

Genetyczne doskonalenie zdrowia i płodności norweskiego bydła mlecznego

Arne Ola Refsdal¹, Maciej Kraskiewicz², Marian Ormian³

¹GENO, Hamar (Norwegia), ²GENO (Polska), ³AR w Krakowie

W większości krajów zasadniczym celem hodowli bydła mlecznego jest genetyczne doskonalenie cech użytkowości mlecznej. Programy hodowlane są ciągle ulepszone w celu osiągnięcia większego zysku genetycznego. W ciągu ostatnich dziesięcioleci produktywność bydła mlecznego w wielu krajach znacznie wzrosła, bynajmniej nie tylko na drodze doskonalenia genetycznego. Jednakże obok postępu w produkcji mleka, hodowcy z wielu krajów odnotowali jednocześnie obniżenie cech reprodukcyjnych i większe wydatki związane z leczeniem chorób. Ogólnie rzecz biorąc, niskie wskaźniki reprodukcji i problemy zdrowotne wskazują na niezamierzoną selekcję w tym kierunku. Dlatego, zwłaszcza w krajach skandynawskich zostały podjęte znaczne wysiłki w celu poprawienia cech płodności i zdrowia poprzez pracę hodowlaną. Jest to ważne nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia, ale również z uwagi na dobrostan krów mlecznych.

Włączenie płodności i zdrowia do programu hodowlanego

Zasadniczo płodność i zdrowie są cechami nisko odziedziczalnymi, co w pewnych przypadkach może być wyjaśnione ogromnym wpływem czynników środowiskowych. Jednakże istnieje znaczne genetyczne zróżnicowanie płodności i zdrowotności i fakt ten umożliwia poprawienie tych cech poprzez uwzględnianie ich w programie oceny. Poważnym zagadnieniem w hodowli jest to, że wyniki pochodzące z dużej liczby doświadczeń naukowych wykazują ujemną korelację genetyczną pomiędzy płodnością i zdrowiem a cechami produkcyjnymi [1, 5, 8]. Tak więc na dłuższą metę, selekcja jedynie w kierunku wzrostu wydajności może stanowić poważny problem w chowie bydła. Dlatego też cechy płodności i zdrowia powinny być brane pod uwagę w przypadku każdego programu hodowlanego.

Niezbędność rejestracji wyników

Wyniki oceny płodności oparte są na danych z inseminacji. W Norwegii dane te są rejestrowane przez inseminatorów lub lekarzy weterynarii w bazie danych. W ten sposób płodność osobników żeńskich, wyrażana wskaźnikiem niepowtarzalności, od 1974 roku uwzględniana jest w programie hodowlanym. W dodatku, krowy mające problemy z zacieleniem (z powodu otorbienia jajników, braku rui) zostały wykluczone jako matki buhajów. W wielu krajach brak systemu rejestrowania cech zdrowia ogranicza często możliwość ich uwzględniania w programach hodowlanych. W niektórych krajach prowadzona jest selekcja w kierunku obniżenia częstości występowania zapalenia gruczołu mlekowego. Selekcja w kierunku

wyeliminowania mastitis oparta jest na podstawie danych dotyczących liczby komórek somatycznych w mleku.

W Norwegii system rejestracji różnych cech zdrowia i płodności (system karty zdrowia) został wprowadzony w życie już w 1972 roku. W pozostałych krajach skandynawskich podobne systemy zostały wprowadzone później. W systemie norweskim wszystkie krowy mają własną kartę zdrowia, prowadzoną przez całe ich życie. W karcie tej lekarz weterynarii notuje kiedy i czym dane zwierzę było leczone. Taki rejestr chorób przechowywany jest w oborze i pozwala śledzić stan zdrowia zwierzęcia w ciągu całego życia. Ponieważ w Norwegii istnieje bardzo surowy system prawny regulujący używanie leków, większość zabiegów leczniczych musi być wykonywana przez lekarza weterynarii. Niedozwolone jest na przykład samodzielnie podawanie zwierzętom antybiotyków przez farmera, z wyjątkiem kontynuowania kuracji zaleconej przez lekarza weterynarii w karcie choroby, tak aby leczenie zostało zakończone. Dla każdego indywidualnego zwierzęcia musi być wykonana diagnoza pochorobowa. Wynik takiej diagnozy może być wykorzystywany do różnych celów. Następnie dane zawarte w karcie zdrowia wysyłane są do centralnego banku danych i zapisywane w komputerze, razem z danymi pochodzącymi z zakładu inseminacji i oceny wydajności mlecznej.

