

# Indeksy selekcyjne w hodowli bydła mlecznego na świecie i w Polsce\*

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

<sup>1</sup>AR w Poznaniu

<sup>2</sup>University of Guelph, Kanada; IZ w Krakowie

Nowoczesne programy genetycznego doskonalenia bydła mlecznego skierowane są na równoczesne doskonalenie zwierząt w zakresie szeregu produkcyjnych i funkcjonalnych cech. Najbardziej efektywna selekcja ze względu na wiele cech ma miejsce wtedy, gdy przeprowadza się ją na podstawie łącznej wartości hodowlanej przy użyciu metody indeksu selekcyjnego. Indeksy selekcyjne są od lat szeroko stosowane w praktyce hodowlanej. Celem tej publikacji jest:

- ♦ przedstawienie podstawowych informacji dotyczących konstrukcji indeksów;

- ♦ zaprezentowanie wybranych indeksów wykorzystywanych na świecie na przestrzeni ostatnich lat oraz omówienie kierunku zmian, jakie w nich następowały w ostatnich latach;

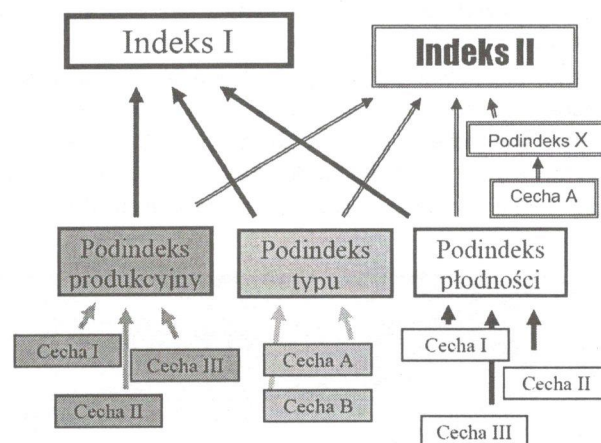
- ♦ wskazanie aktualnych możliwości w zakresie konstrukcji indeksu dla polskich holsztyno-fryzów.

## Konstrukcja indeksów

Stosowane w praktyce indeksy selekcyjne dla bydła mlecznego konstruowane są zwykle na podstawie oszacowania wartości hodowlanej dla cech cząstkowych wchodzących w skład tzw. celu hodowlanego. Wagi, jakie przypisuje się poszczególnym cechom określają ich znaczenie w celu hodowlany. Określenie wielkości tych wag stanowi zwykle największy problem w konstrukcji indeksów. Cel hodowlany, czyli w szczególności wagi indeksu ustala się zwykle w taki sposób, by hodowca mógł uzyskać największe zyski, czyli z jednej strony maksymalizuje się produkcję, a z drugiej minimalizuje koszty związane z utrzymaniem zwierząt i wyhodowaniem młodziży. Przy dużej liczbie cech, a także przy braku stabilności ekonomicznej, przeprowadzenie analiz pozwalających na wyznaczenie optymalnych wag ekonomicznych jest niezwykle trudnym zadaniem. Dodatkowo, indeks powinien uwzględniać zyski w warunkach, w jakich objawią się skutki dziś podejmowanych decyzji selekcyjnych, stąd dodatkowo należy uwzględnić perspektywę zmian uwarunkowań ekonomicznych. To założenie dodatkowo utrudnia wyznaczenie/konstrukcję indeksów. Stąd w praktyce często stosuje się tzw. podejście „życzeniowe”. Pozwala ono na konstrukcję indeksu bez wykonywania skomplikowanych analiz ekonomicznych. Przy takim podejściu można skorzystać z doświadczeń innych krajów, zwłaszcza tych, które prowadzą hodowlę w podobnych warunkach ekonomicznych i posiadają popula-

cje o zbliżonej wartości genetycznej. Jeśli potrafi się wskazać takie populacje i uznać, że doskonalone są one w tym samym kierunku (ten sam cel hodowlany), wtedy można przyjąć wagi ekonomiczne zbliżone do tych, jakie są wykorzystywane w indeksie służącym doskonaleniu tej populacji.

Ważną cechą współczesnych indeksów selekcyjnych jest ich hierarchiczno-modułowa struktura. W skład indeksu wchodzić może wiele różnych cech. Ponieważ należeć one mogą do wielu grup podobnych do siebie cech, dlatego też przed zbudowaniem łącznego indeksu tworzy się tzw. podindeksy. Zasadę tworzenia przykładowego indeksu przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Modułowo-hierarchiczny system indeksów

Każdy podindeks, tj. produkcyjny, typu i płodności, składa się z kolei z szeregu odpowiednich cech. Dopiero połączenie tych trzech podindeksów daje łączny indeks (I). W sytuacji, gdy dostępne są oceny wartości hodowlanej dla nowej cechy, tu oznaczonej jako cecha A, można z jej udziałem zbudować rozszerzony indeks (II), z odpowiednim udziałem wcześniej skonstruowanych podindeksów.

Zasada budowy takiej struktury indeksów jest bardzo prosta. W każdym podindeksie określa się znaczenie wchodzących w niego cech tak, by w sumie stanowiły one 100%. Następnie podobnie postępuje się z podindeksami przy tworzeniu łącznego indeksu. Za taką budową indeksów przemawia kilka powodów:

- przejrzystość;
- łatwość wyrażania oceny zwierzęcia dla grupy cech, np. indeks produkcyjny jest niezależny od indeksu płodności;
- niezmienność zależności między cechami wchodzącymi w skład podindeksu;
- łatwość modyfikacji przez zmianę wag podindeksów, bez konieczności zmiany wag dla cech tworzących poszczególne podindeksy i odwrotnie;
- łatwość tworzenia nowych indeksów na bazie podindeksów;
- możliwość tworzenia wielopoziomowej struktury.

