ROCZNIKI NAUKOWE ZOOTECHNIKI

INSTYTUT ZOOTECHNIKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
T. 37 KRAKÓW 2010 z. 1

Adres redakcji — Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Wydanie publikacji
dofinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

PL ISSN 0137-1657

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1 (2010) 3–12

METODA OCENY POKROJU BYDŁA MIĘSNEGO W POLSCE

Zenon Choroszy[1], Bogumiła Choroszy[1], Grzegorz Grodzki[2], Marian Stachyra[2], Andrzej Szewczyk[1]

[1]Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa
[2]Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego, ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa

Ocena pokroju bydła ras mięsnych jest ważnym elementem realizacji programu hodowlanego dla populacji bydła mięsnego w Polsce. Dotychczas prowadzona ocena wartości użytkowej obejmowała jedynie uproszczoną ocenę pokroju zwierzęcia. Doskonalenie zasad oceny wartości użytkowej i hodowlanej bydła ras mięsnych wymaga bardziej szczegółowego i nowoczesnego rozwiązania dotyczącego oceny pokroju. W tym celu Instytut Zootechniki PIB we współpracy z Polskim Związkiem Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego przygotował nowe zasady oceny pokroju bydła ras mięsnych wzorując się na rozwiązaniu stosowanym we Francji i zaleceniach ICAR. Dokonano wyboru cech oraz opracowano zasady prowadzenia oceny. Pokrój zwierzęcia określa się za pomocą 19 cech charakteryzujących umięśnienie, kościec oraz cechy funkcjonalne, które są poddawane transformacji i dla których przydzielono odpowiednie wagi. Ogólna ocena pokroju zwierzęcia wyliczana jest ze wzoru: OPZ = 0,50 x OM + 0,30 x OK + 0,20 x OF.

Ocena pokroju bydła mięsnego uwzględniająca typ i budowę zwierzęcia prowadzona jest od wielu lat w większości krajów wysoko wyspecjalizowanych w tej gałęzi produkcji (Francja, Anglia, Irlandia). Jest ona ważnym narzędziem w pracy hodowlanej, dostarczając dodatkowych informacji o budowie zwierzęcia i jego predyspozycjach produkcyjnych, jak również pozwala na prowadzenie selekcji preferującej ważny z punktu widzenia hodowlanego i ekonomicznego kierunek produkcji.

Przez pokrój rozumie się zespół cech zewnętrznej budowy zwierzęcia dających się odnieść do określonego wzorca rasowego.

Według definicji ICAR liniowa ocena pokroju określa w części ekonomiczną wartość zwierzęcia, a jeśli cechy są odziedziczalne, także w części ich wartość genetyczną. Dlatego też dane dotyczące cech pokroju wykorzystywane są do oceny wartości hodowlanej zarówno ras mlecznych, o dwukierunkowej użytkowości, jak również wyspecjalizowanych ras mięsnych.

Zalecenia ICAR dotyczące prowadzenia liniowej oceny pokroju

- Liniowa ocena pokroju jest usystematyzowanym opisem zwierzęcia.
- Uwzględnia szereg anatomicznych partii ciała, które muszą być precyzyjnie określone.
- W obrębie poszczególnych partii ciała liniowa ocena uwzględnia zarówno opis cech typowych, jak i biologicznych odstępstw.
- Cechy typowe i odstępstwa są uporządkowane zgodnie ze stopniem uwidocznienia się cechy np. krótki-długi, wąski-szeroki.
- Dla większości cech zalecana jest skala 1–9 pkt.
- Jeśli to możliwe, liniową ocenę pokroju przeprowadza się na zwierzętach należących do tej samej kategorii pod względem płci i wieku.
- Dla każdej kategorii zwierząt skala punktowa za umięśnienie powinna być podobna.

Minimum cech, które powinny być brane pod uwagę w ocenie umięśnienia:

- szerokość między łopatkami,
- szerokość grzbietu,
- długość zadu (miednicy),
- szerokość w biodrach,
- szerokość zadu,
- głębokość uda,
- wewnętrzne wypełnienie uda,
- szerokość boczna uda,
- ocena kondycji zwierząt w skali 1–9 pkt.

Komponenty oceny pokroju bydła ras mięsnych

Pokrój zwierzęcia określa się za pomocą szeregu cech, które można podzielić na 3 grupy: cechy charakteryzujące umięśnienie, kościec oraz cechy funkcjonalne.

Umięśnienie zwierzęcia jest jednym z najważniejszych wskaźników określających jego mięsną produkcyjność. Przyżyciowa ocena umięśnienia jest tania, łatwa i szybka do wykonania, jednak wymaga dużych umiejętności oceniającego. Stopień umięśnienia ma duży związek z wydajnością rzeźną, jakością tuszy i zawartością mięsa oraz ma bezpośredni wpływ na wartość ekonomiczną zwierząt. Badania Drennana (2008) potwierdziły dodatnie korelacje pomiędzy liniową oceną umięśnienia a wydajnością rzeźną (r=0.65), procentowym udziałem mięsa w tuszy (r=0.60) oraz ogólnym pokrojem zwierzęcia (r=0.70). Simm (1998) podaje oszacowania korelacji fenotypowych pomiędzy umięśnieniem oraz grubością mięśni a masą ciała w wieku 400 dni, na poziomie odpowiednio r=0.44 i r=0.43.

Kościec zwierzęcia stanowi ramę obudowaną umięśnieniem. Zwierzęta o dobrze rozwiniętym kośćcu mają wyższy potencjał wzrostowy, osiągają wyższe masy ubojowe oraz są mniej otłuszczone od zwierząt o mniejszym kalibrze (Mc Kiernan, 2007; Litwińczuk i Szulc, 2005). Dhuyvetter (1995) wykazał, że wysokość „ramy" zwierzęcia ma związek z jego dojrzałością, a także umożliwia hodowcy wybór odpowiedniej technologii opasu.

Cechy funkcjonalne charakteryzują pośrednio zdrowotność zwierząt, długość użytkowania, żerność, przydatność do rozrodu, a w konsekwencji mają wpływ na ekonomikę produkcji (Reklewski i in., 1999).

W Polsce, dotychczas prowadzona ocena wartości użytkowej bydła ras mięsnych obejmowała jedynie uproszczoną ocenę pokroju zwierzęcia. Doskonalenie zasad oceny wartości użytkowej i hodowlanej wymaga, wzorem krajów zaawansowanych w hodowli bydła mięsnego, bardziej szczegółowego i nowoczesnego rozwiązania dotyczącego oceny pokroju.

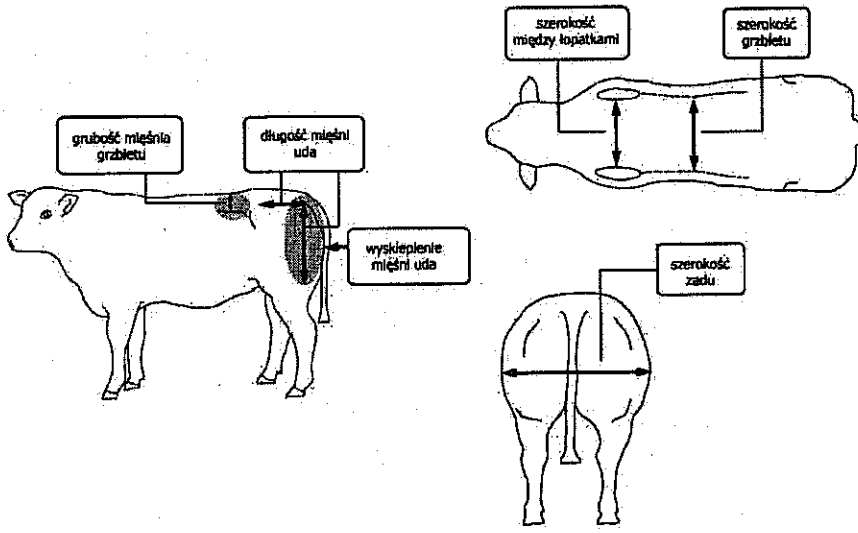
Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy wspólnie z Polskim Związkiem Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego przygotował nowe zasady oceny pokroju bydła ras mięsnych wzorując się na rozwiązaniu stosowanym we Francji (Berrechet, 2007; Groupe Agena, 2009) oraz zaleceniach ICAR Recording (2007) dotyczących minimum cech. W tym celu dokonano wyboru cech oraz opracowano zasady bonitacji, która będzie stanowić podstawę regulaminu oceny pokroju. W ocenie pokroju dla polskiej populacji bydła mięsnego zaproponowano uwzględnienie 19 cech pokroju dotyczących umięśnienia, kośćca, cech funkcjonalnych oraz cechy dodatkowe. Szczegółową listę cech z podziałem na grupy zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Lista cech pokroju z podziałem na grupy oraz cechy dodatkowe
Table 1. List of conformation traits with a division into groups

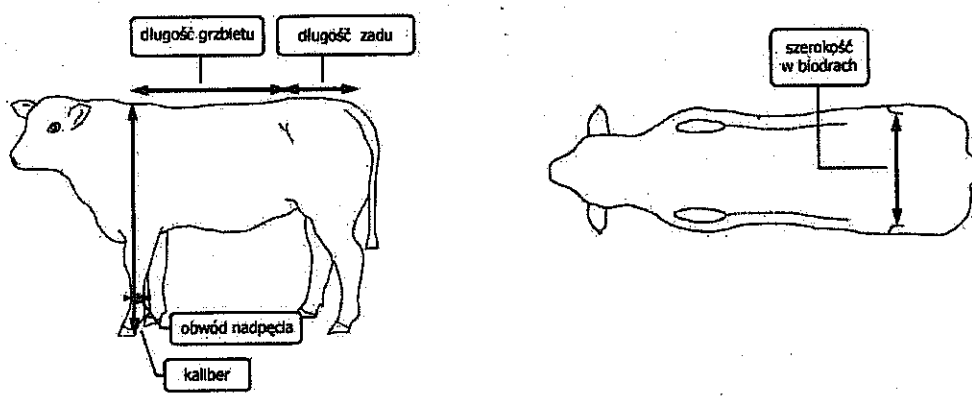
Lp. No.	Grupa cech/Nazwa cechy Group of traits/Name of trait	Optimum oceny (pkt) Score optimum (pts)
	UMIĘŚNIENIE/MUSCULARITY	
1.	Szerokość między łopatkami/Shoulder width	9
2.	Szerokość grzbietu/Back width	9
3.	Grubość mięśnia grzbietu x 2/Back muscle thickness x 2	9
4.	Wysklepienie mięśni uda/Thigh muscle conformation	9
5.	Długość mięśni uda/Thigh muscle length	9
6.	Szerokość zadu/Rump width	9
	KOŚCIEC/SKELETON	
7.	Kaliber/Frame size	9
8.	Obwód nadpęcia/Cannon circumference	6
9.	Szerokość klatki piersiowej/Chest width	9
10.	Głębokość klatki piersiowej/Chest depth	9
11.	Długość grzbietu/Back length	9
12.	Długość zadu/Rump length	9
13.	Szerokość w biodrach/Hip width	9
	FUNKCJONALNE/FUNCTIONAL	
14.	Postawa nóg przednich/Front leg set	9
15.	Szerokość pyska/Muzzle width	9
16.	Linia grzbietu/Back line	9
17.	Postawa nóg tylnych/Rear leg set	9
	DODATKOWE/ADDITIONAL*	
18.	Szerokość w kulszach/Width of pins	9
19.	Kondycja/Body condition	6

* Cechy nieuwzględniane we wzorze oceny pokroju zwierzęcia (OPZ).
* Traits not included in the general animal conformation score formula.

