

Istnieje wiele metod analizy wzoru metylacji, ale żadna z nich nie jest uniwersalna. Przy wyborze metody należy wziąć pod uwagę rodzaj, ilość i jakość analizowanego materiału biologicznego oraz dostęp do specjalistycznego sprzętu. Wybrana metoda musi zapewniać powtarzalność wyników i minimalizować kontaminację.

Literatura: 1. Azhikina T.L., Sverdlov E.D., 2005 – *Biochemistry* 70, 596-603. 2. Barciszewska A.M., 2010 – Analiza składników DNA guzów nowotworowych mózgu u człowieka. Praca doktorska, Poznań. 3. Ehrich M, Nelson MR, Stanssens P, Zabeau M., Liloglou T., Xinarios G., Cantor C.R., Field J.K., van den Boom D., 2005 – *PNAS* 102, 15785-15790. 4. Grunau C., Clark S.J., Rosenthal A., 2001 – *Nucleic Acids Research* 29, 65-75. 5. Herman J.G., Graff J.R., Myohanen S.,

Nelkin B.D., Baylin S.B., 1996 – *PNAS* 93, 9821-9826. 6. Ho S.M., Tang W.Y., 2007 – *Reproductive Toxicology* 23, 267-282. 7. Ogino S., Kawasaki T., Brahmandam M., Cantor M., Kirkner G.J., Spiegelman D., Makrigiorgos G.M., Weisenberger D.J., Laird P.W., Loda M., Fuchs C.S., 2006 – *Journal of Molecular Diagnostics* 8, 209-217. 8. Shen L., Waterland R.A., 2007 – *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 5, 576-581. 9. Sulewska A., Niklińska W., Kozłowski M., Minarowski Ł., Nikliński J., Dąbrowska K., Chyćzewski L., 2007 – *Folia Histochemica et Cytobiologica* 45, 315-324. 10. Tost J., Gut I.G., 2005 – *Clinical Biochemistry* 38, 335-350. 11. Vassar D.L., Brower C., 2008 – Method to measure global DNA methylation. URL: (<http://www.sigmaaldrich.com/etc/medialib/docs/Sigma/Posters/method-to-measure-global-dna-methylation.Par.0001.File.tmp/method-to-measure-global-dna-methylation.pdf>) 12. Xiong Z., Laird P.W., 1997 – *Nucleic Acid Research* 25, 2532-2534.

Wyniki oceny buhajów białogrzbietych na podstawie produktywności córek

Witold Chabuz, Wioletta Sawicka-Zugaj,
Ewa Topczewska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

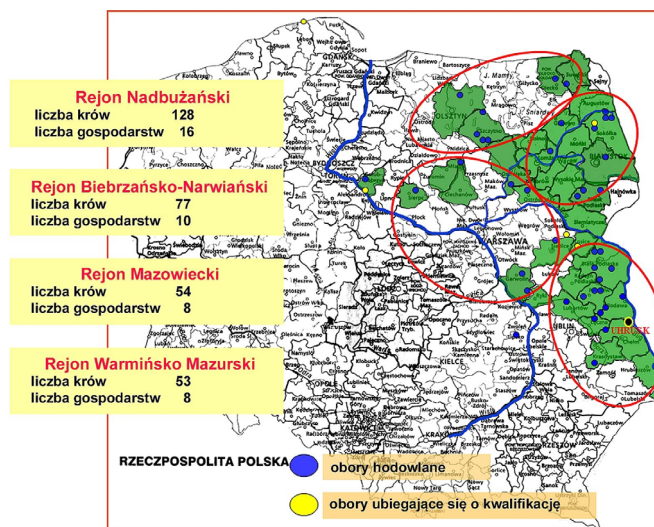
Intensywna praca hodowlana i selekcja w kierunku wysokiej produktywności doprowadziły do daleko idących zmian w budowie zwierząt oraz ich metabolizmie, powodując pojawienie się wielu niekorzystnych cech, jak np. wrażliwość na stres, występowanie wad mięsa, wydzielakacenie zwierząt. Światowa produkcja żywności pochodzenia zwierzęcego oparta jest na niewielkiej liczbie wysoko produkcyjnych ras zwierząt, co doprowadziło do zaniku wielu ras lokalnych, których liczba na początku ubiegłego stulecia była znaczna, zapewniając ogromną różnorodność genetyczną [4].

