

pokroju podlegają międzynarodowej ocenie prowadzonej przez Interbull.

Kanadyjski model dla próbnych udojów

Wartości hodowlane dla cech wydajności mlecznej (mleko, tłuszcz, białko) oraz SCS uzyskiwane są za pomocą modelu próbnych udojów (Canadian Test-Day Model – CTDM). Model ten wprowadzony został do praktyki w 1999 roku jako pierwszy w świecie model próbnych udojów z losowymi regresjami. Pozwala on na dokładniejsze uwzględnienie wpływów środowiska na wydajności oraz dopuszcza różne kształty krzywych laktacji dla poszczególnych zwierząt. Dane stanowią próbne udoje między 5. a 305. dniem w pierwszych trzech laktacjach. Kształt krzywych laktacji (genetyczny i środowiskowy komponent) opisywany jest wielomianami o pięciu współczynnikach.

Wszystkie cechy analizowane są łącznie w wielocechowym modelu (4 x 3 laktacje = 12 cech). „Produktami ubocznymi” CTDM są oceny wartości hodowlanej w zakresie trwałości laktacji, definiowanej jako przybliżone nachylenie krzywej laktacji w jej końcowym przebiegu, oraz oceny w zakresie komponentów mleka (% tłuszczu i białka). Oficjalnymi ocenami zwierząt w Kanadzie są średnie ważone wartości hodowlanych w obrębie laktacji. Wyniki oceny dla poszczególnych laktacji dostępne są dla hodowców poprzez internet.

Indeks selekcyjny

Oficjalnym (i jedynym) indeksem selekcyjnym bydła mlecznego w Kanadzie jest tzw. Lifetime Profit Index (LPI). Łączy on oceny wartości hodowlanej dla różnych cech w jeden wskaźnik, pozwalający na szeregowanie zwierząt pod względem ich

wartości ekonomicznej. Kanadyjski indeks składa się z trzech komponentów (indeksów cząstkowych): produkcja mleka, długość okresu życia i podindeks zdrowotności, z wagami dla rasy holsztyńskiej odpowiednio: 57, 38 i 5. Pozostałe rasy mają różne (w zależności od celu hodowlanego), aczkolwiek zbliżone, wartości wag. Indeks cząstkowy dla mleczności zawiera wydajności białka i tłuszczu z wagami 7,5 i 2,5. Komponent długowieczności oparty jest na długości okresu życia w stadzie (waga = 2) oraz wybranych cechach pokroju: wymię (4), budowa nóg (3) i kaliber (1). Podindeks zdrowotności składa się z indeksu dla SCS (waga = -6), głębokości wymienia (3) oraz szybkości oddawania mleka (1). Indeks obliczany jest w obrębie rasy dla wszystkich buhajów i krów w Kanadzie, posiadających oficjalną ocenę (spełnienie minimalnych wymagań w zakresie liczby córek, stad oraz powtarzalności oceny) dla cech wydajności mleka i pokroju.

Sukcesy kanadyjskiej hodowli bydła mlecznego opierają się w dużej mierze na nowoczesnych metodach oceny wartości hodowlanej w zakresie ekonomicznie ważnych cech. Hodowcy doceniają wartość oceny genetycznej, finansując zarówno samą ocenę, jak i związane z nią badania naukowe. Efektywna współpraca wszystkich uczestników procesu hodowlanego (sztuczne unasienianie, kontrola użyteczności, związki hodowlane, hodowcy indywidualni, środowisko naukowe) przyczynia się do wysokiego poziomu postępu hodowlanego, osiąganego w tym kraju.

Przy opracowywaniu niniejszego artykułu korzystano z informacji zawartych na stronach internetowych Canadian Dairy Network (<http://www.cdn.ca>).

Ocena wartości hodowlanej bydła mlecznego w Niemczech

Zengting Liu

VIT, Verden, Niemcy

VIT jest centrum obliczeniowym zajmującym się doradztwem i dostarczaniem informacji rolnikom indywidualnym i organizacjom rolniczym oraz odpowiada za szacowanie wartości hodowlanej rasy holsztyńskiej, red ayrshire, jersey i innych ras bydła mlecznego hodowanych w Niemczech, Austrii i Luksemburgu. Dodatkowo VIT prowadzi również ocenę wartości hodowlanej bydła mięsnego i koni. Co kwartał wartości hodowlane ponad 15 milionów krów mlecznych i buhajów są szacowane dla cech produkcyjnych, pokroju, zdrowotności wymienia, reprodukcyjnych, długowieczności, łatwości wycieleń oraz innych cech drugorzędowych.