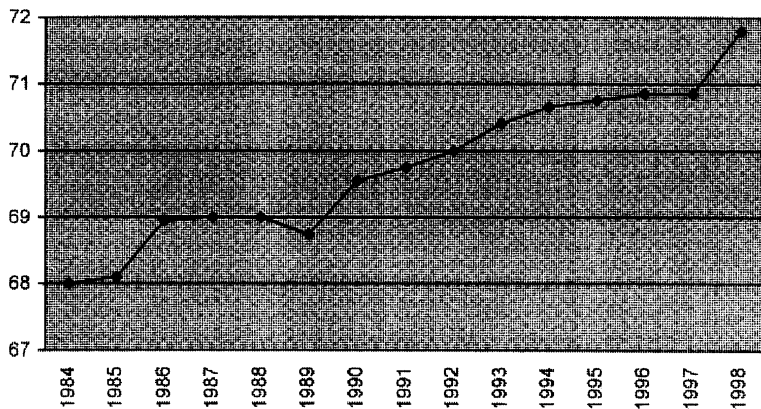
System kart zdrowia stanowi bazę do włączenia cech zdrowia i płodności do Norweskiego Programu Hodowlanego. Oprócz podawania informacji do celów hodowlanych, dane z kart zdrowia są pomocne również przy monitorowaniu stada, dają możliwość opracowań statystycznych chorób dotyczących określonej populacji zwierząt oraz oceny wpływu środowiska na występowanie chorób.

Wielkość grup potomstwa

Populacja krów mlecznych w Norwegii liczy około 300 000 sztuk, z czego 98% stanowią krowy rasy norweskiej mlecznej (NRF), z których 93% jest objęte pełną kontrolą użytkowości. Sztucznym unasienianiem objęte jest 90% populacji. Jedynie tak wysokie wskaźniki dają możliwość prowadzenia efektywnego programu hodowlanego. Każdego roku od 125 buhajów testowych pobierane jest nasienie i wykonuje się 1500-2000 zabiegów inseminacyjnych nasieniem każdego z nich. Ważną rzeczą jest utrzymywanie możliwie najwyższej liczby buhajów. Średnio nasieniem buhajów testowych inseminuje się 40% populacji krów. Z tych inseminacji, około 300 córek każdego buhaja testowego objętych jest co roku kontrolą do oceny buhaja na potomstwie. Pracując nad cechami o niskiej odziedziczalności, jak odporność na mastitis lub płodność, kontrolą należy objąć dość duże grupy potomstwa, aby otrzymać wiarygodne wyniki oceny wartości hodowlanej. Jeśli liczba potomstwa na jednego buhaja testowego spada poniżej 200 sztuk, dokładność – wiarygodność oceny wartości hodowlanej jeśli chodzi o płodność lub cechy zdrowia – jest znacznie obniżona.

Waga poszczególnych cech uwzględnianych w norweskim programie hodowlanym

Obecnie udział cechy, jaką jest płodność córek, wynosi 14% całkowitego indeksu wartości hodowlanej. Udział odporności na zapalenie gruczołu mlekowego jest nawet większy i wynosi 21%, a kiedy włączy się do tego inne choroby, łatwość wycieleń, rodzenie martwych cieląt, to cechy zdrowia i płodności stanowią 46% całkowitego indeksu wartości hodowlanej. Udział poszczególnych cech w norweskim programie hodowlanym jest następująca (w %): wydajność białka w mleku



Rys. 1. Wskaźnik niepowtarzalności w latach 1984-1998

– 21, użytkowość mięsna – 12, wydajność mleczna – 0, wyciek mleka – 0, pokrój – 2, nogi – 4, wymię i strzyki – 11, charakter – 4, płodność córek – 14, martwe urodzenia – 4, łatwość wycieleń – 4, zapalenie wymienia – 21, inne choroby – 3.

