

i specyficzne tkankowe geny tzw. tissue-specific genes (ok. 40% wszystkich tkankowych genów). Występują one najczęściej w promotorach i pierwszych eksonach na końcu 5' wielu ludzkich genów i w rejonach przy 3' genu [3, 7].

Wyspy CpG są chronione przed metylacją w komórkach prawidłowych, na wszystkich etapach rozwoju i we wszystkich typach tkanek [1]. Podlegają one nasilonemu trawieniu restryktazami, ponieważ pełnią funkcję regulatorową w regionach promotorowych. Brak metylacji jest warunkiem do aktywnej i prawidłowej ekspresji genu. Skutkiem metylacji może być niewłaściwa bądź brak syntezy produktów kodowanych przez dany gen.

W embrionalnych komórkach macierzystych myszy wykryto metylację niezwiązaną z wyspami CpG. Tutaj metylacja *de novo* może występować w dinukleotydach CpA, CpC i CpT. Dinukleotydy CpG ze względu na funkcję mogą być podatne na mutacje, szczególnie punktowe. Uważa się, że w wyniku spontanicznej deaminacji metylocytozyna ulega przemianom do tyminy, czego skutkiem jest tranzycja z CG do TA w miejscach metylacji. W porównaniu do deaminacji cytozyny, gdzie produktem jest uracyl, jest o wiele bardziej mutagenna.

**RNAi.** Genom człowieka składa się w większości z DNA nie kodującego białek. Takie „śmieciowe” DNA jest źródłem krótkich łańcuchów RNA, działających na zasadzie interferencyjnego RNA (iRNA). Ma ono na celu odnalezienie i inaktywację kwasów nukleinowych będących w stanie zagrozić komórce. Aktywuje mechanizmy, które są w stanie rozłożyć mRNA niosący wadliwe instrukcje genetyczne. A zatem, jeżeli pojawi się dwuniciowy RNA, to on sam zostanie zniszczony i inne cząsteczki RNA o identycznej sekwencji również, a komplementarne obszary w genomie zostaną epigenetycznie wyciszone [12].

Proces przebiega poza genomem, ale również wpływa na metylację samego DNA. Krótkie łańcuchy RNA powstałe z DNA długich terminalnych powtórzeń (LTR) katalizują wyciszenie genu. Gdy takie RNA przyłączy się do DNA w pobliżu promotora, powoduje metylację tego regionu, deacetylację histonów. W procesie powstawania raka i starzenia organizmu postępujące „odmetylowanie” odpadowego DNA wycisza geny za pomocą iRNA i metylacji [2].

**Metylotransferazy.** Proces przyłączenia grupy metylowej do nukleotydów wymaga dodatkowych, adenino- i cytozynospecy-

ficznych enzymów – DNA-metylotransferaz (DNMT). Donorem grup metylowych jest S-adenozyl-L-metionina (AdoMet). Metylotransferazy katalizują przyłączenie grupy CH<sub>3</sub> do węgla C5 lub atomu azotu grupy aminowej N4 w obrębie pierścienia pirymidynowego oraz azotu N6 w grupie aminowej adeniny. Produktami reakcji są: zmetylowany DNA i S-adenozyl-L-homocysteina.

DNA-metylotransferazy to rodzina enzymów, do których zalicza się DNMT1, DNMT2, DNMT3A i DNMT3B oraz DNMT3L. DNMT1 katalizuje 97-99,9% procesu metylacji zachodzącego podczas mitozy. Enzym ten jest odpowiedzialny za:

- przekazanie stałego profilu metylacji;
- rozpoznanie hemimetylowanych dinukleotydów CpG na macierzynej i potomnej nici DNA;
- przenoszenie grup metylowych z AdoMet do cytydyny zlokalizowanej na niezmetylowanej nici potomnej [3].

DNMT2 nie posiada właściwości katalitycznych, tak jak inne DNMT. DNMT3A i DNMT3B odpowiadają za metylację *de novo*. Są najbardziej aktywne w okresie rozwoju embrionalnego, kiedy wzór metylacji jest dopiero ustalany. W dojrzałym organizmie prawdopodobnie podtrzymują metylację pericentrycznej heterochromatyny, ale nie jest to do końca wyjaśnione. DNMT3L pośrednio uczestniczy w procesie metylacji DNA. Stymuluje aktywność metylo-

**Literatura:** 1. Barciszewska A. M., Nowek S., Żukiel R., Gawrońska I., Barciszewska M. Z., 2005 – Neuroskop 7, 39-41. 2. Burzyński S. R., 2008 – Geny życia. Wyd. Farmapress, Warszawa. 3. Łukasik M., Krochmalska J., Szutkowski M. M., Łukaszewicz J., 2009 – Biul. Wyd. Farm. WUM 2, 13-18. 4. Olszewska M. J., 2007 – Postępy Biologii Komórki 34, 393-402. 5. Plachetka A., Wiczowski A., Zalewska-Ziob M., Wilczek G., Muc-Wierżgoń M., Kokot T., Nowakowska-Zajdel E., 2010 – Rola epigenetycznych zmian DNA w powstawaniu nowotworów. SUM, Katowice. 6. Richards E. J., Elgin S. C. R., 2002 – Cell 108, 489-500. 7. Stawski K., Dąbrowska G., Goc A., 2005 – Postępy Biologii Komórki 4, 679-696. 8. Sulewska A., Niklińska W., Kozłowski M., Minarowski L., Naumnik W., Nikliński J., Dąbrowska K., Chyczewski L., 2007 – Folia Histochem. Cytobiol. 45 (3), 149-158. 9. Szpecht-Potocka A., 2004 – Kosmos 53, 281-291. 10. Vanyushin B. F., 2005 – Biochemistry 70, 5, 488-499. 11. Volpe P., 2005 – Biochemistry 70 (5), 584-595. 12. Wierzbicki A. T., 2004 – Kosmos 53, 272-277.

