

# Problemy międzynarodowego porównywania bydła mlecznego

Tomasz Strabel<sup>1</sup>, Janusz Jamrozik<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>AR w Poznaniu, <sup>2</sup>University of Guelph, Kanada; <sup>3</sup>IZ Balice

W ostatnich latach doszło do znacznego wzrostu przepływu materiału genetycznego na świecie. Obecnie polscy hodowcy mają także łatwy dostęp do nasienia buhajów z wielu krajów. Międzynarodowy obrót materiałem genetycznym stworzył potrzebę opracowania narzędzi, dzięki którym będzie można dokonać obiektywnej oceny wartości zwierzęcia pochodzącego i wycenionego w innej populacji. Z tego względu powołano organizację INTERBULL, która ma na celu promowanie, rozwój i standaryzację ocen wartości hodowlanych bydła mlecznego. Swoją misję INTERBULL realizuje przede wszystkim przez dokonywanie międzynarodowej oceny zwierząt oraz dostarczanie narzędzi, które pozwalają na przeliczanie wartości hodowlanych obliczonych w jednej populacji na skalę innego kraju, czyli tzw. równań konwersji.

W artykule zostaną omówione przyczyny, z powodu których stosowanie w naszym kraju ocen uzyskanych w innym kraju może być bardzo ryzykowne. Przedstawione zostaną także zasady, zgodnie z którymi INTERBULL dokonuje międzynarodowej oceny i na podstawie których konstruuje równania konwersji.

Trudności w międzynarodowym porównywaniu ocen wynikają z wielu względów. Powszechnie wiadomo, że zwierzęta wybitne w określonych warunkach klimatycznych nie muszą sprawdzać się w innych. Z tego względu można tę samą cechę w kraju A i B uznać w praktyce za dwie różne cechy. Można przypuszczać, że przyczyną tego może być działanie innych genów, wywołane różnymi czynnikami.

Okazuje się, że korelacje genetyczne między krajami są zwykle mniejsze od jedności (tab. 1). Główne przyczyny tego zjawiska to:

- różnice w warunkach klimatycznych (interakcja genotyp-środowisko),
- różnice w sposobach zarządzania stadami,
- różnice w sposobach definiowania cech,
- niejednakowe systemy oceny wartości hodowlanej.

Ogromna populacja bydła mlecznego na świecie jest rozproszona w skrajnie różnych warunkach środowiskowych – od wilgotnych i gorących rejonów, poprzez niziny do wysokich gór. Różne przystosowanie córek buhaja hodowanych w odmiennych warunkach może prowadzić do uzyskiwania przez buhaja różnych ocen. Niewątpliwie ocena buhaja wynika z genów, jakie przekazał on swoim córkom. Oczywiście jest także to, że zwierzęta uzyskują te same geny, niezależnie od rejonu w jakim żyją, jednak w różnych warunkach może do-

chodzić do ekspresji różnych grup genów, co jest bezpośrednią przyczyną obserwowanej interakcji genotyp-środowisko. Innymi słowy, w zależności od regionu pożądane mogą być inne zestawy genów, czyli tym samym preferowane inne zwierzęta.

Drugą przyczyną różnic w ocenach są odrębne systemy żywienia i chowu, stosowane w różnych rejonach świata, czasem także w różnych częściach tego samego kraju. Do typowych czynników środowiskowych, wynikających z różnych praktyk hodowlanych, należą alkiezowe i pastwiskowe sposoby utrzymania zwierząt, stosowanie środków do synchronizacji ruji. Dodatkowo, szczególnie w małych stadach, może dochodzić wręcz do preferencyjnego traktowania zwierząt.

Różnice w definicjach cech to kolejna rzecz utrudniająca międzynarodową ocenę zwierząt. Wydajność mleka wydaje się na pozór cechą, która powinna być tak samo zdefiniowana w każdej populacji. A jednak różne kraje oceniają wydajność mleczną w laktacjach o różnej długości, stosują różne metody kontroli użytkowości (A4/AT4/A8 itp.) i uwzględniają różną liczbę laktacji. Jeszcze większe różnice w definicjach i sposobach wyrażania cech notuje się dla tzw. cech funkcjonalnych.

