

Powody i skutki zmiany bazy genetycznej

W numerze 2/2020 Hodowli i Chowu Bydła wyjaśniliśmy, co oznacza proces standaryzacji wartości hodowlanych, jak należy rozumieć wartość odchylenia standardowego w kontekście rozkładu wartości hodowlanych w populacji oraz wspomnieliśmy o roli grupy bazowej bardziej popularnie nazywanej bazą genetyczną. W przypadku prawidłowo wykonywanej pracy hodowlanej, której efektem jest doskonalenie genetyczne każdego kolejnego pokolenia bydła, naturalnym zjawiskiem jest stały wzrost wartości hodowlanych młodszych zwierząt. Hodowcy korzystający z takich narzędzi jak np. bilans genetyczny dostępny w HOL i SOL, obserwują ten fakt w swoich stadach, oczywiście pod warunkiem, że kojarzenia wykonywane są racjonalnie.

Wyjaśnialiśmy też, że jeżeli bazowa grupa, do której odnoszone są wartości hodowlane zwierząt, składa się ze zbyt starych osobników, to najmłodsze zwierzęta, których wartości hodowlane w naturalny sposób powinny rosnać, będą w odniesieniu do tej grupy charakteryzować się nieproporcjonalnie wysokimi OWH_s.

Przeciwdziałanie temu zjawisku polega na dokonywaniu w regularnych odstępach czasu zmian definicji grupy bazowej, tak aby składała się ona z coraz młodszych zwierząt.

Cierpliwie przeanalizować przykładowe wyliczenia

Chcąc zapoznać się z możliwymi skutkami zmiany bazy genetycznej nie unikniemy konieczności przeanalizowania szeregu liczb.

W tabeli 1. przedstawiono możliwe konsekwencje zmiany grupy bazowej. Zwiększenie średniej tej grupy przy takim samym odchyleniu standardowym spowoduje jednakowe zmniejszenie OWH_s wszystkich zwierząt, czyli przesunięcie całego rozkładu w lewo (przykłady od 1. do 3.). Zmniejszenie odchylenia standardowego w grupie bazowej przy tej samej średniej wywoła "rozciągnięcie" rozkładu wszystkich OWH_s, czyli te zwierzęta, której na starej bazie miały niską OWH_s, na nowej będą miały jeszcze niższą, a te, które miały wysoką, będą miały jeszcze wyższą (przykłady od 4. do 6.). Przykłady od 7. do 9. pokazują z kolei efekt ściśnięcia rozkładu wywołany większym odchyleniem standardowym w nowej grupie bazowej w porównaniu ze starą. Skutki zmiany średniej i odchylenia standardowego w grupie bazowej polegające na jednoczesnym "ściśnięciu" i przesunięciu rozkładu w lewo ilustrują przykłady od 10 do 12.

Tabela 1. Zmiana wartości parametrów bazowych a standaryzacja oszacowanych wartości hodowlanych

LP	OWH	wartości bazowe (2004-2006)		wartości bazowe (2010-2012)		OWH _s		Różnica
		$\overline{\text{OWH}}$	SD_{OWH}	$\overline{\text{OWH}}$	SD_{OWH}	stare	nowe	
1.	-0,6	0,8	2	1,4	2	93,0	90,0	-3,0
2.	0,8	0,8	2	1,4	2	100,0	97,0	-3,0
3.	3,0	0,8	2	1,4	2	111,0	108,0	-3,0

4.	-0,6	0,8	2	0,8	1	93,0	86,0	-7,0
5.	0,8	0,8	2	0,8	1	100,0	100,0	0,0
6.	3,0	0,8	2	0,8	1	111,0	122,0	11,0
7.	-0,6	0,8	2	0,8	4	93,0	96,5	3,5
8.	0,8	0,8	2	0,8	4	100,0	100,0	0,0
9.	3,0	0,8	2	0,8	4	111,0	105,5	-5,5
10.	-0,6	0,8	2	1,4	4	93,0	95,0	2,0
11.	0,8	0,8	2	1,4	4	100,0	98,5	-1,5
12.	3,0	0,8	2	1,4	4	111,0	104,0	-7,0

Należy podkreślić, że zmiana grupy bazowej, jakkolwiek może wpłynąć na względne wartości OWH_s, a także na względne różnice między OWH_s różnych zwierząt, nigdy nie zmienia ich rankingu. Zwierzęta lepsze po zmianie grupy bazowej dalej będą lepsze, a gorsze dalej będą gorsze.