## Indeksy selekcyjne stosowane na świecie

Trzy zasadnicze grupy cech wchodzi w skład większości indeksów selekcyjnych stosowanych obecnie w hodowli bydła mlecznego, są to:

- ♦ produkcja – zawierająca wydajność mleka, tłuszczu i białka oraz procentową zawartość tłuszczu i białka;

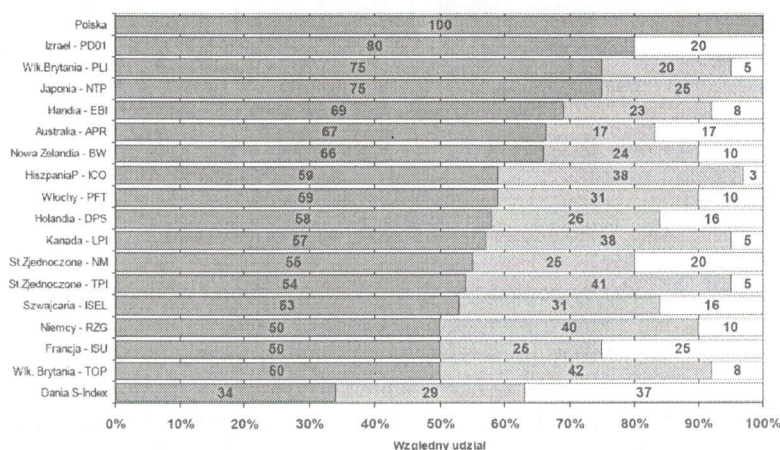
\*Badania częściowo finansowane przez Instytut Zootechniki w Krakowie, nr tematu: 1439



- ♦ wytrzymałość – w tej grupie pojawiają się najczęściej: długość życia, kaliber, wymię, nogi, ocena ogólna budowy;
- ♦ zdrowotność – gdzie uwzględnia się zdrowotność wymienia, płodność, łatwość wycieleń czy szybkość doju.

Udział cech z wymienionych grup w indeksach wybranych krajów przedstawiono na rysunku 2. Wynika z niego, że Polska stanowi wyjątek, jeśli chodzi o nieuwzględnianie cech typu i budowy, i wraz z Izraelem jest krajem, który przy selekcji nie uwzględnia cech z grupy zdrowotności-płodności. W większości analizowanych krajów udział cech produkcyjnych stanowi 50-60%, natomiast cechy związane ze zdrowotnością, zwykle niżej odziedziczalne przez co trudniejsze w doskonaleniu, nie przekraczają 20-25% (wyjątek stanowi jedynie indeks duński).

Zdarza się, że w jednym kraju funkcjonuje kilka oficjalnych indeksów, realizujących różne cele. Przykładem mogą być amerykańskie indeksy Cheese Merit i Fluid Merit. Pierwszy z nich stosowany jest przez hodowców nastawionych na produkcję mleka wykorzystywanego do produkcji sera, nato-



Rys. 2. Udział cech z grup produkcyjnych, wytrzymałości i zdrowia-płodności w indeksach wybranych krajów [3]

miast drugi – przez tych, którzy produkują mleko przeznaczone głównie do bezpośredniej konsumpcji.

Warto zwrócić uwagę, że nie wszystkie cechy produkcyjne doskonalone są w kierunku zwiększania wartości cech (tab. 1). Kilka krajów, w tym zwłaszcza europejskie, posiadają negatywne wagi dla wydajności mleka – w indeksach ważne jest nie tylko znaczenie cechy, ale kierunek doskonalenia. Ujemna waga dla danej cechy oznacza w praktyce, że im niższa wartość hodowlana dla danej cechy, tym wyższa wartość indeksu, w skład którego ona wchodzi.

Po cechach produkcyjnych, drugą grupę doskonalonych cech stanowią u bydła mlecznego cechy związane z tzw. wytrzymałością (angielski termin: durability) – tabela 2. Są w niej na ogół cechy budowy wymienia – determinujące możliwości produkcyjne i cechy nóg – bardzo często związane z tym, jak długo zwierzę będzie mogło zachować zdolności produkcyjne. W tej grupie cech jest także długo-

Tabela 1  
Udział cech produkcyjnych – względne znaczenie cech w indeksach wybranych krajów [3]

Kraj	Indeks	Cechy produkcyjne				
		mleko (kg)	tłuszcz (kg)	białko (kg)	tłuszcz (%)	białko (%)
Australia	APR	-18,6	12	36,3		
Kanada	LPI		14,3	42,7		
Szwajcaria	ISEL		14	27	3	9
Niemcy	RZG		9	26	5	1
Dania	S-Index	-3,4	12	2,4		
Hiszpania	ICO	12	12	32		
Francja	ISU		9,5	35,5	2,5	2,5
Wielka Brytania	PLI	-16,4	9,5	49,1		
Wielka Brytania	TOP	-1,9	6,3	32,8		
Irlandia	EBI	-19	8	42		
Izrael	PD01	-11	18	51		
Włochy	PFT		12	42	2	3
Japonia	NTP		2,3	54,7		
Holandia	DPS	-17	7	34		
Nowa Zelandia	BW	-17	8	41		
USA	NM		22	33		
USA	TPI		18	36		

wieczność – cecha oceniana i uwzględniana w większości analizowanych krajów. W grupie „wytrzymałość” jest także umieszczany kaliber. W niektórych krajach, takich jak Australia i Nowa Zelandia, a także w amerykańskim indeksie Net Merit kalibrowi nadano ujemną wagę, co oznacza hodowlę w kierunku coraz mniejszych krów.

Trzecią grupę cech doskonalonych u bydła mlecznego stanowią cechy związane ze zdrowiem i płodnością (tab. 3). Jest w niej zdrowotność wymienia, zwykle reprezentowana przez liczbę komórek somatycznych oraz cechy płodności. W głównej mierze ze względu na negatywne korelacje tych cech z produktywnością oraz ich niskie odziedziczalności cechom tym nie przypisuje się dużych wag – z punktu widzenia całego indeksu dobrze jest, gdy one nie ulegają pogorszeniu, a maksymalizowany jest postęp w pozostałych cechach, np. w grupie cech produkcyjnych.