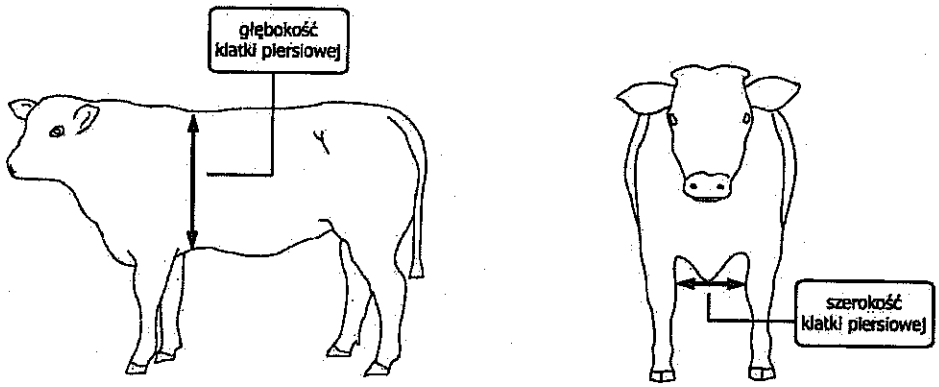
Umięśnienie charakteryzowane jest przez 6 punktowanych w sposób liniowy cech. Grubości mięśnia grzbietu, ze względu na szczególne znaczenie tej cechy, przypisano podwójną wartość. W efekcie przyjmuje się, że umięśnienie charakteryzowane jest przez 7 cech. Kościec opisywany jest również przez 7 cech. Ocenie poddawane są 4 cechy funkcjonale i 2 cechy dodatkowe. Na rys. 1–5 przedstawiono opis cech z zaznaczeniem anatomicznych partii ciała zwierzęcia, które podlegają ocenie. Każda z cech oceniana jest w skali 9-punktowej, przy optimum wynoszącym 9 pkt, za wyjątkiem obwodu nadpęcia i kondycji, gdzie przyjęte optimum wynosi 6 pkt.



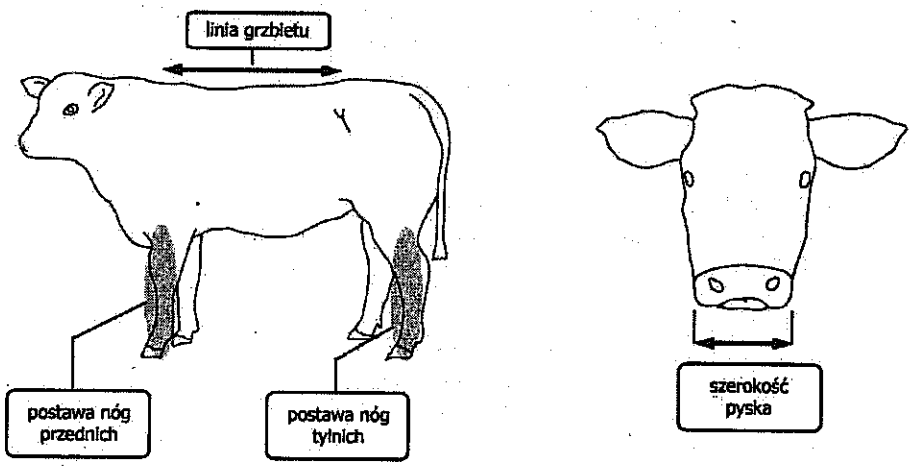
Rys. 1. Umięśnienie
Fig. 1. Musculature



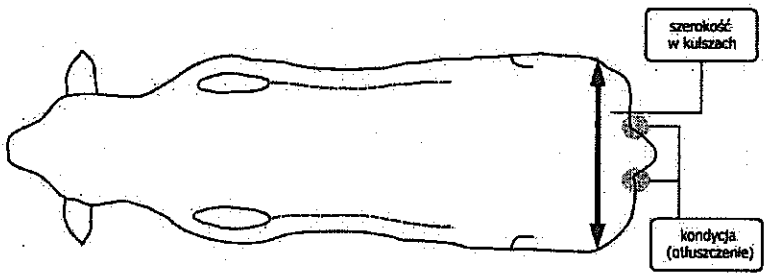
Rys. 2. Kościec
Fig. 2. Skeleton



Rys. 3. Kościec c.d.
Fig. 3. Skeleton contd.



Rys. 4. Funkcjonalne
Fig. 4. Functional



Rys. 5. Dodatkowe
Fig. 5. Additional

Istotną rzeczą jest sposób wykorzystania oceny liniowej pokroju zwierzęcia do oceny wartości użytkowej zwierzęcia pod względem cech pokroju.

W pierwszej kolejności konieczna jest transformacja oceny punktowej w taki sposób, aby w przypadku cech charakteryzujących umięśnienie i kościec, maksymalnej sumarycznej ilości punktów wynoszącej 70 przypisać wartość równą 100. W cechach funkcjonalnych maksymalna ocena punktowa wynosząca 40 przekształcana jest również do 100. Transformacja ta wynika z ilości cech charakteryzujących umięśnienie, kościec oraz cechy funkcjonalne. Dla każdej grupy cech przydzielono następnie odpowiednie wagi, których suma wynosi 1.

Ocena pokroju zwierzęcia (OPZ) wyliczana jest ze wzoru:

$$OPZ = W_1 \times OM + W_2 \times OK + W_3 \times OF$$

gdzie:
W_1, W_2, W_3 – wagi,
OM – suma punktów po transformacji za umięśnienie,
OK – suma punktów po transformacji za kościec,
OF – suma punktów po transformacji za cechy funkcjonalne.

Zaproponowano III warianty wag:
Wariant I $W_1 = 0{,}50$, $W_2 = 0{,}30$, $W_3 = 0{,}20$,
Wariant II $W_1 = 0{,}60$, $W_2 = 0{,}30$, $W_3 = 0{,}10$,
Wariant III $W_1 = 0{,}50$, $W_2 = 0{,}40$ $W_3 = 0{,}10$.

We wszystkich trzech wariantach główny nacisk położono na ocenę umięśnienia, które stanowi 50–60% wartości, kościec 30–40%, natomiast cechy funkcjonalne 10–20%.

Po konsultacjach z hodowcami, Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła mięsnego przyjął do zastosowania w praktyce wariant I, w którym ogólna ocena pokroju zwierzęcia wyliczana jest ze wzoru:

$$\boldsymbol{OPZ = 0{,}50 \times OM + 0{,}30 \times OK + 0{,}20 \times OF}$$

Przyjęte wagi nie mają charakteru wag ekonomicznych, są wynikiem decyzji hodowców realizujących program hodowlany.

Ocena: [ ][ ][ ][ ] rok [ ] sezon Data oceny: [ ][ ][ ][ ][ ][ ] dzień – miesiąc – rok (dd-mm-rr)

Selekcjoner: ..... Podpis: .....

Nr. Stada: [ ][ ][ ][ ][ ][ ] Rasa: [ ][ ]

Nr. Zwierzęcia: [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Data urodzenia: [ ][ ][ ][ ][ ][ ] Młodzież: [ ] Dorosłe: [ ]

OCENIANE CECHY	Optimum	Umięśnienie	Kościec	Funkcjonalne	Dodatkowe
1. Kaliber	9		[ ]		
2. Obwód nadpęcia	6		[ ] [ ]*		
3. Szerokość klatki piersiowej	9		[ ]		
4. Postawa nóg przednich	9			[ ]	
5. Szerokość pyska	9			[ ]	
6. Szerokość między łopatkami	9	[ ]			
7. Szerokość grzbietu	9	[ ]			
8. Grubość mięśnia grzbietu x 2	9	[ ]			
9. Głębokość klatki piersiowej	9		[ ]		
10. Linia grzbietu	9			[ ]	
11. Długość grzbietu	9		[ ]		
12. Długość zadu	9		[ ]		
13. Wysklepienie mięśni uda	9	[ ]			
14. Długość mięśni uda	9	[ ]			
15. Szerokość w biodrach	9		[ ]		
16. Szerokość w kulszach	9				[ ]
17. Szerokość zadu	9	[ ]			
18. Postawa nóg tylnich	9			[ ]	
19. Kondycja	9				[ ]

OCENA ZA:	ILOŚĆ PUNKTÓW UZYSKANYCH		
1. Umięśnienie	[ ]		
2. Kościec		[ ]	
3. Cechy funkcjonalne			[ ]
Ilość punktów przeliczonych z uwzględnieniem wag (odczyt z tabeli)	[ ]	(40) [ ]	(20) [ ]

Ocena ogólna: [ ]

*Transformacja oceny punktowej – zamiana wartości optymalnej

Rys. 6. Karta oceny pokroju buhaja/krowy rasy mięsnej
Fig. 6. Score card for beef bull/cow conformation

Tabela 2. Transformacja sumy uzyskanych punktów za umięśnienie, kościec i cechy funkcjonalne przeliczona w skali od 1 do 100 oraz po uwzględnieniu wag
Table 2. Transformation of total score for musculature, skeleton and functional traits converted into a scale of 100 and including weights

Umięśnienie i kościec Musculature and skeleton				Cechy funkcjonalne Functional traits		
suma uzyskanych punktów za ocenę total score	ocena przeliczona w skali od 1 do 100 score converted into a scale of 100 (70=100)	ocena po uwzględnieniu wag score including weights		suma uzyskanych punktów za ocenę total score	ocena przeliczona w skali od 1 do 100 score converted into a scale of 100 (40=100)	ocena po uwzględnieniu wag score including weights (6) x 0.2
		umięśnienie musculature (2) x 0.5	kościec skeleton (2) x 0.3			
30	43	22	13	30	75	15
31	44	22	13	31	78	16
32	46	23	14	32	80	16
33	47	24	14	33	83	17
34	49	25	15	34	85	17
35	50	25	15	35	88	18
36	51	26	15	36	90	18
37	53	27	16	37	93	19
38	54	27	16	38	95	19
39	56	28	17	39	98	20
40	57	29	17	40	100	20
41	59	30	18			
42	60	30	18			
43	61	31	18			
44	63	32	19			
45	64	32	19			
46	66	33	20			
47	67	34	20			
48	69	35	21			
49	70	35	21			
50	71	36	21			
51	73	37	22			
52	74	37	22			
53	76	38	23			
54	77	39	23			
55	79	40	24			
56	80	40	24			
57	81	41	24			
58	83	42	25			
59	84	42	25			
60	86	43	26			
61	87	44	26			
62	89	45	27			
63	90	45	27			
64	91	46	27			
65	93	47	28			
66	94	47	28			
67	96	48	29			
68	97	49	29			
69	99	50	30			
70	100	50	30			

Niezbędnym elementem wdrożenia nowej metody oceny pokroju było opracowanie podstawowej dokumentacji oceny pokroju zwierzęcia, którą stanowi „Karta oceny buhaja/krowy rasy mięsnej" (rys. 6). Na karcie tej zawarte są dane identyfikacyjne ocenianego zwierzęcia, przyznana punktacja za poszczególne cechy pokroju, sumaryczne ilości przyznanych punktów dla grup cech oraz te same ilości punktów po transformacji na skalę od 1 do 100, z równoczesnym uwzględnieniem wag. Podsumowaniem jest ocena ogólna, która stanowi sumę trzech ostatnich wielkości. Opracowana została odpowiednia tabela przeliczeniowa (tab. 2) pozwalająca na przypisanie uzyskanej sumarycznej ilości punktów dla grupy cech punktacji w skali do 100 oraz tej punktacji z uwzględnieniem wag. Oceniane zwierzę może uzyskać maksymalnie 50 pkt za umięśnienie, 30 pkt za kościec i 20 pkt za cechy funkcjonalne.

Proponowane rozwiązanie dotyczące oceny pokroju bydła mięsnego w pierwszym etapie wdrożenia obejmować będzie wszystkie buhaje ras mięsnych, bez uwzględniania różnic międzyrasowych. W dalszej kolejności, podobnie jak w hodowli bydła mięsnego we Francji i innych krajach, metoda będzie ulegała modyfikacji poprzez uwzględnienie specyfiki danej rasy i specjalizacji selekcjonerów w ocenie bydła określonej rasy.

Wdrożona metoda oceny pokroju, po włączeniu jej wyników do stosowanej dotychczas oceny wartości użytkowej i hodowlanej buhajów ras mięsnych pozwoli na zwiększenie dokładności oceny. Liniowa ocena pokroju określa bowiem nie tylko wartość ekonomiczną zwierzęcia, ale również w części jego wartość genetyczną.

Piśmiennictwo

Groupe Agena (2009). Eleveur-Cooperateur. Materiały szkoleniowe z zakresu punktowej oceny eksterieru bydła mięsnego, pp. 1–17.

Berrechet P. (2007). Linear scoring at weaning in beef cattle in France. Supervision and management. Institut De L'Elevage, pp. 1–13.

Dhuyvetter J. (1995). Beef cattle frame scoring. AS-1091. North Dakota State University, pp. 1–4.

Drennan M. (2008). The value of muscular and skeletal scores in the live animal and carcass classification scores as indicators of carcass composition in cattle. Cambridge University Press, 2: 752–760.

Litwińczuk Z., Szulc T. (2005) Hodowla i użytkowanie bydła. PWRiL Warszawa, 412 pp.