Rasy rodzime są bardzo cennym „magazynem genów”, szczególnie wtedy, gdy nie jest już możliwy powrót do protoplasty (np. u bydła czy koni). Rasy te gwarantują zachowanie wielu cennych właściwości, takich jak: silna konstytucja, długowieczność, wysoka płodność, łatwe porody, odporność na choroby, małe wymagania pokarmowe, dobre przystosowanie do warunków lokalnych, dobra jakość wytwarzanych produktów. Przegrywają jednak pod względem skali produkcji z rasami wysoko produkcyjnymi, dlatego też powinny być objęte programem ochrony zasobów genetycznych. W Polsce aż 90 ras, odmian i linii zwierząt gospodarskich objętych jest tego typu ochroną, w tym 4 rasy bydła: polska czerwona, białogrzbieta, polska czarno-biała, polska czerwono-biała [4].

Bydło białogrzbieta, według różnych źródeł, stanowiło w okresie międzywojennym 10-20% populacji na wschodnich terenach Rzeczypospolitej [3, 6, 7]. Po II wojnie światowej nie zajmowano się tą rasą (z wyjątkiem prof. J. Pająka), w wyniku czego stopniowo eliminowano ją z hodowli. W latach 70. ubiegłego wieku uznano ją za wymarłą [5, 8].

Na przełomie XX i XXI wieku pracownicy Katedry Hodowli i Ochrony Zasobów Genetycznych Bydła Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie podjęli działania mające na celu przywrócenie rasy białogrzbieta do hodowli. Profesor Zygmunt Litwińczuk opracował program hodowlany [1], na podstawie którego minister rolnictwa wydał decyzję o otwarciu w 2003 roku księgi hodowlanej. Od tego czasu populacja bydła tej rasy stale rośnie. Na koniec 2011 roku osiągnęła stan 312 krów oraz 19 buhajów wpisanych do księgi hodowlanej [2].

Obecnie bydło białogrzbieta występuje w czterech rejonach hodowlanych: nadbużańskim (128 szt.), biebzańsko-narwiańskim (77 szt.), mazowieckim (54 szt.) i warmińsko-mazurskim (53 szt.) – rysunek.



Rys. Stan hodowli bydła białogrzbieta na koniec 2011 roku

Od początku restytucji tej rasy podstawowym działaniem było zachowanie jak największej zmienności i różnorodności genetycznej. Przyjęto zasadę, że ojca zastępuje syn, czyli po danym buhaju do rozrodu pozostawia się tylko jednego syna. Dzięki zastosowaniu tej metody obecnie dostępne jest nasienie 16 buhajów (tab. 1). Rocznie wykorzystuje się około 1200 porcji nasienia, z czego około 600-700 porcji przeznaczają się do krycia krów objętych programem ochrony zasobów genetycznych. Od każdego nowego buhajka pobiera się 500-800 porcji nasienia. Taka ilość pozwala na swobodne wykorzystanie nasienia poza programem oraz na zachowanie rezerwy

Tabela 1
Stan buhajów rasy białogrzbiętej na koniec 2011 roku

Lp.	Nazwa	Data urodzenia	Okres używania do rozrodu (lata)	Aktualna liczba porcji nasienia	Rejon*
1	JAKON	2002	2003-2007	52	N
2	CHALEM	2001	2003-2006	–	N
3	KUŻMA	2001	2003-2004	–	OM
4	SAPEK	2003	2005	–	OM
5	STEFAN	2002	2004-2007	198	N
6	LASKAR	2003	2005-2007	97	B
7	JAK	12.05.2004	2007-	319	CZ
8	GRYF	08.07.2004	2007-2008	150	M
9	CHILON	23.06.2005	2007-2011	50	B
10	RYBAK	11.03.2006	2009-	97	B
11	WRÓBEL	07.08.2007	2009-	602	N
12	ZAJĄC	08.06.2008	2010-	398	WM
13	MAK	04.03.2008	2009-2011	411	N
14	WŁODEK	20.07.2008	2010-	398	B
15	JAKTOR	01.08.2008	2010-2011	79	M
16	GŁĄŻEJ	26.02.2009	2012	500	B
17	JANKIEL	03.10.2009	2012	500	M
18	PIAST	20.08.2009	2012	500	WM
19	MACIEK	20.03.2010	2012	800	N

*N – nadbużański, B – bieberzański-narwiański, WM – warmińsko-mazurski, M – mazowiecki, OM – obora mateczna (Uhrusk), CZ – buhaj o umaszczeniu czerwonym używany na czerwone krowy niezależnie od rejonu

genetycznej w ilości 50-100 porcji, która zlokalizowana jest w banku nasienia w Olecku.

