

lińska-Bartczak I., 1983 – Zachowanie się zwierząt gospodarskich. Wyd. II. PWRL, Warszawa. 14. Nowosad B., Prasilowa I., Naprawnik J., Fudalewicz-Niemczyk W., 1990 – Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Zootechnika (27), 242-245. 15. Płodzik M., Sapek A., 1998 – Wiadomości melioracyjne i łąkarskie 4, 202-204. 16. Ramisz A., Balicka-Ramisz A., Pilarczyk B., Małecki J., 2000 – Zeszyty Naukowe AR w Szczecinie. Zootechnika 39, 210-211. 17. Rogalski M., Kryszak J., Kardyńska S., Wieczorek A., Biniaś J., 2000 – Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, 368, 263-268. 18. Skrijka P., 1989

– Przegląd Hodowlany 5, 6. 19. Spedding C.R.W., 1977 – Ekologia łąkarska. PWRIŁ, Warszawa. 20. Thamsborg S.M., Mejer H., Roepstorff A., 2001 – The 18<sup>th</sup> International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, 26-30, Stresa, Italy, Book of Abstracts, L 3, 117. 21. Voisin A., 1964 – Produktynowość pastwisk. PWRIŁ, Warszawa. 22. Zwolińska-Bartczak I., 1992 – Prace i Materiały Zootechniczne. Zeszyt Specjalny 1, 49-64.

# Hodowla i użytkowanie bydła mlecznego w Nowej Zelandii

## Cz. 2. Organizacja chowu i hodowli

Katarzyna Karney

### Sposób utrzymania

Klimat Nowej Zelandii jest dość łagodny i w zasadzie trudno jest jednoznacznie określić poszczególne pory roku, rozumiane w naszym pojęciu jako lato czy zima. Przejście z jednej pory na drugą jest właściwie niedostrzegalne i raczej można mówić o porze cieplejszej, kiedy to produktywność pastwisk jest większa i o porze chłodniejszej – z mniejszą produktywnością pastwisk. Z uwagi na tak łagodny i sprzyjający hodowli klimat, budynki inwentarskie dla zwierząt są właściwie zbędne. Krowy przez cały rok przebywają na pastwisku i tylko na czas doju przychodzą do dojarni. Jedynie cielęta utrzymywane są częściowo „pod dachem” (dokładniej omówione to będzie w dalszej części artykułu).

W Nowej Zelandii przeciętna wydajność mleka od krowy wynosi około 3700 litrów. W stosunku do średnich wydajności osiągniętych w krajach Europy Zachodniej czy w USA – 7000 litrów, jest to wydajność bardzo niska. Tak niska wydajność krow jest związana z systemem ich utrzymania i żywienia. Głównym i często jedynym źródłem paszy jest wysoko wydajne pastwisko, na którym zwierzęta przebywają przez cały rok. Farmy są dość rozległe i często zwierzęta muszą przebyć daleką drogę do dojarni, co też wpływa na obniżenie wydajności mleka. Jednak produkcja oparta na wykorzystaniu wysoko wydajnych pastwisk pozwala farmerom nowozelandzким na produkcję mleka, a także jagnięciny czy wełny po kosztach niższych o około 40%, w porównaniu do kosztów ponoszonych przez farmerów europejskich czy amerykańskich.

Farmerzy nowozelandzcy otrzymują od 7 do 10 złotych za kilogram tłuszczu i białka mleka łącznie, czyli około 50-80 groszy za 1 litr mleka, produkowanego na eksport i rozprowadzanego przez firmę Fonterra Co-operative Group [6, 7]. Przyczyną dużego zróżnicowania cen mleka w Nowej Zelandii, w porównaniu z Europą Zachodnią i USA, jest brak dota-

cji wspomagających czy też motywacyjnych ze strony państwa, gdyż to eksporterzy dostają światową cenę za produkty mleczarskie. Tak więc ceny są dyktowane przez Unię Europejską i Stany Zjednoczone, a jedynym powodem przetrwania Nowej Zelandii na tym rynku są właśnie niskie koszty produkcji dzięki utrzymaniu pastwiskowemu.

Porównując szacunkowe ceny [1] wybranych pasz (za kg suchej masy: kiszonka 20-40 gr, siano 40-60 gr, pasza treściwa 60-120 gr, pastwisko 10 gr) można zauważyć, że żywienie krow paszami treściwymi nie jest ekonomicznie uzasadnione w momencie, gdy ma się do dyspozycji wysoko produkcyjne i znacznie tańsze pastwiska.

Mimo, że krowy i jałówki przez cały rok są utrzymywane i żywione na pastwisku, co pozwala zrezygnować z budynków inwentarskich, dodatkowego żywienia i sprzętania, to jednak produkcja mleka jest sezonowa, a długość okresu laktacji jest stosunkowo krótka – około 240-300 dni. Taka forma utrzymania zwierząt jest dla farmera dość wygodna, ponieważ krowa sama pobiera trawę wprost z pastwiska. Ma to jednak także szereg niekorzystnych aspektów. Na przykład cykl biologiczny krowy musi być dostosowany do sezonu pastwiskowego, a także wydajność mleka zależna jest od pogody. Trzeba bowiem uzyskać jak najwyższy odrost runi pastwiskowej, aby zapewnić płynność produkcji mleka. Dochód z mleka na przestrzeni lat może być zróżnicowany, dlatego i zakres skarmiania pasz, takich jak kiszonka i siano, w zimie jest ograniczony kosztami. Farmerzy czasem zasuszają swoje krowy trochę wcześniej, jeśli odrost runi pastwiskowej jesienią jest niedostateczny. Ilość mleka dostarczanego do mleczarni i przetwarzanego zaczyna rosnać na początku wiosny (sierpień-wrzesień) i utrzymuje się aż do jesieni (kwiecień). W okresie, kiedy pastwisko jest najmniej wydajne krowy są zasuszane, a pod koniec czerwca zaczynają się wycielenia. Skład mleka może również w pewnym stopniu zależeć od jakości runi pastwiskowej, ale generalnie ilość białka i tłuszczu rośnie wraz ze wzrostem ilości mleka. Aby dobrze wykorzystać możliwości żywienia pastwiskowego, krowy muszą być zacielane w krótkim okresie – pomiędzy październikiem a grudniem, aby mogły się wycielić w okresie od lipca do września następnego roku. Pozwoli to na odchowanie cieląt i wypuszczenie ich na pastwisko w okresie najwyższej jego produktywności.

