



# Wycena genomowa

## – nowa technologia

Aleksander  
Osten-Sacken\*



Korzystanie z osiągnięć wyceny genomowej zwierząt w krajach przodujących w hodowli staje się coraz bardziej powszechne. Można się więc spodziewać, że już niedługo również w Polsce hodowcy bydła mlecznego będą mogli w swoich stadach używać młodych buhajów, które mają tylko taką wycenę. W serii artykułów postaramy się wyjaśnić istotę i cel nowej, przełomowej technologii genetycznej, a także rozwiązać wątpliwości, które ma w stosunku do niej część rolników.

Od kilku dziesiątków lat podstawą szacowania wartości hodowlanej buhajów jest ich ocena na podstawie produktywności i pokroju córek. W wycenie uwzględnia się także wartości oczekiwane na podstawie pochodzenia, ale wiarygodność rodowodowa nie przekracza 30-35%. Wynika to z faktu, że cielak dziedziczy wprawdzie połowę swoich genów po ojcu, a drugą połowę po matce, ale niemożliwością jest prze-

widzenie ich wzajemnej konfiguracji. Dlatego nawet pełne rodzeństwo może dziedziczyć zupełnie odmienne cechy i różnić się bardzo wyraźnie cechami pokrojowymi, produkcyjnymi i funkcjonalnymi.

### Pochodzenie to nie wszystko

Doskonałym przykładem takich różnic, w tym przypadku bardzo skrajnych, mogą być dwa buhaje

z programu firmy CRV/Holland Genetics, pochodzące od tej samej pary rodzicielskiej – Addison i Slogan – urodzone w 1994 r. i mające już kilkadziesiąt tysięcy córek. Dla lepszej czytelności różnice te zestawiono w tab. 1 (wszystkie wartości są aktualne, tzn. z ostatniej wyceny w grudniu 2012 r.).

Na powyższym przykładzie widać wyraźnie, że kierowanie się przy wyborze buhaja wyłączenie jego pochodzeniem

Tab. 1. Różnice cech pokrojowych, produkcyjnych i funkcjonalnych (wszystkie wartości są aktualne, tzn. z ostatniej wyceny w grudniu 2012 r.)

Wartości hodowlane cech	Addison	Slogan
Kg mleka	+1937	-262
% tłuszczu	-0,82	+0,22
% białka	-0,27	+0,11
Szerokość zadu	108	97
Tylne nogi z boku	92	101
Ustawienie racic	104	96
Zdrowotność wymienia	108	99
Płodność córek	93	104
Masa ciała	106	99

jest absolutnie niewystarczające. Dlatego też poszukiwano innych metod potwierdzenia jego wartości i jak dotąd powszechnie uznaną za najbardziej wiarygodną jest wycena bazująca przede wszystkim na ocenie jego córek. Wadami tej metody są wysokie koszty testowania i utrzymywania buhajów, sięgające w przypadku jednego rozpłodnika kilkudziesięciu tysięcy euro, a także bardzo długi czas oczekiwania na wynik wyceny – do wieku buhaja około 5 lat. Skutkiem tego jest m.in. spowolnienie postępu hodowlanego, który mógłby być szybszy, gdyby zdotano ominąć trwający tak długo okres oczekiwania na wyniki testu. Możliwości takie daje wycena genomowa zwierząt, tj. szacowanie ich wartości na podstawie posiadanych przez nie genów. Dokładniej – na podstawie tzw. markerów genetycznych, tj. drobnych części DNA, informujących pośrednio o obecności tych

■ Liesje 94 to córka buhaja Het Broek Silky. Wycena genomowa (tzn. bez uwzględniania informacji o córkach) buhaja Het Broek Silky w grudniu 2011 r. to: +837 kg mleka, +22 kg tłuszczu, +29 kg białka, NVI 182. Aktualna wycena tego buhaja (grudzień 2012) w oparciu o ocenę 113 córek: +932 kg mleka, +15 kg tłuszczu, +30 kg białka, NVI 227.





genów, a więc o wartości zwierzęcia w stosunku do poszczególnych cech. W ostatnich latach ta technologia nabrała niesłychanego przyspieszenia – latem 2006 r. mówiono o kilku znanych markerach genetycznych, jesienią tego samego roku było ich już około 3000, a obecnie mamy ich do dyspozycji 55-60 tysięcy.

### Selekcja genomowa

Badania nad genomem zwierząt rozpoczęto kilkanaście lat temu. Pod pojęciem genomu rozumiemy pełną

informację genetyczną na temat danego osobnika, „zmagazynowaną” w łańcuchach DNA. Informacja ta zawarta jest w genach – w przypadku bydła domowego jest ich około 30 tysięcy, a są one ulokowane w 29 parach chromosomów. Wszystkie chromosomy zwierzęcia – ujmując rzecz inaczej – stanowią więc jego genom. Rozszyfrowanie właściwości każdego z genów i ich wzajemnych powiązań może pozwolić na określenie z dużym prawdopodobieństwem, czym się będzie charakteryzował



**Elsje 263, córka buhaja Addison, przekazującego ogromny potencjał produkcji mleka**

■ Na podstawie cebulki włosa z sierści zwierzęcia lub krwi – już u jednodniowego byczka można rozstrzygnąć, czy ma on wybitne właściwości, czy nadaje się tylko na rzeź.

i jakie cechy będzie przekazywał na swoje potomstwo dany osobnik (samiec lub samica).