W pozostałych krajach skandynawskich udział tych cech może być trochę inny, ale zasadniczo zdrowie i płodność brane są pod uwagę w programach hodowlanych w Szwecji, Danii i Finlandii. W Norwegii waga odporności na zapalenie wymienia jest równa wadze ilości białka w mleku i wynosi również 21%. Jednakże, nawet przy relatywnie niskiej wadze ilości białka w mleku, uzyskuje się więcej niż 50% potencjalnej wartości genetycznej dla tej cechy. Podobnie wartości dotyczące odporności na zapalenie wymienia i płodność córek wynoszą odpowiednio 40 i 30%.

Płodność buhajów

Od początku stosowania sztucznego unasieniania w rozrodzie bydła, nasza wiedza w zakresie płodności buhajów stale wzrasta. Niska płodność buhajów w porównaniu z krowami może mieć dużo większe konsekwencje, ponieważ może zaburzyć reprodukcję dużej liczby krów. Dlatego użyto różnych kryteriów oceny przy wyborze buhajów o wysokich zdolnościach reprodukcyjnych, takich jak: wygląd narządów płciowych, zachowanie się przy kryciu, produkcja nasienia, cechy jakościowe nasienia, zdolność nasienia do zapłodnienia krów. Powyższe kryteria wykorzystywane od lat w selekcji buhajów są bardzo ważne w doskonaleniu płodności. W Norwegii buhaje wybrane do inseminacji, u których w późniejszym użytkowaniu stwierdzi się złą jakość nasienia, niski wskaźnik niepowtarzalności, są konsekwentnie wykluczane z programu hodowlanego.

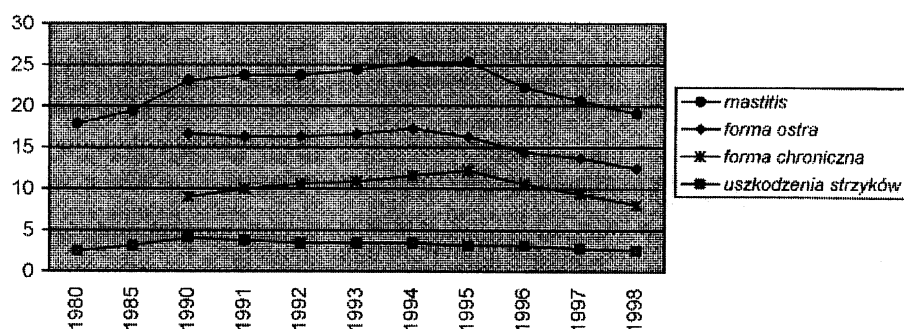
Defekty genetyczne i cytogenetyczne

Niektóre zaburzenia zdrowia i płodności są dziedziczne w sposób prosty. Jednym z przykładów jest BLAD (upośledzenie adhezji leukocytów u bydła). BLAD jest letalnym, autosomalnym zaburzeniem recesywnym, które obserwowano po raz pierwszy u bydła holsztyńskiego. Zaburzenie charakteryzuje się defektem układu immunologicznego, prowadzącym do przedwczesnej śmierci zwierzęcia [4]. W celu identyfikacji buhajów nosicieli BLAD opracowano test molekularny

DNA, który jest obecnie rutynowo używany w wielu krajach, głównie dla rasy holsztyńskiej. Innym dziedzicznym zaburzeniem, które może być wyjaśnione przy pomocy terminów biochemicznych, jest niedobór syntazy urydynomonofosforanu (DUMPS). To zaburzenie jest również dziedziczne jako autosomalna cecha recesywna. Ten defekt w formie homozygotycznej jest defektem letalnym, prowadzącym do śmierci embrionu około 40 dnia ciąży [7]. Mutacja chromosomowa, taka jak fuzja centryczna 1/29 jest następnym przykładem zaburzenia dziedzicznego, mającego znaczny wpływ na płodność. Badania wykazały, że spadła płodność zarówno heterozygotycznych buhajów, jak i heterozygotycznych krów [2, 3, 6]. Córki po ojcach z translokacją zwykły powtarzać po unasienieniu ruję dużo częściej niż córki po ojcach „normalnych”. Najwyraźniej związane to jest z większą zamieralnością płodów.