Mc Kiernan B. (2007). Muscle scoring beef cattle. Primefacts 328. New South Wales, Australia, pp. 1–5.

Simm G. (1998). Genetic Improvement of cattle and ship. Farming Press, UK, 433 pp.

Reklewski Z., Dymnicki E., Łukaszewicz M. (1999). Cechy funkcjonalne i ich rola w programach hodowlanych. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 44: 45–61.

Zatwierdzono do druku 28 VI 2010

ZENON CHOROSZY, BOGUMIŁA CHOROSZY, GRZEGORZ GRODZKI,
MARIAN STACHYRA, ANDRZEJ SZEWCZYK

A new method for evaluation of beef cattle conformation in Poland

SUMMARY

Evaluation of beef cattle conformation is an important part of the breeding programme for the population of beef cattle raised in Poland. Previous performance testing only included a simplified evaluation of the animal's external appearance. A more detailed and modern method for evaluation of conformation is necessary to improve the evaluation of productive and breeding value in beef cattle. To this end, the National Research Institute of Animal Production, in collaboration with the Polish Association of Beef Cattle Breeders and Producers has developed new principles for evaluation of beef cattle conformation, following the model used in France as well as ICAR recommendations. Traits were selected and rules for evaluation of conformation were developed. Animal conformation is determined based on 19 muscularity, skeleton and functional traits, which are transformed and to which proper weights are assigned. The general animal conformation score is calculated using the formula: $OCP = 0.50 \times OM + 0.30 \times OK + 0.20 \times OF$.

Key words: linear traits, evaluation of conformation, beef cattle

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1. (2010) 13–31

WSPÓŁZALEŻNOŚĆ MIĘDZY DWOMA SYSTEMAMI BONITACJI POKROJU OGIERÓW PÓŁKRWI A WYNIKAMI OFICJALNYCH PRÓB DZIELNOŚCI*

Marian Kaproń[1], Iwona Janczarek[2], Waldemar Grochowski[1], Agata Danielewicz[1]

[1]Akademia Podlaska, Katedra Genetyki i Hodowli Koni, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
[2]Uniwersytet Przyrodniczy, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Niniejsza praca stanowi kontynuację wcześniej prowadzonych badań i podsumowuje cykl opracowań dotyczących powiązań dwóch rodzajów bonitacji pokroju ogierów półkrwi z różnymi parametrami ich wartości użytkowej. Materiał do badań stanowiły 333 ogiery półkrwi trenowane w ramach testu 100 dni w latach 2001-2003. Ocenie poddano zależności między dwoma systemami bonitacji (stosowanym przez PZHK – w układzie: 1 – typ – 15 pkt, 2 – głowa, szyja – 5 pkt, 3 – kłoda – 15 pkt, 4 – kończyny przednie – 10 pkt, 5 – kończyny tylne – 10 pkt, 6 – kopyta – 10 pkt, 7 – ruch w stępie – 10 pkt, 8 – ruch w kłusie – 10 pkt, 9 – wrażenie ogólne – 15 pkt oraz proponowanym przez pierwszego autora opracowania w układzie: 1 – typ – 10 pkt, 2 – harmonia budowy – 10 pkt, 3 – konstytucja – 10 pkt, 4 – głowa, szyja, kłoda – 10 pkt, 5 – kończyny przednie – 10 pkt, 6 – kończyny tylne – 10 pkt, 7 – kopyta – 10 pkt, 8 – ruch w stępie – 10 pkt, 9 – ruch w kłusie – 10 pkt, 10 – ruch naturalny – 10 pkt) i wynikami oficjalnych prób dzielności. Elementy objęte analizowanymi systemami zostały dodatkowo pogrupowane w cechy: ogólne, szczegółowej budowy ciała i motoryczne. Uzyskane rezultaty badań pozwoliły na sformułowanie następujących sugestii: zarówno w przypadku odrębnego analizowania badanych ogierów półkrwi według ich przynależności rasowej – jak też w łącznym ujęciu wszystkich ras – zawsze wykazywano ponad dwukrotnie wyższą liczbę statystycznie istotnych powiązań między cechami pokroju oraz wskaźnikami użytkowości badanych ogierów półkrwi ocenianych własną metodą bonitacji pokroju, w zestawieniu z tego typu rezultatami stwierdzonymi w przypadku metody stosowanej przez PZHK; analiza współ-zależności między pokrojowymi i użytkowymi cechami ogierów półkrwi w dobitny sposób wykazała fenotypową ich odrębność, przy uwzględnieniu ich przynależności rasowej.

* Praca finansowana z zakresu działalności statutowej, w ramach tematu nr 973/05/W: Charakterystyka genetycznych i środowiskowych czynników warunkujących użytkową przydatność koni; Akademia Podlaska w Siedlcach.

Hodowla oraz produkcja koni przydatnych do wysokiego poziomu wyczynu w sporcie jeździeckim jest nadrzędnym celem hodowlanym, realizowanym głównie w obrębie ras i typów gorącokrwistych koni półkrwi (Albera i Kurek, 1993; Byszewski, 1997; Chrzanowski i in., 2003; Chrzanowski in., 2000; Holmstrom i in., 1990). W związku z tym trwają intensywne poszukiwania metod i sposobów postępowania, które pozwoliłyby na możliwie najwcześniejszą ocenę wyczynowych predyspozycji omawianych koni. Czyni się to głównie w celu uniknięcia konieczności ponoszenia wielkich nakładów na utrzymywanie i eksploatację tego typu koni, aż do momentu, kiedy cechy przydatności do wysokiego wyczynu zostaną zweryfikowane przez co najmniej kilkuletnie ich sprawdzanie w sporcie jeździeckim.

Jednym z takich sposobów postępowania jest metoda bonitacji pokroju koni, której istota polega na punktowej ocenie cech i właściwości funkcjonalnych budowy ich ciała. Czyni się to z uwagi na fakt, że wcześniejsze badania naukowe oraz praktyka wyczynowego użytkowania koni sportowych niekiedy wykazują istotne powiązanie między cechami ich eksterieru oraz późniejszą ich przydatnością do różnych form użytkowania (Chrzanowski i in., 2003; Holmstrom i in., 1990).

Wyżej wymienione względy stały się podstawowym motywem do przygotowania niniejszego opracowania, które jest kontynuacją wcześniejszych badań z tego zakresu (Kaproń i in., 2005 a,b,c, 2006; 2007, 2000) poświęconych analizie współzależności między różnymi cechami ogierów półkrwi, a oceną ich pokroju dokonywaną przy zastosowaniu metody własnej oraz praktykowanej przez Polski Związek Hodowców Koni (PZHK).

Podstawowym celem dotychczasowych badań (oraz niniejszego opracowania) jest wykazanie hodowlanej przydatności obydwu stosowanych metod bonitacji pokroju koni, przez co założono, że większa liczba (oraz procentowe jej ujęcie) współzależności między rezultatami bonitacji pokroju ogierów a wynikami prób dzielności ma w tym przypadku znaczenie decydujące. Z wymienionego względu w zasadzie odstąpiono od szczegółowej charakterystyki omawianych współzależności (zaznaczając w „Omówieniu wyników" jedynie wartości przekraczające $r_{xy} > = + -0,5$), koncentrując się głównie na podkreślaniu większej częstości ich występowania. Ma istotne znaczenie hodowlane, ponieważ wskazuje na właściwości obydwu analizowanych metod w zakresie ich wrażliwości na wychwytywanie ewentualnych powiązań między pokrojem koni a ich użytkowością.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły 333 ogiery półkrwi, reprezentujące następujące rasy: polski koń szlachetny półkrwi – 173 ogiery, wielkopolską – 60 ogierów, małopolską oraz angloarabską – 52 ogiery, zagraniczne rasy półkrwi – 48 ogierów, które trenowano w ramach tzw. testu 100 dni (www.pzhk.pl) w latach 2001–2003 w Zakładach Treningowych: Biały Bór, Bogusławice, Kwidzyn, Łobez i Sieraków.

Oficjalne próby dzielności dla ogierów półkrwi (www.pzhk.pl) zawierały w swoim składzie niżej podane elementy:

– ocena przez komisję kwalifikacyjną, obejmująca noty za: skoki luzem, skoki pod jeźdźcem, pracę w stępie, pracę w kłusie, pracę w galopie, tętno i oddechy, ocenę ogólną;

– ocena przez kierownika Zakładu Treningowego (ZT), zawierająca noty za: pojętność, przydatność do treningu, przygotowanie do treningu, charakter, zdrowie i wykorzystanie paszy, skoki luzem, skoki pod jeźdźcem, pracę w stępie, pracę w kłusie i pracę w galopie;

– ocena przez „obcych jeźdźców" złożona z not za: przydatność do ujeżdżenia oraz przydatność do skoków;

– łączna ocena punktowa (≤100 pkt);

– indeks wartości użytkowej (wartości zróżnicowane – oscylujące wokół ±100).

Należy przy tym zaznaczyć, że w analizowanym okresie zmieniony został system oceny ogierów trenowanych i poddawanych próbom dzielności w Zakładach Treningowych, gdyż w latach 2001 i 2002 końcowa ocena każdego z nich zawierała sumę punktów za poszczególne elementy prób (dotyczyło to 171 ogierów), natomiast w 2003 wprowadzony został „indeks wartości użytkowej" (przy jego zastosowaniu oceniono 162 ogiery). Zmiana systemów kontroli dzielności użytkowej ogierów półkrwi dotyczyła również modyfikacji w zakresie zestawu cech objętych oceną, przez co w tabelach wyników występują również często znikome liczebności ogierów poddanych określonemu systemowi, ale zamieszczono je wyłącznie w celach informacyjnych i tylko dla „dopełnienia" problemu.

Ze względu na fakt, że omówiona sytuacja dotyczyła głównie końcowej oceny ogierów i nie wpływała na kształtowanie wskaźników indywidualnych ocen ogierów za poszczególne sprawdziany przydatności użytkowej, uznano, że nie powoduje to konieczności odrębnego omawiania obydwu systemów prób dzielności. Ponadto każdorazowe uwzględnianie ustawicznych zmian w obowiązujących systemach prób dzielności (w praktyce dokonywanych co 2–3 lata; www.pzhk.pl) nigdy nie pozwoliłoby na zgromadzenie odpowiedniej liczby ogierów do przeprowadzenia określonych badań.

Bonitację pokroju badanych ogierów metodą własną (do której wprowadzono ocenę za „ruch naturalny" – co jednoznacznie należy rozumieć jako ogólną ocenę predyspozycji ruchowych konia „puszczonego luzem" na zamkniętej przestrzeni; Kaproń i in., 2006) przeprowadzało dwoje pierwszych autorów niniejszego opracowania. Te same ogiery były bonitowane – przy zastosowaniu systemu stosowanego przez PZHK – przez członków komisji kwalifikującej poszczególne ogiery do treningu w wyżej wymienionych zakładach treningowych. Analizowane cechy badanych ogierów zostały wyszczególnione w tabelach od 1 do 5 – przy czym w wierszach umieszczono ich właściwości pokrojowe, a w kolumnach – predyspozycje użytkowe. Wymienione tabele zawierają wyniki przeprowadzonych badań w postaci istotnych współczynników korelacji między budową ciała i wartością użytkową.

W przypadku obydwu sposobów bonitacji pokroju dokonano również połączenia ocen, wyodrębniając tzw. cechy ogólne – I grupa, cechy szczegółowej budowy ciała – II grupa oraz cechy motoryczne – III grupa. Każda z wymienionych grup zawiera odpowiednie elementy obydwu analizowanych systemów bonitacji koni, badane

ogiery zostały również podzielone na grupy rasowe (według podanej wcześniej przynależności).

Współzależność między rezultatami obydwu zastosowanych systemów bonitacji pokroju badanych ogierów i wskaźnikami oficjalnych prób dzielności oszacowano poprzez wyliczenie współczynników korelacji prostych, przy czym w tabelach zamieszczono tylko ich statystycznie istotne wartości.

Wyniki

Wyniki oceny współzależności między dwoma systemami bonitacji ogierów półkrwi a uzyskanymi przez nie wynikami prób dzielności zawierają tabele od 1 do 5, przy czym cztery pierwsze dotyczą analizy omawianych cech u wyodrębnionych grup rasowych, natomiast tabela 5 ujmuje łącznie wszystkie badane osobniki. Taki sposób potraktowania omawianego problemu jest zarazem próbą ustosunkowania się do obiegowych poglądów, wskazujących na daleko posuniętą uniformizację pokroju końskich ras półkrwi, należących do pochodzeniowo-użytkowego typu koni gorącokrwistych (Albea i Korek, 1993; Byszewski, 1997; Chrzanowski i in., 2003; Holmstrom i in., 1990).

