

Danuta BORKOWSKA, Anna GAJEWSKA,
Janusz TARKOWSKI

**Parametry genetyczne niektórych cech mleczności i pokroju pierwiastek
z gospodarstw indywidualnych środkowo-wschodniej Polski**

Genetic Indicators of Certain Conformation and Productivity Features of Primiparas Bred in Private Farms
of Central-Eastern Poland

W okręgu lubelskim występuje lekkie bydło czarno-białe, o średniej masie ciała krów, wynoszącej 517 kg. Wyodrębnione z całej populacji krowy zarodowe są nieco cięższe (535–540 kg). Zalewski i wsp. (10) uważają, że w dalszej pracy selekcyjnej należałoby zwrócić większą uwagę na podniesienie wyrostowości, szczególnie krów matek buhajów, ponieważ ich wymiary nie różnią się zasadniczo od ogółu krów zarodowych. Uwagę zwraca także fakt, że krowy z gospodarstw indywidualnych charakteryzowały mniejsze wymiary w porównaniu z utrzymywanymi w sektorze państwowym, co mogło wynikać z niższego o około 2 miesiące wieku przy pierwszym ocieleniu. Pawlina (8) podaje, że ocena pokroju bydła stanowi, obok użytkowości mlecznej i mięsnej, ważny element pracy hodowlanej. Uwzględnianie pokroju jest zatem uzasadnione, ponieważ jest on związany z konstytucją i użytkowością zwierząt. W ocenie wartości użytkowej bydła w Polsce cechy pokroju traktowane były jako drugo- lub trzeciorzędowe, a literatura zootechniczna uboga jest w doniesienia w tym zakresie. Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych badania nad budową i użytkowością mleczną dużej populacji krów ncb prowadził Grabowski (4), natomiast później pomiary zoometryczne przeprowadzano głównie przy okazji porównania osobników ras czystych z mieszanicami.

W pracy przeanalizowano współzależność pomiędzy podstawowymi cechami pokroju a użytkowością mleczną pierwiastek czarno-białych. Wyniki tych badań powinny dać odpowiedź na pytanie, czy selekcja na wydajność i skład mleka doprowadzi jednocześnie do zwiększenia kalibru krów.

MATERIAŁ I METODY

Materiały stanowiące podstawę opracowania zebrano w Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt w Lublinie. Dotyczyły one 2399 pierwiastek czarno-białych, użytkowanych w objętych oceną gospodarstwach indywidualnych. Z dokumentacji hodowlanej wynotowano dane liczbowe dotyczące wydajności i podstawowych cech pokroju krów. Na ich podstawie wyliczono średnie arytmetyczne ($\bar{x}$), odchylenie standardowe (s) oraz współczynniki odziedziczalności (h^2), korelacji genetycznych (r_g), fenotypowych (r_p) i środowiskowych (r_e). W obliczeniach zastosowano następujący model matematyczny (6):

$$Y_{ijkim} = \mu + G_i + O_j + R_k + S_l + W_m + e_{ijkim}$$

gdzie: μ — średnia populacji, G_i — efekt grupy genetycznej (2081 pierwiastek cb i 318 mieszańców F_1 po buhajach hf), O_j — losowy wpływ j-tego ojca (37 buhajów cb i 10 hf), R_k — wpływ roku wycielenia (wyodrębniono 12 roczników, tj. od 1977 do 1988), S_l — wpływ sezonu ocielenia (zimowy obejmował miesiące: XII, I, II; wiosenny: III, IV, V; letni: VI, VII, VIII; jesienny: IX, X, XI, W_m — wpływ wieku wycielenia (wyróżniono 4 klasy, tj.: do 24 mies., 24–27; 27–30 i powyżej 30 miesięcy), e_{ijkim} — błąd losowy.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tab. 1 przedstawiono wyniki dotyczące podstawowych wskaźników charakteryzujących kaliber i pokrój oraz użytkowość mleczną analizowanych zwierząt. Okres odchowu tych krów trwał przeciętnie 799 dni (26,2 mies.) w przypadku zwierząt czystorasowych cb, a u mieszańców po buhajach hf 784 dni (25,7 mies.). Mieszańce uzyskiwały wyższe noty za pokrój, bowiem średnia nota wyliczona dla tych zwierząt wynosiła 3,93, natomiast dla czarno-białych 3,71.