Od maja 2003 roku do rutynowego szacowania wartości hodowlanej wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz zawartości komórek somatycznych stosowany jest model dla prób-

nych udojów z regresjami losowymi (random regression test day model – RRTDM). Wartości wszystkich próbnych udojów dostępne od 1990 roku są analizowane przy użyciu wielolaktacyjnego RRTDM, który zawiera efekty stałe: dzień doju w stadzie x laktacja x częstość przeprowadzania udojów i krzywej laktacji, oraz efekty losowe: addytywny genetyczny i trwałe środowiskowy, jak również losowy efekt błędu. Klasy stałego efektu krzywej laktacji są określane przez: rok wycielenia, wiek osobnika przy wycieleniu, sezon wycielenia, okres międzywycieleniowy i status osobnika w pokoleniu F₁ (tj. osobnik z krzyżowania międzyrasowego lub nie), osobno dla każdej laktacji i rasy. Do modelowania stałych krzywych laktacji zastosowano funkcje Wilminka, podczas gdy w modelowaniu losowych efektów addytywnego genetycznego i trwałego środowiskowego zastosowano wielomiany Legendre'a z trzema parametrami. Komponenty (ko)wariancji RRTDM estymowano stosując dwustopniową procedurę iteracyjną, wykorzystując funkcje kowariancji. Do estymacji parametrów wykorzystano 17 milionów rekordów próbnych udojów pochodzących od 1,7 miliona krów. W oficjalnej ocenie z sierpnia 2003 roku, dla 10,9 miliona krów ze 188 milionami próbnych udojów, wartość hodowlana została oszacowana dla każdej z trzech wydajności oraz dla zawartości komórek somatycznych. Liczba osobników w zbiorze rodowodowym wynosiła ok. 15,7 miliona. Całkowita liczba równań osiągnęła 251 milionów dla każdej z analizowanych cech, które zostały rozwiązane przy zastosowaniu procedury iteracji na laktacjach.

Procedura ta okazała się dwa razy szybsza od tradycyjnie stosowanej iteracji na rekordach próbnych udojów. Dokładność oszacowanych wartości hodowlanych aproksymowano, stosując metodę wielocechowego udziału córek efektywnych (multiple trait effective daughter contribution). Wydajności laktacyjne krów oraz odchylenia wydajności córek (daughter yield deviations) buhajów są obliczane rutynowo na podstawie wyników oceny wartości hodowlanej. Oszacowane wartości hodowlane dla każdej z trzech laktacji oraz łącznie dla trzech pierwszych laktacji są oficjalnie publikowane dla wszystkich osobników spełniających kryteria przystąpienia do oceny.

Informacje o wytrzymałości laktacji są udostępniane w internecie oraz na płytach CD w formie graficznej, w postaci genetycznych krzywych laktacji. Opis krzywych laktacji odchyleń wydajności córek można również przedstawić w formie graficznej. Wartości hodowlane zawartości tłuszczu i białka szacuje się na podstawie estymatorów wartości hodowlanych trzech cech wydajności i średnich wartości fenotypowych wydajności mleka, tłuszczu i białka w populacji.

Względny indeks produkcyjności mleka (RZM) łączy oszacowane wartości hodowlane trzech wydajności, z uwzględnieniem ich wag ekonomicznych. Indeks zdrowotności wymienia (udder health index – RZS) składa się obecnie jedynie z oszacowanej wartości hodowlanej zawartości komórek somatycznych. Indeks funkcjonalnej długowieczności (functional herd life – RZN) łączy informacje o bezpośredniej przeżywalności córek oszacowanej przy użyciu analizy przeżywalności (survival analysis) i predykcje oceny cech typu. Indeks eksterieru (RZE) składa się z połączonych, zgodnie z wagami ekonomicznymi, oszacowanych wartości hodowlanych typu mlecznego, pokroju, oceny kończyn, racic i wymienia. Indeks reprodukcyjny (RZZ) złożony jest z oceny cech łatwości wycielenia, poronień i niepowtarzalności rui. Wartości wszystkich powyższych indeksów zawierają się w indeksie całkowitej wartości osobnika (RZG), w którym, aktualnie dla rasy german holstein, wagi poszczególnych indeksów wynoszą: 50% RZM, 25% RZN, 15% RZE, 5% RZS i 5% RZZ. Wartości RZG stanowią oficjalne kryterium rankingu buhajów i krów. (Tłumaczyła Joanna Szyda)