W syntetycznym ujęciu danych zawartych w wymienionych tabelach należy stwierdzić, że zamieszczone w nich zostały jedynie istotne wartości współczynników korelacji między pokrojowymi cechami badanych ogierów (ocenionymi dwoma analizowanymi systemami bonitacji pokroju) a wynikami oficjalnych prób ich dzielności.

Zawarte w tabelach współczynniki korelacji mają zróżnicowaną wartość oraz zmienny charakter (czyli są dodatnie lub ujemne), a ich wartości i zmienna liczba przypadków występowania (podawana praktycznie w %%, w stosunku do przypadków teoretycznie możliwych do wystąpienia) wskazują na dość znaczącą odrębność fenotypową, występującą między rasami badanych ogierów. Charakter przeprowadzonych badań nie pozwala na fragmentaryczną eliminację chociażby nawet pewnych fragmentów oceny pokroju badanych ogierów z analizy uzyskanych wyników, przez co niekiedy dziwne wydawać się mogą istotne współzależności między wynikami oceny ich pokroju (np. za kopyta) a poszczególnymi rezultatami prób dzielności lub ocenami przez kierownika ZT za np. „pojętność" lub „zdrowie i wykorzystanie paszy" itp.

Wydaje się jednak, że zachowanie jednolitości metodycznej (chociażby w nawiązaniu do poprzednich badań) wręcz wymaga uwzględnienia wszystkich, wcześniej analizowanych ocen za cechy pokroju oraz wyniki prób dzielności badanych ogierów, natomiast znikome liczebności w pewnych elementach prób dzielności należy traktować jedynie jako obiektywnie istniejącą sytuację – wynikającą ze zmian w obowiązujących systemach prób dzielności – bez „rygoru" jej dogłębnego interpretowania w sensie merytorycznym oraz formalnym.

Omówienie wyników

Rezultaty zadań zawarte w tabeli 1 informują o zakresie współzależności między analizowanymi cechami w obrębie ogierów rasy polski koń szlachetny półkrwi. Z danych tych jednoznacznie wynika, że w odniesieniu do oficjalnie stosowanej przez PZHK bonitacji pokroju ustalono *ca* 15% przypadków statystycznie istotnego jej powiązania z wynikami prób dzielności (około 8% – istotności przy $P \leq 0,05$*; około 7% – przy $P \leq 0,01$**). Prawie we wszystkich przypadkach (poza oceną komisji za „kopyta" i „skoki pod jeźdźcem", notami za „głowę i szyję" oraz „pracę w stępie") omawiane współzależności miały charakter dodatni, a ich zakres zawierał się w granicach od $r_{xy} \approx -0,20$*, a $r_{xy} \approx 0,40$**. Na uwagę zasługuje natomiast fakt, że nie ustalono żadnej współzależności między cechami ogólnymi i stosunkowo niewielki jej zakres – w odniesieniu do cech szczegółowej budowy ciała oraz cech motorycznych.

Zdecydowanie odmienną sytuację stwierdzono w trakcie analizy współzależności między rezultatami bonitacji własnej a wynikami prób dzielności omawianych ogierów. Statystycznie istotne powiązanie stwierdzono w 33% przypadków (czyli dwukrotnie więcej, w tym 16% – istotnych przy $P \leq 0,05$* i ponad 17% – istotnych przy $P \leq 0,01$**). Tylko w trzech przypadkach współczynniki korelacji miały wartości ujemne (w ocenie powiązania ocen kierownika ZT za „charakter" oraz „zdrowie i wykorzystanie paszy", a także własnymi notami za „ruch naturalny" i „cechy motoryczne"). Zdecydowana ich większość wykazywała dodatnie współzależności między analizowanymi cechami. Również zakres wartości omawianych współzależności był wyraźnie wyższy w przypadku bonitacji własnej w zestawieniu ze stosowaną przez PZHK i zawierał się w granicach od $r_{xy} \approx -0,27$** do $r_{xy} \approx 0,49$**. Szczególnie istotną prawidłowością jest również fakt, że wyniki bonitacji własnej – w zakresie „cech motorycznych" – były w przeważającej liczbie przypadków istotnie powiązane z oficjalnymi rezultatami prób dzielności.

Znacznie mniej statystycznie istotnych zależności odnotowano w przypadku obydwu systemów bonitacji i wyników prób dzielności ogierów wielkopolskich (tab. 2).

W odniesieniu do bonitacji stosowanej przez PZHK stwierdzono ich jedynie w około 7% (około 5% – istotne przy $P \leq 0,05$*; około 2% – $P \leq 0,01$**), natomiast w przypadku zastosowania metody własnej – w około 13% (czyli prawie dwukrotnie więcej, przy tym w 9% – $P \leq 0,05$* i w 4% – $P \leq 0,01$**). W obrębie omawianej rasowej grupy ogierów ustalono jednak częstsze (niż to miało miejsce poprzednio) przypadki ujemnego skorelowania not bonitacji pokroju z wynikami prób dzielności, a ich zakres również był o wiele większy (bonitacja stosowana: $r_{xy} \approx -0,82$* do $r_{xy} \approx 0,82$**; bonitacja proponowana: $r_{xy} \approx -0,82$* do $r_{xy} \approx 0,96$**). Należy przy tym dodać, że tak znaczący poziom współzależności dotyczył jednak nad wyraz mało licznej grupy ogierów, przez co trzeba uznać go za przypadkowy. Z kolei w przypadku bardziej licznych grup ogierów wielkopolskich poziom współzależności nie przekraczał $r_{xy} \approx 0,5$, chociaż wielokrotnie był jemu bliski (głównie w przypadku własnego projektu oceny pokroju – tab. 2).

Nader interesujące zależności ustalono w odniesieniu do stosunkowo nielicznej grupy ogierów rasy małopolskiej i angloarabskiej (tab. 3), w obrębie których

stwierdzono ponad 13% przypadków istotnych zależności między notami bonitacji stosowanej przez PZHK (około 8% – P≤0,05*; około 5% – P≤0,01**) i ponad dwukrotnie wyższy (około 30% przypadków) ich zakres ustalony w odniesieniu do bonitacji własnej (około 10% – P≤0,05*; około 20% – P≤0,01**). Na szczególną uwagę zasługuje w tym przypadku fakt, że noty bonitacji własnej prawie we wszystkich przypadkach były najczęściej wysoce istotnie skorelowane z oceną ogierów (przez komisję kwalifikacyjną) za „pracę w galopie" i z „oceną ogólną" oraz oceną „charakteru" oraz „zdrowia i wykorzystania paszy" przyznaną przez kierownika ZT. Nieco mniejszy zakres istotnych współzależności (przy P≤0,05*) ustalono w ocenie „obcych jeźdźców" za „przydatność do ujeżdżenia" oraz w ocenie komisji kwalifikacyjnej za „pracę w kłusie". Należy przy tym dodać, że podobnej sytuacji nie stwierdzono w odniesieniu do bonitacji stosowanej przez PZHK, gdzie najczęściej istotne współzależności (P≤0,05*) miały charakter „rozproszony". Zakres zmienności wartości współczynników korelacji między wynikami bonitacji i rezultatami prób dzielności, w przypadku bonitacji stosowanej przez PZHK, wynosił od $r_{xy} \approx -0{,}40^*$ do $r_{xy} \approx 0{,}51^{**}$ (tylko w 1 przypadku r_{xy} był większy od 0,5 – „ruch w stępie" skorelowany z „pracą w kłusie"), natomiast w obrębie bonitacji proponowanej wahał się od $r_{xy} \approx -0{,}37^*$ do $r_{xy} \approx 0{,}66^{**}$ (gdzie ponadto stwierdzono 22 przypadki istotnych powiązań o $r_{xy} > 0{,}5$, których szczegółowe omawianie nie jest możliwe, ze względu na wymogi edytorskie). Omawiana rasa ogierów wykazuje – wśród wszystkich analizowanych – najwyższy stopień oraz najszerszy zakres istotnych powiązań między pokrojem i użytkowością reprezentujących ją osobników.

Stosunkowo niewielką liczbę statystycznie istotnych współzależności odnotowano w obrębie ogierów półkrwi pochodzenia zagranicznego (tab. 4), gdzie rezultaty bonitacji stosowanej przez PZHK były istotnie skorelowane w 8% przypadków (prawie wyłącznie – przy P≤0,05*) z wynikami prób dzielności. Z kolei wyniki bonitacji własnej okazały się istotnie skorelowane z rezultatami prób dzielności w ponad 16% analizowanych powiązań (ponad 11% – P≤0,05* i ponad 4% – P≤0,01**). Należy przy tym dodać, że w odniesieniu do obydwu analizowanych systemów bonitacji nie zaobserwowano wyraźnych prawidłowości w ocenie współzależności między badanymi cechami. Zakres zmienności istotnych współczynników korelacji zawierał się od $r_{xy} \approx -0{,}64^{**}$ („szczegółowa budowa ciała" z „pojętnością") do $r_{xy} \approx 0{,}67^{**}$ („typ" z „pojętnością") w odniesieniu do bonitacji stosowanej przez PZHK, natomiast w przypadku proponowanej bonitacji własnej zamykał się w granicach od $r_{xy} \approx -0{,}53^{**}$ („konstytucja" z „przygotowaniem do treningu") do $r_{xy} \approx 0{,}63^{**}$ („ruch naturalny" z „przygotowaniem do treningu"). Dwie wyżej przytoczone kwestie mogą świadczyć o dużym zróżnicowaniu genetycznym, jakie odnotowano w stosunku do importowanych ogierów zachodnioeuropejskich ras półkrwi.

Szczególne znaczenie mają rezultaty analizy współzależności między wynikami obydwu systemów bonitacji a rezultatami oficjalnych prób dzielności ogierów półkrwi ujętych łącznie (tab. 5). Wynika z nich jednoznacznie, że proponowany system bonitacji pokroju w blisko 54% analizowanych powiązań ujawnił z reguły statystycznie wysoce istotne (przy P≤0,01**) współzależności z użytkowymi

cechami ogierów półkrwi (przy P≤0,05* – ponad 15% przypadków, a przy P≤0,01** – ponad 38%).

Z kolei w odniesieniu do systemu stosowanego przez PZHK istotne współzależności między cechami pokrojowymi i użytkowymi wystąpiły w nieco ponad 20% ocenianych powiązań (około 8% – P≤0,05*; ponad 12% – P≤0,01**). Ponadto w obrębie bonitacji własnej stwierdzono wiele przypadków pokazujących, że prawie wszystkie noty za fizyczne i funkcjonalne cechy pokroju badanych ogierów były skorelowane dodatnio. Dotyczyło to głównie takich cech jak: praca w stępie, kłusie oraz galopie i ocena ogólna oraz w przypadku not za charakter, zdrowie i wykorzystanie paszy, przyznawanych przez kierownika ZT.

Podobnej sytuacji nie odnotowano w stosunku do systemu bonitacji pokroju praktykowanego przez PZHK, gdzie jedynie w ogólnej ocenie komisji zarysowała się wyraźniejsza prawidłowość. Zmienność analizowanych współczynników korelacji wahała się w obrębie bonitacji proponowanej od $r_{xy} \approx -0{,}22^{**}$ do $r_{xy} \approx 0{,}57^{**}$ („ruch naturalny" z „indeksem wartości użytkowej"), natomiast w przypadku bonitacji stosowanej przez PZHK zawierała się w granicach od $r_{xy} \approx 0{,}12^{*}$ do $r_{xy} \approx 0{,}36^{**}$.

W konkluzji należy stwierdzić, że najwyraźniejsza przewaga proponowanego własnego systemu bonitacji pokroju ogierów półkrwi – nad systemem stosowanym przez PZHK – ujawniła się w łącznym potraktowaniu wszystkich ocenianych ras.

Rezultaty przeprowadzonych badań pozwalają na sformułowanie niżej podanych stwierdzeń:

– zarówno w przypadku odrębnego analizowania badanych ogierów półkrwi według ich przynależności rasowej – jak też w łącznym ujęciu wszystkich ras – zawsze wykazano ponad dwukrotnie wyższą liczbę statystycznie istotnych powiązań między cechami pokroju i użytkowości badanych ogierów półkrwi ocenianych własną metodą bonitacji pokroju, w zestawieniu z tego typu rezultatami stwierdzonymi w przypadku metody stosowanej przez PZHK,

– analiza współzależności między pokrojowymi i użytkowymi cechami ogierów półkrwi w dobitny sposób wykazała fenotypową odrębność, przy uwzględnieniu ich przynależności rasowej.

