

trzeba komasacji gruntów, inspirowana przez różne gremia decydentów i samorządy rolników.

Wielkim problemem w tym regionie jest duży odsetek gospodarstw, które z różnych przyczyn zaniechały produkcji rolniczej. Ich właściciele utrzymują się z pracy najemnej i ze świadczeń socjalnych. Ostatnio trwałym zjawiskiem w gospodarstwach rolniczych, nawet położonych na dobrych glebach, są odłogi i ugory. Budzi to zdziwienie obserwatorów rolnictwa, w tym także z innych krajów, gdyż np. w Danii i w Niemczech prawie cała powierzchnia użytków rolnych jest właściwie zagospodarowana, produkcyjnie wykorzystywana. To nabrzmiałe u nas zjawisko wymaga rozsądnych rozwiązań. Środkiem zaradczym są m.in. renty strukturalne dla rolników, finansowane przez państwo akcje zalesienia terenu i inne. Przynoszą skutek, ale powolny.

Rozdrobniona struktura agrarna warunkuje bezpośrednio niską skalę chowu zwierząt, w tym bydła. Przeważający odsetek gospodarstw rolniczych nie zajmuje się chowem bydła. We wszystkich województwach dominują gospodarstwa łącznie z 1 i 2 sztukami tych zwierząt. To swoisty ewenement, który stwarza autentyczne problemy dotyczące produkcji mleka. Gospodarstwa takie nastawione są przede wszystkim na samozaopatrzenie, z tego względu spełniają ważną rolę gospodarczą i społeczną, zwłaszcza że sytuacja ekonomiczna w rolnictwie jest trudna [1]. W obrębie tych gospodarstw w chowie bydła zachodzą jednak korzystne zmiany. Zmniejsza się liczebność gospodarstw utrzymujących bydło na niewielką skalę i zwiększa się skala jego chowu w gospodarstwach obszarowo większych. Powoli wykształcają się procesy koncentracji, zwiększa się odsetek gospodarstw z większą skalą chowu bydła i krów, wszystko to wpływa na poprawę ekonomiki produkcji i ułatwia pracę hodowlaną.

Niepokojącym zjawiskiem w kraju jest zmniejszanie się pogłowia bydła, jego obsady na jednostkę powierzchni, co z kolei zmniejsza intensywność gospodarowania, ogranicza wykorzystanie zasobów pracy i substancji materialnej. Niepokoń ten jest uzasadniony, zwłaszcza w kontekście dużych obszarów trwałych użytków zielonych w kraju oraz możliwości pozyskiwania dużej ilości pasz objętościowych, a także z u-

wagi na niezbyt wysokie spożycie mleka i jego przetworów [8].

Żyjemy w czasach wielkiego postępu technologicznego i biologicznego, dotyczy to również rolnictwa, w tym chowu bydła. Jest zadziwiające, że przy tak rozdrobnionym rolnictwie i małej skali chowu krów, rolnicy dostarczają do mleczarni mleko o najwyższej jakości. Mleko pozyskiwane od krów utrzymywanych w czystym ekologicznie środowisku, jak również wytwarzane z niego przetwory mleczarskie, są konkurencyjne w stosunku do produktów mleczarskich z krajów o wysokiej koncentracji chowu krów.

Procesy koncentracji produkcji są obiektywną prawidłowością, a efekty skali produkcji są znane. Jednak rolnictwo w Polsce południowej z różnych przyczyn przez długie jeszcze lata zachowa rozdrobnioną strukturę agrarną. W takich warunkach rolnictwo można i trzeba unowocześniać, udowadniając to producenci mleka, efektywnie absorbujący osiągnięcia postępu biologicznego i technologicznego. Dobrym przykładem może być tu Japonia – kraj o wiele bardziej od naszego rozwinięty, z wysokimi wydajnościami w produkcji rolniczej w warunkach znacznie większego niż u nas rozdrobnienia struktury agrarnej.