Tabela 2  
Cechy z grupy "wytrzymałość" – względne znaczenie cech w indeksach wybranych krajów [3]

Kraj	Indeks	Cechy z grupy wytrzymałość							
		długo-wieczność	kaliber	wymię	nogi	ocena ogólna	temperament mleczny	inne	
Australia	APR	8,5	-4					4	
Kanada	LPI	7,6	3,8	15,2	11,4				
Szwajcaria	ISEL	7	4,8	9,6	4,8				4,8
Niemcy	RZG	25	3	6	3,7				2,3
Dania	S-Index	6	-2	9	5				5
Hiszpania	ICO	3		16	1	9			1,5
Francja	ISU	12,5	2,1	8,3	1,5				
Wielka Brytania	PLI	15			5			2	
Wielka Brytania	TOP	2	8	18	14				
Irlandia	EBI	23							
Izrael	PD01								
Włochy	PFT	8		13	6	4			
Japonia	NTP			21,3	3,7				
Holandia	DPS	26							
Nowa Zelandia	BW	5	-19						
USA	NM	11	-3	7	4				
USA	TPI	11		1	5	15			

**Tabela 3**  
**Cechy zdrowia i płodności – względne znaczenie cech w indeksach wybranych krajów [3]**

Kraj	Indeks	Cechy zdrowia i płodności			
		zdrowotność wymienia	płodność	łatwość wycieleń	inne
Australia	APR	5,2	8,2		
Kanada	LPI	5			
Szwajcaria	ISEL	1	6		
Niemcy	RZG	5	5		
Dania	S-Index	14	9	6	8
Hiszpania	ICO	3			
Francja	ISU	12,5	12,5		
Wielka Brytania	PLI	5			
Wielka Brytania	TOP	8			
Irlandia	EBI		8		
Izrael	PD01	11	9		
Włochy	PFT	1			
Japonia	NTP				
Holandia	DPS	4	4	8	
Nowa Zelandia	BW		1		
USA	NM	9	7	4	
USA	TPI	5			

### Zmiany w indeksach światowych

Indeksy podlegają stałym zmianom, na co składa się wiele powodów [2, 5]. Podstawowy z nich to zmiana uwarunkowań ekonomicznych. Mogą one być spowodowane wprowadzeniem regulacji prawnych, takich jak kwotowanie mleka, co jak wspomniano znajduje swoje odbicie w wagach nadawanych cechom z grupy produkcyjnej, a także jej udziałem w indeksach łącznych. Zmieniające się potrzeby rynku prowadzą do ukierunkowania produkcji pod określonym kątem, czego doskonałym przykładem są amerykańskie indeksy Cheese Merit i Fluid Merit. Osiągnięty wysoki postęp genetyczny w zakresie wydajności mleka oraz spadek jej znaczenia sprawia, że od lat wzrasta zainteresowanie hodowców cechami pozaprodukcyjnymi, często określanymi mianem cech funkcjonalnych. Konieczność doskonalenia coraz większej liczby cech, wcześniej nieuwzględnianych w selekcji, wymusza konieczność poszerzenia prowadzonego zakresu kontroli użyteczności. Jeśli tylko możliwa jest ocena wartości hodowlanej nowej

cechy, to zwykle natychmiast włącza się ją do istniejących indeksów, bądź tworzy się nowy indeks z udziałem tejże cechy.

Chociaż warunki ekonomiczne i cele hodowlane w różnych krajach nie są jednakowe, to jednak można zaobserwować wyraźne wspólne tendencje w zakresie zmiany udziału poszczególnych grup cech w indeksach. Na przykład we Francji i w Niemczech w okresie ostatnich dziesięciu lat nastąpił spadek znaczenia cech produkcyjnych ze 100 do 50%. Zyskały na tym cechy z grupy wytrzymałości oraz zdrowia i płodności. Podobny kierunek zmian obserwuje się także w USA, choć tam ten proces rozpoczął się wcześniej, gdyż wcześniej zaczęto oceniać cechy funkcjonalne. W zakresie udziału cech nieprodukcyjnych w indeksach łącznych na uwagę zasługują szczególnie kraje skandynawskie, które od ponad dziesięciu lat utrzymują relację cech produkcyjnych do wytrzymałości i zdrowia-płodności na zbliżonym poziomie. Wysoki udział cech funkcjonalnych w indeksach krajów skandynawskich nie wynikał z faktu, iż wiele lat temu cechy te odgrywały tam tak samo ważną ekonomicznie rolę jak cechy produkcyjne, a jedynie z perspektywicznego spojrzenia hodowców tych krajów i wczesnej decyzji dotyczącej oceny tych cech. Przewidywanie kierunku zmian w hodowli, to obok aktualnych uwarunkowań ekonomicznych podstawowy czynnik, jaki powinno się uwzględniać przy konstruowaniu indeksów. Wynika to z faktu, że decyzją selekcyjną, np. wyboru matki buhaja objawiającą się w postaci produktywności jego córek po tym jak zostanie pozytywnie wyceniony, obserwuje się dopiero po ok. 10 latach.

Zróżnicowanie indeksów między krajami ma ważne znaczenie zwłaszcza wtedy, gdy chcemy korzystać z materiału genetycznego wysoko ocenionego na podstawie indeksów obowiązujących w innym kraju. Naturalną konsekwencją faktu różnego znaczenia poszczególnych cech w różnych krajach jest preferowanie różnych zwierząt. Analiza porównawcza 100 najwyższych miejsc rankingowych w sierpniu 2003 roku pokazała, że w skrajnych wypadkach liczba wspólnych buhajów może być bardzo niska i dochodzić do kilku sztuk.