Tabela 1. Zestawienie współczynników korelacji prostych między różnymi systemami bonitacji ogierów rasy polski koń szlachetny półkrwi a ich wynikami prób dzielności

Table 1. Comparison of simple correlation coefficients between different systems for evaluation of Polish half-blood stallions and the results of performance tests

OCENIANE CECHY ANALYSED TRAITS	OCENA KOMISJI/COMMISSION'S SCORE							OCENA KIEROWNIKA/MANAGER'S SCORE										OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW/ SCORE BY FOREIGN RIDERS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
n	173	173	173	173	173	91	173	91	76	76	173	173	173	173	173	173	173	82	82	91	82
BONITACJA STOSOWANA/CURRENT SYSTEM																					
Typ/Type				* 0,162																	
Głowa i szyja/Head and neck			* -0,193																		
Kłoda/Trunk		* 0,159																** -0,297			
Kończyny przednie / Fore limbs																					
Kończyny tylne / Hind limbs							* 0,162												* 0,223		
Kopyta/Hooves		* -0,164						** -0,268		* 0,239					* 0,159						* 0,223
Ruch w stępie/Walk															* 0,179						
Ruch w kłusie/Trot			* 0,158	** 0,382	* 0,185	* 0,211	** 0,232								* 0,165	** 0,29	** 0,232			** 0,294	
Wrażenie ogólne / Overall impression																					
Razem/Total				** 0,217			** 0,265			** 0,287					** 0,251	** 0,243	** 0,259			** 0,292	** 0,332
Grupa I – cechy ogólne / Group I – general traits																					
Grupa II – szczegółowa budowa ciała / Group II – detailed body conformation							* 0,205			* 0,265							* 0,159				* 0,263
Grupa III – cechy motoryczne / Group III – locomotor traits			* 0,166	** 0,288			* 0,165								** 0,236	** 0,231	* 0,176			* 0,244	

cd. tab. 1 – Table 1 contd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BONITACJA PROPONOWANA/PROPOSED SYSTEM																					
Typ/Type				** 0,209									* 0,197		** 0,249	* 0,191				** 0,297	
Harmonia budowy / Harmonious conformation				* 0,172			** 0,248	* 0,238							* 0,199					** 0,387	
Konstytucja/Constitution											* 0,159	* 0,19	* 0,185							* 0,223	
Głowa, szyja, kłoda/Head, neck, trunk	* 0,184	* 0,158	* 0,188	* 0,183	* 0,183		** 0,299	* 0,242	* 0,796			* 0,179			* 0,162					** 0,337	
Kończyny przednie/Fore limbs								* 0,262												* 0,232	
Kończyny tylne/Hind limbs			** 0,219		* 0,175		** 0,279				** 0,421	** 0,49									
Kopyta/Hooves							* 0,171				** 0,264	* 0,204									
Ruch w stępie/Walk			* 0,199	** 0,237																	
Ruch w kłusie/Trot			** 0,228	** 0,242										* 0,193	** 0,427	** 0,246	** 0,227	* 0,231		* 0,214	* 0,267
Ruch naturalny/Natural movement				** 0,225						** 0,409	** -0,216	** -0,272	* 0,203		** 0,209	** 0,343	** 0,328	** 0,465			** 0,464
Razem/Total	* 0,174		** 0,265	** 0,312	* 0,174		** 0,289	* 0,211		* 0,256			** 0,22		** 0,308	** 0,209	* 0,179			** 0,371	** 0,359
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits			* 0,169	* 0,185		* 0,205	** 0,215	* 0,214					** 0,217		** 0,248					** 0,366	
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation	* 0,166		* 0,199	* 0,178	* 0,204		** 0,319	* 0,253			** 0,308	** 0,316								* 0,256	* 0,219
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits			* 0,201	** 0,316						** 0,343		** -0,212	** 0,209	* 0,186	** 0,349	** 0,27	** 0,276	** 0,367			** 0,429

* Współzależności istotne przy P≤0,05; ** Współzależności wysoko istotne przy P≤0,01; OCENA KOMISJI: 1 – skoki luzem, 2 – skoki pod jeźdźcem, 3 – praca w stępie, 4 – praca w kłusie, 5 – praca w galopie, 6 – tętno i oddechy, 7 – ocena ogólna; OCENA KIEROWNIKA: 8 – pojętność, 9 – przydatność do treningu, 10 – przygotowanie do treningu, 11 – charakter, 12 – zdrowie i wykorzystanie paszy, 13 – skoki luzem, 14 – skoki pod jeźdźcem, 15 – praca w stępie, 16 – praca w kłusie, 17 – praca w galopie; OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW: 18 – przydatność do ujeżdżenia, 19 – przydatność do skoków; 20 – punkty razem (2001), 21 – indeks wartości użytkowej. Bonitacja stosowana: grupa I (typ, wrażenie ogólne), grupa II (głowa i szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie). Bonitacja proponowana: grupa I (typ, harmonia budowy, konstytucja), grupa II (głowa, szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie, ruch naturalny).

* Significant correlations at P≤0.05; ** Highly significant correlations at P≤0.01; COMMISSION'S EVALUATION: 1 – free jumping, 2 – jumping under saddle, 3 – working walk, 4 – working trot, 5 – working gallop, 6 – pulse and respiration, 7 – overall evaluation; MANAGER'S EVALUATION: 8 – intelligence, 9 – aptitude for training, 10 – preparation of training, 11 – character, 12 – health and feed utilization, 13 – free jumping, 14 – jumping under saddle, 15 – working walk, 16 – working trot, 17 – working gallop; EVALUATION BY FOREIGN RIDERS: 18 – suitability for breaking, 19 – suitability for jumping; 20 – total score (2001), 21 – index of productive value. Current system: group I (type, overall impression), group II (head and neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot). Proposed system: group I (type, harmonious conformation, constitution), group II (head, neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot, natural movement).

Tabela 2. Zestawienie współczynników korelacji prostych między różnymi systemami bonitacji ogierów rasy wielkopolskiej a ich wynikami prób dzielności

Table 2. Comparison of simple correlation coefficients between different systems for evaluation of Wielkopolska stallions and the results of performance tests

OCENIANE CECHY ANALYSED TRAITS n	OCENA KOMISJI/COMMISSION'S SCORE							OCENA KIEROWNIKA/MANAGER'S SCORE										OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW/ SCORE BY FOREIGN RIDERS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	60	60	60	60	60	38	60	38	4	18	60	60	60	60	60	60	60	22	22	38	22
BONITACJA STOSOWANA/CURRENT SYSTEM																					
Typ/Type													* -0,288	* -0,25							
Głowa i szyja/ Head and neck																					
Kłoda/Trunk									* -0,816												
Kończyny przednie/Fore limbs																					
Kończyny tylne/Hind limbs													* -0,251		** -0,354		** -0,429				
Kopyta/Hooves						** 0,471			* 0,816								* 0,317				
Ruch w stępie/Walk																					
Ruch w kłusie/Trot				** 0,489	* 0,315															* 0,306	
Wrażenie ogólne/ Overall impression																					
Razem/Total							** 0,389														
Grupa I – cechy ogólne Group I – general traits																					
Grupa II – szczegółowa budowa ciała Group II – detailed body conformation							* 0,279					* 0,273									
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits				* 0,303			* 0,257													* 0,339	

cd. tab. 2 – Table 2 contd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BONITACJA PROPONOWANA/PROPOSED SYSTEM																					
Typ/Type									* 0,853										* 0,457		
Harmonia budowy / Harmonious conformation																					
Konstytucja/Constitution						** -0,432	** 0,378		* 0,853		* 0,29								* 0,495		
Głowa, szyja, kłoda/Head, neck, trunk							* 0,284														
Kończyny przednie/Fore limbs	* 0,295	* 0,262							* -0,816										* -0,476		
Kończyny tylne/Hind limbs		* 0,264					* 0,272								* -0,304	* -0,271	* -0,291				
Kopyta/Hooves					* 0,255		* 0,263		* 0,816		** 0,357	** 0,389									
Ruch w stępie/Walk												* -0,299									
Ruch w kłusie/Trot				* 0,31																	
Ruch naturalny/Natural movement	* 0,301			** 0,334							** -0,373	* -0,322									* 0,465
Razem/Total																					
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits									** 0,956										* 0,453		
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation		** 0,356			* 0,246		** 0,361								* 0,239						
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits				** 0,393							* -0,262	* -0,283									

* Współzależności istotne przy P≤0,05; ** Współzależności wysoko istotne przy P≤0,01; OCENA KOMISJI: 1 – skoki luzem, 2 – skoki pod jeźdźcem, 3 – praca w stępie, 4 – praca w kłusie, 5 – praca w galopie, 6 – tętno i oddechy, 7 – ocena ogólna; OCENA KIEROWNIKA: 8 – pojętność, 9 – przydatność do treningu, 10 – przygotowanie do treningu, 11 – charakter, 12 – zdrowie i wykorzystanie paszy, 13 – skoki luzem, 14 – skoki pod jeźdźcem, 15 – praca w stępie, 16 – praca w kłusie, 17 – praca w galopie; OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW: 18 – przydatność do ujeżdżenia, 19 – przydatność do skoków; 20 – punkty razem (2001), 21 – indeks wartości użytkowej. Bonitacja stosowana: grupa I (typ, wrażenie ogólne), grupa II (głowa i szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie). Bonitacja proponowana: grupa I (typ, harmonia budowy, konstytucja), grupa II (głowa, szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie, ruch naturalny).

* Significant correlations at P≤0.05; ** Highly significant correlations at P≤0.01; COMMISSION'S EVALUATION: 1 – free jumping, 2 – jumping under saddle, 3 – working walk, 4 – working trot, 5 – working gallop, 6 – pulse and respiration, 7 – overall evaluation; MANAGER'S EVALUATION: 8 – intelligence, 9 – aptitude for training, 10 – preparation of training, 11 – character, 12 – health and feed utilization, 13 – free jumping, 14 – jumping under saddle, 15 – working walk, 16 – working trot, 17 – working gallop; EVALUATION BY FOREIGN RIDERS: 18 – suitability for breaking, 19 – suitability for jumping; 20 – total score (2001), 21 – index of productive value. Current system: group I (type, overall impression), group II (head and neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot). Proposed system: group I (type, harmonious conformation, constitution), group II (head, neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot, natural movement).

Tabela 3. Zestawienie współczynników korelacji prostych między różnymi systemami bonitacji ogierów rasy małopolskiej i angloarabskiej a ich wynikami prób dzielności

Table 3. Comparison of simple correlation coefficients between different systems for evaluation of Małopolska and Anglo-Arab stallions and the results of performance tests

