więcej niż 18 atomów węgla w łańcuchu i więcej niż trzy wiązania nienasycone: kwas arachidonowy (AA), kwas eikozapentaenowy (EPA) i kwas dekozaheksaenowy (DHA) [10].

Do kwasów wielonienasyconych, budzących obecnie duże zainteresowanie, należą sprzężone dieny kwasu linolowego (CLA). Jest to grupa pozytywnych i geometrycznych izomerów osiemnastowęglowego nienasyconego kwasu linolowego. W grupie tej wiązania podwójne izolowane są jednym wiązaniem pojedynczym. Konfiguracja geometryczna wiązań podwójnych może być zarówno *cis*, jak i *trans* [11, 17]. Zawartość CLA w tłuszczu mleka waha się w szerokich granicach od 2 do 30 mg/g i zależy nie tylko od gatunku zwierząt, ale również od systemu utrzymania, poziomu żywienia i składu diety, w tym udziału pasz treściwych i objętościowych, zawartości i składu tłuszczu w dawce pokarmowej, a także rasy [1, 11, 24]. CLA, jako wysoko aktywny biologicznie składnik, przejawia liczne właściwości. Najważniejszy efekt to działanie antynowotworowe. Stwierdzono, że hamuje wzrost różnych typów komórek nowotworowych, między innymi wykazano jego wysoką skuteczność w przypadku raka prostaty i, co ważniejsze, skuteczność naturalnego preparatu była wyższa niż analogicznego preparatu syntetycznego. W doświadczeniach *in vivo* na myszach i szczurach potwierdzono, że CLA opóźnia lub zmniejsza chemicznie indukowane nowotwory skóry, sutka, okrężnicy i żołądka [21]. CLA obniża poziom triacylogliceroli, całkowitego cholesterolu, frakcji LDL oraz stosunku frakcji LDL/HDL w osoczu krwi, co ma znaczenie w profilaktyce choroby wieńcowej serca i miażdżycy. Ponadto wykazuje działanie odpornościowe, hamujące rozwój osteoporozy oraz redukujące otyłość. Wyniki uzyskane w badaniach nad wpływem diety obniżającej zawartość tłuszczu w mleku, potwierdzają udział CLA *trans* 10 *cis* 12 w hamowaniu syntezy tłuszczu [14]. CLA nie jest jedynym kwasem tłuszczowym, który wykazuje działanie antynowotworowe. Kwas ten jednak zasługuje na szczególną uwagę, gdyż jego wielką zaletą jest to, że wykazuje działanie przeciwnowotworowe w niskiej dawce, wynoszącej 1% tłuszczu diety, podczas gdy kwasy tłuszczowe znajdujące się w tłuszczu ryb, aby spowodować podobny efekt, muszą być stosowane w dawce dziesięciokrotnie wyższej. Ponadto, bazując na wynikach badań wskazujących, że dieta bogata w CLA powoduje podwyższenie zawartości CLA w tkankach, płynach ustrojowych, krwi i mleku, można przypuszczać, że wzbogacenie przeciętnej diety w CLA może chronić kobiety przed nowotworem piersi. Większego zainteresowania i szerszych niż dotychczas badań wymagają właściwości antymiażdżycowe, gdyż niewątpliwie odpowiednia dieta bogata w CLA może być bardzo pomocna w walce z miażdżycą i towarzyszącymi jej chorobami [2, 6, 17].

Mleko zawiera również cholesterol, który stanowi 0,2-0,4% całości jego lipidów. Średnia zawartość cholesterolu w mleku o zawartości tłuszczu 3,5% wynosi około 12 mg, natomiast w maśle 240 mg/100 g. W tłuszczu mleka ok. 90% cholesterolu występuje w formie wolnej, a reszta jest zestryfikowana z kwasem

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 miazdżycowy – 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 β -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 β -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 miazdżycotwórczy, 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.