W Nowej Zelandii w okresie zimowym krowy są często dodatkowo żywione sianem lub kiszonką z kukurydzy, aby podtrzymać dobrą kondycję na początku laktacji i dobrze przygotować je na okres kolejnej ciąży. Jednak to uzupełnienie, aby było opłacalne, nie powinno przekroczyć 10% całkowitego zapotrzebowania.

Farmy w Kiwilandii są rozległe, zazwyczaj jest to duża powierzchnia w „jednym kawałku”, ogrodzona i podzielona na

mniejsze kwatery do wypasu krów. Kwatery są różnej wielkości, w zależności od ukształtowania terenu, wielkości stada, produktywności danego skrawka ziemi; średnia wielkość jednej kwatery wynosi około 3-6 ha. Ogrodzenia są mocne, bardzo często jest przeprowadzana kontrola ich stanu i wszelkie braki oraz ewentualne uszkodzenia są naprawiane. Farmerzy stosują specjalny konwektor elektryczny, który dostarcza wysokie napięcie do rozmieszczonych na dużym dystansie drutów ogrodzenia lub specjalnej, przewodzącej prąd, taśmy i urządzeń pomocniczych. Konwektory są zasilane prądem, bateriami lub baterią słoneczną i klasyfikowane są według wytwarzanej energii. Dostarczane wysokie napięcie stwarza krótki, ostry, niezbyt bolesny, ale dość nieprzyjemny dla zwierząt impuls elektryczny, zapobiegający ich wydostaniu się z wyznaczonej ogrodzeniem kwatery.

Rotacja w czasie wypasania zwierząt na poszczególnych kwaterach nie jest wartością stałą, lecz jest wydłużana bądź też skracana w zależności od odrostu: Często stosowanym rozwiązaniem w okresie zimy, gdy krowy są zasuszone, jest przeniesienie ich na tzw. kwatery zimowe, aby pozwolić na właściwy odrost runi pastwiskowej i zmniejszyć ich niszczenie przed sezonem wycieleń i intensywnego wypasania letniego.

Z uwagi na fakt, że farmy są rozległe i bardzo dużo czasu zajmowałoby przemieszczanie się po nich pieszo, na farmach powszechnie są używane pojazdy mechaniczne (4-kołowe lub 2-kołowe) przy wszelkich pracach, takich jak: przepędzanie krów, karmienie cieląt, nadzór.

### Żywnienie krów

Żywnienie krów w Nowej Zelandii oparte jest przede wszystkim na wysoko wydajnych pastwiskach, wypasanych przez cały rok [11]. Główną trawą w runi pastwiskowej jest życica trwała (*Lolium perenne*). Trawa ta dobrze plonuje w różnego rodzaju warunkach glebowych, łatwo się adaptuje i tworzy dobre mieszanki z koniczyną białą i innymi roślinami pastewnymi. Bardzo dobrze znosi również intensywne wypasanie i ma wysoki stopień wytrzymałości na przydeptywanie. Część pastwisk, przy odpowiednim poziomie opadów i nie ekstremalnych temperaturach w ciągu zimy i lata, może przetrwać w dobrej kondycji nawet 50 lat.

Gleby w Nowej Zelandii są mało zasobne w fosfor i azot. Aby podnieść ich zawartość stosowane jest nawożenie specjalnymi wysokofosforowymi nawozami lub jego mieszankami z sodem i potasem, które są rozsypywane z samochodów lub z samolotów. Dużym problemem i często czynnikiem limitującym jest zawartość w glebie azotu, a najtańszym sposobem na podniesienie jego poziomu jest zasianie razem z życią trwałą roślin motylkowatych, np. koniczyny białej. Udział koniczyny białej w mieszance pastwiskowej może dochodzić do 20-30%. Szacuje się, że gdyby na wszystkich terenach (10 mln ha) obsianych trawą w Nowej Zelandii koniczyna biała stanowiła 20%, to każdego roku około 2 mln ton azotu atmosferycznego zostałoby wprowadzone do łańcucha: gleba–pastwisko–zwierzęta.