OCENIANE CECHY ANALYSED TRAITS	OCENA KOMISJI/COMMISSION'S SCORE							OCENA KIEROWNIKA/MANAGER'S SCORE										OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW/ SCORE BY FOREIGN RIDERS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
n	52	52	52	52	52	29	52	29	2	21	52	52	52	52	52	52	52	23	23	29	23
BONITACJA STOSOWANA/CURRENT SYSTEM																					
Typ/Type							** 0,373								** 0,479	** 0,366	* 0,272			* 0,381	
Głowa i szyja/Head and neck																					
Kłoda/Trunk			* -0,241		* -0,306		* -0,251		** -1		** -0,495	* -0,419									
Kończyny przednie/Fore limbs						* -0,39														* -0,39	
Kończyny tylne/Hind limbs																					
Kopyta/Hooves							** 0,399		** 1		* 0,308		* -0,309								
Ruch w stępie/Walk	** 0,393	** 0,489	** 0,421	** 0,513	** 0,427			* 0,411					* 0,319	** 0,364	* 0,286	* 0,285	** 0,426			** 0,469	* 0,477
Ruch w kłusie/Trot																					
Wrażenie ogólne/Overall impression																					
Razem/Total																	* 0,242				
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits																					
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation																					
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits	* 0,349	** 0,374	* 0,324	** 0,406	* 0,246								* 0,279	* 0,24			* 0,288				

cd. tab. 3. – Table 3 contd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BONITACJA PROPONOWANA/PROPOSED SYSTEM																					
Typ/Type				*	**		**				**	**									
Harmonia budowy/				0,237	0,445		0,515				0,495	0,557									
Harmonious conformation				*	**		**		**		*	**									
Konstytucja/Constitution				0,272	0,436		0,373		-1		0,302	0,381									
Głowa, szyja, kłoda/Head, neck, trunk					**		**		**		**	**						**			
Kończyny przednie/Fore limbs					0,422		0,521		-1		0,569	0,653						0,604			
Kończyny tylne/Hind limbs				*	**		**		**		**	**									
Kopyta/Hooves				0,288	0,428		0,419		-1		0,469	0,529									
Ruch w stępie/Walk					**		**		**		**	**						*		*	
Ruch w kłusie/Trot					0,435		0,619		-1		0,569	0,645						0,461		0,439	
Ruch naturalny/Natural movement					**		**		**		**	**						*			
Razem/Total					0,383		0,526		-1		0,524	0,592						0,475			
Grupa I – cechy ogólne/			*				**		**		**	**	*								
Group I – general traits			0,339				0,483		1		0,463	0,423	-0,299								
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/	*		**	**	**		**				*	*									**
Group II – detailed body conformation	0,296		0,538	0,488	0,477		0,403				0,306	0,288									0,511
Grupa III – cechy motoryczne/				**	*		*		**						**	**		*		**	
Group III – locomotor traits				0,435	0,349		0,264		-1						0,358	0,384		0,427		0,459	
				*	*				**		**	*					**	*			**
				0,348	0,273				1		-0,369	-0,333					0,441	0,414			0,545
			*	**	**		**		**		**	**						*		*	*
			0,251	0,404	0,572		0,605		-1		0,486	0,558						0,487		0,411	0,451
				*	**		**		**		**	**						*			
				0,279	0,49		0,528		-1		0,509	0,595						0,422			
					**		**		**		**	**						*			
					0,448		0,601		-1		0,603	0,657						0,407			
			**	**	**		*		**						*	*	*	*			**
			0,411	0,532	0,458		0,285		-1						0,276	0,24	0,322	0,475			0,563

* Współzależności istotne przy P≤0,05; ** Współzależności wysoko istotne przy P≤0,01; OCENA KOMISJI: 1 – skoki luzem, 2 – skoki pod jeźdźcem, 3 – praca w stępie, 4 – praca w kłusie, 5 – praca w galopie, 6 – tętno i oddechy, 7 – ocena ogólna; OCENA KIEROWNIKA: 8 – pojętność, 9 – przydatność do treningu, 10 – przygotowanie do treningu, 11 – charakter, 12 – zdrowie i wykorzystanie paszy, 13 – skoki luzem, 14 – skoki pod jeźdźcem, 15 – praca w stępie, 16 – praca w kłusie, 17 – praca w galopie; OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW: 18 – przydatność do ujeżdżenia, 19 – przydatność do skoków; 20 – punkty razem (2001), 21 – indeks wartości użytkowej. Bonitacja stosowana: grupa I (typ, wrażenie ogólne), grupa II (głowa i szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie). Bonitacja proponowana: grupa I (typ, harmonia budowy, konstytucja), grupa II (głowa, szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie, ruch naturalny).

* Significant correlations at P≤0.05; ** Highly significant correlations at P≤0.01; COMMISSION'S EVALUATION: 1 – free jumping, 2 – jumping under saddle, 3 – working walk, 4 – working trot, 5 – working gallop, 6 – pulse and respiration, 7 – overall evaluation; MANAGER'S EVALUATION: 8 – intelligence, 9 – aptitude for training, 10 – preparation of training, 11 – character, 12 – health and feed utilization, 13 – free jumping, 14 – jumping under saddle, 15 – working walk, 16 – working trot, 17 – working gallop; EVALUATION BY FOREIGN RIDERS: 18 – suitability for breaking, 19 – suitability for jumping; 20 – total score (2001), 21 – index of productive value. Current system: group I (type, overall impression), group II (head and neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot). Proposed system: group I (type, harmonious conformation, constitution), group II (head, neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot, natural movement).

Tabela 4. Zestawienie współczynników korelacji prostych między różnymi systemami bonitacji ogierów pozostałych ras a ich wynikami prób dzielności

Table 4. Comparison of simple correlation coefficients between different systems for evaluation of other breeds of stallions and the results of performance tests

OCENIANE CECHY ANALYSED TRAITS n	OCENA KOMISJI/COMMISSION'S SCORE							OCENA KIEROWNIKA/MANAGER'S SCORE										OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW/ SCORE BY FOREIGN RIDERS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	48	48	48	48	48	13	48	13	9	26	48	48	48	48	48	48	48	35	35	13	35
BONITACJA STOSOWANA/CURRENT SYSTEM																					
Typ/Type								** 0,674											* -0,385		
Głowa i szyja/Head and neck																					
Kłoda/Trunk	* 0,261																				
Kończyny przednie/Fore limbs	* -0,239		* 0,329																		
Kończyny tylne/Hind limbs								* -0,583									* 0,245				
Kopyta/Hooves											* -0,302	* -0,294			* 0,299						
Ruch w stępie/Walk											* 0,238										
Ruch w kłusie/Trot																					
Wrażenie ogólne/Overall impression															* 0,349			* 0,34			
Razem/Total			* 0,243									* -0,252			* 0,282		* 0,309				
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits	* -0,269																				
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation			* 0,259					** -0,643			* -0,314	* -0,314					* 0,237				
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits																					

cd. tab. 4 – Table 4 contd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BONITACJA PROPONOWANA/PROPOSED SYSTEM																					
Typ/Type																					
Harmonia budowy/ Harmonious conformation											* 0,345	* 0,288									
Konstytucja/Constitution										** -0,529	** 0,415	* 0,336		* -0,343					* -0,364		
Głowa, szyja, kłoda/Head, neck, trunk								* 0,537			* 0,297						* -0,246				
Kończyny przednie/Fore limbs										* -0,375											
Kończyny tylne/Hind limbs																					
Kopyta/Hooves															* 0,297						
Ruch w stępie/Walk			* 0,317										* 0,246		* 0,255	* 0,299					
Ruch w kłusie/Trot			* 0,303	* 0,3	* 0,255		* 0,301						* 0,295		** 0,39						
Ruch naturalny/Natural movement	* 0,258			* 0,274						** 0,627			* 0,342			** 0,388	** 0,398	** 0,519	* 0,343		** 0,593
Razem/Total			* 0,241		* 0,247											* 0,29					
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits											* 0,306										
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation								* 0,542									* -0,263				
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits			* 0,339	** 0,368	* 0,264		* 0,254			** 0,53			** 0,446		* 0,338	** 0,441		** 0,429	* 0,326		** 0,459

* Współzależności istotne przy P≤0,05; ** Współzależności wysoko istotne przy P≤0,01; OCENA KOMISJI: 1 – skoki luzem, 2 – skoki pod jeźdźcem, 3 – praca w stępie, 4 – praca w kłusie, 5 – praca w galopie, 6 – tętno i oddechy, 7 – ocena ogólna; OCENA KIEROWNIKA: 8 – pojętność, 9 – przydatność do treningu, 10 – przygotowanie do treningu, 11 – charakter, 12 – zdrowie i wykorzystanie paszy, 13 – skoki luzem, 14 – skoki pod jeźdźcem, 15 – praca w stępie, 16 – praca w kłusie, 17 – praca w galopie; OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW: 18 – przydatność do ujeżdżenia, 19 – przydatność do skoków; 20 – punkty razem (2001), 21 – indeks wartości użytkowej. Bonitacja stosowana: grupa I (typ, wrażenie ogólne), grupa II (głowa i szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie). Bonitacja proponowana: grupa I (typ, harmonia budowy, konstytucja), grupa II (głowa, szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie, ruch naturalny).

* Significant correlations at P≤0.05; ** Highly significant correlations at P≤0.01; COMMISSION'S EVALUATION: 1 – free jumping, 2 – jumping under saddle, 3 – working walk, 4 – working trot, 5 – working gallop, 6 – pulse and respiration, 7 – overall evaluation; MANAGER'S EVALUATION: 8 – intelligence, 9 – aptitude for training, 10 – preparation of training, 11 – character, 12 – health and feed utilization, 13 – free jumping, 14 – jumping under saddle, 15 – working walk, 16 – working trot, 17 – working gallop; EVALUATION BY FOREIGN RIDERS: 18 – suitability for breaking, 19 – suitability for jumping; 20 – total score (2001), 21 – index of productive value. Current system: group I (type, overall impression), group II (head and neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot). Proposed system: group I (type, harmonious conformation, constitution), group II (head, neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot, natural movement).

Tabela 5. Zestawienie współczynników korelacji prostych między różnymi systemami bonitacji ogierów w ujęciu łącznym a ich wynikami prób dzielności

Table 5. Comparison of simple correlation coefficients between different systems for overall evaluation of stallions and the results of performance tests

OCENIANE CECHY ANALYSED TRAITS n	OCENA KOMISJI/COMMISSION'S SCORE							OCENA KIEROWNIKA/MANAGER'S SCORE										OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW/ SCORE BY FOREIGN RIDERS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	333	333	333	333	333	171	333	171	21	141	333	333	333	333	333	333	333	162	162	171	162
BONITACJA STOSOWANA/CURRENT SYSTEM																					
Typ/Type																					
Głowa i szyja/Head and neck								* 0,164		* 0,162				* 0,134					* 0,201		
Kłoda/Trunk	* 0,135																				
Kończyny przednie/Fore limbs																		* 0,163			
Kończyny tylne/Hind limbs							** 0,151														
Kopyta/Hooves			* 0,139			* 0,193	** 0,158		* 0,458						** 0,163		** 0,194				
Ruch w stępie/Walk			** 0,164							* 0,175					** 0,206						* 0,174
Ruch w kłusie/Trot	* 0,143	* 0,126	* 0,129	** 0,355	** 0,196		** 0,18									** 0,209	** 0,168			** 0,238	* 0,205
Wrażenie ogólne/Overall impression							0,034														
Razem/Total			** 0,192	** 0,243	** 0,189	* 0,173	** 0,294			** 0,299					** 0,211	** 0,188	** 0,253	** 0,209		** 0,289	** 0,307
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits																					
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation							** 0,222			* 0,189							** 0,148			* 0,169	* 0,162
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits	* 0,122	* 0,136	** 0,2	** 0,316	** 0,193		** 0,189			* 0,196					** 0,187	** 0,203	** 0,192			** 0,259	** 0,253

cd. tab. 5. – Table 5 condt.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BONITACJA PROPONOWANA/PROPOSED SYSTEM																					
Typ/Type			* 0,122	** 0,174	** 0,153		** 0,164	* 0,182					* 0,115	* 0,125	** 0,182	** 0,173	* 0,133			* 0,176	
Harmonia budowy/ Harmonious conformation	* 0,121	* 0,132	* 0,138	** 0,209	** 0,181		** 0,234	* 0,197	* 0,425		** 0,175	** 0,172				* 0,132				** 0,233	
Konstytucja/Constitution			** 0,158	* 0,137	** 0,234		** 0,243	0,095		* -0,175	** 0,301	** 0,305								* 0,167	
Głowa, szyja, kłoda/Head, neck, trunk		** 0,166	** 0,167	** 0,225	** 0,251		** 0,312	** 0,262			** 0,229	** 0,248			* 0,116	* 0,118				** 0,241	
Kończyny przednie/Fore limbs				* 0,115	* 0,137		** 0,181	** 0,246			0,046	0,067								** 0,216	
Kończyny tylne/Hind limbs			** 0,153	* 0,116	** 0,211		** 0,282	* 0,162			** 0,363	** 0,419									
Kopyta/Hooves			** 0,149	* 0,136	** 0,196		** 0,271	* 0,172	* 0,458		** 0,311	** 0,281									* 0,195
Ruch w stępie/Walk			** 0,284	** 0,278	* 0,144		* 0,144			* 0,177			* 0,115		** 0,194			* 0,163			** 0,239
Ruch w kłusie/Trot			** 0,267	** 0,343	** 0,219		** 0,241			** 0,265			** 0,184	** 0,226	** 0,391	** 0,254	** 0,206	** 0,322	** 0,232	** 0,261	** 0,342
Ruch naturalny/Natural movement	** 0,203	* 0,125		** 0,297	** 0,173				* 0,486	** 0,495	** -0,199	** -0,224	** 0,197	** 0,155	** 0,184	** 0,327	** 0,327	** 0,509	** 0,275	* 0,181	** 0,567
Razem/Total	* 0,119	* 0,12	** 0,229	** 0,302	** 0,282		** 0,336		* 0,421	* 0,197	** 0,203	** 0,195	* 0,142	* 0,117	** 0,201	** 0,216	** 0,189	** 0,287		** 0,28	** 0,345
Grupa I – cechy ogólne/ Group I – general traits			** 0,165	** 0,207	** 0,223		** 0,252	* 0,188	* 0,456		** 0,213	** 0,203	* 0,114		** 0,157	* 0,148				** 0,225	
Grupa II – szczegółowa budowa ciała/ Group II – detailed body conformation		* 0,126	** 0,179	** 0,211	** 0,279		** 0,367	** 0,302			** 0,329	** 0,352								** 0,235	
Grupa III – cechy motoryczne/ Group III – locomotor traits	** 0,161		** 0,281	** 0,41	** 0,239		** 0,172			** 0,435		* -0,12	** 0,224	** 0,216	** 0,342	** 0,307	** 0,279	** 0,46	** 0,286	** 0,247	** 0,528

