

Długowieczność – najważniejsza cecha funkcjonalna bydła mlecznego

Piotr Brzozowski

SGGW

Bardzo szybki wzrost wydajności mlecznej krów, obserwowany w krajach rozwiniętych w ciągu ostatnich 40 lat, jest wynikiem zarówno poprawy żywienia i innych warunków środowiskowych, jak też stałego wzrostu wartości hodowlanej bydła mlecznego w zakresie cech produkcyjnych. Tempo tego wzrostu, mimo powszechnych problemów z nadprodukcją mleka, wyraźnie wzrasta w ostatnich latach. Na przykład średni roczny przyrost wartości hodowlanej amerykańskich krów rasy holsztyńskiej dla wydajności mleka w latach 1961-1970 wynosił 49 kg mleka, a po systematycznym wzroście w kolejnych dekadach wzrósł do 196 kg w latach 1991-2000 (tab. 1). Zmiany trendu genetycznego dla wydajności tłuszczu i białka wskazują na równie spektakularne przyspieszenie w zakresie tych dwóch cech [1].

Bardzo szybki wzrost wydajności wpływa w dużym stopniu na zwiększenie dochodów hodowcy. Wiąże się jednak z nasileniem występowania szeregu niekorzystnych zjawisk, do których należy pogarszanie się stanu zdrowotnego krów i ich płodności, czy też wzrost liczby komórek somatycznych w mleku. Doprowadza to do wzrostu kosztów leczenia, zwiększonej częstości brakowania z przyczyn zdrowotnych i skrócenia czasu użytkowania krów, a w efekcie do wzrostu kosztów i ograniczenia zysków hodowcy [2].

Przeciwdziałanie tym niekorzystnym tendencjom polega na wprowadzaniu do indeksów selekcyjnych cech funkcjonalnych. W tworzonych w ten sposób zbiorczych indeksach hodowlanych (TMI) zmniejszają się naciski selekcyjne na cechy produkcyjne, ale dzięki temu spowolnieniu ulega pogarszanie się, negatywnie z nimi skorelowanych, cech nieprodukcyjnych lub nawet ich poprawa. Jednym z pierwszych krajów, które wprowadziły zbiorczy indeks hodowlany była Szwecja [5]. Indeks taki obejmujący, oprócz wydajności mleka (FCM) oraz przyrostów dziennych, również cechy budowy, łatwość doju, martwe urodzenia i płodność krów, zastosowano tam już w 1975 roku. W Danii w 1983 r. wprowadzono TMI obejmujący, oprócz cech produkcyjnych, płodność i przebieg ocielenia [4]. W latach dziewięćdziesiątych zbiorcze indeksy wartości hodowlanej wprowadzono w większości krajów europejskich. Po paru latach dobrego ich funkcjonowania w kilku krajach zastąpiono je nowymi indeksami, do których wprowadzono nowe cechy i zmieniono relatywne wagi dotychczas uwzględnianych cech.

We Włoszech [2] od początku 2002 roku stosowany jest nowy indeks dla bydła holsztyńskiego o nazwie PFT, w miejsce stosowanego do tej pory indeksu ILQM. Różnice pomiędzy tymi indeksami przedstawiono w tabeli 2. Spośród wprowadzonych zmian najbardziej uderzająca jest zmiana wag cech produkcyjnych z 80 na 60%. Wobec żądań włoskich hodowców, domagających się większego nacisku na wydajność mleczną, usunięto z indeksu tę cechę, która poprzednio miała wysoką ujemną wagę, a wprowadzono zawartość tłuszczu i białka. W grupie cech funkcjonalnych najważniejszą zmianą było wprowadzenie do indeksu długowieczności i liczby komórek somatycznych w mleku.