**Literatura:** 1. Gorzelak E., 2006 – Agencja Rynku Rolnego, Biuletyn Informacyjny 3, 21-24. 2. Juszczak S., 2005 – Zagadnienia Ekonomiki Rolnej 3, 56-71. 3. Otoliński E., Szarek J., 2006 – Przegląd Mleczarski 9, 14-20. 4. Otoliński E., Szarek J., 1998 – Przegląd Hodowlany 7, 9-13. 5. Otoliński E., Szarek J., 2006 – Przegląd Hodowlany 6, 6-9. 6. Szarek J., Otoliński E., 2002 – Przegląd Hodowlany 2, 4-7. 7. Szarek J., Otoliński E., 2001 – Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Poznaniu 1, 17-47. 8. Szarek J., Otoliński E., 2001 – Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, nr 377, z. 78, tom II, 103-118. 9. Charakterystyka gospodarstw rolnych. GUS. Informacje i analizy statystyczne, 2005. 10. Studia i analizy statystyczne. GUS, 2005. 11. Powszechny Spis Rolny. Przemiany agrarne. GUS, Warszawa, Olsztyn, 2003. 12. Powszechny Spis Rolny. Systematyka i charakterystyka gospodarstw rolnych. Woj. podkarpackie, Rzeszów 2003; Woj. małopolskie, Kraków 2003; Woj. śląskie, Katowice 2004. 13. Powszechny Spis Rolny. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowia zwierząt gospodarskich. Woj. podkarpackie, Rzeszów 2003; Woj. małopolskie, Kraków 2003; Woj. śląskie, Katowice 2004. 14. Zwierzęta gospodarskie w 2005 r. GUS Warszawa, 2006.

## Metody określania zapasów energetycznych krów mlecznych

Beata Jagłowska, Zenon Nogalski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Prowadzona od wielu lat selekcja, mająca na celu zwiększenie wydajności mlecznej krów, doprowadziła do sytuacji,

w której hodowca nie zawsze jest w stanie dostosować warunki bytowe i żywieniowe do potrzeb wysoko wydajnych krów mlecznych, by mogły one w pełni wykorzystywać swój potencjał genetyczny. Niewłaściwe, niedostosowane do potrzeb fizjologicznych żywienie jest jedną z głównych przyczyn niewykorzystania w pełni założeń genetycznych [21, 27]. Jak podaje Borkowska i wsp. [5], około połowa utrzymywanych w Polsce krów narażona jest na niedobory energetyczne. Nieprawidłowe zbilansowanie dawki pokarmowej pod względem białkowo-energetycznym powoduje u krów mlecznych szereg zaburzeń metabolicznych, przejawiających się problemami dotyczącymi stanu zdrowia, kondycji oraz wielkości produkcji [34].

Najtrudniejszym okresem w żywieniu krów są pierwsze 2-3 miesiące po porodzie (do 100 dni) [16, 32, 43]. Wzrasta wówczas wydajność mleczna, a zarówno przewod pokarmowy,

jak i cały organizm krowy nie są przygotowane do pobrania takiej ilości paszy, która pokryłaby zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze, niezbędne głównie do produkcji mleka [2, 21]. Powstały w ten sposób deficyt wyrównywany jest w wyniku mobilizacji własnych rezerw energetycznych (głównie tkanki tłuszczowej), zgromadzonych w organizmie podczas dodatniego bilansu energii.

Nadmierne odtuszczenie krów powoduje pogorszenie apetytu i mniejsze spożycie paszy zaraz po wycieleniu, co w znaczny sposób potęguje ryzyko wystąpienia i nasilenia ketozy [26]. Wzmocniona lipoliza tłuszczu zapasowego prowadzi do nadmiernego uwalniania wolnych kwasów tłuszczowych. Na skutek zbyt dużej koncentracji tych kwasów nie dochodzi do ich pełnego utleniania w wątrobie i powstają szkodliwe ciała ketonowe (acetoocetan, kwas  $\beta$ -hydroksymasłowy, aceton) [1]. Innym groźnym schorzeniem powstającym na tle żywieniowym jest stłuszczenie wątroby. Nadmierne odkładanie tłuszczu w tkance tego organu negatywnie wpływa na jego funkcjonowanie, czego skutkiem jest wystąpienie innych zaburzeń w organizmie (nasilenie ketozy, spadek odporności, pogorszenie płodności) [26].