Co oznacza „genetyczne zero” w ocenie wartości hodowlanych

Ze strony hodowców często padają pytania dotyczące średniej wartości hodowlanej w grupie bazowej zwierząt. Dla uważnego czytelnika poprzedniego artykułu odpowiedź na to pytanie jest oczywista. Średnia wartość hodowlana w tej grupie zawsze wynosi zero i wynika to z fundamentalnej zasady, na której oparta jest procedura standaryzacyjna. Można zastanawiać się nad zmiennością w grupie bazowej, wyrażoną wielkością odchylenia standardowego, ale średnia w tej grupie – powtórzmy to jeszcze raz – zawsze będzie równa zero.

Inna informacja, o którą najczęściej pytają osoby korzystające z wartości hodowlanych krów i buhajów, to: jaką średnią wydajność prezentują zwierzęta, których wartości hodowlane stanowią bazę genetyczną. Tak więc, nawet gdyby starać się operować tylko wartościami hodowlanymi, wartości fenotypowe – czyli przeciętne wydajności mleka i jego najważniejszych składników – białka i tłuszczu oraz ich zawartości w mleku, są także w tym kontekście przedmiotem zainteresowania.

Tabela 2 zawiera średnie fenotypowe krów urodzonych w roku 2010 oraz średnie wartości hodowlane wyrażone jako odchylenia od średniej grupy bazowej. Z tabeli tej wynika, że krowy urodzone w roku 2010 dawały w pierwszej laktacji średnio 7 153 kg mleka, prawie 285,5 kg tłuszczu i 233,5 kg białka. W ocenie 2019.3 właśnie ten rocznik krów przyjęto za grupę bazową i w konsekwencji średnie wartości hodowlane dla wszystkich cech produkcyjnych były równe zero. W ocenie 2020.1 grupę bazową będą stanowiły krowy młodsze, urodzone w roku 2015, o dużo wyższej przeciętnej wartości hodowlanej. W odniesieniu do tej nowej grupy, krowy z rocznika 2010 mają teraz niższe wartości hodowlane: dla wydajności mleka -316 kg, dla wydajności tłuszczu -9,1 kg, a dla wydajności białka prawie -10 kg. Średnie wartości hodowlane krów pod względem cech zawartości tłuszczu i białka zmieniły się w bardzo małym stopniu, co świadczy o braku trendu genetycznego dla tych cech. Zwróćmy też uwagę na to, że odchylenia standardowe wyników obu ocen są bardzo podobne, czyli zmiana standaryzacji nie wpłynęła na zmienność wartości hodowlanej. Przypomnijmy znowu, że standaryzacja nie wpływa na uszeregowanie zwierząt. Niezależnie od przyjętej metody standaryzacji, krowy o wysokiej wartości hodowlanej lokują się na górze rankingu, a krowy "gorsze" bliżej jego końca.

Tabela 2. Średnie wartości fenotypowe i hodowlane w grupie krów PHF urodzonych w 2010 r. w zakresie wydajności z pierwszej laktacji ocenionych w sezonach 2019.3 oraz 2020.1 oraz współczynniki regresji liniowej wartości fenotypowych na hodowlane ($b_{P,G}$) w grupie bazowej.