Od kilku lat odnotowuje się coraz większe zainteresowanie wykorzystaniem nasienia buhajów białogrzbiętych do krycia krow w innych ras. Obecnie poza programem wykorzystuje się nasienie buhajów MAK i WRÓBEL.

Na początku odtwarzania rasy wszystkie buhaje były bez pochodzenia, obecnie większość buhajów wybieranych do rozrodu ma pełne pochodzenie. Kolejnym rozwiązaniem ograniczającym wzrost pokrewieństwa w populacji jest tworzenie linii ro-

dowodowych. Obecna populacja jest jednak zbyt mała, aby wyodrębnić grupy genetyczne.

W tabeli 2 przedstawiono liczbę i użytkowość córek w zależności od pochodzenia ze strony ojca. Spośród analizowanych rozplodników 6 jest już ojcami buhajów, natomiast 4 uzyskały na tyle dużą liczbę córek, że można dokonać ich wstępnego porównania. Są to: CHALEM, JAKON, LASKAR i STEFAN. W 100-dniowej laktacji najwyższą wydajność mleka osiągnęły córki buhaja JAKON (1652,8 kg). Nie potwierdziło się to jednak przy wydajności za pełną laktację. Powodem tak dużej rozbieżności w produkcji mleka za pełną i 100-dniową laktację był krótki okres doju. Laktacja u córek JAKONA była najkrótsza i wynosiła tylko 250 dni, dla porównania pierwiastki pochodzące po LASKARZE bądź STEFANIE doily się przez ponad 280 dni (odpowiednio 286,8 i 284,1 dni). Długość laktacji jest oznaką intensywności rasy. Laktacja u samic tura i krow ras pierwotnych trwała tylko do momentu odchowania potomstwa (100-150 dni). Intensywna praca hodowlana spowodowała, że u ras wysoko wydajnych (holsztyńsko-fryzyjska) laktacja pełna może trwać nawet 500-600 dni. Największą wydajnością za 305-dniową lub pełną laktację osiągały krowy po LASKARZE (4169,0 kg mleka) oraz STEFANIE (3602,9 kg mleka).

Analizując skład chemiczny mleka za 100 dni laktacji wykazano, że córki pochodzące po JAKONIE produkowały mleko o największej zawartości suchej masy (12,77%). Zbliżony poziom suchej masy w mleku odnotowano u córek buhaja CHALEM (12,70%) i STEFAN (12,69%). Zawartość tłuszczu w mleku u krow pochodzących po tych buhajach była również podobna i wynosiła, odpowiednio: 4,06%, 3,91%, 3,95%. Znaczące różnice można natomiast zauważyć w zawartości białka w mleku. Zdecydowanie najwyższy procent białka miało mleko córek buhaja CHALEM (3,25%), następnie JAKON (3,16%) i STEFAN (3,04%). Zdecydowanie najniższą zawartość suchej masy w mleku odnotowano u córek buhaja LASKAR (12,15%). Odzwierciedleniem powyższego faktu była również bardzo niska zawartość tłuszczu (3,56%) i białka (2,96%). Zawartość podstawowych składników w mleku za 100 dni laktacji nie przełożyła się bezpośrednio na laktację 305-dniową lub pełną. Największą zawartość suchej masy odnotowano w mleku pochodzącym od