Tab. 1. Pokrój, kaliber i wydajność mleczna analizowanych pierwiastek
Conformation, size and productivity of tested primiparas

Wyszczególnienie	Grupa genetyczna pierwiastek				Ogół zwierząt	
	czarno-białe		mieszańce cb x hf			
	$\bar{x}$	V_x	$\bar{x}$	V_x	$\bar{x}$	V_x
Liczba zwierząt	2081	—	318	—	2399	—
Ocena budowy (pkt)	3,71	12,67	3,93	11,20	3,74	12,57
Wiek I wycielenia (dni)	799	12,38	784	10,11	797	12,35
Obwód klatki piersiowej (cm)	186	2,58	191	2,77	187	2,67
Wysokość w kłębie (cm)	128	2,85	130	3,15	129	2,95
Masa ciała (kg)	527	7,97	533	9,94	528	8,33
Wydajność mleka (kg)	3735	20,24	4278	22,88	3807	21,20
Wydajność tłuszczu (kg)	151,5	21,98	174,1	20,79	154,1	22,97
Zawartość tłuszczu (%)	4,05	7,90	3,97	8,71	4,04	8,17

Z analizy pomiarów zoometrycznych wynika, że pierwiastki obydwu genotypów, których przeciętna wysokość w kłębie wynosiła 129 cm, obwód klatki piersiowej 187, a masa ciała 528 kg, pod względem tych cech różniły się odpowiednio o: 1,2 i 4,5 cm oraz 6 kg. Biorąc pod uwagę fakt, że oceniano pierwiastki, a więc zwierzęta młode, należy stwierdzić, że ich kaliber był zadowalający. B o r k o w s k a (2) podaje, że w przeciętnych gospodarstwach indywidualnych woj. zamojskiego utrzymujących czarno-białe bydło bez znanego pochodzenia średnia masa 622 krów wynosiła 519 kg, wysokość w kłębie 127,5 cm, a obwód klatki piersiowej 190,4 cm. W trakcie pierwszej laktacji analizowane zwierzęta charakteryzowała wydajność mleka wynosząca 3807 kg, a tłuszczu 154,1 kg. Procentowa zawartość tłuszczu w mleku wynosiła 4,04%.

Analizując dane zawarte w tab. 2 można stwierdzić, że do najbardziej warunkowanych przez czynniki genetyczne cech należała wydajność tłuszczu ($h^2 = 0,27$) oraz jego zawartość ($h^2 = 0,25$). Ilość pozyskanego w laktacji mleka w 20% ($h^2 = 0,20$) zależała od genotypu, a w przypadku masy ciała i obwodu klatki piersiowej współczynnik ten wynosił $h^2 = 0,16$. Bardzo niewielkie ($h^2 = 0,08$ oraz $h^2 = 0,09$) wartości wyliczono dla oceny za pokrój i wysokości w kłębie.

Przedstawione w tab. 2 i 3 współczynniki korelacji, zarówno genetycznych, fenotypowych, jak i środowiskowych, wskazują na występowanie statystycznie wysokoistotnej zależności pomiędzy laktacyjną wydajnością mleka i tłuszczu. Najwyższe wartości wyliczono dla korelacji genetycznych ($r_G = 0,97$), nieco mniejsze dla fenotypowych i środowiskowych ($r_P = 0,91$ i $r_E = 0,90$).

Obserwowana współzależność pomiędzy wydajnością mleka a zawartością tłuszczu

Tab. 2. Współczynniki odziedziczalności (h^2) i korelacji genetycznych (r_G) oraz ich błędy standardowe (SE) dla podstawowych cech pokroju i mleczności pierwiastek

Coefficients of heritability (h^2) and genetical correlations (r_G) with their standard errors (SE) for the essential features of conformation and milk yield in primiparas

Nr cechy	Cecha	(r _G) (SE)						(h ²) (SE)
		numer cechy						
		2	3	4	5	6	7	
1	ocena budowy	0,54* 0,27	0,91** 0,14	0,97** 0,13	0,75** 0,20	0,67** 0,21	0,11** 0,28	0,08 0,04
2	wysokość w kłębie		0,46** 0,24	0,47** 0,24	0,11** 0,29	-0,07* 0,28	-0,61** 0,24	0,09 0,04
3	obwód klatki piersiowej			1,00** 0,01	0,24** 0,24	0,19** 0,23	-0,11** -0,25	0,16 0,05
4	masa ciała				0,27** 0,24	0,20** 0,24	-0,13** 0,25	0,16 0,05
5	wydajność mleka					0,97** 0,02	0,41** 0,22	0,20 0,06
6	wydajność tłuszczu						0,63** 0,16	0,27 0,08
7	zawartość tłuszczu							0,25 0,07

Tab. 3. Współczynniki korelacji fenotypowych (r_P) i środowiskowych (r_E)