Różne definicje cech wiążą się z różnicami w systemach oceny kontroli użytkowości i metodach oceny wartości hodowlanej. Wydajność, od momentu dokonania pomiaru, podawana jest wielu procedurom, które prowadzą do określenia wartości stanowiących podstawę oceny. W przeszłości były nią najczęściej tzw. wydajności laktacyjne, np. za okres 305 dni. Uzyskiwano je na podstawie próbnego udoju, dokonywanego z różną częstotliwością, na podstawie pomiarów dobowych, rannych lub wieczornych. Uzyskana wartość fenotypowa jest niekiedy modyfikowana (np. poprawki na wiek) i wstawiana do modelu oceny, który w zależności od kraju

**Tabela 1**  
Korelacje genetyczne między wybranymi krajami dla wydajności mleka (górną trójkąt) i ustawienia nóg tylnych widok z tyłu (dolną trójkąt) u holsztyńców; brak danych oznacza, że cecha nie jest oceniana

Kraj	Kanada	Niemcy	Francja	Holandia	USA	Nowa Zelandia	Czechy	Polska
Kanada		0,91	0,93	0,93	0,95	0,75	0,85	0,88
Niemcy	0,93		0,88	0,92	0,89	0,75	0,85	0,89
Francja	0,68	0,69		0,93	0,91	0,76	0,85	0,90
Holandia	0,89	0,91	0,69		0,91	0,75	0,85	0,89
USA	0,89	0,84	0,75	0,87		0,75	0,85	0,86
N. Zelandia	–	–	–	–	–		0,75	0,75
Czechy	–	–	–	–	–	–		0,86
Polska	0,83	0,76	0,64	0,86	0,77	–	–	

i rasy potrafi się znacznie różnić. Obecnie wyraźną różnicę w metodyce widać między krajami stosującymi tzw. model laktacyjny a tymi, które już wdrożyły model dla próbnego udoju. W tabeli 2 przedstawiono porównanie systemów oceny wartości hodowlanej cech mleczności bydła holsztyńskiego w trzech wybranych krajach, wskazuje ono w jak bardzo różny sposób traktuje się wyniki użytkowości mlecznej w różnych krajach.

Istnieją także inne czynniki utrudniające międzynarodowe porównanie zwierząt, których wpływ niekiedy nie jest łatwy do

Kryterium porównania	Polska	Holandia	Kanada
Długość laktacji	5-305 dni	5-335 dni	5-305 dni
Dane uwzględniane w ocenie	Wycielenia od 1990 roku	Wycielenia od 1990 roku	Wycielenia od 1988 roku
Laktacje w ocenie	1-3	1-3	1-3
Metoda oceny			
- model oceny	Laktacyjny	Próbnym udojów	Próbnym udojów
- jednoczesne uwzględnianie wielu cech	Nie	Nie	Tak
Czynniki uwzględnione w ocenie	Wiek wycielenia, stado-rok-sezon	Wiek wycielenia, stado-dzień doju, długość okresu zasuszenia, dzień ciąży, heterozja	Wiek wycielenia, stado-dzień doju, region
Uwzględnienie niejednorodnych zmienności w stadach	Nie	Tak	Tak
Odziedziczalność wydajności mleka w pierwszej laktacji	0,23	0,51	0,41
Sposób wyrażania oceny	EBV	EBV	EBV
Baza genetyczna	Średnia wartość hodowlana polskich krów wycielonych w 2000 roku	Średnia wartość hodowlana holenderskich krów wycielonych w 2000 roku	Średnia wartość hodowlana kanadyjskich krów wycielonych 3 lata wcześniej w stosunku do roku oceny
Minimalne kryterium publikacji oceny buhaja	10 córek	15 córek	20 córek
Liczba ocen w roku	2	4	4

**Tabela 2**  
Porównanie systemów oceny wartości hodowlanej cech mleczności bydła holenderskiego w Polsce, Holandii i Kanadzie na podstawie wybranych kryteriów (dane opublikowane przez INTERBULL)

określenia. Należą do nich błędy w identyfikacji, wynikające z różnic w systemach. Mimo wysiłków, takich organizacji jak ICAR czy INTERBULL, są to problemy trudne do całkowitego wyeliminowania, np. procedura przenumerowania zwierząt.