Część 2. artykułu poświęcona zostanie wpływowi metylacji DNA na kancerogenezę. W części 3. autorzy przedstawiają zagadnienia związane z detekcją zmetylowanej cytozyny w DNA.

## Propozycja dofinansowania hodowców realizujących program ochrony zasobów genetycznych bydła rasy polskiej czerwono-białej

Marian Kuczaj<sup>1</sup>, Teresa Kurowska<sup>2</sup>, Anna Wieliczko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

<sup>2</sup>Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, Oddział w Opolu

W hodowli zwierząt gospodarskich dużego znaczenia nabiera bioróżnorodność. Wynika to z faktu, iż liczba autochtonicznych ras zwierząt szybko maleje. Intensyfikacja rolnictwa i globaliza-

cja produkcji zwierzęcej preferuje genotypy zwierząt zapewniające wysoką wydajność. Nie można jednak zapominać o lokalnych rasach zwierząt gospodarskich. Hodowla zachowawcza zwierząt ginących ras jest szansą ocalenia genów wyznaczających dobry stan zdrowia i odporność na choroby, silną konstytucję, długi okres użytkowania, wysoką płodność i łatwość porodów, dobre przystosowanie do trudnych warunków środowiskowych, małe wymagania pokarmowe przy jednocześnie wysokiej jakości wytwarzanych produktów (mleko, mięso). W 2010 roku produkcja mleka w Polsce wyniosła ok. 12,4 mln ton, a przyznana kwota mleczna 9,8 mln ton. „Nadprodukcja” żywności powoduje w wielu przypadkach ekstensyfikację produkcji rolniczej z wykorzystaniem zwierząt ras lokalnych. Utrzymanie tych zwierząt umożliwia zagospodarowanie obszarów, które w innym przypadku nie byłyby w ogóle użytkowane. Zwierzęta te mają duże znaczenie ze względu na rodzimy krajobraz i rolę, jaką pełniły w historii rozwoju regionów, z których się wywodzą. Ponadto wzrasta zapotrzebowanie konsumentów na produkty pochodzenia zwierzęcego charakteryzujące się oryginalnym smakiem oraz walorami dietetycznymi i prozdrowotnymi (pro-

dukty regionalne). To daje kolejny impuls do dynamicznego rozwoju produkcji rolniczej o charakterze regionalnym.

W ostatnich latach obserwuje się „modę” na powrót do tradycyjnych systemów produkcji. Zmiana świadomości wśród konsumentów i producentów żywności spowodowała, że użytkowanie lokalnych ras zwierząt gospodarskich znalazło ekonomiczne uzasadnienie. Rasy te są doskonale przystosowane do miejscowych, często bardzo trudnych warunków środowiskowych. Mogą one być utrzymywane w warunkach produkcji ekstensywnej i przy ubogich zasobach paszowych, dając często produkty o unikalnej jakości.

W celu zachęcenia rolników do hodowli rodzimych ras zwierząt został wprowadzony system dopłat. Oparty on jest m.in. na przepisach ustawy o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich (Dz.U. 2007.133.921). Tryb postępowania określają również Rozporządzenie Rady (WE) 1698/2005 z dn. 20.09.2005 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich. Szczegółowe zasady stosowania wymienionego Rozporządzenia Rady (WE) zawarto w Rozporządzeniach Komisji (WE) nr 1974/2006 i 1975/2006. W 2004 roku Instytut Zootechniki, na podstawie Rozporządzenia MRiRW (Dz.U. 2004.152.1604), został instytucją odpowiedzialną za koordynację działań z zakresu ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. W roku 2006 na wniosek Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka w Warszawie Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwolił na otwarcie i prowadzenie ksiąg dla bydła rasy polskiej czerwono-białej (ZR) i polskiej czarno-białej (ZB). Dzięki wydaniu zezwolenia było tych ras może uczestniczyć w realizacji Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 i zawartego w nim pakietu nr 7 „Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie”.

W realizacji programu ochrony zasobów genetycznych bydła rasy polskiej czerwono-białej w typie mięsno-mlecznym uczestniczy było poddawane ocenie wartości użytkowej [6]. Populację tę tworzy było o umaszczeniu czerwono-białym pochodzenia krajowego z udziałem genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, które zostało wpisane do prowadzonych poprzednio ksiąg rasy czerwono-białej lub aktualnych ksiąg rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czerwono-białej i ksiąg rasy polskiej czerwono-białej, które odpowiada fenotypowo rasom w typie użytkowym mięsno-mlecznym. Populacja w typie zachowawczym jest utrzymywana głównie w rejonie południowo-zachodniej Polski – od Jeleniej Góry po rejon wałbrzyski i kłodzki oraz w południowej części Polski po rejon gorlicki i Podkarpacie.

Maksymalny udział genów bydła rasy hf u krów przyjmowanych do programu w kolejnych latach 2007-2009, 2010-2012 oraz 2013 i dalszych wynosi odpowiednio (w %): 50, 37,5 oraz 25. Według Instytutu Zootechniki do 2013 roku programem ochrony zasobów genetycznych objętych będzie 4500 krów rasy polskiej czerwonej (RW), 350 szt. białogrzbieców (BG), 4000 szt. polskich czerwono-białych (ZR) i 3000 szt. polskich czarno-białych (ZB) [7].