Zmiany kliniczne na tle chorób przemiany materii częściej dotyczą młodych, wysoko wydajnych krów, które dopiero rozpoczęły produkcję [31]. Skutkiem tego może być eliminacja ze stada osobników o uznanych cechach genetycznych i w efekcie straty finansowe hodowców. Często przyczyną brakowania zwierząt ze stada są zaburzenia płodności, obserwowane zwłaszcza u wysoko wydajnych krów mlecznych, u których prawidłowość funkcji rozrodczych zależy od niezakłóconej przemiany lipidowej organizmu [6].

Bardzo ważnym elementem jest więc racjonalne żywienie, dostosowane do indywidualnych potrzeb zwierząt. Istotnym i najtrudniejszym problemem w odpowiednim zbilansowaniu dawki pokarmowej dla krów mlecznych jest zmieniające się w przebiegu laktacji zapotrzebowanie na energię oraz poszczególne składniki odżywcze. Stała kontrola właściwego zbilansowania składników pokarmowych w dawce dla każdej krowy jest w zasadzie niemożliwa, gdyż przyjęte powszechnie normy nie uwzględniają indywidualnych właściwości krowy. Bilans energetyczny u krów mlecznych określany jest na podstawie różnicy pomiędzy energią dostarczoną w paszy, a energią zużytą na potrzeby bytowe i produkcyjne zwierzęcia [3, 28].

Ujemny bilans energetyczny na początku laktacji u wysoko mlecznej krowy jest właściwie biologiczną koniecznością [2, 23], gdyż pobranie odpowiedniej ilości suchej masy możliwe jest dopiero w kilka tygodni po okresie maksymalnego na nią zapotrzebowania (początek i szczyt laktacji). Jak podaje Barrej [2] oraz Berry i wsp. [3], bilans energetyczny wysoko mlecznej krowy jest wyrównywany dopiero po 5-6 tygodniach od wycielenia, kiedy zwierzęta przystosowują się do zjadania większej ilości paszy.

Długotrwały stan niedoboru energii wywołuje stres metaboliczny, który może być przyczyną zaburzeń zdrowia, płodności i produktywności [13, 17], odbijających się niekorzystnie na wynikach ekonomicznych w chowie bydła mlecznego. Ponieważ dokładne określenie bilansu energetycznego wymaga skomplikowanych analiz, odpowiedniego sprzętu laboratoryjnego oraz dużych nakładów finansowych [36], stąd też celowe jest poszukiwanie zastępczych metod szacowania zapa-

sów energetycznych – łatwiejszych w wykonaniu oraz dających porównywalne wyniki.

### Ocena kondycji

Bezpośredni pomiar bilansu energetycznego krowy w oborze jest niemożliwy do wykonania. Pośrednią cechą, która wskazuje na mobilizację lub odbudowywanie rezerw energetycznych organizmu (zwłaszcza tkanki tłuszczowej) oraz zasobów energii metabolicznej, jest kondycja krowy [18, 22, 35, 42].

Celem oceny kondycji u krów jest określenie stanu rezerw energetycznych ciała [42]. Powszechnie używaną i prostą w wykonaniu metodą określania stanu odżywienia krów mlecznych jest wzrokowa ocena kondycji, wyrażana w punktach. Metoda wskaźnikowa oceny kondycji u krów jest nieinwazyjna, ale bardzo subiektywna. Pomimo to Ferguson i wsp. [15] stwierdzają, że przy odpowiednim wyszkoleniu osób oceniających jest ona w miarę dokładna i daje powtarzalne wyniki. Podstawą tej oceny jest opracowany w Wielkiej Brytanii, a udoskonalony i spopularyzowany w USA, system BCS (Body Condition Score), pozwalający na oszacowanie zapasów energetycznych krowy, odzwierciedlający stopień rozwinięcia podskórnej tkanki tłuszczowej [6]. W skali 5-punktowej najniższą ocenę (1 punkt) otrzymuje krowa skrajnie wychudzona, krowa chuda – 2 pkt., średnia – 3 pkt., opasowa – 4 pkt., a zatuczona – 5 pkt. [49].