W każdej wypasanej kwaterze krowy mają do dyspozycji co najmniej jeden samonapełniający się zbiornik z wodą, który jest regularnie sprawdzany i w miarę potrzeb naprawiany. Również przy drogach usytuowane są zbiorniki z wodą, gdyż krowy, aby przejść z pastwiska do dojrni, muszą pokonywać znaczne odległości. Jak już wspomniano, krowy przebywają

na pastwisku całą dobę, a do dojrni są przypędzane tylko na czas dojenia. Każde zwierzę może więc pobierać paszę zgodnie z własnymi potrzebami, bez wymuszonego rytmu. Zielonka pastwiskowa odgrywa więc ogromną rolę w ich żywieniu. Oprócz traw i roślin motylkowych w runi pastwiskowej występują również zioła, co dodatkowo podnosi jej wartość. Zielonka taka jest zasobna w białko o dość dobrym składzie aminokwasowym, zawiera dużo witamin i składników mineralnych, a zioła występujące w runi mogą wpływać korzystnie na pobranie paszy i zdrowie zwierząt [12]. Duży wpływ na jakość pastwiska ma sposób jego użytkowania. W Nowej Zelandii jest to wypas kwaterowy, który najlepiej pozwala wykorzystać zdolność produkcyjną pastwiska. Cały teren jest podzielony na kwatery, które są kolejno wypasane. W okresie letnim ilość trawy na pastwisku jest tak duża, że farmerzy nie stosują dokarmiania inną paszą. Natomiast w okresie, gdy produktywność pastwiska spada, zdarza się, że konieczne jest dokarmianie zwierząt innymi paszami. Są to głównie kisonka z kukurydzy i siano, a dla cieląt również mieszanka różnych zbóż, tzw. musli. Bardzo niewielu farmerów uprawia kukurydzę na kisonkę, znacznie bardziej opłaca się kupowanie kukurydzy i zakiszanie jej, aby cały areal ziemi przeznaczyć na pastwiska. Kukurydza jest zakiszana w dużych silosach przejazdowych. Kisonkę z kukurydzy podaje się zwierzętom w specjalnie przeznaczonych do tego korytarzach paszowych, usytuowanych na drodze z dojrni na pastwisko.

Drugą paszą, stosowaną w dokarmianiu krów, jest siano dobrej jakości, które przechowywane jest w postaci zbelowanej, przy czym farmer robi je sam lub kupuje gotowe. Praktycznie nie spotkałam się z przypadkiem, aby obie te pasze dodatkowo były stosowane jednocześnie, zwierzętom podaje się kisonkę lub siano, pomimo że znacznie różnią się składem i wartością odżywczą.

Zwierzętom podaje się również owoce kiwi, gdyż jest to pasza tania i ogólnie dostępna. Zawiera dużo węglowodanów i stosunkowo mało białka, jej spożycie przez krowy trzeba więc kontrolować, aby nie dopuścić do wystąpienia kwasicy [3].

W okresie zasuszenia krowy nie są żywione w jakiś szczególny sposób. Tak jak w innych okresach laktacji korzystają z pastwiska, które w tym okresie, tj. w okresie zimowym, jest najmniej wydajne. W ten sposób problem zatuczenia krowy w okresie zasuszenia jest rozwiązany w sposób naturalny. Z uwagi na fakt, że wszystkie krowy są zasuszane równocześnie, farmer przez 2 miesiące nie musi ich doić. W tym czasie może poświęcić więcej czasu na inne prace, np. na kontrolę farmy, przeprowadzenie napraw itp.

W Nowej Zelandii istnieje wiele problemów zdrowotnych związanych z żywieniem pastwiskowym bydła – wzdęcia, tężyczka pastwiskowa, alergiczna egzema, które są w różny sposób rozwiązywane.

Wzdęcia są zjawiskiem bardzo powszechnym w Kiwilandii. Przyczyny wystąpienia wzdęć mogą być różne, lecz wydaje się, że w warunkach tego kraju główną przyczyną jest mała ilość włókna w dawce pokarmowej oraz pastwiska z udziałem koniczyny. Dlatego właśnie opracowano system zapobiegania temu zjawisku. Codziennie przy porannym doju zadawany jest specjalny preparat (na rynku dostępnych jest kilka rodzajów), dozowany ręcznie każdej krowie. Spotkałam się z dwie-

ma metodami zadawania mieszanki zapobiegającej wzdęciom. Jedną z nich jest bardziej pracochłonna, gdyż farmer musi donosić do każdej krowy pojemnik, ważący około 5 kg, i wstrzykiwać jej do pyska (specjalnym pistoletem) dozę preparatu. Jest to dość męczące, ponieważ pojemnik trzeba napełniać kilkakrotnie. Stwarza to sporo problemów – więcej chodzenia, noszenie ciężaru, niewygodna i oczywiście większe nakłady pracy i czasu. Druga metoda – półautomatyczna jest znacznie bardziej efektywna. Cała mieszanka jest przygotowana i znajduje się w pomieszczeniu, w którym przeprowadza się dój. Dla każdej krowy mieszanka jest dostarczana przewodami biegnącymi wzdłuż stanowisk udojowych, a farmer za pomocą specjalnego pistoletu wstrzykuje ją krowie do pyska. Alternatywą w stosunku do wymienionych sposobów podawania mieszanki (każdemu zwierzęciu oddzielnie) jest wprowadzenie jej do zbiorników z wodą na pastwisku, za pomocą wtryskiwacza. Pozwala to zaoszczędzić trochę pracy i czasu.

Oprócz prewencji w postaci podawania mieszanki zapobiegającej wzdęciom, farmer powinien również w ciągu dnia pojechać na pastwisko w celu sprawdzenia, czy mimo wszystko wzdęcia nie wystąpiły i ewentualnie pomóc zagrożonemu zwierzęciu, poprzez przebicie wzdętego żwacza trokarem. Kontrolowanie zwierząt na pastwisku, pomimo że jest dość kłopotliwe, może jednak uratować im życie.