W sierpniu 2002 roku zmodyfikowany został niemiecki indeks RZG, wprowadzony w 1977 roku [6]. Zmieniono relatywne wagi selekcyjne poszczególnych cech (tab. 3). Spośród cech funkcjonalnych główną cechą, z wagą 25%, stała się długowieczność. Zmiany te dokonały się kosztem obniżenia znaczenia stanu zdrowotnego wymion i liczby komórek somatycznych. Warto podkreślić, że również w indeksie niemieckim wprowadzono, oprócz dotychczas stosowanej wydajności tłuszczu i białka, zawartości tych składników w mleku.

Od stycznia 2002 roku także w Danii [4] funkcjonują zmodyfikowane indeksy zbiorczej wartości hodowlanej dla bydła holsztyńskiego i jersey. Obecnie stosowane indeksy obejmują 8 subindeksów, zawierających łącznie 46 cech. Zmiany te, w porównaniu z dotychczas stosowanymi indeksami, polegają na wprowadzeniu dwóch nowych subindeksów. Subindeks nazwany „funkcjonalna długowieczność” zawiera tę jedną cechę. Natomiast subindeks „inne choroby” zawiera choroby metaboliczne, kończyn i racic oraz rozrodu. Część indeksu, obejmująca zdrowie, zawiera także już wcześniej stosowany subindeks „zdrowotność wymienia”, który obejmuje liczbę komórek somatycznych i częstość występowania mastitis. Korelacje pomiędzy poszczególnymi subindeksami a TMI, obliczone dla buhajów urodzonych po 1992 roku (tab. 4), wskazują, że dla bydła holsztyńskiego również w tym przypadku długowieczność jest najważniejszą cechą funkcjonalną. W przypadku bydła rasy jersey cecha ta ustępuje, pod względem znaczenia, odporności na „inne choroby” i zdrowotności wymienia. Należy podkreślić, że zastosowanie w pracy hodowlanej szczegółowych informacji o stanie zdrowia zwierząt wymaga rutynowego gromadzenia szczegółowych informacji na ten temat. Również pod tym względem kraje skandynawskie mają znaczne osiągnięcia, a norweska baza danych, dotycząca stanu zdrowia krów, należy do najstarszych i najbardziej znanych [7].

Tabela 1
Przeciętny roczny wzrost wartości hodowlanej amerykańskich krów rasy holsztyńskiej dla cech produkcyjnych, w kg na rok (obliczenia własne na podstawie AIPL [1])

Lata	Mleko (kg)	Tłuszcz (kg)	Białko (kg)
1961-1970	49	1,8	2,6
1971-1980	110	3,7	1,0
1981-1990	145	5,4	3,6
1991-2000	196	6,7	6,05

Tabela 2
Relatywne wagi cech, uwzględnianych w starym indeksie ILQM (1993-2001) stosowanym we Włoszech i w nowym PFT (2002), oraz oczekiwane efekty selekcji przy ich użyciu w okresie 10 lat [2]

Cechy	Wagi		Odpowiedź na selekcję	
	ILQM	PFT	ILQM	PFT
Mleko (kg)	-20	0	1287	1425
Tłuszcz (kg)	5	12	58	61
Białko (kg)	54	42	48	49
Tłuszcz (%)	0	2	0,08	0,07
Białko (%)	0	3	0,07	0,04
Typ	0	4	1,29	1,37
Indeks budowy wymienia	20	13	1,65	1,46
Indeks budowy kończyn i racic	0	6	0,93	1,23
Długowieczność	0	10	29	44
Liczba komórek somatycznych (SCS)	0	8	-0,16	-0,34

Powszechne uznanie dla długowieczności, jako cechy posiadającej wybitne znaczenie ekonomiczne i pozytywnie skorelowanej z cechami produktywności, budowy i zdrowia, spowodowało, że rozpoczęte zostały prace nad międzynarodową oceną buhajów również pod względem tej cechy. Trudności w takiej ocenie związane są ze stosowaniem bardzo różnych sposobów definiowania, gromadzenia danych i mierzenia długowieczności w różnych krajach.