## Wyniki przeprowadzonych badań

W Zakładzie Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu podjęto badania, których celem było zaprojektowanie wielkości dopłat bezpośrednich dla hodowców bydła realizujących program ochrony ras lokalnych w Polsce, zwłaszcza na terenie województwa opolskiego i śląskiego, na podstawie stwierdzonych różnic w wydajności mlecznej krów rasy

polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czerwono-białej (RW) i polskiej czerwono-białej (ZR), z uwzględnieniem ich wieku i poziomu produkcji mleka w stadach, w których są utrzymywane.

Badaniami objęto populację krów o umaszczeniu czerwono-białym hodowanych w województwie opolskim i śląskim. Wykorzystano dane o użytkowości mlecznej krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czerwono-białej (RW) i polskiej czerwono-białej (ZR) pochodzące z dokumentacji hodowlanej Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka i systemu SYMLEK. Uwzględniono średnią liczebność zwierząt w roku ( $\bar{N}$ ), wydajność mleka, tłuszczu i białka (w kg), a także zawartość tłuszczu i białka w mleku. Podano informacje o wydajności mlecznej krów w Polsce, a w szczególności w dwóch województwach: opolskim i śląskim.

W celu określenia różnic w wydajności mlecznej krów rasy RW i ZR oraz zaprojektowania wielkości dopłat do utrzymywania krów rasy ZR, przeprowadzono analizę porównawczą wydajności mleka w laktacjach 305-dniowych. W obliczeniach uwzględniono wybrane gospodarstwa (A, B, C, D) w woj. opolskim (OP) i śląskim (KT) oraz wiek krów (I, II, III i >III laktacji). Wyliczone różnice w wydajności mleka pomnożono przez średnią cenę skupu mleka w roku 2010, wynoszącą 1,0566 zł/dm<sup>3</sup> (cena skupu mleka wg Olkowskiej [5] i danych GUS). W obliczeniach uwzględniono aktualną wysokość dotacji 1140 zł/rok dla 1 krowy. Uzyskane wartości (iloczynny) posłużyły do ustalenia wielkości dotacji dla hodowców bydła mlecznego utrzymujących w gospodarstwie krowy rasy ZR razem z rówieśnikami rasy RW, z uwzględnieniem analizowanych czynników produkcji.

Porównanie przeciętnych wyników wydajności mlecznej krów rasy ZR w 305-dniowych laktacjach w latach 2009-2010 w Polsce przedstawiono w tabeli 1. W analizowanym okresie zaobserwowano tendencję spadkową liczby obór (o 16) oraz wydajności mleka (o 165 kg), tłuszczu (o 5 kg) i białka (o 4 kg). Jednak liczebność krów wzrosła, średnio o 326 sztuk, co świadczy o wzroście zainteresowania rolników użytkowaniem bydła tej rasy. Zaobserwowany wzrost zawartości tłuszczu (o 0,03%) i białka (o 0,03%) w mleku krów rasy ZR dowodzi, że praca hodowlana prowadzona w stadach krów mlecznych przyniosła wymierne rezultaty. Prawdopodobnie fakt ten wynika z wysokiej wartości hodowlanej buhajów użytych w rozrodzie, zwłaszcza w zakresie składu chemicznego mleka. Odnotowana tendencja spadkowa wydajności mleka świadczy o tym, że skutecznie realizowany jest program ochrony zasobów genetycznych, mający na celu m.in. obniżenie udziału genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w genotypie krów rasy ZR. Prawdopodobnie malejący udział genów bydła rasy hf w genotypie krów powoduje spadek ich potencjału produkcyjnego. Jest to prawidłową oznaką, gdyż doskonalenie bydła rasy zachowawczej ma na celu jego dwukierunkowe użytkowanie, a nie osiąganie wysokiej wydajności mlecznej.

W tabeli 2. przedstawiono porównanie przeciętnych wyników wydajności mlecznej krów rasy RW w 305-dniowych laktacjach

Tabela 1

Porównanie przeciętnych wyników wydajności mlecznej krów rasy ZR w 305-dniowych laktacjach w latach 2009-2010 w Polsce [1]

Rok	Liczba obór	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
					kg	%	kg	%
2009	564	3838	3101,8	4735	192	4,05	153	3,24
2010	548	3833	3427,9	4570	187	4,08	149	3,27
Różnica	-16	-5	+326,1	-165	-5	+0,03	-4	+0,03

w latach 2009-2010 w Polsce. W analizowanym okresie zaobserwowano tendencję wzrostową liczby obór (o 488) oraz wydajności mleka (o 21 kg), tłuszczu (o 2 kg) i białka (o 1 kg). Zaobserwowano także nieznaczny wzrost zawartości tłuszczu (o 0,02%) i białka (o 0,01%) w mleku. Wzrost średniorocznego stanu krów ( $\bar{N}$ ) o 511 sztuk świadczy o utrzymującej się wśród rolników popularności bydła o umaszczeniu czerwono-białym.