Kolejnym problemem powszechnym w Nowej Zelandii jest hipomagnezemia, czyli tężyczka pastwiskowa. Choroba ta jest związana z brakiem równowagi wchłaniania składników mineralnych, charakteryzuje się obniżonym poziomem magnezu we krwi. Występuje u krów wysoko wydajnych przed wycieleniem i na początku laktacji wraz z rozpoczęciem żywienia pastwiskowego lub też w przypadku nieodpowiedniej kondycji zwierząt. W wyniku choroby następuje spadek mleczności, pojawia się nerwowość i drżenie mięśni, w ostrych przypadkach dochodzi do śmierci zwierzęcia. Jest to związane, między innymi, z niedoborami magnezu w paszy, ponieważ krowy nie dostają żadnej z pasz bogatej w magnez (śrutę, otręby, słonecznik, buraki). Powodem może być też rodzaj gleb, nadmiar innych pierwiastków w glebie ograniczających ilość magnezu, np.: wapń, potas, a także przymrozki.

Są różne mieszanki mineralne zawierające odpowiednie dawki magnezu, które stosuje się głównie w okresie około 2 tygodni przed wycieleniem i jakiś czas po wycieleniu [4]. Również w przypadku hipomagnezemii pomocny jest system dozowania, opisany przy wzdęciach. Inne sposoby zapobiegania to rozsypywanie na pastwisku mieszanki magnezu w proszku, przed wypuszczeniem na nie zwierząt, aby same pobrały ten pierwiastek razem z zieloną. Można też dodać mieszankę do siana lub wody, stosunkowo rzadko są stosowane lizawki z magnezem. W przypadku wystąpienia tężyczki, mimo prewencji, farmer zawsze ma do dyspozycji kroplówki z magnezem, które są niezwłocznie podawane chorym zwierzętom.

Niedobory sodu są uzupełniane przez udostępnienie zwierzętom lizawek lub też poprzez dodatek NaCl do zbiorników z wodą na pastwiskach – odpowiednie stężenie to 1 g NaCl/1 litr wody.

Z kolei alergiczna egzema jest wywoływana przez spory saprofitycznego grzyba *Pithomyces chartarum* [10], które produkują toksyny niszczące wątrobę oraz powodujące gorzkość produktów mlecznych [5]. Uszkodzona wątroba nie może o-

czyścić organizmu zwierzęcia i produkty pozostałe z przemian chlorofilu kumulują się w ciele, powodując uczulenie na promienie słoneczne, co w rezultacie wywołuje zapalenie skóry. Na jasnych częściach skóry, takich jak: śluzawica, białe łaty, wymię, powstają rany spowodowane poparzeniami słonecznymi. Aby zapobiec wystąpieniu tej choroby monitoruje się pastwiska i stosuje opryski. Często podaje się zwierzętom mieszankę cynku, na dwa tygodnie przed i w okresie kiedy grzyb produkuje spory. Na rany stosowane są maści z cynkiem.

### Urządzenia do doju krów

Dojenie jest najbardziej pracochłonnym procesem technologicznym, pochłaniającym około 50%-60% nakładów pracy związanych z hodowlą i chowem krów mlecznych. Bardzo ważna jest dbałość o czystość i przestrzeganie zasad higieny, dotyczy to zarówno pomieszczeń, zwierząt, jak i dojarzy. Poza tym bardzo ważne jest również przestrzeganie godzin dojenia i ustalenie jego częstotliwości oraz odstępów między poszczególnymi dojami. Punktualność doju jest jednym z najważniejszych aspektów w procesie dbania o zdrowie i dobre samopoczucie zwierząt. W fermach na terenie Kiwilandii dój odbywa się dwukrotnie w ciągu dnia, o ściśle wyznaczonych porach: dój poranny (zależnie od farmy) między godziną 5<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>, wieczorny – między godziną 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>. Ze względu na stosunkowo niewielką wydajność mleka odstępy między dojami mogą być inne niż 12 godzin.

Z uwagi na wielkość stad (nawet powyżej 2000 sztuk) i sposób utrzymania (całoroczny, całodobowy wypas na pastwisku) na fermach w Nowej Zelandii stosowane są hale udojowe, a wśród nich najczęściej występują hale typu „rybia ość” oraz hale rotacyjne, tzw. karuzelowe.

Dojarnia typu „rybia ość” jest powszechnie stosowana na fermach, z uwagi na stosunkowo niewielkie nakłady pracy, wygodę obsługi zwierząt, możliwość obsługi dużej liczby krów przez jednego pracownika. Stosowane są one nawet w przypadku dość dużych liczebnie stad (600-800 krów). Istnieje kilka wielkości tego typu dojarni, kilka rozwiązań technicznych oraz wyposażenia. Najmniejsza, jaką spotkałam w Kiwilandii, to hala udojowa „rybia ość” 2/16, ale są też większe hale – 2/26, a nawet 2/48.

Hale udojowe starego typu są zazwyczaj pozbawione wydzielonych stanowisk na poszczególne krowy, które ustawiają się jedna obok drugiej – bez żadnej bariery między nimi. W nowszych rozwiązaniach, aczkolwiek raczej tych mniejszych dojarni typu 2/16, krowy mogą być częściowo oddzielone zagięciami barier, wówczas dla każdej tworzy się jakby oddzielne stanowisko. Rozwiązanie to jest dość wygodne, gdyż wiadomo wtedy ile zwierząt w danej chwili przebywa w dojami i nie ma pustych aparatów, ale takie rozwiązanie zajmuje trochę więcej miejsca. Warunki klimatyczne pozwalają na bardzo oszczędne podejście do kosztów budowy dojarni. Hala udojowa może być jedynie zadaszona, a poczekalnia znajdować się na powietrzu. W dojarni często jest montowany system do dozowania mieszanek mineralnych i przeciw wzdęciom dla krów. Jest to system przewodów podwieszonych nad głowami krów, w korytarzu gdzie stoją zwierzęta podczas doju, połączony z pomieszczeniem, w którym znajduje się zbiornik z mieszanką. Na końcu przewodów znajduje się pistolet do dozowania zwierzęciu preparatu.