Wyniki badań nad modelem dla próbnych udojów

Ewa Ptak¹, Hanna Czaja²

¹AR w Krakowie, ²IZ w Krakowie

Do niedawna w ocenie wartości hodowlanej bydła mlecznego wykorzystywano 305-dniowe wydajności laktacyjne krów. Obecnie coraz częściej dokonuje się oceny wartości genetycznej zwierząt wykorzystującienne wydajności krów (tzw. próbne udoje). Podstawowe zalety tej metody, to: po pierwsze – wykorzystanie rzeczywistych pomiarów cech mlecznych zamiast oszacowanych na ich podstawie wydajności laktacyjnych, po drugie – uwzględnienie w modelu kształtu krzywych laktacji zarówno grup krów, jak i indywidualnych zwierząt.

Bydło mleczne jest oceniane na podstawie próbnych udojów m.in. w Kanadzie, Holandii, Niemczech czy Finlandii, a w innych krajach, np. w Polsce, prowadzone są badania mające na celu wdrożenie nowej metody oceny.

Wybór modelu krzywej laktacji

W modelach liniowych dla próbnych udojów wpływy czynników środowiskowych i genetycznych są opisane za pomocą regresji krzywoliniowej. Aby wybrać optymalny model krzywej laktacji zastosowano i porównano następujące krzywe: 5-parametrowy model Ali i Schaeffera [1], 3-parametrowy model Wilminka [4] oraz wielomiany Legendre'a drugiego i trzeciego stopnia [2]. Każdą z tych funkcji dopasowano do dziennych wydajności z zakończonych pierwszych laktacji 3770 krów. Jako kryterium dobroci dopasowania modelu do danych przy-

jęto m.in. wartości współczynników korelacji liniowej między rzeczywistymi a oszacowanymi dziennymi wydajnościami oraz średni bezwzględny błąd oszacowań. Te kryteria stanowiły podstawę wyboru krzywej Ali i Schaeffera do dalszych badań.

Oszacowanie parametrów genetycznych dla dziennych wydajności

Komponenty wariancji/kowariancji dla efektów losowych dziennych wydajności mleka oszacowano za pomocą kilku różnych modeli liniowych (opis modeli podano w następnym rozdziale). W szacowaniu komponentów wariancji/kowariancji posłużono się metodą bayesowską, wykorzystując próbne udoje 10 274 krów, które cielily się w stadach liczących co najmniej 50 krów, uwzględniając trzy pierwsze laktacje. Średnio na jedną laktację przypadało 8 prób, jednak nie mniej niż 5.

Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że wartości parametrów genetycznych w znacznym stopniu zależą od zastosowanego modelu liniowego. Odziedziczalności dziennych wydajności mleka w pierwszej laktacji wynoszą średnio od 0,202 do 0,334, w zależności od modelu liniowego, przy czym im bardziej złożony jest model, tym mniejsze są wartości odziedziczalności. Największe wartości h^2 zaobserwowano na początku i końcu laktacji w modelu liniowym z pojedynczym losowym efektem stałych wpływów środowiska. W przypadku modelu liniowego, w którym losowe efekty stałych wpływów środowiska wyrażone były jako regresje krzywoliniowe, największą odziedziczalnością charakteryzowały się pierwsze tygodnie oraz środkowe stadium laktacji. Korelacje genetyczne między dziennymi wydajnościami były bliskie jedności w sąsiadujących ze sobą dniach doju i malały wraz ze zwiększającym się odstępem czasu między dniami doju.

Oszacowanie wartości hodowlanej dla dziennych wydajności

Wartość hodowlaną bydła mlecznego oszacowano stosując trzy modele liniowe z losowymi regresjami: dwa modele jednocechowe (M1 i M2) i jeden model wielocechowy (M3).