Podane przykłady ilustrują wagę wykrywania nosicieli zaburzeń genetycznych oraz w jaki sposób zwierzęta takie mogą być usunięte z populacji. Selekcja przeciw recesywnemu genowi jest o wiele bardziej skuteczna jeśli mogą być zidentyfikowane heterozygoty. Do wykrywania nosicieli zaburzeń genetycznych czy cytogenetycznych mogą być wykorzystane badania DNA, testy biochemiczne lub badania kariotypu. W Norwegii, buhaje ze stacji sztucznego unasieniania poddawane są rutynowo badaniom kariotypu i dziś translokacja 1/29 jest prawie zupełnie wyeliminowana z populacji bydła. Jednakże w wielu wypadkach tego rodzaju testy mogą okazać się niemożliwe do wykonania, mogą być zbyt kosztowne lub po prostu nie wiemy jakiego rodzaju zaburzenia poszukujemy. Dlatego pojawia się ważne pytanie: W jakim zakresie program hodowlany może efektywnie wyłączyć buhaje będące nosicielami genetycznych czy cytogenetycznych defektów, bez wykonania specyficznych testów na poszczególnych buhajach. W aktualnym norweskim programie hodowlanym (włączającym płodność) buhaje, będące nosicielami translokacji 1/29 i DUMPS, będą prawdopodobnie wykluczone z powodu obniżania wskaźnika niepowtarzalności, spowodowanego zwiększoną śmiertelnością zarodków. Jednakże czynniki genetyczne, prowadzące do spontanicznych poronień w późniejszym okresie ciąży, nie będą oczywiście wpływały na wskaźnik niepowtarzalności.

Nieznana jest proporcja śmiertelności płodów i spontanicznych poronień u bydła powodowanych czynnikami genetycznymi. Idealną sytuacją byłoby odnotowywanie poronień w karcie zdrowia zwierzęcia. Jednakże tego rodzaju dane mają niepełną wartość z powodu istniejących niedoskonałości, zwłaszcza jeśli poronienie zdarza się we wczesnym okre-



Rys. 2. Procent krów leczonych na zapalenie wymienia i urazy strzyków

sie ciąży. Aby kontrolować buhaje, a zwłaszcza ich potomstwo, pod względem przekazywania różnych nienormalności, w Norwegii działa system rejestrowania zaburzeń wrodzonych.

Czy program hodowlany działa?

W Norwegii przykładanie wagi do płodności sprawiło, że od 1984 roku płodność stale i stopniowo poprawia się, o czym świadczy osiągnięcie w roku 1998 wskaźnika niepowtarzalności na poziomie 71,8% (rys. 1). Zgodnie z danymi z kart zdrowia zwierząt, na przestrzeni ostatnich lat odnotowano również spadek ogólnej liczby leczenia weterynaryjnych. Ponieważ zapalenie wymienia jest schorzeniem dominującym w chorobach bydła, dużą część spadku ogólnej liczby interwencji lekarzy weterynarii należy przypisać leczeniu mastitis (rys. 2).

Stwierdzono taką samą tendencję jeśli chodzi o zaburzenia reprodukcji, ketozę, zaleganie poporodowe i inne choroby. Ta poprawa sytuacji jest spowodowana prawdopodobnie różnymi czynnikami, a jednym z nich jest niewątpliwie strategia hodowli, która przykładą coraz większą wagę do płodności i cech zdrowia. W roku 1996 norwescy producenci bydła rozpoczęli pięcioletni projekt zmierzający do redukcji występowania najczęstszych chorób w produkcji zwierzęcej. Kampania ta, kładąc nacisk na prewencję i podawanie właściwych leków, prawdopodobnie zredukowała, również znacząco, liczbę zabiegów weterynaryjnych [9]. Dlatego też efekt czynnika środowiskowego, relatywnie do zmian genetycznych na odporność na choroby, jest trudny do określenia. Niemniej jednak norweskie badania, które rozpoczęły się w 1989 roku, wydają się być obiecujące jeśli chodzi o wpływ hodowli na genetyczną odporność na zapalenie wymienia. W badaniach tych osiem stad krów mlecznych podzielonych zostało na dwie grupy: grupa pierwsza – z użyciem najlepszych buhajów sprawdzonych pod względem zawartości białka (n = 250 krów)