Kolejnym wyposażeniem jest półautomatyczny system dezynfekcji strzyków po dojeniu. W korytarzu jest system, który doprowadza roztwór do dezynfekcji w różne miejsca dojarni, z kilkoma końcówkami spryskującymi wymię, na ogół jedna na 8 stanowisk (4 stanowiska z jednej i 4 z drugiej strony korytarza obsługowego).

Prawie każda dojarnia typu „rybia ość”, jak również dojarnia rotacyjna, posiada automatyczny system (napędzany elektrycznie lub hydraulicznie) przesuwający krowy w stronę dojarni – jest to brama, w środku której znajduje się koło.

Po każdym doju hala udojowa i poczekalnia są dokładnie splukiwane, do tego celu używane są wielkie węże z wodą pod dużym ciśnieniem. Na farmach o wysoko wyspecjalizowanym systemie zagospodarowania nieczystości z dojarni, stosowane są specjalne pompy, które przesyłają szlam i gnojówkę do deszczownicy rozprowadzających je na pola.

Dojarnie rotacyjne, tzw. karuzelowe, są w Nowej Zelandii również dość powszechnie używane ze względu na to, że wiele jest dużych stad, dochodzących nawet do 2000 sztuk. Taka dojarnia pozwala na wydojenie dużej liczby krów w krótkim czasie. Istnieją dwa rodzaje dojarni tego typu. W pierwszej obsługa znajduje się w środku, natomiast w drugiej dojarze chodzą po zewnętrznej stronie dojarni. Ta pierwsza jest całkowicie zadaszona, natomiast w drugiej zadaszona może być całość lub też tylko część dojarni, w której stoją krowy i znajduje się obsługa. Dodatkowe wyposażenie dojarni karuzelowych jest podobne, jak w dojarniach typu „rybia ość”.

Dojarnie rotacyjne, nawet te największe, obsługiwane są na ogół przez dwie-trzy osoby, dwie – do zakładania kubków udojowych, jedna – do ich zdejmowania, przy czym często zdejmowanie kubków jest automatyczne. W okresach, gdy krowy muszą mieć zadawane mieszanki zapobiegające wzdęciom, alergicznej egzemie, hipomagnezemi i innym schorzeniom, może być zatrudniany dodatkowy pracownik.

### Pozyskiwanie mleka

W Nowej Zelandii istotną sprawą jest to, że zwierzęta dojone są w dojarniach typu „rybia ość” i rotacyjnych (karuzelowych), bowiem ma duży wpływ na poprawę higieny doju. Zachowane są również stałe godziny doju, co jest z kolei istotne dla zachowania zdrowotności wymienia, szczególnie w przypadku zwierząt wysoko wydajnych. Dużym plusem jest również fakt wypasania krów na pastwiskach, bowiem dużo ruchu sprzyja prawidłowemu ścieraniu racic i ogranicza korekcję racic do szczególnych przypadków.

Główne etapy udoju krów to: przygotowanie do doju, dój właściwy oraz czynności podojowe. Podczas przygotowania do doju dojarnia jest uprzątną z ewentualnych zanieczyszczeń. Kolejnym punktem przygotowań jest zadbanie o czystość dojarza, tj. przebranie się w strój ochronny, umycie rąk i założenie rękawiczek jednorazowych. Masaż wymienia nie jest przeprowadzany, a mycie i przedzdajanie stosowane są w przypadku dużego zabrudzenia, bądź widocznych objawów mastitis. Kolejnym etapem jest dój właściwy – najpierw dojone są wszystkie zdrowe krowy, następnie krowy chore na mastitis lub inne schorzenie, które przyjmują antybiotyki lub są w okresie karencji. Mleko pozyskiwane od zwierząt chorych jest wylwane. Krowy po porodzie, od których pozyskiwana jest siara, dojone są do oddzielnych zbiorników (takich samych jak do przechowywania mleka), w których przechowuje się siarę używaną do karmienia cieląt. Pod koniec doju

właściwego stosowany jest podój mechaniczny, aby całkowicie opróżnić wymię z mleka. Po doju w większości farm stosowana jest dezynfekcja wymienia, aby zamknąć ujście kanału strzykowego i nie dopuścić do wnikania drobnoustrojów do wymienia.

W trakcie doju mleko zostaje bezpośrednio przetransportowane systemem rurociągów do zbiorników, w których będzie przechowywane do czasu odbioru przez mleczarnię. Większość zbiorników umieszczona jest w pomieszczeniach przylegających do dojarni, ale zdarza się, że zbiornik usytuowany jest na zewnątrz dojarni. Na zewnątrz budynku umieszczone są również zbiorniki na siarę. Mleko jest odbierane z gospodarstw codziennie, o mniej więcej stałych godzinach. Cysterny z mleczarni zbierają mleko przez całą dobę, zatem zdarza się, że mleko jest odbierane w środku nocy. Wszystkie cysterny są wyposażone w komputery badające skład mleka, jego ilość i zanieczyszczenie bakteriologiczne, aby sprawdzić surowiec. Także farmer informowany jest na bieżąco o stanie higienicznym i składzie mleka. W ostatnich latach do przewożenia mleka na dalekie odległości i w dużych ilościach używane są tzw. pociągi mleczne [2], a więc składy ze specjalnymi wagonami dostosowanymi do przewożenia mleka w odpowiednich warunkach higienicznych i termicznych. Jest to sposób znacznie tańszy i szybszy, niż wożenie mleka samochodami, ta forma przewożenia mleka stosowana jest jednak tylko w jednym regionie kraju. Nie wiadomo czy będzie ona szerzej stosowana, z uwagi na słabo rozwiniętą infrastrukturę kolejową.