**Tabela 2**

**Porównanie przeciętnych wyników wydajności mlecznej krów rasy RW w 305-dniowych laktacjach w latach 2009-2010 w Polsce [1]**

Rok	Liczba obór	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
					kg	%	kg	%
2009	4571	22434	16716,3	6465	270	4,17	217	3,35
2010	5059	23226	17227,5	6486	272	4,19	218	3,36
Różnica	+488	+792	+511,2	+21	+2	+0,02	+1	+0,01

Różnice między wydajnością mleczną krów rasy RW i ZR są znaczne. W latach 2009 i 2010 różnica w wydajności mleka tych krów wynosiła odpowiednio 1730 i 1915 kg, a w łącznej wydajności tłuszczu i białka odpowiednio 142 i 154 kg. Wykazane dysproporcje w wydajności mlecznej krów świadczą o różnym potencjale produkcyjnym bydła obu ras i o zróżnicowanych przychodach z utrzymywania krów o różnych typach użytkowych w jednym gospodarstwie. W związku z powyższym istnieje konieczność kontynuowania dopłat bezpośrednich do utrzymywanych krów rasy ZR, w celu wyrównania znacznych nierówności finansowych uzyskiwanych ze sprzedaży mleka w odniesieniu do dochodów uzyskiwanych ze sprzedaży mleka od krów rasy RW.

Przeciętne wartości wydajności mlecznej w 305-dniowej laktacji krów rasy ZR w wybranych stadach z woj. opolskiego w roku 2010 przedstawiono w tabeli 3. Można zaobserwować duże zróżnicowanie w wartościach cech produkcyjnych krów rasy ZR użytkowanych w poszczególnych stadach. Różnica w wydajności mleka krów utrzymywanych w oborach B/OP i C/OP wynosi 2214 kg mleka. Zakres wydajności mleka waha się od 5606 do 7820 kg od jednej przeciętnie ocenianej sztuki w ciągu roku. Zawartość tłuszczu i białka w mleku krów rasy ZR utrzymywanych w woj. opolskim jest znacznie wyższa niż u rówieśnic w woj. śląskim (tab. 4) i krów rasy RW hodowanych w typie mlecznym w obu badanych województwach (tab. 5 i 6).

**Tabela 3**

**Średnie wartości wydajności mlecznej krów rasy ZR w 305-dniowych laktacjach w stadach A, B, C, D w 2010 r. w woj. opolskim (OP) [2]**

Stado	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
				kg	%	kg	%
A/OP	37	27,0	7397	311	4,21	248	3,35
B/OP	15	12,4	7820	393	5,03	259	3,31
C/OP	12	8,7	5606	250	4,46	197	3,51
D/OP	23	20,6	6605	290	4,39	222	3,36

W tabeli 4. przedstawiono przeciętne wartości wydajności mlecznej w 305-dniowej laktacji krów rasy ZR u hodowców z woj. śląskiego w roku 2010. Średnie wydajności mleczne krów w oborach woj. śląskiego są znacznie niższe niż w sąsiednim woj. opolskim. Maksymalna różnica w wydajności mleka krów użytkowanych w stadach A/KT i B/KT wynosi 1115 kg i jest dwukrotnie niższa niż między rówieśnicami w oborach woj. opolskiego.

**Tabela 4**

**Średnie wartości wydajności mlecznej krów rasy ZR w 305-dniowych laktacjach w stadach A, B, C, D w 2010 r. w woj. śląskim (KT) [2]**

Stado	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
				kg	%	kg	%
A/KT	7	7,0	6312	254	4,03	205	3,24
B/KT	10	8,9	5197	241	4,63	173	3,33
C/KT	18	13,6	5867	243	4,14	206	3,51
D/KT	13	12,3	6295	280	4,44	211	3,36

W tabelach 5. i 6. przedstawiono przeciętne wartości wydajności mlecznej krów rasy RW u hodowców z woj. opolskiego i śląskiego. Średnie wydajności mleka oraz tłuszczu i białka były zazwyczaj wyższe w badanych stadach woj. opolskiego. Różnice w wydajności mleka krów utrzymywanych w oborach A/OP i C/OP w woj. opolskim wynosiły 1906 kg. Wydajności mleka krów wahały się w zakresie od 6243 do 8149 kg. Nieco mniejsze zróżnicowanie w wartościach cech produkcyjnych krów rasy RW zaobserwowano w wybranych stadach woj. śląskiego (tab. 6). Odnotowane różnice w wydajności mleka krów utrzymywanych w oborach B/KT i D/KT wynosiły 1060 kg. Zakres wydajności mleka wahał się od 6241 do 7301 kg od jednej przeciętnie ocenianej sztuki w ciągu roku. Wyjątkowo krowy w stadzie A/KT produkowały mleko o wyższej zawartości tłuszczu, a w stadzie C/KT – o wyższej zawartości białka w odniesieniu do rówieśnic z woj. opolskiego.

**Tabela 5**

**Średnie wartości wydajności mlecznej krów rasy RW w 305-dniowych laktacjach w stadach A, B, C, D w 2010 r. w woj. opolskim (OP) [2]**

Stado	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
				kg	%	kg	%
A/OP	793	622,6	8149	324	3,98	271	3,33
B/OP	37	28,3	8022	370	4,61	259	3,23
C/OP	19	17,8	6243	267	4,28	209	3,35
D/OP	16	11,6	6536	284	4,34	216	3,30

**Tabela 6**

**Średnie wartości wydajności mlecznej krów rasy RW w 305-dniowych laktacjach w stadach A, B, C, D w 2010 r. w woj. śląskim [2]**

Stado	Sztuk ogółem	$\bar{N}$	Mleko (kg)	Wyd. tłuszczu		Wyd. białka	
				kg	%	kg	%
A/KT	11	10,1	6822	293	4,29	224	3,29
B/KT	31	23,0	6241	273	4,38	196	3,14
C/KT	38	28,2	7196	290	4,03	250	3,47
D/KT	6	4,3	7301	311	4,26	231	3,17

W tabeli 7. wykazano różnice w wydajności mleka w 305-dniowych laktacjach pomiędzy krowami rasy ZR i RW, użytkowanymi w tych samych gospodarstwach woj. opolskiego i śląskiego w 2010 roku. W oborach, w których krowy rasy RW były wysoko wydajne (pow. 8000 kg mleka) różnice między ich wydajnością a wydajnością ich rówieśnic rasy ZR były niskie (od 202 do 752 kg). Zapewne wynika to z faktu, że w tych stadach są doskonałe warunki środowiskowo-żywniowe. Potwierdza to regułę, że w bardzo dobrych warunkach krowy o niższym potencjale genetycznym produkują znacznie więcej mleka niż ich rówieśnice utrzymywane w warunkach niedożywienia [4].