Kondycja krów mlecznych jest zróżnicowana w zależności od poszczególnych faz okresu produkcyjnego, a zmieniający się w przebiegu laktacji BCS jest powiązany ze zmianami bilansu energetycznego [19, 41]. Zwiększone zapotrzebowanie na składniki odżywcze na początku i w szczycie laktacji oraz niemożność pobrania ich z paszy objawia się mobilizacją własnych rezerw energetycznych. Skutkiem tego jest utrata kondycji [41], obniżenie produktywności i płodności [50], a także ujemny bilans energetyczny [9]. Z tego też względu hodowca powinien zadbać o to, aby krowy rozpoczynające okres laktacji charakteryzowały się optymalną kondycją.

Jak podają Adamski i Kupczyński [1], każdej fazie produkcji odpowiada określony stan kondycji, odzwierciedlający stan odżywienia organizmu, mieszczący się w granicach 2,5-3,75 pkt. BCS. W okresie wczesnej laktacji optymalna ocena kondycji mieszcząca się w przedziale 3,25-3,75 pkt. BCS [1] nie powinna obniżyć się o więcej niż 1 pkt. [42].

Krowy posiadające większe zapasy tkanki tłuszczowej lepiej znoszą niekorzystne następstwa związane z wysoką produkcją mleka [42]. Jednak zarówno zbyt wysoki, jak i zbyt niski wskaźnik kondycji krowy wchodzącej w laktację jest niewskazany. Z nadmierną kondycją w okresie okołowycieleniowym wiążą się m.in.: zmniejszona zdolność pobrania paszy, obniżona wydajność mleka oraz szybsza utrata masy ciała [1, 8]. Dodatkowo wielu autorów [11, 17, 41] wskazuje na to, że u krów nadmiernie odtuszczonych lub wychudzonych częściej występują problemy z płodnością oraz choroby metaboliczne i różnego rodzaju infekcje. Celowym wydaje się więc systematyczne kontrolowanie kondycji ciała krów mlecznych, szczególnie w okresie okołowycieleniowym oraz na początku laktacji.

### Pomiar masy ciała

U większości krów rozpoczynających laktację obserwowany jest znaczny spadek masy ciała związany z wysoką produkcją mleka. Fakt mobilizacji energii z tkanki tłuszczowej w tym

okresie można pośrednio stwierdzić na podstawie zmieniającej się masy ciała zwierzęcia. Pojawia się jednak kilka przeciwwskazań do uznania tej metody za obiektywną. Przede wszystkim procentowa zawartość białka, tłuszczu i wody w organizmie zwierzęcia jest bardzo różna i indywidualna, a co za tym idzie wartość energetyczna jednego kilograma masy ciała nie zawsze jest jednakowa [44, 47]. Ponadto u krów we wczesnej laktacji część zmetabolizowanej tkanki tłuszczowej jest zastępowana wodą, co może powodować zafałszowanie wyników, gdyż faktyczne zużycie tkanek zapasowych może być wyższe niż wynik wskazywany przez aparaturę pomiarową [38, 47]. Na poziom masy ciała wpływa również stan wypełnienia przewodu pokarmowego determinowany ilością pobranej paszy i wody, a także czas, jaki upłynął od ostatniego karmienia. Nie bez znaczenia pozostaje fakt zmienności osobniczej pod względem wielkości i masy poszczególnych organów, a u krów mlecznych dodatkowo zmiany w wielkości i wadze narządów rodnych w zależności od stadium reprodukcyjnego. Dlatego też metoda ta nie może być uznana jako niezależna i precyzyjna w określaniu rezerw energetycznych organizmu i poziomu ich mobilizacji u krów mlecznych [4, 47].