### Ocena jakości mleka

Kryteria oceny jakości mleka surowego w Nowej Zelandii (ilość bakterii i komórek somatycznych w 1 ml mleka) są podobne do polskich. Istnieje kilka głównych czynników, które są badane podczas sprawdzania jakości mleka z danej farmy. Pierwszym jest zdrowotność wymion, określana na podstawie liczby komórek somatycznych w 1 ml reprezentatywnej próbki mleka. Dopuszczalną ilością jest 400 000 LKS w 1 ml mleka surowego. Badanie ilości komórek somatycznych przeprowadzane musi być co najmniej trzy razy w miesiącu na każdej farmie. Próbkę jest pobierana z całości mleka podczas odbioru mleka przez mleczarnię.

Kolejnym sprawdzanym czynnikiem jest zanieczyszczenie bakteriologiczne, to znaczy ogólna liczba bakterii (OLB) w 1 ml badanego mleka; według normy dopuszczalna zawartość to 100 000 OLB/1 ml mleka. Testy są przeprowadzane przy pomocy urządzenia Bactoscan, a próbki pobierane są trzy razy w miesiącu podczas odbioru mleka z farmy przez mleczarnię [9].

Ważnym badaniem jest sprawdzenie zanieczyszczenia chemicznego, a więc testy na zawartość różnego rodzaju inhibitorów, mierzone w jednostkach penicyliny lub jej ekwiwalentu. Norma przewiduje maksymalną zawartość 0,003 jednostki penicyliny/ml mleka. Badanie przeprowadzane jest w tym samym czasie jak poprzednie – co najmniej trzy razy w miesiącu w czasie odbioru mleka z farmy przez mleczarnię. W mleku nie może być żadnych pozostałości antybiotyków jeśli krowa była nimi leczona. W Nowej Zelandii bardzo ściśle przestrzegany jest okres karencji po stosowaniu antybiotyków, jeśli zostanie wykryta ich obecność w mleku, farmer ponosi wysokie kary pieniężne.

W zależności od potrzeb i wytycznych mleczarni przeprowadzana jest również ocena organoleptyczna mleka. Nie ma określonej ilości takich testów w miesiącu, mleczarnia przeprowadza je tak często, jak uważa za stosowne, a próbki są pobierane przy kolekcji mleka z farmy. Oceniana jest konsystencja, barwa i zapach. Mleko musi być pozyskiwane od krów zdrowych, wolnych od chorób zwalczanych z urzędu.

W Nowej Zelandii pierwsze organizacje zajmujące się oceną jakości i składu mleka krów rozpoczęły swą działalność już w 1909 roku. Nadzór nad nimi sprawowało Ministerstwo Rolnictwa. Obecnie blisko 85% stad mlecznych w Nowej Zelandii objętych jest kontrolą przez organizację Livestock Improvement, monitorującą zawartość i wydajność białka i tłuszczu mleka oraz liczbę komórek somatycznych w próbkach mleka [8].

W latach 2002-2003 farmerzy mogli zdecydować się na jeden (z dwóch oferowanych) system testów oborowych. W pierwszym systemie, tzw. Self Sample Service, technik z firmy Livestock Improvement, odpowiedzialny za prace w terenie, dostarcza do farmera cały osprzęt potrzebny do przeprowadzenia testu oraz zebrania próbek i ich zabezpieczenia. Farmer sam pobiera próbki mleka od krów podczas wieczornego i porannego doju, zatem od każdej krowy pobierane są dwie próbki. Urządzeń (zbliżone do naszego Milkoscopu) używanych do testu przy próbnym doju jest tyle, ile stanowisk. Dodatkowo przy każdym stanowisku znajdują się specjalne stelaże do przechowywania pojemniczków na próbki mleka (jest w nim miejsce na 6 pustych pojemniczków). Podczas doju krowy z każdego litra mleka, przepływającego przez aparat udojowy, automatycznie zbierana jest niewielka część do pojemniczka próbnego. Każda z próbek mleka zostaje starannie opisana i zakonserwowana specjalnym środkiem, znajdującym się już w pojemniczku, następnie składowana razem z innymi na specjalnych paletach do momentu, gdy technik przyjedzie je zabrać. W każdej palecie (kwadrat o wymiarach 44 cm x 44 cm) mieści się 36 pojemniczków z próbkami. W dniu przeprowadzenia drugiego doju (porannego) technik odbiera z farmy sprzęt i zebrane próbki, które wysyła do laboratorium w celu przeprowadzenia analizy zawartości tłuszczu, białka i komórek somatycznych.

Drugim sposobem wykonywania testów, na jaki może zdecydować się farmer, jest tzw. Self Sample Assist, który przeprowadzany jest podobnie, ale z firmy Livestock Improvement przysyłany jest technik, który pomaga farmerowi w przeprowadzeniu doju próbnego i kolekcji próbek. Tę formę stosuje się zazwyczaj w przypadku, gdy farmer nigdy wcześniej nie przeprowadzał sam testu oborowego (próbnego udoju). Asystent z firmy Livestock Improvement przyjeżdża na każdy próbny udój do czasu, gdy farmer poczuje się na tyle pewnie, aby przeprowadzać ten test samodzielnie.