W grupie obór, gdzie średnia wydajność mleka krów rasy RW mieści się w przedziale 6000-7000 kg, różnice w wydajności



Tabela 7

**Różnice w wydajności mleka w 305-dniowych laktacjach między krowami rasy ZR i RW użytkowanymi w tych samych gospodarstwach woj. opolskiego i śląskiego w 2010 roku**

Stado	Rasa ZR		Rasa RW		Różnica RW – ZR	
	średni stan roczny (szt.)	wydajność mleka (kg)	średni stan roczny (szt.)	wydajność mleka (kg)	bezwzględna (kg mleka)	względna (%)
A/OP	27,0	7397	622,6	8149	752	9,23
B/OP	12,4	7820	28,3	8022	202	2,52
C/OP	8,7	5606	17,8	6243	637	10,20
D/OP	20,6	6605	11,6	6536	-69	1,06
A/KT	7,0	6312	10,1	6822	510	7,48
B/KT	8,9	5197	23,0	6241	1044	16,73
C/KT	13,6	5867	28,2	7196	1329	18,47
D/KT	12,3	6295	4,3	7301	1006	13,78

mleka między tymi krowami a rówieśnikami rasy ZR wynosiły od -69 do 1044 kg. W stadzie D/OP wystąpiła różnica (-69 kg mleka) w wydajności mleka na korzyść krów rasy ZR. Oznacza to, że w gorszych warunkach środowiskowych krowy o mniej szlachetnym genotypie produkują więcej mleka niż krowy rasy RW o wysokim potencjale genetycznym.

Należy się zastanowić, czy wielkość dopłat do krów objętych programem hodowli zachowawczej jest optymalna. Obecnie wszystkie gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka otrzymują jednolitą dopłatę do 1 sztuki rasy ZR, wynoszącą 1140 zł/rok. W niektórych gospodarstwach krowy rasy ZR, ze względu na stosunkowo niską wydajność mleczną, powinny być wykorzystywane do produkcji wołowiny (chów cieląt przy krowach mamkach). Natomiast powszechnie wiadomo, że gospodarstwa utrzymujące krowy mamki ras zachowawczych takich dopłat nie otrzymują.

Stwierdzone średnie wydajności mleczne krów rasy RW w woj. opolskim są znacznie wyższe od wydajności krów tej rasy w Polsce [3]. Duża rozpiętość wydajności mlecznej krów w analizowanych stadach świadczy o zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych, różnym poziomie żywienia bydła mlecznego (intensywny, półintensywny, ekstensywny) i zróżnicowanych efektach pracy hodowlanej w poszczególnych gospodarstwach obu województw.

W tabeli 8. przedstawiono różnice w przychodach ze sprzedaży mleka (w zł) i ich porównanie z obecnie obowiązującą dopłatą do 1 krowy rasy ZR. Wyniki obliczeń bazują na danych z tabeli 7.

We wszystkich przypadkach, gdzie różnica w wydajności mleka między krowami rasy RW i ZR wynosi powyżej 1000 kg mleka/krowę, uzyskiwane dochody ze sprzedaży mleka nie są pokrywane przez dotychczas obowiązującą dopłatę 1140 zł. Przykładowo w stadzie C/KT strata finansowa sięga 264,22 zł przy różnicy 1329 kg mleka między krowami rasy RW i ZR. Natomiast w pozostałych gospodarstwach uzyskiwana dopłata do 1 krowy rasy ZR jest „dodatkovym przychodem”. Na przykład w stadzie D/OP, w którym różnica w wydajności mleka krów rasy RW i ZR wynosi tylko 69 kg/krowę, hodowca uzyskuje dochód wynoszący 1067,09 zł/krowę/rok. Zatem zróżnicowanie wydajności mlecznej krów w badanych gospodarstwach powinno być niwelowane odpowiednio dobranymi wielkościami dopłat do 1 krowy rasy zachowawczej. W wielu przypadkach aktu-

alna dopłata 1140 zł do krowy rasy ZR zazwyczaj spełnia swoją rolę, ale w skrajnych przypadkach hodowca nie otrzymuje należytej rekompensaty finansowej.

Różnice w wydajności mleka krów rasy ZR i RW w różnym wieku (laktacje 305-dniowe: I, II, III, >III oraz laktacje razem) w Polsce w roku 2010 zawarto w tabeli 9. Przedstawiono także różnice pomiędzy przychodem za sprzedane mleko a obowiązującą aktualnie dopłatą (1140 zł) oraz zaproponowaną przez autorów nową stawką (1700 zł/szt.) do 1 krowy rasy ZR. Zaobserwowano, że wydajność mleka w kolejnych laktacjach wzrastała u krów obu badanych ras. Najwyższą wydajność mleczną uzyskiwały krowy w III laktacji, w dalszych laktacjach ob-

serwowano tendencję spadkową. Większy spadek wydajności mleka odnotowano u krów starszych (>III laktacji) rasy RW w typie jednostronnie mlecznym (468 kg) niż u krów rasy ZR o użytkowości dwukierunkowej (42 kg). Użytkowanie krów ras RW i ZR w różnym wieku, w tych samych gospodarstwach, przy dużym zróżnicowaniu wydajności mleka, stwarza duże problemy organizacyjne, m.in. przy układaniu dawek pokarmowych.