### Badanie ultrasonograficzne

Badanie ultrasonograficzne miąższości tkanek jest metodą pozwalającą na określenie składu tkankowego organizmu zwierząt. Jest ona szybka, nieinwazyjna i niezbyt skomplikowana [47]. W przeciwieństwie do wzrokowej oceny kondycji metoda ta daje bardziej obiektywne wyniki, umożliwiając jednocześnie rozróżnienie zmian zachodzących w mięśniach od zmian w tkance tłuszczowej [48].

W przypadku bydła pomiarów dokonuje się w okolicy lędźwiowej, krzyżowej i u nasady ogona [10, 12, 51]. U krów w normalnej kondycji grubość tkanki tłuszczowej w okolicach grzbietu powinna wynosić od 20 do 25 mm [33]. Korelacja pomiędzy pomiarami USG a oceną punktowego wskaźnika kondycji wynosząca od 0,59 do 0,81 sugeruje, że BCS odzwierciedla ilość tłuszczu podskórnego [12].

### Poziom metabolitów

Aby utrzymać produkcję mleka na poziomie możliwości genetycznych krów, przy jednoczesnym zminimalizowaniu występowania zaburzeń zdrowotnych, konieczne jest wczesne eliminowanie błędów. Do ich rozpoznawania mogą służyć programy diagnostyczne, w których jednym z elementów jest określanie wybranych wskaźników metabolicznych [14]. Metodą pozwalającą określać bilans energetyczny jest analiza stanu metabolicznego zwierzęcia na podstawie prób mleka lub krwi [47]. Ocena poszczególnych krów pod względem wydajności oraz zawartości tłuszczu, białka i laktozy w mleku (cztery razy w tygodniu) jest przydatna w śledzeniu zmian energetycznych [20]. Wysoko produkcyjne krowy mobilizują więcej tłuszczu zapasowego i tym samym stwierdza się u nich głębszy i trwający dłużej negatywny bilans energetyczny, niż u krów charakteryzujących się mniejszą wydajnością [36]. Reist i wsp. [45] uważają, że negatywny bilans energetyczny jest związany ze wzrostem poziomu ciał ketonowych we krwi, a trzeci tydzień laktacji jest najlepszym momentem do badania zdrowotności krów na podstawie zawartości acetonu w mleku. Ważnym narzędziem do identyfikacji zwierząt, u których stwierdza się problemy z rozrodem jest również zawartość białka i laktozy w mleku [7].

Zawartość glukozy, cholesterolu, mocznika oraz poziom insuliny, insulinopodobnego czynnika wzrostu-1, triiodotyroniny i tyroksyny w surowicy krwi, a także zawartość laktozy i mocznika w mleku są pozytywnie skorelowane z bilansem energetycznym. W przeciwieństwie do niezestryfikowanych kwasów tłuszczowych, kreatyniny, albumin, kwasu beta-hydroksymasłowego, hormonu wzrostu oraz poziomu aktywności enzymów we krwi, a także acetonu, tłuszczu, białka i stosunku tłuszczu do laktozy w mleku, które to negatywnie korelują z bilansem energetycznym [30, 46, 47].

Ważnym wskaźnikiem, dotyczącym stanu zaopatrzenia organizmu zwierzęcego w jedno z podstawowych źródeł energii, jest zawartość glukozy we krwi. Poziom glukozy we krwi u przeżuwaczy jest niższy niż u innych gatunków zwierząt i wynosi 40-60 mg/100 cm<sup>3</sup> (2,22-3,33 mM/l) krwi [37]. Glukoza jest jedynym źródłem energii dla układu nerwowego i płodu u przeżuwaczy. Jest ona także podstawowym prekursorem wykorzystywanym do produkcji laktozy mleka, a także stanowi źródło wielu innych niezbędnych metabolitów w tkankach. Na produkcję laktozy zawartej w 20-30 litrach mleka krowa zużywa około 1,25-3,00 kg glukozy [37]. Niski poziom glukozy we krwi wykazują zwierzęta otrzymujące niedostateczną ilość energii w paszy [23]. Najniższy poziom glukozy w surowicy krwi stwierdzono w pierwszym stadium laktacji. Ponadto wykazano wyższe stężenia glukozy we krwi krów zasuszonych niż u krów w I i II stadium laktacji [14]. Kovacik i wsp. [29] obserwowali największy spadek stężenia glukozy po porodzie u krów wysoko wydajnych.