* Współzależności istotne przy P≤0,05; ** Współzależności wysoko istotne przy P≤0,01; OCENA KOMISJI: 1 – skoki luzem, 2 – skoki pod jeźdźcem, 3 – praca w stępie, 4 – praca w kłusie, 5 – praca w galopie, 6 – tętno i oddechy,0,011 7 – ocena ogólna; OCENA KIEROWNIKA: 8 – pojętność, 9 – przydatność do treningu, 10 – przygotowanie do treningu, 11 – charakter, 12 – zdrowie i wykorzystanie paszy, 13 – skoki luzem, 14 – skoki pod jeźdźcem, 15 – praca w stępie, 16 – praca w kłusie, 17 – praca w galopie; OCENA OBCYCH JEŹDŹCÓW: 18 – przydatność do ujeżdżenia, 19 – przydatność do skoków; 20 – punkty razem (2001), 21 – indeks wartości użytkowej. Bonitacja stosowana: grupa I (typ, wrażenie ogólne), grupa II (głowa i szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie). Bonitacja proponowana: grupa I (typ, harmonia budowy, konstytucja), grupa II (głowa, szyja, kłoda, kończyny przednie, kończyny tylne, kopyta), grupa III (ruch w stępie, ruch w kłusie, ruch naturalny).

* Significant correlations at P≤0.05; ** Highly significant correlations at P≤0.01; COMMISSION'S EVALUATION: 1 – free jumping, 2 – jumping under saddle, 3 – working walk, 4 – working trot, 5 – working gallop, 6 – pulse and respiration, 7 – overall evaluation; MANAGER'S EVALUATION: 8 – intelligence, 9 – aptitude for training, 10 – preparation of training, 11 – character, 12 – health and feed utilization, 13 – free jumping, 14 – jumping under saddle, 15 – working walk, 16 – working trot, 17 – working gallop; EVALUATION BY FOREIGN RIDERS: 18 – suitability for breaking, 19 – suitability for jumping; 20 – total score (2001), 21 – index of productive value. Current system: group I (type, overall impression), group II (head and neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot). Proposed system: group I (type, harmonious conformation, constitution), group II (head, neck, trunk, fore limbs, hind limbs, hooves), group III (walk, trot, natural movement).

Piśmiennictwo

Albera A., Kurek A. (1993). Wpływ krzyżowania uszlachetniającego ras małopolskich i wielkopolskich pełną krwią angielską na wyniki uzyskiwane w konkursach WKKW. Zesz. Nauk. PTZ, 10: 123–131.

Byszewski W. (1997). Ogiery ze znakomitych linii męskich używane w hodowlach półkrwi w stadninach koni. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Zootechnika, 177 (35): 275–278.

Chrzanowski S., Łojek A., Kurek A. (2003). Ocena wyników koni startujących w Championatach w ujeżdżeniu w latach 1993 – 2001. Rocz. Nauk. Zoot., Supl., 18: 193–196.

Chrzanowski S., Łojek J. (2000). Próba określenia współzależności między punktacją za ruch ogierów w bonitacyjnej ocenie pokroju i w teście 100-dniowym. Rocz. Nauk. Zoot., Supl., 14: 19–26.

Holmstrom M., Magnusson L.E., Philipsson J. (1990). Variation in conformation of Swedish Warmblood Horses and conformational characteristic of elite sport horses. Equine Vet. J., 22 (3), p. 186.

Kaproń M., Janczarek I., Bocian K., Suska A. (2006). Projekt modernizacji oceny pokroju ogierów półkrwi w ramach testu 100-dniowego. Pr. Mat. Zoot., Zesz. Spec., 16: 91–96.

Kaproń M., Janczarek I., Suska A. (2005). Próba oceny współzależności między dwoma systemami bonitacji pokroju ogierów półkrwi a wskaźnikami ich wydolności ruchowej. Rocz. Nauk. PTZ, 1, 1: 27–43.

Kaproń M., Janczarek I., Suska A. (2005). Próba oceny współzależności między dwoma systemami bonitacji pokroju ogierów półkrwi a ilościowymi parametrami ich skoków pod jeźdźcem. Rocz. Nauk PTZ, 1, 1: 45–56.

Kaproń M., Janczarek I., Suska A., Marchel I. (2005). Próba oceny współzależności między dwoma systemami bonitacji pokroju ogierów półkrwi a ich wybranymi wymiarami zoometrycznymi. Rocz. Nauk. PTZ, 1, 3: 430–445.

Kaproń M., Janczarek I., Suska A. (2007). Próba oceny współzależności między dwoma systemami bonitacji pokroju, a indeksami budowy ciała ogierów półkrwi. Rocz. Nauk PTZ, 3, 4: 55–70.

Kaproń M., Zięba G., Kaproń B. (2000). Próba wyodrębnienia linii męskich polecanych do doskonalenia cech pokrojowych koni szlachetnych półkrwi. Folia Univ. Agricult. Stentin., 212, Zootechnica 40, Wyd. AR Szczecin, ss. 21–28.

Nowicka-Posłuszna A., Gatz K. (2000). Hodowla koni sportowych w Stadninie Koni Pępowo. Folia Universitatis Agricult. Stentin., 212, Zootechnica 40, Wyd. AR Szczecin, ss. 145–168.

www.pzhk.pl. – strona internetowa Polskiego Związku Hodowców Koni.

Zatwierdzono do druku 5 VII 2010

MARIAN KAPROŃ, IWONA JANCZAREK, WALDEMAR GROCHOWSKI,
AGATA DANIELEWICZ

Relationship between two systems for conformation testing of half-blood stallions and results of official performance tests

SUMMARY

A total of 333 half-blood stallions, trained for 100 days in Polish Training Stations, were used as experimental material. Two systems of horse conformation testing were used: one officially used by the Polish Horse Breeders Association, and another proposed by the present authors. A correlation was determined between the point score and the official results of stallion performance tests. In the first system, the following traits and maximum scores were used: type – 15 points; head, neck – 5 points; trunk – 15 points; fore limbs – 10 points; hind limbs – 10 points; hooves – 10 points; walk – 10 points; trot – 10 points; overall impression – 15 points. The first author's own proposition was based on awarding up to 10 points for conformation traits such as type, harmonious conformation, constitution, (head, neck, trunk), fore legs, hind legs, hooves, walk, trot, and natural movement.

The following conclusions were made based on the calculated coefficients of correlation:

– when the half-blood stallions were analysed separately according to breed (and in general terms), there were twice as many significant coefficients of correlation between the conformation traits estimated using the authors' own method and the results of the performances tests.

– this pattern indicates that the authors' own method is much more suitable than the official method used by the Polish Horse Breeders Association.

– The analysis of correlations between conformation and productive traits of the half-blood stallions clearly showed that each breed is phenotypically distinct.

Key words: half-blood stallions, conformation testing, official performance tests

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1 (2010) 33–40

OCENA WYBRANYCH CECH WEŁNY POLSKIEJ OWCY GÓRSKIEJ ODMIANY BARWNEJ*

Aldona Kawęcka[1], Anna Kosiek[2]

[1]Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa
[2]Uniwersytet Rolniczy, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, ul. Rędzina 1 b, 30-248 Kraków

Badania przeprowadzono na maciorkach polskiej owcy górskiej odmiany barwnej, utrzymywanych w stadzie objętym programem ochrony zasobów genetycznych tej rasy na terenie Podhala. Wykonano pomiary wysadności, wydajności i grubości wełny. Średnia wydajność wełny w odroście półrocznym wynosiła 1,7 kg, natomiast wysadność 11,9 cm. Grubość wełny oznaczono metodą mikroprojekcyjną przy użyciu lanametru. Stwierdzono występowanie dwóch typów zespołów włosowych wełny mieszanej. W zespole dwufrakcyjnym frakcja puchowa, stanowiąca 53,37%, była złożona z krótkich i cienkich włosów o średniej grubości 28,72 µm; grubość włosów frakcji przewodniej wynosiła 66,34 µm. W zespole włosowym trójfrakcyjnym średnia grubość włosów puchowych wynosiła 26,69 µm, frakcji przejściowej – 52,99 µm, a frakcji przewodniej – 66,11 µm. Średni udział w kosmyku frakcji puchowej stanowił 41,94%, przejściowej – 18,65%, zaś przewodniej – 39,41. Stwierdzono, że wełna polskiej owcy górskiej odmiany barwnej należy do wełen mieszanych grubych, charakteryzujących się występowaniem dwóch i trzech frakcji w zespole włosowym okrywy. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowanie wełny owiec barwnych zarówno pod względem grubości włókien, jak i udziału wagowego frakcji.

Barwna owca górska jest rodzimą odmianą starej, prymitywnej i licznej grupy rasowej cakiel, występującej od wieków na terenie polskich Karpat. Reprezentuje typ wełnisto-mleczny, jest doskonale przystosowana do surowych warunków klimatycznych górskich obszarów Polski, odporna na choroby, o niewielkich wymaganiach paszowych i silnie rozwiniętym instynkcie stadnym. Barwne owce były cenione ze względu na kolorową, ciemną wełnę i skóry wykorzystywane do wytwarzania strojów regionalnych i elementów dekoracyjnych.

Owca górska odmiany barwnej stanowi cenny element różnorodności genetycznej, dlatego też została objęta programem ochrony zasobów genetycznych owiec (Program ochrony zasobów genetycznych owiec, 2005). Wdrażanie programu

*Praca wykonana w ramach działalności statutowej IZ PIB, temat nr 1333.1.

rozpoczęto w roku 2000. Wyboru zwierząt do stad dokonano na podstawie eksterieru, barwy i charakteru okrywy. Owce w tych stadach objęto oceną wartości użytkowej. Wybrany na tej podstawie materiał z odchowu wykorzystywany jest do zwiększenia populacji.

Stan wiedzy o potencjale produkcyjnym ras rodzimych jest ciągle niewystarczający. Dotyczy to również owcy barwnej, która jest rasą mało poznaną, dlatego też w programie ochrony tej rasy przewidziano badania mające na celu jej charakterystykę, zarówno pod względem użytkowym (Kawęcka, 2009), jak i genetycznym (Rychlik i Krawczyk, 2009).

Przeprowadzone badania miały na celu określenie wybranych cech użytkowości wełnistej polskiej owcy górskiej odmiany barwnej, głównie w zakresie grubości włókien i frakcyjności ich okrywy wełnistej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 2009 roku na losowo wybranych 30 maciorkach polskiej owcy górskiej odmiany barwnej w wieku 2–3 lat, utrzymywanych w stadzie objętym programem ochrony zasobów genetycznych tej rasy na terenie Podhala. Wytypowane stado, liczące 120 maciorek, jest największym spośród dziewięciu istniejących obecnie stad tej rasy.

Owce o wełnie mieszanej, do których zalicza się barwne owce górskie, strzyże się dwukrotnie w ciągu roku. Pomiarów dokonano przy odroście półrocznym wełny, w lipcu. Przeprowadzono obserwacje wybranych cech użytkowości wełnistej: pomiary wysadności i wydajności wełny oraz pobrano materiał do analizy jej grubości. Pomiar wysadności wykonano na boku zwierzęcia, na wysokości łopatki, z dokładnością do 0,5 cm. Wydajność wełny określono przez zważenie zestrzyżonego runa z dokładnością do 10 g.