Tabela 3
Względne wagi cech uwzględnionych w starym i nowym indeksie selekcyjnym RZG dla niemieckiego bydła rasy holsztyńskiej [6]

Subindeks	Indeks selekcyjny RZG	
	stary	nowy
RZM (produkcja)	56%	50%
RZN (długowieczność)	6%	25%
RZE (budowa)	20%	15%
RZS (zdrowotność wymienia)	14%	5%
RZZ (reprodukcja)	4%	5%

Długowieczność bywa określana wyłącznie na podstawie danych dotyczących brakowania zwierząt – jako długowieczność bezpośrednia (direct longevity) lub po dodatkowym uwzględnieniu informacji o innych cechach pomocnych w przewidywaniu długości użytkowania – jako długowieczność połączona (combined longevity). W różnych krajach, posługujących się długowiecznością połączoną, stosowane są różne cechy do jej przewidywania i w różnej liczbie [3, 8], zawierającej się pomiędzy 2 (we Włoszech) a 10 (we Francji). Jako cechy służące do przewidywania długowieczności wykorzystuje się najczęściej cechy budowy wymienia, takie jak: jego głębokość, ustawienie strzyków i ich długość, zawieszenie przednie oraz budowę kończyn i racic, główne cechy produkcyjne oraz liczbę komórek somatycznych w mleku. Długowieczność bywa używana jako wartość nie poprawiana, czyli prawdziwa (true longevity) lub jest korygowana na cechy produkcyjne i określana wówczas jako długowieczność funkcjonalna [9]. W Szwecji długowieczność poprawiana jest na produkcję mleka, płodność córek, przebieg ocielenia oraz występowanie chorób i jest określana jako residual longevity.

Tabela 4
Korelacje (x 100) pomiędzy TMI i poszczególnymi subindeksami dla duńskich buhajów rasy holsztyńskiej i jersey, urodzonych po 1992 roku [4]

Subindeks	Rasa	
	holsztyńska	jersey
Produkcja mleka	73	78
Produkcja mięsa	12	13
Płodność krów	19	31
Przebieg ocielenia	23	-20
Zdrowotność wymienia	35	41
Inne choroby	31	49
Długowieczność	51	39
Typ: budowa	11	2
Typ: nogi i racice	22	17
Typ: wymię	30	35
Szybkość oddawania mleka	24	6
Temperament	11	24

W większości krajów do oceny długowieczności wykorzystuje się dane z całego okresu użytkowania. W USA i Izraelu analizuje się informacje uzyskiwane do 7 roku życia krów, w Kanadzie, Irlandii i w Szwecji w ciągu 2 laktacji. W Kanadzie i Irlandii analizowana jest przeżywalność (stayability) do każdej kolejnej (od 1 do 3) laktacji, a w Szwecji do 3 ocielenia. Te znaczne rozbieżności w definiowaniu i sposobie szacowania wartości hodowlanej bydła pod względem długowieczności spowodowały, że bardzo duże są różnice w wartościach korelacji genetycznych pomiędzy bydłem holsztyńskim z 11 krajów, które udostępniły dane o długowieczności do oceny międzynarodowej [8]. Korelacje genetyczne między poszczególnymi krajami dla długowieczności bezpośredniej wahały się od 0,05 (pomiędzy Izraelem a Szwecją) do 0,90 (pomiędzy USA a Kanadą). Dla długowieczności połączonej zróżnicowanie było jeszcze większe (od -0,06 do 0,92). Zróżnicowane były również wartości korelacji pomiędzy określającymi w skalach narodowych oszacowaniami wartości hodowlanych długowieczności bezpośredniej z oszacowaniami dla innych cech [9]. Najbardziej zbliżone były wyniki oszacowań korelacji pomiędzy długowiecznością a liczbą komórek somatycznych (SCS), które wahały się od -0,46 (Szwajcaria) do -0,17 (Włochy). Wahania korelacji z cechami produkcyjnymi sięgały od 0,51 dla wydajności mleka i białka w Izraelu po -0,22 i -0,27 dla tych cech we Włoszech. Spośród cech typu i budowy najwyraźniej z długowiecznością skorelowana była głębokość wymienia (od 0,25 do 0,43) i ogólna ocena wymienia, dla której korelacje w większości krajów sięgały wartości od 0,14 do 0,41, a tylko w Nowej Zelandii stwierdzono wartość ujemną.