Istotną różnicę stwierdzono również w poziomie związków ketonowych we krwi – był on zdecydowanie niższy u krów zasuszonych niż u krów w pozostałych stadiach laktacji [14]. Stężenie ciał ketonowych w surowicy krwi bydła kształtuje się w granicach ok. 2-10 mg% [26].

Innym ważnym metabolitem w osoczu krwi krów jest cholesterol, którego poziom wiąże się z przemianami sterydów i pośrednio także z gospodarką energetyczną w organizmie. Na jego poziom w surowicy krwi ma wpływ, między innymi: żywienie, system utrzymania, okres laktacji, wiek i płeć. Najwyższe stężenie cholesterolu obserwuje się w początkowym okresie laktacji [37].

Poziom wolnych kwasów tłuszczowych (WKT) w surowicy krwi jest uważany za dobry wskaźnik mobilizacji rezerw energetycznych organizmu [40]; wzrost stężenia WKT we krwi obserwuje się bezpośrednio po porodzie, głównie u krów starszych (powyżej 6 lat) [31].

Mordak i Nicpoń [39] sugerują wykonywanie analiz profilu metabolicznego krwi w określonych grupach technologicznych, w okresie 3-7 dni przed porodem, między 3. a 5. dniem po porodzie oraz we wzrastającej laktacji (100-150 dni po porodzie). Autorzy ci dowodzą, że okresy te istotnie wpływają na wartość niektórych biochemicznych parametrów krwi. Z kolei Kelly [24] uzasadnia celowość wykonywania badań w grupach krów we wczesnej (10-20 dni po wycieleniu) oraz środkowej laktacji, a także w okresie zasuszenia (między 30. a 60. dniem lub na 5-14 dni przed wycieleniem). Dodatkowo, ze względu na specyfikę mikroflory żwacza, Kelly [24] zaleca pobieranie krwi do analiz po 2-3 godzinach od pobrania paszy oraz w odstępie 2 tygodni – w przypadku zmiany komponentów dawki pokarmowej.

Okresowe monitorowanie diagnostyczne stad krów mlecznych znajduje zastosowanie w profilaktyce chorób metabo-

licznych, przez co przyczynia się do zwiększenia opłacalności hodowli [24, 39].

### Podsumowanie

Systematyczne kontrolowanie bilansu energetycznego u wysokomlecznych krów jest uzasadnione z uwagi na niekorzystne następstwa wiążące się z niedostatecznym zaopatrzeniem tych zwierząt w energię. Wśród nich najważniejsze to: utrata masy ciała, spadek wydajności mlecznej, choroby metaboliczne i pogorszenie parametrów rozrodu. Nie bez znaczenia pozostaje więc fakt znalezienia obiektywnej i w miarę precyzyjnej metody szacowania zapasów energetycznych krów mlecznych. Pozwoli to hodowcom na zminimalizowanie strat ekonomicznych spowodowanych ujemnym bilansem energetycznym, poprzez odpowiednie modyfikowanie dawek pokarmowych, zastosowanie preparatów energetycznych i mineralnych oraz leczenie farmakologiczne. Ustalenie zależności pomiędzy wielkością utraty kondycji oraz wynikającymi z tego zmianami parametrów metabolicznych w okresie okotowycieleniowym i we wczesnej laktacji to istotne informacje, mające wpływ na zdrowotność oraz wyniki produkcyjne stada [25]. Według McGuiera i wsp. [36], jedną z możliwości skrócenia okresu trwania ujemnego bilansu energetycznego i zminimalizowania jego negatywnych skutków jest dążenie do zmaksymalizowania pobrania paszy przez wysoko wydajne krowy na początku laktacji.