Wszystkie próbki mleka, zebrane podczas testu, są analizowane przez Livestock Improvement's National Milk Analysis Centre w Hamilton. Farmer może wybrać częstotliwość, z jaką chce przeprowadzać test oborowy w swoim stadzie (od 1 do 12 testów w ciągu roku), jednak generalnie farmerzy przeprowadzają test około 3-4 razy w roku. Jeśli jednak farmer zdecyduje się na przeprowadzanie testu 4 lub więcej razy w ciągu roku, to otrzymuje szczegółowe informacje o każdej krowie ze stada (ilość mleka, wydajność i zawartość białka i tłuszczu w mleku, zawartość komórek somatycz-

nych). Dodatkowe informacje są wyliczane na podstawie wszystkich przeprowadzonych testów.

### Organizacja skupu mleka i system zapłaty

Przemysł mleczarski w Nowej Zelandii to jedna z podstawowych i największych pozycji w narodowym budżecie, przynosząca duże korzyści finansowe. Podstawowymi produktami są: mleko surowe, mleko w proszku, sery, masło oraz cała gama galanterii mleczarskiej. Podstawowym elementem struktury mleczarstwa nowozelandzkiego są korporacje mleczarskie, odpowiedzialne za skup mleka surowego oraz jego przetwórstwo i sprzedaż. Największą jest Fonterra Co-operative Group Ltd, będąca własnością ponad 13 000 dostawców mleka, skupiającą 95% wszystkich producentów mleka w Nowej Zelandii. Jest to równocześnie największy eksporter mleka na całym świecie. Korporacja powstała w październiku 2001 roku, rocznie skupuje ponad 13 miliardów litrów mleka, a produkuje i sprzedaje ponad 2 miliony ton przetworów mleczarskich. To właśnie pod ich skrzydłem działają najpopularniejsze marki, takie jak: Anchor, Mainland, Chesdale i inne. Praktycznie całe wyprodukowane mleko jest skupowane, tak więc produkcja globalna i towarowość (czyli stosunek skupowanego mleka do produkcji globalnej) są na zbliżonym poziomie. Obecnie w Nowej Zelandii istnieje w zasadzie jeden system odbioru mleka. Jest to kolekcja mleka przez samochód-cysternę bezpośrednio z gospodarstwa. Odbiór odbywa się codziennie lub co dwa dni w mniejszych gospodarstwach. Mleko musi być schłodzone do temperatury 4-6°C. Początki tego systemu odbioru mleka datują się na rok 1951, kiedy to zaczęto wprowadzać pierwsze samochody-cysterny. Korporacja Fonterra zastrzega sobie, że minimalną ilością mleka, odbieraną jednorazowo z gospodarstwa, jest 300 litrów [7]. Do sezonu 2000/2001 farmerzy otrzymywali zapłatę za wyprodukowane mleko od organizacji New Zealand Dairy Board, poprzez system zapłat awansem (gdzie farmerzy zaciągali pewnego rodzaju kredyt wyrównywany pod koniec sezonu) i zapłat finalnych, wypłacanych przez mleczarnie. Wielkości tych pewnego rodzaju kredytów, otrzymywanych przez farmerów, były przekazywane do Dairy Board. Kredyty były naliczane na podstawie produkcji wcześniejszej. W roku 2001 dwie największe korporacje mleczarskie, czyli Kiwi Co-operative Dairy Company (Kiwi) i New Zealand Dairy Group (NZDG), połączyły się z organizacją Dairy Board, by stworzyć korporację Fonterra. Pozostało kilka mniejszych korporacji, tj. Tatua i Westland, które stały się prywatnymi sektorami. W tej sytuacji stosowany dotychczas system zapłaty stał się niepotrzebny. Obecnie wielkość kredytów naliczana jest na podstawie marży, naliczanej na podstawie sprawności i wydajności mleczarni, różnorodności wyprodukowanych przez nią produktów oraz jej polityki inwestycyjnej. Razem tworzą one tzw. zapłatę finalną. Natomiast korporacje Tatua i Westland ustaliły i zawarły ze swoimi dostawcami własne porozumienia.

Główny wzór obliczania zapłaty za mleko pozostał jednak niezmienny. Codziennie z mleka odbieranego z gospodarstwa jest pobierana próbka, określająca zawartość składników w tym mleku, oraz sprawdzana jest dokładna ilość odbieranego surowca. Zmierzona zawartość tłuszczu i białka podczas każdej kolekcji jest podstawą do obliczenia zapłaty za mleko. Głównym parametrem podawanym przy zapłacie za mleko jest ilość tzw. milksolids, czyli białka i tłuszczu razem.

Zapłata za mleko jest obliczana na podstawie poniższego wzoru:

$$a + b +/ - n c$$

gdzie:

*a* – ilość centów za kilogram komponentów tłuszczowych, zawartych w mleku skupionym z gospodarstwa;

*b* – ilość centów za kilogram komponentów białkowych, zawartych w mleku skupionym z gospodarstwa;

*c* – ilość centów za nie przekroczenie, lub też przekroczenie, limitu objętości skupionego mleka z danego gospodarstwa (odnośnie do nadanej gospodarstwu kwoty mlecznej; limity produkcji mleka dla każdego gospodarstwa zostają określone z początkiem każdego sezonu).

Naliczane są też bardzo duże kary za oddanie do korporacji mleka zawierającego pozostałości antybiotyków, czyli nie przestrzeganie okresu karencji po leczeniu antybiotykami. Kary są tak duże, że farmerzy bardzo rygorystycznie pilnują okresów odizolowania mleka, pozyskiwanego od leczonych zwierząt. Niedopuszczalne jest również karmienie tym mlekiem cieląt, dlatego w całości jest ono niszczone (wylewane).