Coefficients of phenotypical (r_P) and environmental (r_E) correlation

Nr cechy	Cecha	(r_P) (r_E)					
		numer cechy					
		2	3	4	5	6	7
1	ocena budowy	0,23** 0,21**	0,36**	0,36** 0,29**	0,16** 0,09**	0,17** 0,11**	0,06 0,06
2	wysokość w kłębie		0,36** 0,35**	0,37** 0,36**	0,05 0,04	0,04 0,06	-0,01 0,07*
3	obwód klatki piersiowej			0,95** 0,94**	0,14** 0,12**	0,13** 0,12**	0,03 0,06
4	masa ciała				0,14** 0,12**	0,14** 0,13**	0,04 0,06*
5	wydajność mleka					0,91** 0,90**	0,02 -0,05
6	wydajność tłuszczu						0,38** 0,33**
7	zawartość tłuszczu						

* Współczynniki korelacji istotne przy $P \leq 0,05$, ** współczynniki korelacji istotne przy $P \leq 0,01$.

była bardzo zróżnicowana, bowiem współczynnik korelacji genetycznej, wynoszący $r_G = 0,41$, był istotny przy $P \leq 0,01$, natomiast fenotypowej ($r_P = 0,02$) i środowiskowej ($r_E = 0,05$) nieistotny.

Analizując współzależność pomiędzy ocenami uzyskiwanymi za pokrój a pozostałymi cechami stwierdzono, że najwyższe wartości miały wskaźniki korelacji genetycznych. Wynosiły one (z wyjątkiem r_G dla % tłuszczu) od $0,54^{**}$ (ocena pokroju — wysokość w kłębie) do $0,97^{**}$ (ocena pokroju — masa ciała). Dla wydajności mleka i tłuszczu współczynniki te były wysokoistotne i wynosiły odpowiednio $r_G = 0,75$ oraz $r_G = 0,67$. Zależności fenotypowe i środowiskowe pomiędzy tymi cechami były także (poza zawartością tłuszczu) dodatnie i wysokoistotne, jednak w porównaniu ze współczynnikami korelacji genetycznych znacznie niższe. Wskazywać to może na to, że o ocenie pokroju w dużym stopniu decydują czynniki genetyczne, w tym przypadku pochodzenie po konkretnych ojcach. Także wysoka współzależność genetyczna pomiędzy oceną pokroju a wydajnością mleka i tłuszczu sugeruje, że pierwiastki wyżej punktowane za pokrój charakteryzują się wyższą wydajnością. Korelacje te mają także podłoże genetyczne.

Zdaniem Graverta (5) cecha mleczności jest dodatnio skorelowana z wysokością w kłębie. Antkowiak (1) pomiędzy wysokością w kłębie i wydajnością mleka wyliczył wysokoistotny współczynnik korelacji prostej, wynoszący $0,25$, a dla budowy wymienia i produkcji mleka i tłuszczu w trzech laktacjach odpowiednio: $r = 0,44^{**}$ oraz $r = 0,42^{**}$. Borkowska i wsp. (3) pomiędzy wydajnością mleka i tłuszczu a wysokością w kłębie oszacowali dodatnie współczynniki korelacji prostych. Wynosiły one w granicach od $0,24^{**}$ do $0,41^{**}$, najwyższe natomiast współzależności stwierdzili pomiędzy wielkością wymion a wydajnością mleka. Janicki i Sobek (7) dla pary cech: wydajność mleka — masa ciała wyliczyli wysokoistotną korelację wynoszącą $r = 0,337$. Pawlina (8) podaje, że między wydajnością mleka i tłuszczu a wymiarami ciała krów występują niewielkie wartości korelacji fenotypowych. Z wydajnością mleka i tłuszczu w największym stopniu była skorelowana masa ciała (od $0,198^{**}$ do $0,309^{**}$), najmniejszym natomiast szerokość i długość zadu, szerokość klatki piersiowej, obwód nadpęcia oraz skośna długość tułowia.

Z badań Pawliny i Filistowicza (9) przeprowadzonych na zwierzętach starszych wynika, że korelacje genetyczne pomiędzy wymiarami ciała 5-letnich krów a ich wydajnością w trzeciej laktacji były (z wyjątkiem współzależności wysokość w kłębie i obwód nadpęcia $\times$ wydajność mleka i tłuszczu) dodatnie. Wysoką zależność autorzy stwierdzili zwłaszcza pomiędzy wydajnością tłuszczu a głębokością klatki piersiowej ($r_G = 0,732$) i skośną długością tułowia ($r_G = 0,706$).

Z danych przedstawionych w tab. 2 i 3 wynika, że współczynniki korelacji genetycznych pomiędzy wydajnością mleka a wysokością w kłębie, obwodem klatki piersiowej i masą ciała wynosiły $r_G = 0,11^{**}$, $0,24^{**}$ i $0,27^{**}$. Współzależność fenotypowa dla tych cech wynosiła $r_P = 0,05$ (współczynnik nieistotny); $r_P = 0,14^{**}$ i $r_P = 0,14^{**}$, a środowiskowe odpowiednio: $r_E = 0,04$, $r_E = 0,12^{**}$ i $r_E = 0,12^{**}$. Pomiedzy wydajnością tłuszczu a cechami pokroju zależności te były (poza jednym przypadkiem) dodatnie, ale nieco niższe.