Zacytowane wyniki potwierdzają wielką przydatność długowieczności jako cechy, przy pomocy której – poprzez pozytywne korelacje z większością ważnych cech celu hodowlanego – można je kompleksowo doskonalić, ograniczając ilość cech w indeksach selekcyjnych. Informacje niezbędne dla zastosowania większości z przedstawionych sposobów mierzenia długowieczności są rutynowo gromadzone, w ramach oceny wartości użytkowej bydła mlecznego, również w Polsce. Wprowadzenie nawet tylko tej jednej cechy do krajowego, bardzo uproszczonego indeksu selekcyjnego, z pew-

nością poprawiłoby znacznie jego efektywność i w perspektywie zwiększyłoby dochody hodowców.

Literatura: 1. Animal Improvement Programs Laboratory of the USDA, na stronie internetowej <http://aipl.arsusda.gov> 2. **Biffani S., Samore A.B., Canavesi F.:** International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 142-146, 2002. 3. **Olori V.E., Cromie A.R., Veerkamp R.F., Meuwissen T.H.E., Pool M.H.:** International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 66-72, 2002. 4. **Pedersen J., Nielsen U.S., Aamand**

G.P.: International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 150-154, 2002. 5. **Philipson J., Grochowska R.:** Przegląd Hodowlany 4, 3-6, 1999. 6. **Rensing S., Pasman E., Reinhardt F., Feddersen F.:** International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 147-149, 2002. 7. **Solbu H.:** Sonderdruck aus Zeitschrift fuer Tierzuechtung und Zuechtungsbiologie Bd. 100, H. 2, 139-157, 1983. 8. **Van der Linde C., De Jong G.:** International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 55-60, 2002. 9. **Van Raden P.M., Powell R.L.:** International Bull Evaluation Service, Bulletin 29, 61-65, 2002.

Aktualne spojrzenie na żywienie świń rosnących

Henryk Fandrejewski

IFiZZ PAN w Jabłonninie

Wieloletnia silna presja na poprawienie ekonomiki produkcji trzody chlewnej sprawiła, że niektóre populacje świń osiągnęły wysoki potencjał wzrostowy (przyrosty dzienne przekraczają nawet 1 kg, a mięsność tuszy – 60%), ale – jak dotychczas – mało uwagi zwracano na całe otoczenie produkcji. Obecnie efekt wysokiego poziomu produkcji powinien być osiągany tylko przy jednoczesnym zapewnieniu dobrostanu zwierząt, ochrony środowiska naturalnego oraz gwarantowanej jakości produktu finalnego, czyli mięsa. Współczesna produkcja świń, a zwłaszcza jej najważniejszy element – żywienie, musi uwzględniać te nowe wymagania.

W opracowaniu przedstawiono te elementy żywienia świń rosnących, w których ostatnio dokonał się największy postęp, a także poruszono kilka zagadnień, które w najbliższym czasie będą prawdopodobnie decydować o nowym kształcie produkcji wieprzowiny.

Potencjał wzrostu świń

Każda strategia żywienia rosnących świń powinna uwzględniać ich genetyczny potencjał do odkładania białka w ciele i pobierania dużej ilości paszy oraz zapotrzebowanie energii na cele bytowe i produkcyjne [16, 37]. Praktyczne żywienie musi być więc poprzedzone dokładnym rozpoznaniem zdolności wzrostowej zwierząt, której najlepszą miarą jest ilość odkładanego białka.