**Literatura:** 1. Agritech New Zealand, 2003 – Pasture-based dairying the New Zealand Way; www.agritech.org.nz 2. An History of Technological Innovation in New Zealand, 2003 – The Dairy Industry; www.techhistory.co.nz 3. Dexcel New Zealand, FarmFacts – Kiwifruit as stockfeed; www.dexcel.co.nz 4. Dexcel New Zealand, FarmFacts – Magnesium supplementation; www.dexcel.co.nz 5. Dexcel New Zealand, FarmFacts – Facial eczema-treatment and prevention; www.dexcel.co.nz 6. Fonterra Co-operative Group Ltd, 2004 – Dairying in New Zealand; www.fonterra.co.nz 7. Fonterra Co-operative Group Ltd, 2004 – About Fonterra; www.fonterra.co.nz 8. Livestock Improvement Corporation – Herd testing: Herd testing overview; www.lic.co.nz 9. MAF (Ministry of Agriculture and Forestry of New Zealand), 2001 – Raw milk acceptance; dairy products/ publications/ standards; www.maf.govt.nz 10. McLellan E. – Common diseases: prevention and treatment; www.2farm.co.nz 11. Roche J.R., 2002 – Grass to milk – the New Zealand experience; Countdown to Reform. The Proceedings of the National Dairy Conference, 112-120; Killarney, Ireland, Dexcel, formerly Dairying Research Corporation. 12. Skomiał J., Chachułowa J., Fabijańska M., Sokół J., Rogulski M., Dymnicka M., Arkuszewska E., Sawosz E., Stróżewski J., Krasnodębski R., 1997 – Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Wyd. SGGW.

## Biogliceryna

Witold Podkówka

Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Bydgoszczy

Gliceryna, najprostszy alkohol trójwodorotlenowy (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>-propanotriol-1,2,3) może być pochodzenia naturalnego lub wytwarzany syntetycznie. Gliceryna syntetyczna jest otrzymywana z propylenu, propanu, acetyleny i wielu innych surowców pochodzących z ropy naftowej. Gliceryna pochodzenia naturalnego występuje w tłuszczach zwierzęcych i olejach roślinnych, które zawierają około 10% gliceryny w postaci glicerydów (triacylglicerole). Otrzymywana jest ona w procesie przerobu tłuszczów zwierzęcych i olejów roślinnych na oleochemikalia, np. w procesie przetwarzania oleju rzepakowego na biodiesel – paliwo ekologiczne do silników wysokoprężnych [10].

Gliceryna syntetyczna i naturalna mają analogiczną budowę chemiczną i właściwości fizyczne, jednak ich wykorzystanie jest różne. Gliceryna syntetyczna wykorzystywana jest głównie do wyrobu nitrogliceryny (gliceryna dynamitowa), farb graficznych, barwników dla przemysłu chemicznego, płynów do chłodnicy, spryskiwaczy szyb samochodowych i innych. Gliceryna naturalna, określana terminem „przyjazna dla środowiska”, wykazuje szereg ciekawych właściwości, dlatego jest wykorzystywana w przemyśle spożywczym, kosmetycznym, farmaceutycznym, tytoniowym, paszowym, do produkcji biomasy, jak również do produkcji farb ekologicznych i w wielu innych dziedzinach [11].

W odróżnieniu od gliceryny syntetycznej, glicerynę otrzymywaną w procesie przetwarzania olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych na biopaliwo nazywa się „biogliceryną”.

### Biogliceryna z oleju rzepakowego

W wyniku reakcji oleju rzepakowego z metanolem i wodorotlenkiem potasu powstają dwie fazy, które różnią się właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Faza górna – paliwowa, to estry metylowe kwasów tłuszczowych (RME), które po oczyszczeniu są wykorzystywane jako paliwo do silników wysokoprężnych. Faza dolna – glicerynowa, składa się z glicerolu, metanolu, mydeł, wodorotlenku potasu, wody i innych zanieczyszczeń. Metanol zostaje oddestylowany, zaś pozostałość jest poddawana wykwazaniu mydeł przy pomocy kwasu solnego lub fosforowego. Po tym procesie pozostaje gliceryna techniczna, która zawiera 70-80% glicerolu, chlorki potasu względnie fosforany, wodę i inne zanieczyszczenia. Ilość gliceryny technicznej stanowi 20-25% w stosunku do wyprodukowanego biopaliwa z oleju. Gliceryna techniczna poddawana jest procesowi destylacji, co pozwala na uzyskanie gliceryny destylowanej o zawartości 95-100% glicerolu czystego. Ilość gliceryny destylowanej stanowi około 10% w stosunku do wyprodukowanego biopaliwa z oleju [11].

Proces otrzymywania biogliceryny można w uproszczony sposób zapisać:

olej rzepakowy + metanol + katalizator = estry metylowe kwasów tłuszczowych (RME) + gliceryna + mydła + inne związki.

Bilans materiałowy (przybliżony) przedstawia się następująco: 1000 kg oleju rzepakowego + 200 kg metanolu (dodany w nadmiarze) + 5,5 kg KOH = 1038 kg fazy estrowej, która zawiera 997,7 kg RME + 167,5 kg fazy glicerynowej. Faza glicerynowa zawiera 99,7 kg gliceryny czystej, 60 kg metanolu i około 8% mydeł, KOH, wody i innych zanieczyszczeń [11]. Z przybliżonego bilansu ilościowego wynika, że mamy do czynienia z korzystną wymianą metanolu na glicerynę. Z 1 kg użytego do wytwarzania RME metanolu uzyskuje się od 0,5 do 1 kg gliceryny czystej. Jest to korzystna zamiana metanolu na glicerynę, mając na uwadze nakłady finansowe.