Literatura: 1. Adamski M., Kupczyński R., 2005 – Przeg. Hod. 1, 14-16. 2. Barej W., 1990 – Przeg. Hod. 9-10, 12-15. 3. Berry D.P., Yeerkamp R.F., Dollon P., 2006 – Livestock Science 104, 1-12. 4. Boisclair Y., Grieve D.G., Stone J.B., Allen O.B., Macleod G.K., 1986 – J. Dairy Sci. 69, 2636-2647. 5. Borkowska D., Januś E., Tarkowski J., 2002 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 62, 45-53. 6. Bronicki M., Dembiński Z., 1995 – Med. Wet. 51 (10), 604-606. 7. Buckley F., O'Sullivan K., Mee J.F., Evans R.D., Dillon P., 2003 – J. Dairy Sci. 86, 2308-2319. 8. Carlson D.B., Laubach M.S., Keller W.L., Park C.S., 2006 – Livestock Sci. 102, 251-261. 9. Coffey M.P., Simm G., Brotherstone S., 2002 – J. Dairy Sci. 85, 2669-2678. 10. Crews D.H., Shannon N., Crews R.E., Kemp R.A., 2002 – J. Anim. Sci. 80, 2817-2824. 11. Dechow C.D., Rogers G.W., Sander-Nielsen U., Klei L., Lawlor T.J. et al., 2004 – J. Dairy Sci. 87, 3526-3533. 12. Domecq J.J., Sidmore A.L., Lloyd J.W., Kaneene J.B., 1995 – J. Dairy Sci. 78, 2308-2313. 13. Domecq J.J., Skidmore A.L., Lloyd J.W., Kaneene J.B., 1997 – J. Dairy Sci. 80, 101-112. 14. Dymnicka M., Łozicki A., 2004 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 74, 55-60. 15. Ferguson J.D.,