**Tabela 4**  
**Liczba wspólnych buhajów na pierwszych 100 pozycjach list rankingowych indeksów wybranych krajów – oceny z sierpnia 2003 r. ([3] oraz informacja słowna)**

Kraj	APR	LPI	ISEL	RZG	S-Index	ICO	ISU	PLI	TOP	EBI	PD01	PFT	NTP	DPS	BW	Net Merit	TPI
Polska	5	15	31	22	22	7	35	17	20	11	38	8	12	29	3	12	9
Australia	APR	8	21	17	10	10	24	14	9	30	24	10	10	25	27	10	7
Kanada	LPI		23	35	32	65	37	30	33	7	17	64	43	15	5	32	55
Szwajcaria	ISEL			36	38	26	38	30	28	16	35	24	27	34	10	22	27
Niemcy	RZG				47	37	38	29	30	11	30	38	33	42	6	28	36
Dania	S-Index					35	36	22	21	9	28	34	25	33	5	38	38
Hiszpania	ICO						36	30	35	7	17	59	40	18	5	27	48
Francja	ISU							34	30	12	35	37	30	32	8	34	35
Wielka Brytania	PLI								69	10	20	28	30	18	8	23	28
Wielka Brytania	TOP									6	20	31	33	17	7	20	29
Irlandia	EBI										17	6	6	20	32	7	6
Izrael	PD01											17	19	39	12	35	19
Włochy	PFT												40	16	5	34	59
Japonia	NTP													20	5	28	41
Holandia	DPS														9	24	14
Nowa Zelandia	BW															3	5
USA	Net Merit																46



Dane przedstawione w tabeli 4 wskazują, że spośród 100 najlepszych buhajów, uszeregowanych według naszego krajowego indeksu, tylko 35 buhajów znalazło się w pierwszej setce francuskiej, tylko 22 – przy uszeregowaniu wg indeksu niemieckiego RZG, a zaledwie 12 – wg indeksu amerykańskiego Net Merit. Warto dodać, że na tak duże zróżnicowanie wyników porównania uszeregowania, według różnych indeksów, mają także wpływ inne czynniki determinujące międzynarodowe oceny [4].

### Indeks hodowcy (Customized index)

Omówione dotąd indeksy są indeksami oficjalnymi, stosowanymi w poszczególnych krajach. Warto wspomnieć o tzw. indeksie hodowcy (customized index), w którym on sam ustala wagi dla poszczególnych cech i grup cech (cel hodowlany), na podstawie których wyliczana jest wartość indeksu. Narzędzia do prowadzenia takich obliczeń dostępne są poprzez sieć internetową. Należy podkreślić ważną zaletę takich indeksów hodowców. Pozwalają one mianowicie dostosować indeks do specyficznych potrzeb hodowcy, które mogą wynikać z aktualnego stanu genetycznego jego stada (np. jego słabych czy mocnych stron), czy też specyficznego kierunku produkcji (np. zdecydowana niechęć do zwiększania produkcji wymuszana kwotami mlecznymi i zamiar położenia nacisku na cechy funkcjonalne). Po zadeklarowaniu swoich preferencji hodowca otrzymuje łączną wartość hodowlaną, wyliczoną na podstawie wszystkich ocenianych cech.

### Sytuacja w Polsce

Dziesięć lat temu zastanawiano się w naszym kraju nad kształtem indeksu dla naszej populacji bydła mlecznego [1]. Pierwszy krajowy indeks, obowiązujący w niezmienionej formie do dziś, jest bardzo prosty. Jego wartości wylicza się mnożąc wartość hodowlaną białka razy dwa i dodając do tego wartość hodowlaną dla wydajności tłuszczu. Jak widać uwzględnia on tylko cechy produkcyjne, przy czym waga dla wydajności białka stanowi w nim ok. 67%, a dla wydajności tłuszczu ok. 33%. W świetle przedstawionych informacji o indeksach stosowanych na świecie nasuwa się pytanie: Dlaczego w naszym kraju indeks syntetyczny zawiera tylko dwie cechy i to obie z grupy cech produkcyjnych? Pytanie to jest szczególnie zasadne, gdy przypomnimy, że ocena typu i budowy obchodziła w ubiegłym roku dziesięciolecie, a wartości hodowlane dla tych cech są od wielu lat publikowane. Brak kompleksowych szczegółowych analiz ekonomicznych, trudnych do przeprowadzenia w zmieniających się warunkach ekonomicznych (przemiany mające miejsce w polskiej gospodarce w latach 90.), nie może być usprawiedliwieniem, jako że możliwe jest tworzenie indeksów opartych wyłącznie o wspomniany „życzeniowy” charakter. Taka metoda konstruowania indeksów pozwala na szczególnie łatwe uwzględnienie znaczenia cech, co będzie miało miejsce w przyszłości. Warto przypomnieć, że obecnie prowadzi się w naszym kraju rutynową ocenę wartości hodowlanej dla cech produkcyjnych (wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz procentowej zawartości tłuszczu i białka) oraz 21 cech typu i budowy. Od pewnego czasu dostępne są także, jeszcze nieoficjalne, wyniki oceny dla pięciu cech płodności, a mianowicie: wieku pierwszego unasienienia (WPU); wskaźnika niepowtarzalności unasienienia jałówek (NRj); wskaźnika niepowtarzalności unasienienia krów (NRK); długości przestoju poporodowego (PP);

długości okresu międzyciążowego (OMC). Trwają również prace nad oceną długości okresu życia krów, a zakres wyników kontroli użytkowości, dotyczącej liczby komórek somatycznych, także pozwala na wykonywanie rutynowej oceny dla tej cechy. Oczekuje się ponadto rychłego opracowania systemu oceny wartości hodowlanej bydła dla łatwości ocieleń, śmiertelności cieląt i temperamentu krów. Należy mieć nadzieję, że wiele z tych cech będzie można niebawem włączyć do oficjalnego indeksu.