Pomiedzy zawartością tłuszczu w mleku a cechami pokroju stwierdzono wysokie i ujemne korelacje genetyczne ($r_G = -0,61^{**}$, $r_G = -0,11^{**}$ oraz $r_G = -0,13^{**}$) oraz niewielkie (z reguły statystycznie nieistotne) współzależności fenotypowe i środowiskowe. Wyniki te sugerują, że wraz z powiększaniem się kalibru zwierząt w ich mleku zmniejsza się procent tłuszczu, a zależność ta ma podłoże genetyczne.

WNIOSKI

1. Współczynniki h^2 dla pokroju rzędu 0,09–0,16 wykazują, że poziom tych cech w większym stopniu można poprawić poprzez stworzenie zwierzętom lepszych warunków środowiskowych niż w wyniku prowadzonej selekcji.

2. Wzrostowi wydajności mleka i tłuszczu u krów czarno-białych powinno towarzyszyć powiększenie kalibru zwierząt, bowiem współczynniki korelacji genetycznych pomiędzy tymi cechami były z reguły dodatnie i wysokoistotne.

3. Pomiedzy zawartością tłuszczu a wysokością w kłębie, obwodem klatki piersiowej i masą ciała współczynniki korelacji genetycznych były ujemne i wysokoistotne ($r_G = -0,61^{**}$; $r_G = -0,11^{**}$ oraz $r_G = -0,13^{**}$), co wskazuje na to, że selekcja na zwiększanie kalibru zwierząt może doprowadzić do obniżenia w ich mleku zawartości tłuszczu.

PIŚMIENNICTWO

1. Antkowiak I.: Badanie związku pomiędzy wskaźnikami budowy ciała krów mieszańców holsztyn-fryz (hf) z niziną czarno-białą (ncb) a wydajnością mleka. *Acta Acad. Agric. ac. Techn. Olstenensis*, II, 110–114, 1988.
2. Borkowska D.: Ocena stanu chowu i hodowli bydła w gospodarstwach indywidualnych woj. zamojskiego. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. X, Lublin 1992.
3. Borkowska D., Tarkowski J., Gajewska A.: Współzależność pomiędzy niektórymi cechami pokroju i mleczności krów zarodowych w trzech kolejnych laktacjach. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. XIII, Lublin 1995.
4. Grabowski R.: Studia nad budową i użytkowością mleczną krów rasy ncb z głównych rejonów hodowlanych w Polsce. *Pr. i Mat. Zoot.*, 9, 11–29, 1975.
5. Gravert H. O.: Der Einfluss der Körpergrösse auf die Effizienz der Milcherzeugung bei Rinderkreuzungen. *Kurzbeitrag Internationalen Tierzuchtkongress (EAAP) in Paris*, 1971.
6. Harvey W.: User's Guide for LSMLMW PC-1 Version; Mixed Least — Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Copywrite W. Harvey, 1987.
7. Janicki C., Sobek Z.: Odziedziczalność i powtarzalność wydajności mleka, wydajności i zawartości tłuszczu i białka, ciężaru krów oraz korelacje między tymi cechami u bydła czarno-białego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 267, 15–20, 1984.
8. Pawlina E.: Zależności między wymiarami ciała a mlecznością krów rasy nizinnej czerwono-białej. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Zoot.*, 252, 163–171, 1994.
9. Pawlina E., Filistowicz A.: Korelacje genetyczne i fenotypowe między cechami pokrojowymi a wydajnością mleka i tłuszczu krów rasy czerwono-białej. *Pr. i Mat. Zoot.*, 46, 41–47, 1994.
10. Zalewski W., Litwińczuk Z., Kamieniecki K.: Chów i hodowla bydła w rejonie środkowo-wschodniej Polski. *Rocz. Nauk Roln., D, Monogr.*, 215, 1989.

SUMMARY

The studies tested 2399 primiparas of Black-and-White breed, used in private farms embraced by the milk productivity estimation. For them, coefficients of heritability, as well as of genetic, phenotypical and environmental correlations were determined (by Harvey 1987). For such features as milk yield, fat yield and fat content coefficients of heritability was from 0.20 to 0.27, whereas for conformation features from 0.09 to 0.16.

Positive and highly significant correlations (except the interdependence between body mass and fat yield) indicate that selection for milk and fat yield should be accompanied by increasing the size in the breeding live-stock. Increase of body dimensions and mass may result in decrease of fat content in milk, because those features are negatively correlated.