Należy jednak zaznaczyć, że mimo wielu okoliczności utrudniających prowadzone są wysiłki nad maksymalnym zobiektywizowaniem międzynarodowego porównania zwierząt i przyniosą one wymierne korzyści. Właśnie do tego celu powołano INTERBULL. Trzeba mieć świadomość, że wyniki wyceny prowadzonej przez INTERBULL opierają się na wyceinach, jakie buhaje uzyskują w poszczególnych krajach. Jeśli zatem wycena buhaja w kraju „X” będzie obciążona różnego rodzaju błędami, to może to mieć wpływ na ocenę międzynarodową i przejawiać się na przykład w znacznych zmianach tej oceny w czasie. Dlatego też INTERBULL podejmuje ogromne wysiłki w celu weryfikacji ocen krajowych, które przesyłane do Uppsali są dalej przetwarzane.

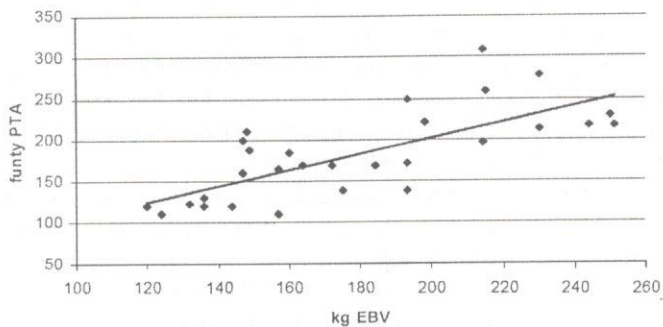
Obecnie misja organizacji INTERBULL realizowana jest na kilku płaszczyznach, dzięki temu możliwa jest szeroka wymiana informacji między krajami członkowskimi. Odbyna się ona poprzez konferencje, warsztaty, publikacje oraz grupę dyskusyjną. Organizacja ta prowadzi również badania, związane przede wszystkim z problemami międzynarodowej oceny zwierząt, co umożliwia doskonalenie stosowanych metod, poszerzenie oceny o nowe cechy i rasy zwierząt. INTERBULL wspiera także kraje członkowskie i kandydujące w zakresie metod oceny zwierząt, warunków jakie muszą one spełniać i sposobów rozwiązywania przyczyn ewentualnych problemów oceny. Przede wszystkim jednak organizacja ta zajmuje się międzynarodową oceną buhajów.

Ocena wartości hodowlanej bydła mlecznego odbywa się na podstawie wydajności córek buhajów. Taka metoda, stosowana od lat w wielu krajach, umożliwiła uzyskanie ogromnego postępu genetycznego. W ostatnim czasie podjęto próby dokonania oceny zwierząt na podstawie międzynarodowego modelu, w którym podstawę oceny stanowiły obserwacje

fenotypowe córek, zebrane we wszystkich krajach uczestniczących w ocenie. Wstępne wyniki pokazują, że metoda ta stwarza sporo trudności przy implementacji, stąd istnieje konieczność kontynuowania badań. Z drugiej jednak strony takie kraje, jak Dania, Finlandia i Szwecja dokonują już wspólnej oceny na podstawie takiego międzynarodowego modelu.