Wszystkie te cechy można już dziś uwzględniać w selekcji bydła, jednak ich duża liczba (łącznie jest ich 26!) skutecznie uniemożliwia efektywną selekcję przy braku indeksu, który by je łączył. Prace w kierunku połączenia wszystkich liniowych cech typu i budowy w jeden indeks zapoczątkowane zostały w trakcie tworzenia programu do kojarzeń, skierowanego właśnie na te cechy. Program taki powstał na Akademii Rolniczej w Poznaniu we współpracy z Wielkopolskim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Poznaniu. Cechy typu i budowy podzielono na cztery grupy: typ, kaliber, wymię i nogi. Każdej cesze nadano wagę i w ten sposób stworzono podindeksy typu, kalibru, wymienia i nóg. Nadając tym podindeksom wagi utworzono indeks typu i budowy. Wartości hodowlane zwierząt obliczane za pomocą tego indeksu charakteryzują się zasadą – im wyższa wartość indeksu, tym wyższa wartość hodowlana dla każdej cechy czy grupy cech, a także całego indeksu. Jest to możliwe dzięki uwzględnieniu tzw. optimów pośrednich, tj. faktu, że dla niektórych cech budowy wartość najbardziej pożądana nie znajduje się na skraju skali oceny (np. ustawienie nóg widok z tyłu, oceniane na 1 czy na 9 nie jest optymalne).

Wagi uwzględnione we wspomnianym indeksie zostały poddane szerszej dyskusji i przy wsparciu Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka powstał tzw. indeks pokrojowy, z następującym udziałem cech:

- ◆ Cechy wymienia – 50%: położenie wymienia (35%), zawieszenie tylne (20%), więzadło środkowe (15%), zawieszenie przednie (10%), ustawienie strzyków przednich (10%), szerokość wymienia (5%), długość strzyków (5%).

- ◆ Cechy nóg – 30%: przekątna racicy (50%), ustawienie nóg widok z tyłu (30%), ustawienie nóg widok z boku (20%).

- ◆ Cechy kalibru – 10%: wysokość w krzyżu (50%), szerokość klatki piersiowej (30%), głębokość tułowia (20%).

- ◆ Cechy typu – 10%: charakter mleczny (40%), ustawienie zadu (40%), szerokość zadu (20%).

Indeks ten wraz z obowiązującym indeksem produkcyjnym stanowi doskonałe podłoże do budowy łącznego indeksu, uwzględniającego wszystkie obecnie oceniane rutynowo cechy produkcyjne i nieprodukcyjne.

### Propozycje indeksów dla polskich holsztyno-fryzów

Coraz większa liczba ocenianych cech powoduje, że modyfikacja obowiązującego indeksu syntetycznego staje się sprawą palącą. Bez koniecznych zmian hodowcy nie będą mogli w pełni skorzystać z dostarczanych im wyników oceny. Biorąc to pod uwagę, jesienią 2005 roku w Katedrze Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, we współpracy z Instytutem Zootechniki w Balicach, przeprowadzono analizę opinii hodowców w zakresie kształtu przyszłego indeksu selekcyjnego



dla bydła mlecznego w Polsce. Celem tych badań było podanie analizie tego, co można zrobić już dziś dla polskiej hodowli. W związku z tym przygotowano pytania ankietowe, dotyczące relacji cech produkcyjnych do cech typu i budowy, jako że tylko te cechy są oficjalnie dostępne. Ponieważ wydaje się, że cechy płodności będą niebawem także rutynowo oceniane poproszono o opinię, jaką powinno się im przypisać wagę. Hodowcy mieli także możliwość zaproponowania własnych wariantów w zakresie relacji cech produkcyjnych wchodzących w skład indeksu produkcyjnego. O opinię zostali poproszeni i ją wyrazili: Polska Federacja Hodowców i Producentów Mleka, Stacja Hodowli i Unasieniania Zwierząt w Bydgoszczy, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Poznaniu oraz Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem.

Z opinii hodowców wynika, że w zakresie cech produkcyjnych ewentualne zmiany powinny iść w kierunku zwiększenia udziału wydajności białka (nawet do 75%), a jedna jednostka zaproponowała nadanie procentowej zawartości białka wagi 10%. Zdaniem hodowców, cechy typu i budowy są tak samo lub niemal tak samo ważne jak cechy produkcyjne – wskazywano na 40-50% wagę dla cech pokrojowych w ewentualnym indeksie zawierającym cechy produkcyjne i pokrojowe. Gdyby indeks miał się składać z cech produkcyjnych, pokrojowych i płodności, to znaczenie cech produkcyjnych powinno zostać określone na poziomie 50-60%, cech pokrojowych – 25-30%, a płodności – 10-25%. Z tym, że niektóre jednostki zaznaczały, że trzecią część indeksu powinno stanowić więcej cech funkcjonalnych, a nie tylko płodność, co oczywiście obecnie nie jest możliwe ze względu na brak wyników oceny wartości hodowlanych z tej grupy cech. Jedna z jednostek wskazała za godny rozważenia indeks niemiecki RZG. Gdyby z niego usunąć cechy czy grupy cech, które w Polsce nie są jeszcze oceniane, to relacja cech produkcyjnych do pokroju i do cech płodności powinna wynosić 72:21:7, co oznacza nieco większe znaczenie cech produkcyjnych, aniżeli wskazywano w pozostałych opiniach. Jedna z jednostek zaproponowała dwie dość zbliżone do siebie relacje cech w indeksie płodności. Wariant pośredni między zgłoszonymi propozycjami to: 30% – dla wieku pierwszego unasieniania, 50% – dla niepowlarzalności rui i po 10% – dla przestoju poporodowego i okresu międzyciążowego.