oraz grupa druga – z użyciem najlepszych buhajów sprawdzonych pod względem przekazywania odporności na mastitis (n = 250 krów). W 1996 roku obserwacją objęto 190 pierwiastek reprezentujących w równej liczbie obydwie grupy. Biorąc pod uwagę wstępne wyniki tych badań stwierdzono, że częstość występowania zapalenia wymienia u pierwiastek w grupie pierwszej wynosiła 16%, a w grupie drugiej – 11% (Steine, 1999; informacja ustna).

Literatura: 1. Christensen L.G.: Acta Agric. Scand., Sect. A. Animal Sci., Suppl. 29, 77-89, 1998. 2. Dyrendahl I., Gustavsson I.: Hereditas 90, 281-289, 1979. 3. Gustavsson I.: Hereditas 63, 68-69, 1969. 4. Kehrl M.E.Jr., Shuster D.E., Ackermann M.R.: Cornell Vet. 82, 103-109, 1992. 5. Philipsson J., Banos G., Arnason T.: J. Dairy Sci. 77, 3252-3261, 1994. 6. Refsdal A.O.: Acta vet. Scand. 17, 190-195, 1976. 7. Shanks R.D., Robinson J.L.: J. Dairy Sci. 72, 3035-3039, 1989. 8. Simianer H., Solbu H., Schaeffer L.R.: J. Dairy Sci. 74, 4358-4365, 1991. 9. Østeraås O., Spanne T.: Norsk Veterinartidsskrift. 111, 321-332, 1999.

WYDAJNOŚĆ – PŁODNOŚĆ – ZDROWOTNOŚĆ NAJWYŻSZEJ KLASY BUHAJE RASY NORWESKIEJ MLECZNEJ GENO, NORWEGIA



Przedstawiciel w Polsce:
Maciej Kraskiewicz,
ul. Grudzińskiego 6,
30-215 Kraków,
tel. (0-12) 42-52-361,
tel. kom.: 605-63-20-57

Rozprowadza: nasienie, zarodki, jałówki, cieleta

Rozród trzody chlewnej a jakość wieprzowiny

**Andrzej Łyczyński¹, Edward Pospiech^{1,2},
Zofia Bartkowiak¹**

¹AR w Poznaniu, ²Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Poznaniu

Rozpatrując czynniki wpływające na jakość mięsa wskazuje się zwykle na producenta żywca, przetwórcę mięsa, dystrybutora i konsumenta. W każdym z tych podstawowych etapów produkcji, wpływających na jakość mięsa, wyróżnić można jednak jeszcze kilka dalszych ogniw, które istotnie oddziałują na jakość surowca. Spośród czynników hodowlano-pro-

dukcyjnych rzadko jednak zwraca się uwagę na związki między rozrodem zwierząt a jakością mięsa.

JAKOŚĆ MIĘSA ŚWIŃ

Zasadniczo, istnieją dość dobrze zdefiniowane kryteria pozwalające na określenie jakości mięsa wieprzowego. Najczęściej opierają się one na pomiarach wartości pH, barwy, przewodności elektrycznej (LF) i wodochłonności. Pomiarów te są przeprowadzane w różnych terminach po uboju, ale na ogół wartości kryterialne odnosi się do analiz wykonywanych 45 minut (pH₁) oraz 24 godziny po uboju (na tuszach wychłodzonych – pH₂, LF₂, barwa). W przypadku przewodności elektrycznej, jeżeli konieczna jest z różnych względów szybka poubojowa identyfikacja grup jakościowych mięsa, pomiar przeprowadza się w przedziale czasu od 1,5 do 3 godzin od momentu uboju, a wynik oznacza się zwykle jako LF1 (Strzelecki i wsp., 1995).

Spośród wielu proponowanych systemów klasyfikacji jakościowej mięsa wieprzowego najkorzystniejsza, z punktu widzenia jej praktycznego zastosowania, jest wersja zapro-