Różnica w wydajności mleka krów rasy RW i ZR w Polsce wynosi 1863 kg. Wydaje się zatem konieczne zwiększenie wielkości dopłat bezpośrednich, do poziomu 1700 zł, dla hodowców utrzymujących krowy RW i ZR w tym samym gospodarstwie. Proponowana wielkość dopłaty oczywiście nie niweluje wszystkich strat ponoszonych przy użytkowaniu krów rasy ZR utrzymywanych w niekorzystnych warunkach środowiskowych.

Tabela 8

**Różnice w przychodach ze sprzedaży mleka i wielkością dopłaty do 1 krowy**

Stado	Różnica w wydajności mleka między krowami rasy RW i ZR (kg)	Przychody ze sprzedaży mleka ( $b \times 1,0566 \text{ zł}^*$ ) (zł)	Różnica (dopłata 1140 zł – c) (zł)
a	b	c	d
A/OP	752	794,56	+385,44
B/OP	202	213,43	+926,57
C/OP	637	673,05	+466,95
D/OP	-69	72,91	+1067,09
A/KT	510	538,87	+601,13
B/KT	1044	1103,10	-36,90
C/KT	1329	1404,22	-264,22
D/KT	1006	1062,94	-77,06

\*Cena skupu mleka wg Olkowskiej [5] i danych GUS

Tabela 9

**Różnice w wydajności mleka między krowami rasy RW i ZR w różnych laktacjach w Polsce w 2010 r. oraz między dochodami za sprzedane mleko i dopłatą do 1 krowy**

Wiek krów	Wyd. mleka (kg)		Różnica (b – c) (kg)	Dochody ( $d \times 1,0566 \text{ zł}$ ) (zł)	Różnica między dochodami za sprzedane mleko i dopłatami	
	RW	ZR			(e – 1140 zł)	(e – 1700 zł)
a	b	c	d	e	f	g
I laktacja	6121	4124	1997	2110,03	-970,03	-410,03
II laktacja	6798	4330	2468	2607,69	-1467,69	-907,69
III laktacja	6936	4838	2098	2216,75	-1076,75	-516,75
>III laktacji	6468	4796	1672	1766,64	-626,64	-66,64
Laktacje razem	6526	4663	1863	1968,45	-828,45	-268,45

Tabela 10

Różnice w wydajności mleka krów rasy RW i ZR w różnych laktacjach w woj. opolskim w 2010 r. oraz między dochodami za sprzedane mleko i dopłatą do 1 krowy

Wiek krów	Wyd. mleka (kg)		Różnica (b – c) (kg)	Dochody (d x 1,0566 zł) (zł)	Różnica między dochodami za sprzedane mleko i dopłatami	
	RW	ZR			(e – 1140 zł)	(e – 1700 zł)
a	b	c	d	e	f	g
I laktacja	6553	6104	449	474,41	+665,59	+1225,59
II laktacja	7420	6659	761	804,07	+335,93	+895,93
III laktacja	7556	6048	1508	1593,35	–453,35	+106,65
>III laktacji	6775	6383	392	414,19	+725,81	+1285,81
Laktacje razem	7054	6340	714	754,41	+385,59	+945,59

Tabela 11

Różnice w wydajności mleka krów rasy RW i ZR w różnych laktacjach w woj. śląskim w 2010 r. oraz między dochodami za sprzedane mleko i dopłatą do 1 krowy

Wiek krów	Wyd. mleka (kg)		Różnica (b – c) (kg)	Dochody (d x 1,0566 zł) (zł)	Różnica między dochodami za sprzedane mleko i dopłatami	
	RW	ZR			(e – 1140 zł)	(e – 1700 zł)
a	b	c	d	e	f	g
I laktacje	5816	4913	903	954,11	+185,89	+745,89
II laktacje	6525	4750	1775	1875,47	–735,47	–175,47
III laktacje	6946	6027	919	971,02	+168,98	+728,98
>III laktacje	7155	5824	1331	1406,33	–266,33	+293,67
Laktacje razem	6607	5657	950	1003,77	+136,23	+696,23

W tabelach 10. i 11. przedstawiono różnice w wydajności mleka w 305-dniowych laktacjach krów rasy RW i ZR w różnym wieku (nr laktacji) w woj. opolskim i śląskim oraz różnice w dochodach (w zł) za sprzedane mleko wraz z proponowaną wielkością dopłaty do 1 krowy rasy ZR. Hodowcy bydła mlecznego w woj. śląskim uzyskują znacznie niższe wydajności mleka od krów w poszczególnych laktacjach niż producenci mleka w woj. opolskim. Jednakże różnice w wydajności mleka w poszczególnych laktacjach krów rasy RW i ZR w stadach woj. śląskiego są wyższe niż w stadach woj. opolskiego. Fakt ten powoduje mniejszą efektywność dopłat do utrzymywania krów rasy ZR w stadach woj. śląskiego.

Należy nadmienić, że struktura wiekowa krów w konkretnym gospodarstwie będzie decydować o większych lub mniejszych wartościach różnic w wydajności mleka krów obu ras. Różnice w wydajności mleka krów, spowodowane ich wiekiem, będą wpływały istotnie na wielkość dochodów uzyskiwanych ze sprzedaży mleka. Należałoby rozważyć możliwość zróżnicowania dopłat dla hodowców utrzymujących bydło rasy ZR w różnych regionach Polski. Analiza porównawcza wydajności krów, z uwzględnieniem różnych czynników produkcji w woj. opolskim i śląskim, wskazuje na możliwość różnicowania dopłat dla hodowców bydła utrzymujących zwierzęta objęte hodowlą zachowawczą.