Tabela 2

Wydajność i skład mleka córek buhajów białogrzbiętych

Buhaj	Dni doju			Mleko (kg)		Tłuszcz				Białko				Laktoza				Sucha masa			
						kg		%		kg		%		kg		%		kg		%	
	n	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD		
CHALEM	19	100		1387,7	494,7	52,2	17,3	3,91	0,87	44,5	16,2	3,25	0,33	66,9	25,1	4,82	0,36	173,1	58,3	12,70	0,95
	18	268,7	52,9	3132,3	1034,5	123,1	37,1	3,99	0,61	104,5	36,8	3,33	0,20	152,3	54,4	4,81	0,29	400,7	132,3	12,80	0,65
JAK	3	100		2105,7	268,2	80,7	28,7	3,78	0,98	72,7	15,0	3,43	0,32	103,0	10,6	4,89	0,15	272,0	56,7	12,84	1,25
	1	223,0	–	3884,0	–	113,0	–	2,92	–	125,0	–	3,23	–	195,0	–	5,02	–	459,0	–	11,81	–
GRYF	2	100		1539,5	399,5	62,0	15,6	4,02	0,01	42,0	11,3	2,72	0,03	74,5	19,1	4,85	0,03	189,5	48,8	12,32	0,01
JAKON	12	100		1652,8	506,5	66,4	21,1	4,06	0,48	52,1	16,8	3,16	0,19	80,5	25,5	4,86	0,15	210,6	65,1	12,77	0,57
	7	250,0	68,7	3429,6	497,2	134,9	22,4	3,95	0,54	110,9	14,0	3,24	0,19	164,6	22,8	4,81	0,14	434,1	58,3	12,69	0,69
KUŻMA	2	301,0	5,7	3977,0	246,1	172,0	28,3	4,32	0,43	132,5	16,3	3,32	0,20	186,0	19,8	4,67	0,22	517,0	63,6	12,98	0,81
	LASKAR	14	100		1557,1	317,6	55,1	12,9	3,56	0,32	46,0	8,7	2,96	0,17	76,1	15,3	4,89	0,07	189,0	37,7	12,15
STEFAN	9	286,8	23,9	4169,0	811,1	153,9	26,7	3,72	0,37	129,2	23,7	3,10	0,19	198,8	38,0	4,77	0,09	512,3	91,2	12,32	0,49
	25	100		1549,2	364,6	60,4	14,4	3,95	0,71	47,1	12,4	3,04	0,97	79,9	33,3	4,89	0,34	195,7	43,8	12,69	0,72
	23	284,1	35,0	3602,9	778,7	148,5	32,5	4,15	0,51	120,9	29,4	3,34	0,23	174,2	40,5	4,82	0,28	467,5	102,4	12,98	0,62

krów po buhaju STEFAN (12,98%), CHALEM (12,80%) i JAKON (12,69%). Córki STEFANA produkowały mleko o największej zawartości tłuszczu (4,15%) i białka (3,34%).

Wstępna ocena produktywności córek wybranych buhajów rasy białogrzbieta wskazuje, że przy wyborze matek buhajów należy zwracać uwagę także na długość laktacji. Obecnie przy wyborze wskaźnikiem decydującym jest indeks wydajności mleka oraz zawartości tłuszczu i białka oraz ocena typu i budowy. Na 2012 rok wybrano 27 krów na matki buhajów, których wydajność mleka za laktację przekraczała 4300 kg przy zawartości tłuszczu min. 4,0% i białka 3,3%.

W przypadku restytucji rasy to nie czynniki produkcyjne są decydujące przy wyborze samców do hodowli, a przede wszystkim ich budowa i umaszczenie, które powinny być zgodne z wzorcem rasowym. W obowiązującym programie hodowlanym zapisano, że umaszczenie bydła białogrzbieta jest: *niejednolite, czarne, rzadziej czerwone z białym pasem na grzbiecie, wąskim na kłębie i rozszerzającym się ku zadowi, brzuch i wewnętrzna strona nóg często łaciate lub mocno nakrapiane; na głowie przynajmniej czoło o umaszczeniu białym i koniecznie ciemna słuzawica. Niedopuszczalne umaszczenie jednolite całej głowy (biała, czarna lub czerwona).*

W populacji białogrzbietów występuje obecnie około 6% krów o umaszczeniu czerwonym. Dostępne są także czerwone buhaje. Do tej pory używany był tylko jeden taki buhaj – JAK. Od kwietnia 2012 roku wprowadzone są do rozrodu dwa kolejne rozplodniki o czerwonym umaszczeniu – JANKIEL i PIAST.

U około 25% cieląt zanotowano mniejsze lub większe odstępstwa w umaszczeniu od wzorca rasowego. Pocięszającym jest jednak fakt, że odsetek ten jest coraz mniejszy, w szczególności u cieląt z pełnym pochodzeniem.