Pod względem technicznym sprawa jest trywialnie prosta i polega na zbadaniu niewielkiej ilości tkanki – może to być krew, a w praktyce najczęściej cebulka włosa z sierści zwierzęcia. Tak więc już w przypadku jednodniowego byczka można rozstrzygnąć, czy ma on jakies wybitne właściwości, czy nadaje się tylko na rzeź.

Krajowe organizacje hodowlane z państw przodujących w hodowli bydła mlecznego (Francja, Holan-

■ Kierowanie się przy wyborze buhaja wyłącznie jego pochodzeniem jest absolutnie niewystarczające. Jak dotąd powszechnie uznaną za najbardziej wiarygodną jest wycena bazująca przede wszystkim na ocenie jego córek. Wadami tej metody są wysokie koszty testowania i utrzymywania buhajów, sięgające w przypadku jednego rozplodnika kilkudziesięciu tysięcy euro, a także bardzo długi czas oczekiwania na wynik wyceny – do wieku buhaja około 5 lat.

dia, Niemcy, kraje skandynawskie) wiosną 2010 r. utworzyły międzynarodową organizację EuroGenomics, której celem jest rozwijanie i wdrażanie do praktyki efektów selekcji genomowej. Początkowo łączna populacja referencyjna buhajów, tzn. rozplodników o znanej wartości hodowlanej, wynosiła 16 000 osobników, a po przystąpieniu do wspólnego programu Hiszpanii i w październiku 2012 r. także Polski, liczba ta wzrosła do ponad 25 000. Każdy z tych buhajów ma dużą liczbę dojących i ocenionych córek, wynoszącą od kilkudziesięciu do nawet – w przypadku starszych i wybitnych byków – ponad 100 tysięcy. W konsekwencji organizacja EuroGenomics dysponuje największą na świecie bazą informacji

Tab. 2. Różnice w średnich wartościach cech pomiędzy wyceną genomową i wyceną buhajów na podstawie ich córek

Różnica	%
NVI (indeks syntetyczny)	-2,2
Inet (indeks produkcyjny)	+1,0
Długowieczność	-18,0
Ocena ogólna pokroju	-0,6
Zdrowotność wymienia	-0,2
Płodność córek	-0,1

obejmującą 20-25 milionów krów, a szacowanie wartości hodowlanej buhajów w oparciu o tak szeroką bazę jest bardzo rzetelne i wiarygodne.

### Wartość informacji genomowej

Wiarygodność wyceny poszczególnych cech z wykorzystaniem selekcji genomowej jest różna – dla zbiorczego indeksu hodowlanego NVI wynosi ona obecnie 60% i cały czas ma tendencję wzrostową. W praktyce wartości hodow-

lane buhajów uzyskane w oparciu o wycenę genomową oraz wycenę na podstawie córek są ściśle powiązane i powtarzalne. Wiemy o tym, ponieważ już 505 buhajów z programu EuroGenomics, które miały tylko wycenę genomową, uzyskało także wycenę na córkach. Tab. 2 pokazuje różnice w odniesieniu do poszczególnych cech i indeksów dla tych 505 buhajów pomiędzy wartościami wyznaczanymi na podstawie ich aktualnej wyceny genomowej i wyceny

w oparciu o córki. Wynika z niej, że średnia rozbieżność pomiędzy wartościami cech, szacowanymi przy zastosowaniu obu metod, jest bardzo niewielka.

Zawarte w tabeli informacje można zinterpretować na przykładzie indeksu NVI.

Tak mała średnia różnica pomiędzy obiema metodami wyceny nie oznacza, że dla każdego z rozpłodników wyniesie ona tylko około 2%. Jednak blisko 40% z nich uzyska wyniki z obu metod różniące się nie więcej niż o 20 punktów, a prawie 2/3 różnic w granicach plus minus 40 punktów. Dla innych cech, dla których średnie różnice są jeszcze mniejsze (0,1-0,2; 0,6-1,0%), koncentracja buhajów o wartościach zbliżonych do średniej będzie oczywiście dużo większa, a różnice pomiędzy obiema metodami wycen dużo mniejsze.

W kolejnych artykułach rozpatrzemy argumenty za i przeciw selekcji genomowej, omówimy jej zastosowanie w programach hodowlanych i szerokiej praktyce, a także perspektywę rozwoju genomiki w najbliższej przyszłości. ■

\* **Holenderska Genetyka Plus sp. z o.o.**