### Podsumowanie

W wyniku utrzymywania w gospodarstwach krów obu ras – polskiej holsztyńsko-fryzyskiej odmiany czerwono-białej (RW) i polskiej czerwono-białej (ZR), uzyskiwana wydajność mleczna w 305-dniowych laktacjach jest niższa niż w stadach użytkujących tylko krowy w typie mlecznym (RW).

Porównując wydajności mleka w 305-dniowych laktacjach krów rasy RW i ZR, zarówno w badanych województwach (opolskim i śląskim), jak i populacji krajowej, można zaobserwować

podobne zróżnicowanie zysków i strat przy obecności obowiązujących dopłat (1140 zł) do 1 krowy w hodowli zachowawczej. Analiza użyteczności mlecznej krów w stadach w woj. opolskim i śląskim wykazała znaczną rozpiętość różnic w wydajności mleka krów obu ras (od –69 do 1329 kg mleka/szt.). W wielu gospodarstwach różnice te nie są prawidłowo rekompensowane satysfakcjonującymi stawkami dopłat za poniesione nakłady na utrzymanie zwierząt objętych programem ochrony zasobów genetycznych.

Wykazano, że różnica między krowami obu ras w jednym gospodarstwie powyżej 1000 kg mleka/krowę nie jest pokrywana przez dotychczas obowiązującą dopłatą 1140 zł/rok/szt. W badaniach wykazano zarówno stratę finansową 264,22 zł przy różnicy w wydajności krów rasy RW i ZR wynoszącej 1329 kg mleka, jak i zysk za sprzedane mleko wynoszący 1067,09 zł w gospodarstwie, gdzie różnica w wydajności mleka między krowami obu ras wynosiła tylko 69 kg/szt.

Dofinansowanie do krów objętych programem ochrony zasobów genetycznych powinno mieć na celu częściowe pokrycie strat finansowych, jakie ponosi hodowca na utrzymanie zwierząt użytkowanych w typie dwukierunkowym. Przeprowadzona analiza wykazała, że obecnie funkcjonujący sposób dofinansowania hodowców bydła utrzymujących obie rasy razem nie zawsze spełnia swoją motywującą rolę. Wyniki badań

własnych wskazują na konieczność zmiany sposobu dopłat, z uwzględnieniem regionu, w którym hodowane jest bydło rasy RW i ZR, różnicy w wydajności mleka krów obu ras oraz struktury wiekowej krów utrzymywanych w jednym stadzie. Wysokość dopłaty musi być uwarunkowana wielkością strat: im strata jest wyższa, tym dopłata powinna być większa.

Autorzy artykułu wskazują na konieczność zrewidowania wielkości aktualnej dopłaty (1140 zł) i sugerują zwiększenie jej do wysokości 1700 zł na 1 krowę rasy ZR. Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami, zaproponowana nowa stawka dopłat w wielu przypadkach będzie dokładniej rekompensowała stratę finansową wielu hodowców bydła mlecznego, utrzymujących w gospodarstwie krowy rasy ZR i RW. Władze regionalnych związków hodowców bydła powinny rozważyć zróżnicowanie wielkości dopłat dla tych hodowców, z uwzględnieniem różnych czynników produkcji.

### Wnioski

- Nie należy utrzymywać w danym gospodarstwie krów o odmiennych typach użytkowych.
- Przy realizacji różnych celów hodowlanych w poszczególnych stadach bydła będzie następowało systematyczne powiększanie dysproporcji w wydajności mlecznej krów rasy RW i ZR.
- Wielkość dopłaty do 1 krowy rasy ZR objętej programem ochrony zasobów genetycznych powinna wynosić 1700 zł/rok.
- Należy zastosować bardziej precyzyjne stawki dopłat uwzględniające wielkość różnic w wydajności mleka między krowami ras RW i ZR, zależnych od specyfiki danego regionu, struktury rasowej i wiekowej krów oraz poziomu produkcyjnego stad.
- Należy rozważyć możliwość objęcia dopłatami tych hodowców bydła, którzy wykorzystują krowy rasy ZR w typie użytkowym mięsnym jako krowy mamki.

**Literatura:** 1. Gandecka E. (red. pracy zbiorowej), 2011 – Wyniki oceny wartości użytkowej bydła ras mlecznych. PFHBiPM, Warszawa. 2. Gąsiorowski S, Notecki G., Grześkowiak M., 2011 – Wyniki oceny wartości użytkowej bydła w regionie oceny Poznań. PFHBiPM, Poznań. 3. Krajowy program hodowlany dla bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej w Polsce. <http://www.pfhb.pl>. 4. Kuczaj M., 2001 – Skutki krzyżowania i kojarzenia bydła w Polsce w latach 1946-1997. Monografie

XXIII. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, nr 422. 5. Olkowska O., 2010 – Sytuacja na rynku mleka w Polsce w 2010 r. [http://www.pfhb.pl/rynek\\_mleka\\_polska\\_2010](http://www.pfhb.pl/rynek_mleka_polska_2010). 6. Spaltabaka E., 2008 – Przegląd Hodowlany 3, 5-7. 7. Zarządzenie Dyrektora Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego w sprawie wdrożenia do realizacji programu ochrony zasobów genetycznych bydła rasy ZR nr 24/07 i załącznik nr 1 z dn. 26.02.2007. <http://www.izoo.krakow.pl>