Cecha	Wartość fenotypowa (P)		Wartość hodowlana (G)				$b_{P,G}$
			2019.3 (baza 2010)		2020.1 (baza 2015)		
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
mleko[kg]	7153	2281	0	368	-316	368	3,17
tluszcz[kg]	285,4	87,6	0,0	12,1	-9,1	12,2	2,91
tluszcz[%]	4,06	0,58	0,00	0,19	0,06	0,20	1,77
białko[kg]	233,5	76,7	0,0	9,5	-9,9	9,5	3,45
białko[%]	3,26	0,24	0,00	0,09	0,01	0,09	1,20

Nowa baza genetyczna spowoduje przesunięcie ocen o jednakową wartość

Z kolei w tabeli 3. przedstawiono charakterystykę fenotypową i wartości hodowlane krów urodzonych w roku 2015. Średnie wartości fenotypowe w zakresie cech wydajności są znacznie wyższe niż ich starszych koleżanek (czyli krów z rocznika 2010), co wynika m.in. z postępu genetycznego, jaki ma miejsce w krajowej populacji krów rasy PHF. W ocenie 2019.3 wyniki oceny wartości hodowlanych tych krów były standaryzowane w odniesieniu do rocznika 2010 i charakteryzowały się takimi średnimi: 310 kg dla wydajności mleka i więcej niż 9 kg dla wydajności tłuszczu i białka. W ocenie 2020.1 za grupę bazową przyjęto właśnie krowy z rocznika 2015 i wszystkie średnie wartości hodowlane dla tego rocznika są teraz, zgodnie z zasadą procedury standaryzacji w grupie bazowej, równe zero.

Warto zwrócić uwagę, że z sezonu oceny 2019.3 na 2020.1 dla obu omawianych roczników krów (2010 i 2015) zmiany średniej wartości hodowlanej są niemalże takie same co do wielkości. Zmiana grupy bazowej oznacza więc jednakowe przesunięcie ocen wszystkich krów na skali liczbowej, bez wprowadzania zmian w rankingu ocenionych zwierząt.

Tabela 3. Średnie wartości fenotypowe i hodowlane w grupie krów PHF urodzonych w 2015 r. w zakresie wydajności z pierwszej laktacji ocenionych w sezonach 2019.3 oraz 2020.1 oraz współczynniki regresji liniowej wartości fenotypowych na hodowlane ($b_{P,G}$) w grupie bazowej.

Cecha	Wartość fenotypowa (P)		Wartość hodowlana (G)				$b_{P,G}$
			2019.3 (baza 2010)		2020.1 (baza 2015)		
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
mleko[kg]	7722	2324	310	386	0	391	3,06
tluszcz[kg]	302,8	87,5	9,3	12,7	0,0	12,8	2,88
tluszcz[%]	3,99	0,57	-0,04	0,18	0,00	0,19	1,71
białko[kg]	255,3	78,6	9,9	10,2	0,0	10,3	3,46
białko[%]	3,30	0,24	0,00	0,09	0,00	0,09	1,32

Wysoka wartość hodowlana na ogół przekłada się na dobry fenotyp, ale nie zawsze

W ostatniej kolumnie tabeli 2 i 3 zamieszczono współczynniki regresji liniowej wartości fenotypowej na wartość hodowlaną. Współczynniki te mówią o ile przeciętnie zmienia się wartość fenotypowa, jeżeli wartość hodowlana wzrośnie o jedną jednostkę (czyli 1 kg w przypadku cech wydajności albo 1% dla cech zawartości). Należy położyć silny nacisk na słowo „przeciętnie”, ponieważ współczynnik ten charakteryzuje zależność występującą w populacji. Jeżeli ktoś chciałby go zastosować w odniesieniu do indywidualnego stada albo co gorsza pojedynczej krowy mógłby otrzymać wyniki daleko odbiegające od rzeczywistości. Fenotyp – a więc osiągnięta wydajność i zawartość składników mleka - kształtowany jest bowiem nie tylko przez odziedziczone po rodzicach geny addytywne, ale przez szereg innych czynników genetycznych i niegenetycznych.

Wojciech Jagusiak

Anna Siekierska