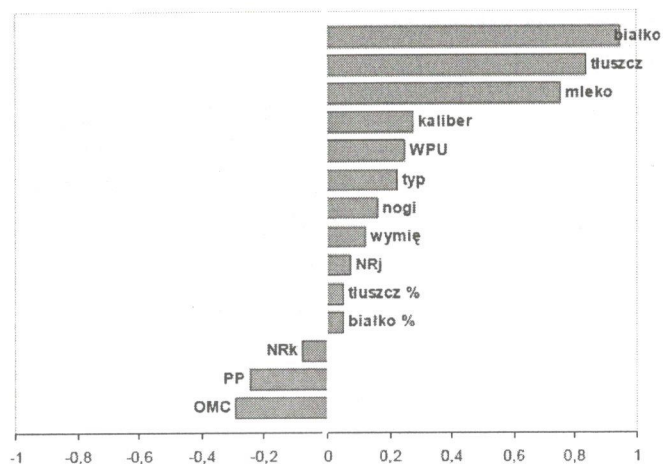
W Akademii Rolniczej w Poznaniu zbadano korelacje między różnymi wariantami zaproponowanych indeksów a poszczególnymi oszacowaniami wartości hodowlanej dla poszczególnych cech, tj.:

- wszystkimi cechami produkcyjnymi;
- wszystkimi nowymi podindeksami pokrojowymi;
- wszystkimi cechami płodności.

Indeksy zakładały wariantowe wagi dla podindeksu cech produkcyjnych (obecny indeks), cech pokrojowych (nowy indeks pokrojowy) i zaproponowanego przez hodowców podindeksu płodności. Wszystkie wartości hodowlane uwzględnione w badaniach, w tym także podindeksy z tzw. optimum pośrednim, zostały obliczone w Instytucie Zootechniki w Krasnowie.

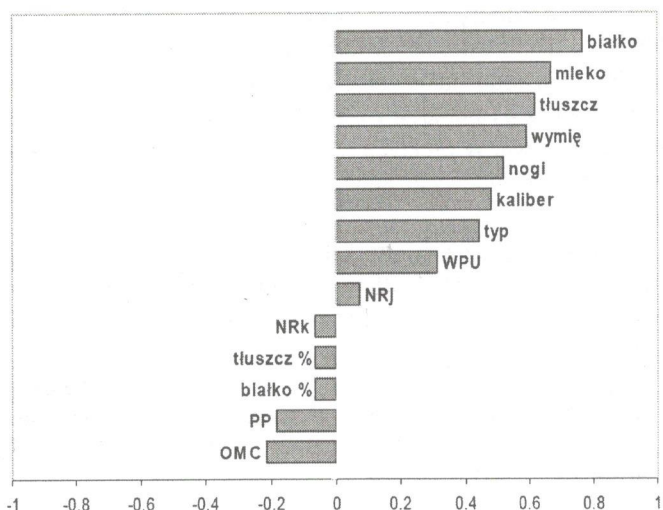
Analiza wyników pokazuje, że obecny indeks selekcyjny służy doskonaleniu przede wszystkim cech wydajności-

wych, zarówno białka, tłuszczu, jak i mleka (rys. 3). Poprzez istnienie korelacji w umiarkowanym stopniu doskonalone są również cechy pokrojowe i w bardzo niewielkim stopniu procentowa zawartość tłuszczu i białka. Bardzo niepokojące są zmiany w zakresie takich cech, jak płodność i niepowlarzalności rui u krów, przestój poporodowy i okres międzyciążowy – wszystkie one ulegają pogorszeniu.



Rys. 3. Współczynniki korelacji między aktualnym indeksem selekcyjnym (100:0:0) a wartościami hodowlanymi dla wybranych cech

Gdyby relacja cech produkcyjnych do cech pokrojowych, jak to proponowała część hodowców, wynosiła 50:50 (rys. 4), to w największym stopniu doskonalone byłyby: wydajność białka, mleka i tłuszczu, a także wymię, nogi, kaliber, typ i wiek pierwszego wycielenia. Niewielki postęp uzyskano by dla niepowlarzalności rui u jałówek. Niestety pozostałe cechy płodności oraz, co warto podkreślić, procentowa zawartość tłuszczu i białka przy selekcji na podstawie takiego indeksu uległyby pogorszeniu.

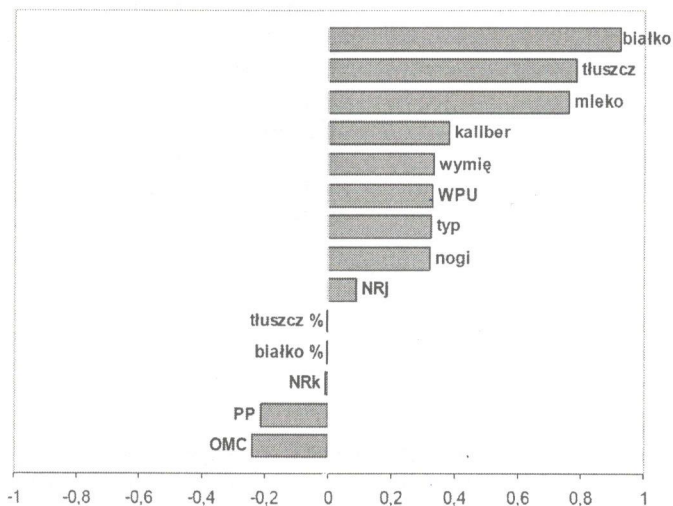


Rys. 4. Współczynniki korelacji między indeksem 50:50:0 a wartościami hodowlanymi dla wybranych cech

Bardziej obiecujący okazał się indeks, w którym cechom produkcyjnym nadano wagę 72%, cechom pokrojowym – 21%, a cechom płodności – 7% (rys. 5). Korelację między tak skonstruowanym indeksem a cechami produkcyjnymi, pokro-



owymi, a także wiekiem pierwszego unasienniania i niepowtarzalnością rui u jałówek były pozytywne. Przy takim indeksie nie ulegałyby zmianom: procentowa zawartość tłuszczu i białka oraz niepowtarzalność rui u krów, jedynie dla przestoju poporodowego i okresu międzyciążowego korelacje były negatywne, nieprzekraczające jednak 30%. Podsumowując można stwierdzić, że zdecydowanie słabą stroną tego indeksu jest pogarszanie się dwóch cech płodności, co wyraźnie wskazuje na konieczność dopracowania podindeksu płodności.