Ponieważ rutynowa ocena na podstawie wydajności córek nie jest jeszcze możliwa, w praktyce stosuje się inną, bardziej uproszczoną. Metoda ta, tzw. metoda MACE (multiple-trait across country evaluation – wielocechowa metoda międzynarodowej oceny), zaproponowana została przez prof. Schaeffera z Kanady. Obliczeń dokonuje się na bazie wyników oceny wartości hodowlanych buhajów z krajów będących aktywnymi członkami INTERBULL. Do tego celu wykorzystuje się model, który uwzględni, m.in.: wszystkie spokrewnienia między ocenianymi zwierzętami; efekt bazy względem, której wyraża się wartości hodowlane; efekt grup genetycznych i wreszcie efekt genetyczny zwierzęcia. Dzięki tym własnościom metoda ta jest dokładniejsza, a co ważne zmienia ranking zwierząt, ponieważ uwzględniana jest korelacja genetyczna między krajami. Zatem wyniki oceny uwzględniają mogącą wystąpić interakcję genotyp-środowisko. Zastosowanie tej metody prowadzi do uzyskania różnych wartości tego samego zwierzęcia w różnych krajach. Wynika z tego, że INTERBULL nie tworzy żadnej jednej międzynarodowej listy rankingowej zwierząt, a jedynie pozwala uzyskać międzynarodową ocenę buhaja w każdym kraju. Ranking buhajów w danym kraju tworzony jest na ogół na podstawie wyników międzynarodowych wartości hodowlanych, przeliczonych za pomocą obowiązującego indeksu hodowlanego.

Ponieważ nie wszystkie buhaje uzyskują ocenę na podstawie MACE (także nie jest możliwa ocena krów za pomocą tej metody), dlatego stosowana jest równolegle jeszcze jedna metoda pozwalająca zmniejszyć te niedogodności. Metoda ta popularnie określana jest mianem równań konwersji. Opiera się ona na wynikach oceny wartości hodowlanej, uzyskanych w krajach aktywnych członków INTERBULL, i przeliczonych



Rys. Przykładowe wartości hodowlane tych samych zwierząt uzyskane w dwóch różnych populacjach (PTA to połowa wartości hodowlanej, EBV to oszacowana wartość hodowlana).

za pomocą metody MACE. Na rysunku przedstawiono przykładowe międzynarodowe wartości hodowlane tych samych zwierząt uzyskane w dwóch różnych populacjach, w których jak widać istnieją także różnice w jednostkach, w jakich wyrażane są wartości hodowlane. Zaznaczona linia prosta, to tzw. prosta regresji opisująca zależność między przedstawionymi na wykresie wycenami. Jak widać prosta ma charakter wznoszący, co oznacza, że im wyższa wartość hodowlana w kraju A tym wyższa wartość hodowlana w kraju B i odwrotnie. W praktyce wycena żadnego buhaja nie leży dokładnie na podanej prostej, tzn., że zdarza się, iż buhaj wysoko oceniony w jednym kraju nie musi być równie „dobry” w innym.

Przedstawiona prosta została wyznaczona za pomocą równania regresji, który w tym przypadku ma postać:

$$y = 0,98x + 7,7$$

Znajomość parametrów tego równania ma ogromne znaczenie praktyczne. Otóż wstawiając w miejsce x wartość hodowlaną uzyskaną w kraju A możemy określić jego spodziewaną wartość w kraju B. Przykładowo, przyjmując za wartość pewnego buhaja w kraju A wielkość 150 kg i podstawieniu do wzoru uzyskamy:

$$y = 0,98 \times 150 + 7,7 = 154,7$$

154,7 – to wartość hodowlana buhaja w funtach wyrażona w skali kraju B. Należy pamiętać, że do przeliczenia wartości buhaja z kraju B na A służy podobne równanie, ale o innych współczynnikach.

Niewątpliwie wadą tej metody jest brak dokładności oceny. Mimo to równania konwersji nadal są powszechnie stosowane. Równania konwersji stosować należy w przypadku zwierząt nie posiadających oceny INTERBULL, to jest niektórych buhajów i wszystkich krów, czy nawet zarodków. Jedną z ważnych własności metody konwersji jest to, że nie zmienia ona uszeregowania zwierząt, tzn. zwierzę najlepsze w kraju A na pewno będzie najlepsze w kraju B. Równania konwersji, zgodnie ze swoją naturą, pozwalają na przeliczanie wartości hodowlanych tylko par krajów.