### Suggestion of the subsidy for the breeders, implementing the Polish Red-White cattle genetic resources' preservation program

#### Summary

The aim of the study was to design the level of direct payments for cattle breeders maintaining two cow breeds in the farm: Polish Holstein-Friesian of red-white (RW) variety, and Polish Red-White (ZR) cattle. The study included the cows kept in cowsheds of the Opolskie and Silesian Voivodeships. The differences in 305-day lactations, subsidy level, amounting to 1140 PLN/head/year, and the average milk purchase price of 1.0566 PLN/dm<sup>3</sup> in 2010 were taken into consideration in the calculations. The suggested amount of the subsidy for 1 cow of PRW breed should be equal to 1700 PLN/year. More precise subsidy rates should be employed, taking into account the size of differences in milk yield between the cows of RW and ZR breeds, depending on the specificity of a given region, cow breed and age structure and production level of the herds. It was stated, that cows of different performance types should not be maintained in a given farm.

**KEY WORDS:** cows, preservative breeding, milk yield, subsidies

## Lista 100 najlepszych krów w Polsce

**Anna Siekierska**

### Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka

Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka prezentuje po raz trzeci listę 100 najlepszych krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, uszeregowanych według indeksu produkcyjnego. Indeks uwzględnia wartość hodowlaną dla kilogramów tłuszczu + 2 x wartość hodowlaną dla kilogramów białka i jest podstawowym kryterium stosowanym przy selekcji samic. Od 2008 roku wartości hodowlane dla cech produkcyjnych szacowane są na podstawie próbnych udojów (TDM), które zastąpiły 305-dniowe wydajności laktacyjne. Wartość hodowlaną zwierząt obu odmian barwnych szacuje się na podstawie wspólnej bazy genetycznej, którą stanowi średnia wartość hodowlana krów urodzonych w 2005 roku. Wartości hodowlane wszystkich krów i buhajów wyrażane są jako odchylenia od bazy.

Trzecia edycja listy 100 najlepszych krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej przyniosła szereg zmian. Została na niej tylko jedna krowa odmiany czerwono-białej. I to jest chyba największa niespodzianka tej edycji, figurująca bowiem na liście od początku jej publikowania, czteroletnia krowa czerwono-biała TO-SKA 9 ze stada Małgorzaty Goch ze Starej Wsi Trzeciej na Lubelszczyźnie, zajęła pierwsze miejsce.

Listę opuściło 27 krów, głównie z powodu obniżenia wartości hodowlanej. Zmiany w wysokości oszacowań wartości hodowlanych krów są rzeczą naturalną, wynikającą z istoty metody oceny, czyli BLUP-model zwierzęcia. Ujmuje ona bowiem nie tylko własną użyteczność krowy, lecz w przeważającej mierze zaznaczają się wpływy zmieniających się ocen wszystkich dostępnych krewnych, figurujących w jej rodowodzie. Ponieważ nasz kraj uczestni-

czy w międzynarodowej ocenie buhajów rasy holsztyńskiej, prowadzonej przez Centrum INTERBULL, zmiany te są pochodną powiązań globalnych w hodowli tej najbardziej rozprzestrzenionej na świecie rasy bydła. Z tego powodu trudno jest w jednoznaczny sposób wyrokować o przyczynach zmian powstających za każdym razem po nowej wycenie wartości hodowlanych.

Na prośbę hodowców, po raz pierwszy na liście 100 krów podano imiona ich ojców. Z dokładnej analizy najlepszych krów wynika, że z punktu widzenia wartości hodowlanej najbardziej korzystne okazały się kojarzenia z rozplodnikami francuskimi, które są ojcami 34 naszych krajowych rekordzistek. Niewiele mniej, bo 29 krów z listy ma w swoim rodowodzie ojca z Holandii. Genetyka amerykańska, tak bardzo popularna i ceniona przez wielu naszych hodowców, nie góruje na liście TOP 100 krów – rozplodniki z Ameryki Północnej są ojcami zaledwie 20 najlepszych krów. W tym kontekście zaskakująco dobrze wypadła genetyka z Wielkiej Brytanii, bo 11 najlepszych polskich krów ma stamtąd ojca. Na liście znajdują się też 4 krowy córki polskich buhajów, a tylko 2 są córkami buhajów niemieckich.

Pośród nowych na liście 16 krów jest po pierwszej wycenie. Nadal 96 krów z listy urodziło się w polskich stadach, a tylko 4 są importowane. Utrzymuje się także wysoki poziom zaangażowania najlepszych krów w realizację programu hodowlanego dla rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. Zatwierdzonymi matkami buhajów są 33 krowy znajdujące się na liście, w tym dwie z nich już uzyskały status dawczyń zarodków. Natomiast 42 krowy figurujące w rankingu pozostają w tym sezonie wyceny do dyspozycji stacji inseminacyjnych, będąc oficjalnymi kandydatkami na matki buhajów. Tak więc 75% krów z naszej listy ma niezwykle wysoki status hodowlany. Jeśli dodać do tego informację, że 57 krów spośród najlepszych zostało już wpisanych do rozdziału ELITA w księdze głównej dla rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, a więc legitymuje się, oprócz wysokiej wartości hodowlanej, także dobrym pokrojem i dobrym wymieniem, można powiedzieć, że to prawdziwie elitarna lista. Zapewne dla każdego hodowcy, którego krowa choć raz znalazła się na publikowanej liście TOP, jest to powód do zadowolenia i dumy.