Rys. 5. Współczynniki korelacji między indeksem 72:21:7 a wartościami hodowlanymi dla wybranych cech

Zmiana indeksu wiąże się z nieuchronną zmianą buhajów na krajowej liście rankingowej. W tabeli 5 przedstawiono liczbę wspólnych buhajów na pierwszych 100 pozycjach list rankingowych par indeksów. Wynika z niej, że spośród przeanalizowanych indeksów największą liczbę wspólnych buhajów (82) z aktualnym indeksem doskonalącym jedynie cechy produkcyjne posiada indeks, w którym uwzględniono jako stosunek cech produkcyjnych do pokrojowych i płodności relację 72:21:7. Warto zwrócić uwagę, że gdyby obecnie cechom pokrojowym nadać takie samo znaczenie jak cechom produkcyjnym, to aż 41 buhajów z obecnej pierwszej setki znalazłoby się poza nią. W praktyce oznacza to bardzo duże zmiany w listach rankingowych selekcionowanych w Polsce buhajów.

W analizie uwzględniono tylko te cechy, które wydają się być gotowe do wykorzystania w nowym indeksie. Jednak warto dodać, że w najbliższym czasie można się spodziewać

ocen dla kolejnych cech. Jak już wspomniano, prowadzone są badania nad długowiecznością. Gdyby tę cechę wraz z liczbą komórek somatycznych dodać do przyszłego indeksu, kraj nasz z pewnością znalazłby się na zdecydowanie lepszej pozycji w światowej hodowli, a hodowcy dysponowaliby lepszym narzędziem w pracy hodowlanej.

Podsumowując należy stwierdzić, że proponowane przez hodowców relacje cech są zbliżone do obowiązujących w indeksach innych krajów. Można zaryzykować tezę, że jakkolwiek zmiana indeksu w zaproponowanym przez hodowców kierunku zdecydowanie polepszy sytuację polskiej hodowli, ukierunkowaną tylko na cechy produkcyjne. Niewątpliwie wprowadzenie zmian w zakresie indeksu wymaga przeprowadzenia analiz skutków przyszłych decyzji selekcyjnych oraz szerokiej dyskusji z tymi, którzy te skutki odczuwają najbardziej. Wprowadzenie nowego indeksu z pewnością będzie się wiązało ze zmianą list rankingowych i w zależności od kształtu nowego indeksu mogą być to zmiany nawet bardzo duże.

Zaproponowanie i wdrożenie indeksu stworzonego na podstawie metody „życzeniowej”, opartej na podobieństwie do indeksów innych krajów i przy uwzględnieniu analiz skutków jego stosowania w polskich warunkach, w żaden sposób nie zwalnia od konieczności przeprowadzenia rzetelnych analiz ekonomicznych. Należy mieć nadzieję, że wyniki takich badań będą niebawem dostępne i pozwolą na korektę przyjętych wag oraz umożliwią stworzenie tzw. indeksu ekonomicznego, którego wartości będą wyrażane w jednostkach monetarnych.

Indeks selekcyjny pozwala na tworzenie rankingów, ze względu na łączną wartość hodowlaną zarówno dla buhajów, jak i krów. Indeksy dla krów wymagają dostępności do wartości hodowlanej krów (cechy cząstkowe indeksu). Możliwe jest również tworzenie „międzynarodowych” rankingów ze względu na wielkość indeksu, gdzie krajowe oceny wartości hodowlanej zastępuje się międzynarodowymi ocenami uzyskiwanymi z Interbullu.

Zmiana obowiązującego w naszym kraju indeksu nie będzie decyzją jednorazową. Ponieważ kształt indeksu zależy od dostępności do wyników wartości hodowlanych poszczególnych cech, dlatego należy się spodziewać rozbudowy indeksu w miarę powiększania liczby ocenianych cech. Jeśli hodowcy są zainteresowani tym, aby wachlarz doskonalonych cech był możliwie jak najszerszy, to muszą być podejmowane działania w pierwszej kolejności w zakresie ich kon-

Relacje cech*	Relacje cech*								
	50:50:0	60:40:0	70:30:0	80:20:0	50:30:20	50:25:25	60:30:10	60:25:15	72:21:7
100:0:0	59	66	74	83	63	64	69	72	82
50:50:0		92	81	73	81	73	85	80	74
60:40:0			89	81	83	75	90	85	81
70:30:0				91	80	75	92	89	92
80:20:0					74	73	84	86	97
50:30:20						92	88	87	76
50:25:25							83	86	75
60:30:10								95	87
60:25:15									89

Tabela 5  
Liczba wspólnych buhajów na pierwszych 100 pozycjach list rankingowych par indeksów

\*produkcyjnych:pokrojowych:płodności

troli użytkowości, a następnie musi zostać opracowana metoda oceny wartości hodowlanej. Umieszczenie w indeksie cechy, dla której nie ma wartości hodowlanej jest niemożliwe.

Za celowe należy uznać opracowanie narzędzi typu „indeks hodowcy”, za pomocą którego hodowcy w kraju mogliby wyliczyć wartość indeksu dla dowolnej kombinacji cech, z wagami określonymi według własnych potrzeb. Narzędzie takie mogłoby pomóc w doskonaleniu populacji, przez optymalne wykorzystanie potencjału genetycznego krów.