Galligan D.T., Thomson N., 1994 – J. Dairy Sci. 77, 2695-2703. 16. Ferguson J.D., 1996 – Anim. Feed Sci. and Tech. 59, 173-184. 17. Gearhart M.A., Curtis C.R., 1990 – J. Dairy Sci. 73, 3132-3140. 18. Gillund P., Reksen O., Grohn Y.T., Karlberg K., 2001 – J. Dairy Sci. 84, 1390-1396. 19. Grummer R.R., Mashek D.G., Hayirli A., 2004 – Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract. 20, 447-470. 20. Heuer C., Van Straalen W.M., Schukken Y.H., Dirkwager A., Noordhuizen J.P.T.M., 2000 – Livestock Prod. Sci. 65, 91-105. 21. Januś E., Borkowska D., 2005 – Roczn. Nauk. PTZ t. 1, nr 1, 75-84. 22. Jaśkowski J.M., Twardoń J., 2002 – Medycyna Wet. 58 (1), 23-25. 23. Jaśkowski J.M., Olechnowicz J., Nowak W., 2006 – Med. Wet. 62 (4), 385-389. 24. Kelly J.K., 1997 – Cattle Practise 5, 55-56. 25. Kim I-H., Suh G-H., 2003 – Theriogenology 60, 1445-1456. 26. Kinal S., Preś J., Bojarski R., 2003 – Przeg. Hod. 3, 23-31. 27. Kłoczek B., Krasuska Krakuska., Osek M., 1999 – Przeg. Hod. 7, 15-17. 28. Koller A., Reist M., Blum J.W., Kupfer U., 2003 – Reprod. Dom. Anim. 38, 41-49. 29. Kovacik J., Kollarova E., Genciova K., 1991 – Acta Zoot. 47, 45-53. 30. Kunz P.L., Blum J.W., Hart I.C., Bickel H., Landis J., 1985 – Anim. Prod. 40, 219-231. 31. Kurek Ł., Stec A., 2005 – Annales UMCS Lublin- Polonia, Sec. DD. Vol. LX, 6, 37-52. 32. Kwiatkowski T., Preś J., Łuczak W., 1989 – Polskie Archiwum Weterynaryjne 29 (1-2), 177-186. 33. Lipiec A., Pisarski R.K., Grela E.R., 1998 – Med. Wet. 54, 296-300. 34. Litwińczuk Z., Barłowska J., Teter U., Zdunek W., 2003 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 68 (1), 257-261. 35. Mayne C.S., McCoy M.A., Lennox S.D., Mackey D.R., Verner M. et al., 2002 – Vet. Rec. 150, 707-713. 36. McGuire M.A., Theurer M., Yicini J.L., Crooker B., 2004 – Adv. in Dairy Technol. 16, 241-252. 37. Minakowski D., Rydzik W., 1990 – Przeg. Hod. 11-12, 10-12. 38. Moe P.W., Tyrrell H.F., Flaut W.P., 1971 – J. Dairy Sci. 54, 548-553. 39. Mordak R., Nicpoń J., 2006 – Med. Wet. 62 (11), 1292-1294. 40. Nowak W., Jaśkowski J., Wylegata S., 2006 – Med. Wet. 62 (6), 632-636. 41. O'Boyle N., Corl C.M., Gandy J.C., Sordillo L.M., 2006 – Vet. Immunol. Immunopathol. 113, 297-304. 42. Olechnowicz J., Jaśkowski J.M., 2005 – Med. Wet. 61 (9), 972-975. 43. Podkówka W., Podkówka Z., 2004 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 74, 9-25. 44. Reid J.T., Robb J., 1971 – J. Dairy Sci. 54, 553-564. 45. Reist M., Koller A., Busato A., Kupfer U., Blum J.W., 2000 – Theriogenology 54, 685-701. 46. Reist M., Erdin D., von Euw D., Tschuemperlin K., Leuenberger H. et al., 2002 – J. Dairy. Sci. 85, 3314-3327. 47. Schröder U.J., Staufenbiel R., 2006 – J. Dairy Sci. 89, 1-14. 48. Słoniewski K., 2003 – Zmienność fenotypowa i genetyczna cech opisujących kaliber i kondycję krowy w czasie laktacji. Rozprawa habilitacyjna. Prace i Materiały Zootechniczne 8. 49. Wildman E.E., Jones G.M., Lesch T.N., 1982 – J. Dairy Sci. 65, 495-502. 50. Ziemiński R., Juszczyk J., 1997 – Post. Nauk Rol. 3, 73-82. 51. Zulu V.C., Nakao T., Morioyoshi M., Nakada K., Sawamukai Y. et al., 2001 – Aust. J. Anim. Sci. 14, 816-820.

## Zastosowanie szczepionek w terapii mastitis

Magdalena Ferlas, Karol Fijałkowski,  
Danuta Czernomys-Furowicz

Akademia Rolnicza w Szczecinie

Najczęściej występującymi chorobami krów są schorzenia wymienia, przede wszystkim zapalenie gruczołu mlekowego

(mastitis) [16]. Choroba ta jest przyczyną największych strat ekonomicznych w hodowli bydła mlecznego zarówno w Polsce, jak i na świecie Powoduje ona zmniejszenie wydajności mlecznej (często nieodwracalne) lub rzadziej całkowite zaprzestanie wytwarzania mleka. Zanieczyszczenie mleka bakteriami chorobotwórczymi ogranicza jego przydatność, a nawet prowadzi do dyskwalifikacji tego produktu do przetwórstwa. Mleko pozyskane od krów z zapaleniem gruczołu mlekowego może być ponadto przyczyną zakażeń pokarmowych zarówno ludzi, jak i zwierząt [11, 15, 16, 20, 34]. Do podstawowych przyczyn występowania mastitis należą zakażenia bakteryjne, w których głównym czynnikiem etiologicznym jest *Staphylococcus sp.*, a przede wszystkim gatunek *S. aureus*. W świetle najnowszych doniesień bakteria ta odpowiedzialna jest za 19-40% przypadków mastitis u krów mlecznych. Z po-