Literatura: 1. Litwińczuk Z., 2002 – Program hodowlany ochrony zasobów genetycznych bydła białogrzbieta. Warszawa (maszynopis). 2. Litwińczuk Z., Chabuz W., Stanek P., Jankowski P., 2006 – Annales UMCS, Sectio EE, vol. XXV, 63, 457-464. 3. Nebeski T., 1926 – Badania nad białogrzbietami. Studia zootechniczne nad bydłem w Polsce – Praca pod redakcją T. Konopińskiego. Zeszyt 4 i 5, s. 93-138, Wydawnictwo Wielkopolskiej Izby Rolniczej, Poznań. 4. Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich i dziko żyjących (pod red. Z. Litwińczuka). PWRiL, Warszawa 2011. 5. Pająk J., 1968 – Zarys Chowu Bydła. Warszawa. 6. Prawocheński R., Kączkowski B., 1926 – Badania nad białogrzbietami w Polsce. Kraków. 7. Sachs A., 1935 – Przyczynek monograficzny do studiów nad pogłowiem białogrzbietów w powiecie Brześć n/B. Praca dyplomowa. SGGW, Warszawa. 8. Sasimowski E., 1983 – Zarys szczegółowej hodowli zwierząt. PWN, Warszawa.

Program doboru buhajów do kojarzeń

Anna Siekierska

Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka

Przed dwoma laty postanowiono, że Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka samodzielnie opracuje program komputerowy do doboru buhajów do kojarzeń. Hodowcy mówili, że przydałoby się im narzędzie pomocne przy podejmowaniu decyzji o wyborze buhajów do krycia, odkąd Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka przejęła prowadzenie ksiąg i ocenę użyteczności. Często bowiem zadają sobie pytanie: co wybrać, aby uzyskać postęp genetyczny w stadzie. Pierwsza wersja programu kojarzeniowego, który roboczo nazwano DoKo, ujrzała światło dzienne kilka miesięcy temu. We wrześniu ubiegłego roku selekcjonerom Działu Hodowli Bydła PFHBiPM zainstalowano oprogramowanie na laptopy i ruszyli w teren do hodowców, aby przetestować jego działanie. Od tego momentu liczy się także udział hodowców w opracowywaniu DoKo, bo to oni jako pierwsi recenzowali program i poddawali pomysły jak go udoskonalić.

SYMLEK największym atutem

Programu DoKo hodowca nie może używać samodzielnie, a wyłącznie za pośrednictwem specjalisty PFHBiPM. W kwietniu br. odbyły się szkolenia inspektorów nadzoru z Regionów Oceny, którzy wraz z selekcjonerami będą świadczyć usługę za pomocą programu DoKo. Program wymaga pobierania danych z systemu SYMLEK, dodatkowo przed kojarzeniem krów należy je zbonitować, czyli wykonać ocenę szczegółową ich typu i budowy.

Największą zaletą programu DoKo jest możliwość wykorzystania wszystkich informacji, które od lat gromadzone są w systemie informatycznym SYMLEK. Chodzi o całą bazę rodowodów krów i jałowic znajdujących się pod oceną użyteczności oraz o informacje o ich wartościach hodowlanych dotyczących cech produkcji mleka, oceny typu i budowy oraz innych cech podlegających ocenie. Również dla buhajów informacje są gromadzone w bazie SYMLEK.

Podstawowym założeniem programu jest optymalizacja doboru buhajów do kojarzenia na podstawie wartości hodowlanych dla poszczególnych cech, a nie wartości fenotypowych (np. wydajności mleka w laktacjach). Wykorzystuje się wtedy istotę pojęcia wartości hodowlanej, a więc informację, jaką część założeń genetycznych mogą rodzice przekazać swojemu potomstwu.

Gdy hodowca zamawia w Federacji wykonanie usługi za pomocą programu DoKo, jednocześnie wyraża zgodę na użycie danych o jego krowach i jałówkach zapisanych w bazie SYMLEK.

Ujarzmić inbred

Światowa hodowla bydła holsztyńsko-fryzyskiego nie ustrzegła się globalizacji. W populacji tej rasy zjawiskiem codziennym jest korzystanie w różnych krajach z tych samych wybitnych buhajów, które stają się „wspólne” dla programów selekcji buhajów jako ojcowie następnego pokolenia buhajów. Ten proces postępuje od wielu lat, dlatego hodowcy z niepokojem obserwują poziom spokrewnienia w lokalnych populacjach, a zwłaszcza tempo jego przyrostu w określonym czasie. Nie można bowiem doprowadzić do niekontrolowanego przyrostu inbrodu, będącego źródłem niekorzystnych zjawisk określanymi jako depresja inbredowa, takich jak: obniżenie wydajności, spadek wskaźników rozrodu lub pogorszenie zdrowotności. Wzrost homozygotyczności na skutek wzrostu wskaźnika inbrodu w populacji powoduje ujawnianie się schorzeń genetycznych, powodujących straty ekonomiczne u osobników będących homozygotami recesywnymi.