Autorzy tego artykułu są przekonani, że przedstawione rozwiązania nie zamykają dyskusji na temat kształtu przyszłego indeksu, mają jednak nadzieję, że będą pomocne hodowcom

i tym, od których będzie zależał kształt przyszłego indeksu, w podjęciu najlepszej decyzji, której skutki będziemy obserwować dopiero za kilka lat.

**Literatura:** 1. **Krencik D.**, 1996 – Który lepszy? Indeksy selekcyjne w hodowli bydła mlecznego. Przegląd Hodowlany 12, 3-6. 2. **Leitch H.W.**, 1994 – Comparison of international selection indices for dairy cattle breeding. Proceedings of Interbull Meeting, Ottawa, Canada, August 5-6. 3. **Miglior F., Muir B.L., Van Doormaal B.J.**, 2005 – Selection Indices in Holstein Cattle of Various Countries. J. Dairy Sci. 88, 1255-1263. 4. **Strabel T., Jamrozik J.**, 2006 – Problemy międzynarodowego porównywania bydła mlecznego. Przegląd Hodowlany 10, 5-7. 5. **VanRaden P.M.**, 2002 – Selection of dairy cattle for lifetime profit. 7th World Congress on Genetic to Livestock Production Production, August 19-23, Montpellier, France.

## Uwarunkowania chowu bydła mięsnego w Polsce

Henryk Grodzki, Tomasz Przysucha

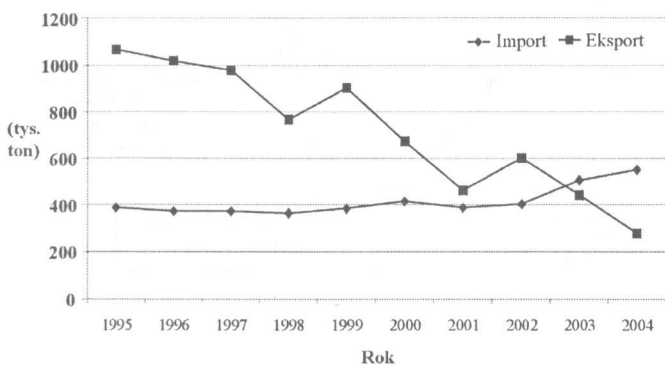
SGGW

Problemy związane z limitowaniem produkcji mleka przyczynią się do tego, że w niedalekiej przyszłości coraz więcej gospodarstw mlecznych będzie musiało szukać innego kierunku produkcji. Konsumpcja produktów mleczarskich w krajach Unii Europejskiej nie wzrasta, a w Polsce nawet spada, zatem istnieją niewielkie szanse zwiększania produkcji mleka. Alternatywą dla rolników, zmieniających profil produkcji lub chcących wprowadzić kierunek uzupełniający produkcję mleka, może być chów bydła mięsnego. Rolnicy zadają sobie jednak pytanie: Czy w dalszej perspektywie ten kierunek produkcji będzie opłacalny?

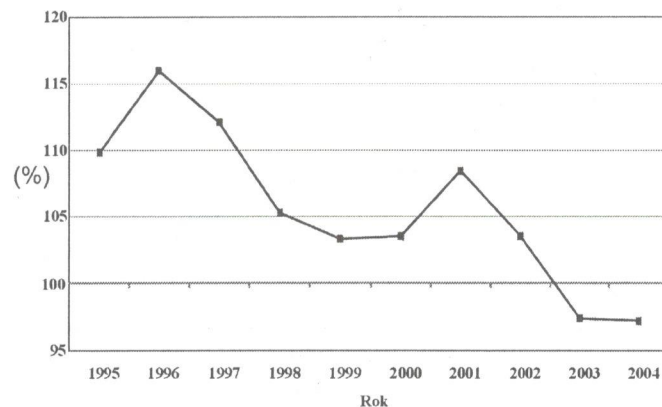
Zagadnienie to należy rozpatrywać w kontekście Wspólnej Polityki Rolnej UE, bowiem w 2003 roku UE postanowiła zreformować dotychczasową politykę rolną ze względu na zwiększające się ciągle koszty związane z dopłatami do pro-

dukcji rolnej, a także pod naciskiem Światowej Organizacji Handlu (WTO). Główną zasadą zreformowanej polityki rolnej Unii jest odejście od powiązań dotacji z wysokością produkcji. Powodem jest chęć powstrzymania wzrostu produkcji rolnej i uniknięcie dalszego gromadzenia nadwyżek żywności. Reforma WPR i wyniki negocjacji WTO mogą radykalnie zmienić warunki produkcji żywca wołowego w Europie. Jeżeli wszystkie kraje „starej” Unii przyjmą jednolity system dopłat (według gospodarstw lub regionów), rezygnując całkowicie z dopłat bezpośrednich powiązanych z produkcją, to może nastąpić zmniejszenie produkcji żywca wołowego oraz wzrost cen na wołowinę (szczególnie przy utrzymaniu barier celnych dla krajów spoza Unii), a także wzrost importu. Należy w tym miejscu podkreślić, że mimo stale rosnących nadwyżek żywności w UE-15 rynek mięsa wołowego wykazuje już obecnie rosnące niedobory (rys. 1 i 2).

W ciągu ostatnich 10 lat kraje „starej” Unii przeszły z fazy netto eksportu do netto importu wołowiny. I tak, o ile 10 lat temu nadwyżka eksportu wołowiny nad jej importem w krajach UE-15 wynosiła ok. 700 tys. ton, to obecnie nadwyżka importu nad eksportem wynosi ponad 200 tys. ton i stale rośnie, co spowodowane jest w dużym stopniu niewystarczającą liczbą cieląt. Warto dodać, że importowana do UE-15 wołowina pochodziła głównie z Brazylii (55%) i Argentyny (18%). Import z Polski wyniósł ok. 8% całego importu wołowiny do



Rys. 1. Bilans handlu wołowiną w krajach UE-15



Rys. 2. Wskaźnik samowystarczalności produkcji wołowiny w krajach UE-15