Obecnie INTERBULL, wykorzystując metodę MACE, prowadzi ocenę dla: 25 populacji dla cech produkcyjnych (wydajność tłuszczu, białka i mleka); 18 populacji dla 18 cech typu i budowy; 12 populacji dla cech zdrowotności wymienia. W najbliższej przyszłości planowane jest poszerzenie oceny o dalsze cechy. Mimo, że INTERBULL zajmuje się tak wieloma cechami, międzynarodowa ocena dla Polski obejmuje tylko cechy produkcyjne oraz cechy z grupy typu i budowy.

Brak międzynarodowych ocen dla takich cech, jak płodność czy liczba komórek somatycznych wynika z braku oficjalnych krajowych ocen tych cech. Zatem INTERBULL nie rozwiązuje problemu braku wyceny określonych cech w danym kraju. Jeśli zatem Polska nie prowadzi oceny dla przykładowo cech płodności, to nie ma możliwości określenia wartości importowanych zwierząt pod tym kątem i niezwykle trudno jest porównywać potencjalne importy z innych krajów pod względem tego typu cechy.

Ważnym czynnikiem decydującym o dokładności wycen międzynarodowych jest wspomniana wcześniej korelacja genetyczna między krajami. Im jest ona wyższa tym wartość wyników międzynarodowej oceny jest dokładniejsza, oraz odwrotnie postęp hodowlany oparty na imporcie materiału z innego kraju może nie przynieść pozytywnych skutków, jeśli korelacja genetyczna między tymi krajami jest niska. Warto zaznaczyć, że wraz z wynikami oceny międzynarodowej publikowane są również dokładności, z jakimi zostały one obliczone. Bardzo ważnym elementem, wpływającym na jakość oceny międzynarodowej, jest siła tzw. połączeń między krajami. Stanowią ją córki buhajów testowanych w co najmniej dwóch krajach. Szczególnie pożądane jest, aby testowaniu poddawać nie tylko materiał importowany, ale także by kraj importujący testował swoje młode buhaje za granicą. W tym względzie cenne są inicjatywy spółek inseminacyjnych, jak na przykład inicjatywa Wielkopolskiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt, w ramach której córki buhajów z Wielkopolski są testowane we Francji.

Od pewnego czasu na stronie internetowej Instytutu Zootechniki (<http://www.izoo.krakow.pl/>) dostępne jest narzędzie, za pomocą którego, przy wykorzystaniu równania konwersji można przeliczać wartości hodowlane między dowolną parą krajów będących członkami INTERBULL. Kiedy należy stosować to narzędzie? Oczywiście tylko wtedy, kiedy zwierzęta nie mają indywidualnych ocen polskich lub wycen międzynarodowych dostępnych również na stronie internetowej IZ. Z przedstawionej wcześniej metodyki wynika, że wartość buhaja, wycenionego w kraju A i przeliczonego za pomocą równań konwersji na kraj B, będzie się różnić od wyceny międzynarodowej tego buhaja, jeśli takowa istnieje. Wynika to z faktu, że indywidualna wycena jest dokładniejsza. Przy stosowaniu równań konwersji należy zwrócić uwagę, z jakiego okresu one pochodzą, bowiem INTERBULL publikuje je 4 razy do roku, a w naszym kraju wycena jest dokonywana tylko dwukrotnie. Rozbieżności w danych wyceny, szczególnie przy zmianie bazy między wycenami, może prowadzić do błędnej interpretacji wyników.

Podsumowując należy stwierdzić, że hodowcy muszą dbać o wykonywanie rzetelnej oceny wartości hodowlanej wszystkich interesujących ich cech. Jeśli buhaj posiada wycenę krajową, to należy ją uznać za najdokładniejsze źródło informacji na temat jego wartości genetycznej. Dokładna ocena krajowa to podstawa wiarygodnej wyceny międzynarodowej, a tylko taka może prowadzić do postępu hodowlanego. Dla zwierząt importowanych, nie posiadających wyceny międzynarodowej można uzyskać ocenę na podstawie tzw. równania konwersji. Stosowanie bezpośrednio wyników wyceny dokonanej i opublikowanej w innych krajach może prowadzić do błędnych decyzji hodowlanych, skutkujących brakiem postępu bądź wręcz negatywnym postępowaniem genetycznym.