W Polsce określanie odkładania białka w ciele świń rosnących ma 40-letnią tradycję, ale cechę tę u poszczególnych ras badano stosunkowo rzadko [11]. Interesujące informacje na temat krajowej populacji świń hodowlanych uzyskano dopiero niedawno, odpowiednio przeliczając wyniki ze stacji kontroli [15]. Stąd m.in. wiadomo, że na przestrzeni analizowanych 30 lat (od 1968 roku) odkładanie białka u świń zwiększało się systematycznie, ale w stosunkowo wolnym tempie (ok. 2,5 g/dzień/pokolenie). W końcu lat 90. odkładanie białka w naszej populacji świń kształtowało się na poziomie ok. 130 g/dzień. Okazało się przy tym, że pod względem omawianej cechy rasy „ojcowskie” wcale nie przewyższały ras „mecznych” (wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwistouchej),

a czego należało się spodziewać w świetle wysokich wymagań stawianych męskim komponentom w krzyżowaniu towarowym świń.

Rodowód ras ojcowskich w naszym kraju jest stosunkowo krótki, stąd są one mało poznane pod względem cech fizjologicznych. Z tego powodu w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonninie podjęto niedawno szeroko zakrojone badania, do których zwierzęta (loszki) zakupiono w najlepszych stadach hodowlanych w kraju. W Instytucie są one żywione paszą o koncentracji energii (13,2 MJ EM) i lizyny (0,83 g/MJ) wyższej niż to ma miejsce w SKURTCh, co ma na celu pełną ekspresję ich potencjału wzrostowego. Zwierzęta bada się pod względem wielu cech, w tym: żemości; tempa wzrostu; przemiany energii; chemicznego, rzeźnego i anatomicznego składu całego ciała i samej tuszy oraz składu wybranych mięśni i tkanek tłuszczowych; obecności genów odpowiedzialnych za stres; sekrecji hormonów (np. leptyny) i innych wskaźników. Oczekuje się, że zastosowane metody badawcze i obliczeniowe pozwolą na dokładne scharakteryzowanie badanych populacji w każdym dowolnym okresie wzrostu między masą ciała 15-20 kg a osiągnięciem dojrzałości somatycznej.

Dotychczasowe wyniki badań wskazują m.in., że odkładanie białka w przedziale masy ciała 25-100 kg wynosi ok. 135 g/dzień, tj. około 5 g więcej niż szacuje się dla takich świń ocenianych w stacji kontroli. Odkładanie białka w tej wysokości (135 g/dzień) zostanie prawdopodobnie przyjęte za wartość bazową w nowej edycji norm krajowych. Będzie więc ono na podobnym poziomie jak w normach NRC z 1998 roku [32]. Oznacza to jednocześnie, że nasze świny cechuje raczej przeciętny potencjał wzrostowy, o czym można sądzić w świetle najnowszych europejskich standardów zapotrzebowania pokarmowego na aminokwasy [7].

Badania przeprowadzone w IFiZZ w Jabłonninie wskazują, że odkładanie białka ma postać krzywych z *plateau* pojawiającym się między masą ciała 60 a 95 kg (najwcześniej w rasie pietrain, a najpóźniej w linii 990). U poszczególnych ras odkładanie białka układa się w kolejności: linia 990 > duroc > hampshire > belgijska zwistoucha > pietrain, a różnice między skrajnymi genotypami sięgają nawet 35-40 g/dzień. Dodając do tego zróżnicowanie wywołane płcią (10-15% wg Stranksa i wsp. [39]; krajowych danych brakuje) hodowcy muszą brać pod uwagę, że zróżnicowanie naszych świń pod względem potencjału do odkładania białka wywołuje co najmniej 170-220 g różnice w dziennych przyrostach masy beztłuszczowej.