Materiał do badań grubości włókien stanowiły próby wełny pobrane z boku owiec, na wysokości łopatki, wycięte bezpośrednio przy skórze. Wykonano analizę laboratoryjną grubości włókien oraz określono procentową zawartość poszczególnych frakcji: puchowej, przejściowej i przewodniej według metodyki dla okrywy mieszanej Doberczaka (1954). Biorąc za kryterium długość i grubość włókien, dwufrakcyjne zespoły włosowe rozdzielono na frakcję puchową i przewodnią, a w trójfrakcyjnych wyodrębniono także frakcję przejściową. Próbki uprano w roztworze mydła potasowego. Po wypraniu wełnę płukano kilkakrotnie w wodzie destylowanej i suszono w temperaturze pokojowej. Dla każdej próbki zważono występujące w niej frakcje, w celu określenia procentowego udziału w zespole włosowym.

Grubość wełny oznaczono metodą mikroprojekcyjną przy użyciu lanametru. Preparaty sporządzano w następujący sposób: na wysokości 1/3 od nasady włosów ścinano odcinki włókien o długości ok. 1 mm, następnie umieszczano je w kropli oleju parafinowego i rozprowadzano równomiernie igłą preparacyjną na szkiełku przedmiotowym. Preparat przykrywano szkiełkiem nakrywkowym i odczytywano grubość włókien na ekranie lanametru przy użyciu podziałki milimetrowej. Pomiary wykonywano z dokładnością do 1 mm, co przy powiększeniu 500-krotnym

stosowanym przy mierzeniu grubości wełny odpowiada w rzeczywistości 2 μm. Każdy pomiar zapisywano na karcie roboczej w odpowiedniej klasie szeregu rozdzielczego (przy odstępie klasowym równym 1 mm). Dla każdej frakcji dokonano min. 600 pomiarów włókien.

Obliczenia dla grubości włókien wykonano według poniższych wzorów:

– średnia grubości włókien w próbce

$$M = (A - \lambda) + F_1 \times \lambda$$

– średnie odchylenie standardowe

$$\sigma = \lambda\sqrt{2F_2 - F_1 - F_1^2}$$

– współczynnik zmienności

$$V = \frac{\sigma}{M} \cdot 100$$

gdzie: $F_1 = S_2/S_1$,
$F_2 = S_3/S_1$,
S_1 – suma frekwentów,
S_2 – suma pierwsza skumulowana,
S_3 – suma druga skumulowana,
A – punkt środkowy najniższej klasy wyrażony w μm,
λ – przedział klasowy równy 2 μm.

Dla pozostałych cech wełny wyliczono wartości średnie, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz podano wartości minimalne i maksymalne.

Wyniki

Dane dotyczące wysadności i wydajności wełny przedstawiono w tabeli 1. Średnia wydajność wełny w odroście półrocznym wynosiła 1,69 kg, natomiast wysadność 11,9 cm. Stwierdzono dużą zmienność wydajności wełny (V=94,7%), natomiast dla wysadności wartość tego parametru była stosunkowo niska.

W badanym materiale stwierdzono występowanie dwóch typów zespołów włosowych wełny mieszanej: dwufrakcyjnych i trójfrakcyjnych. Średnią grubość włókien i udział ilościowy frakcji w poszczególnych zespołach przedstawiono w tabelach 2 i 3.

Zespół włosowy owcy górskiej odmiany barwnej składający się z dwóch frakcji włosów: puchowych i przewodnich wyodrębniono u 25 maciorek, co stanowiło 83,33% badanej próby. Frakcja puchowa złożona była z krótkich i cienkich włosów o średniej grubości 28,72 μm, przy czym stwierdzono znaczną rozpiętość pomiarów, zaś średnia grubość włosów frakcji przewodniej wynosiła 66,34 μm. Najliczniej reprezentowana była frakcja włosów puchowych (tab. 2).

Tabela 1. Wydajność i wysadność wełny barwnej owcy górskiej
Table 1. Yield and staple length of wool from Coloured Mountain Sheep

Cechy Traits	Wydajność wełny (kg) Yield of wool (kg)	Wysadność wełny (cm) Staple length (cm)
M	1,69	11,9
SD	1,60	0,39
V	94,67	3,27
min. – maks. min. – max.	1,30–2,54	10,0–17,0

M – średnia – mean.
SD – odchylenie standardowe – standard deviation.
V – współczynnik zmienności – coefficient of variability (%).

Tabela 2. Średnia grubość włókien i udział ilościowy frakcji zespołu włosowego dwufrakcyjnego
Table 2. Mean fibre thickness and proportion of fractions in double-fraction wool coat

Cechy Traits	Frakcja puchowa Down fraction	Frakcja przewodnia Guard fraction
Grubość wełny (μm) Wool thickness (μm)		
M	28,72	66,34
SD	3,44	5,30
V	11,98	7,99
min. – maks. min. – max.	20,30–33,84	55,80–75,80
Udział wagowy (%) Weight proportion (%)		
M	53,37	46,65
SD	6,01	6,01
V	11,26	12,89
min. – maks. min. – max.	39,13–64,50	35,5–60,87

Objaśnienie jak w tabeli 1.
For explanations see Table 1.

Zespoły włosowe składające się z trzech frakcji stwierdzono u 5 owiec, tj. u 16,67% badanych zwierząt. Średnia grubość włosów frakcji puchowej kształtowała się na poziomie 26,69 μm, frakcji przejściowej – 52,99 μm, zaś frakcji przewodniej – 66,11 μm. Średni udział wagowy frakcji w kosmyku wynosił: puchowej – 41,94%, przejściowej – 18,65% , zaś przewodniej – 39,41% (tab. 3).

Tabela 3. Średnia grubość włókien i udział ilościowy frakcji zespołu włosowego trójfrakcyjnego
Table 3. Mean fibre thickness and proportion of fractions in three-fraction wool coat

Cechy Traits	Frakcja puchowa Down fraction	Frakcja przejściowa Medium fraction	Frakcja przewodnia Guard fraction
Grubość wełny (μm) Wool thickness (μm)			
M	26,69	52,99	66,11
SD	0,58	4,58	3,94
V	2,21	8,64	5,96
min. – maks. min. – max.	25,64–27,0	48,60–60,36	59,78–69,48
Udział wagowy (%) Weight proportion (%)			
M	41,94	18,65	39,41
SD	8,27	4,07	7,08
V	19,72	21,82	17,96
min. – maks. min. – max.	31,37–50,95	13,16–23,96	31,6–50,98

Objaśnienie jak w tabeli 1.
For explanations see Table 1.

Omówienie wyników

Według Ciurusia (1989), polska owca górska jest uszlachetnionym typem cakla podhalańskiego, o grubej dwufrakcyjnej wełnie mieszanej, która tworzy luźną, kosmykową, układającą się strzechowato okrywę. Taka budowa okrywy ma szczególne znaczenie w przypadku ras narażonych na niekorzystne warunki atmosferyczne górskich rejonów, przede wszystkim długotrwałe opady i niskie temperatury. Doskonalenie użytkowości wełnistej polskiej owcy górskiej miało więc na celu zwiększenie wydajności wełny, przy zachowaniu jak najwyższej wysadności i odpowiedniego stosunku długości puchu do włosów przewodnich. W selekcji nie brano pod uwagę parametrów jakościowych wełny (grubość, rdzenistość), natomiast eliminowane z hodowli miały być osobniki o okrywie nietypowej czy wadliwej. W praktyce nie zawsze jednak przestrzegano tych wymogów, stąd tak duże zróżnicowanie użytkowości wełnistej owiec górskich. Według Skoczylasa (1978), owce o wełnie mieszanej zazwyczaj nie są umiejętnie selekcjonowane na jakość okrywy, czego wynikiem jest znaczna rozpiętość cech jakości wełny i trudność jej klasyfikacji.

Wzorzec polskiej owcy górskiej odmiany barwnej w Programie ochrony zasobów genetycznych owiec (2005) nie precyzuje takich cech, jak wydajność i wysadność wełny. W przypadku cakla podhalańskiego (Program ochrony zasobów genetycznych cakla podhalańskiego, 2008) roczna wydajność strzyżna wełny potnej dorosłych maciorek powinna wynosić 3 kg, a wysadność 25 cm. Według Ciurusia (1989), średnia roczna wydajność wełny owiec górskich (dwie strzyże) wynosiła 3,2–3,5 kg. Wysadność roczna wełny maciorek wahała się od 24–28 cm. Wartości

tych cech użytkowości wełnistej, uzyskane w badaniach własnych dla barwnej owcy górskiej, są zbliżone do obserwowanych u owiec górskich o wełnie białej.

Uzyskane wyniki pomiarów grubości włókien pozwalają zaliczyć wełnę polskiej owcy górskiej odmiany barwnej do wełen mieszanych, grubych (PN-84/P-80053).

Badane zespoły włosowe barwnej owcy górskiej pod względem grubości włókien były bardzo zróżnicowane. Niektóre z nich przypominały kosmyki okrywy cakla podhalańskiego. Według wzorca podanego przez Jełowickiego (1960), frakcja puchowa cakla posiadała sortyment A/B (24 μm – 29 μm), a przewodnia od sortymentu D–D/E do E (37 μm – 60 μm). Taką okrywę posiadało 5 owiec, co stanowiło 20% badanej populacji. Spośród badanych osobników część owiec (również 20% zwierząt) posiadało okrywę puchową o grubości włókien 31–33 μm, natomiast włosy frakcji przewodniej miały grubość od 71 do 75,8 μm.

Porównując wełnę barwnych owiec z zakresem grubości wełny polskiej owcy górskiej podanym w atlasie „Owce w Polsce" (1988), można stwierdzić, iż u 20% osobników grubość włókien frakcji puchowej i przewodniej odbiegała od tego wzorca; włókna frakcji puchowej były cieńsze, zaś frakcji przewodniej grubsze.

Pod względem udziału wagowego włókien poszczególnych frakcji w próbach dwufrakcyjnych stwierdzono duże różnice. W 20 zespołach włosowych, co stanowiło 80% badanego materiału, zawartość puchu była wyższa od zawartości włókien przejściowych i sięgała 64,5%. Równocześnie w 5 próbach masa frakcji przewodniej była większa od puchowej, a jej maksymalny udział osiągnął prawie 61%. Pod względem zawartości frakcji okrywa badanych owiec górskich odmiany barwnej odbiega znacznie od wyników uzyskanych przez Jełowickiego (1961) dla cakla podhalańskiego. W badaniach tych stosunek frakcji przewodniej do puchowej wynosił 2,1:1, natomiast w badaniach własnych stosunek ten kształtował się na poziomie 1:1,1. Wskazuje to na szlachetniejszą okrywę, gdyż przyjmuje się, że im większy jest udział frakcji puchowej, tym okrywa jest szlachetniejsza.

W przypadku zespołów włosowych trójfrakcyjnych, większe zróżnicowanie pod względem grubości wystąpiło we frakcji przejściowej, a pod względem udziału wagowego włókien było na średnim poziomie.

Wzorzec polskiej owcy górskiej odmiany barwnej przedstawiony w programie ochrony zasobów genetycznych owiec opisuje okrywę barwnej owcy górskiej jako mieszaną dwufrakcyjną. Badania przeprowadzone przez Woźniak i in. (2007) na wełnie polskiej owcy górskiej odmiany barwnej wykazały trójfrakcyjność okrywy mieszanej. Autorzy stwierdzili średnią grubość włosów frakcji puchowej 29,56 μm, przejściowej – 56,28 μm i przewodniej – 66,97 μm. Porównując analizowane kosmyki wełny można stwierdzić, że badane owce barwne posiadały cieńsze włosy frakcji puchowej i przejściowej, natomiast frakcja przewodnia tylko nieznacznie różniła się grubością włókien. Podobną różnicę można zauważyć porównując badane próby wełny trójfrakcyjnej z okrywą polskiej owcy górskiej prezentowanej przez Wójcikowską-Soroczyńską i in. (1992).

Analizując zawartość wagową wyróżnionych frakcji zaobserwowano zbliżoną zawartość włókien puchowych i przewodnich. Udział wagowy frakcji puchowej w okrywie badanych zwierząt przewyższał średnio o około 12% udział wykazany w badaniach Woźniak i in. (2007). Udział frakcji rdzeniowej był niższy o ponad

10%, a zawartość frakcji przejściowej nieznacznie się różniła od stwierdzonej przez tych autorów.

Podsumowując można stwierdzić, że wełna polskiej owcy górskiej odmiany barwnej z badanego stada należy do wełen mieszanych grubych, charakteryzujących się występowaniem dwóch i trzech frakcji w zespole włosowym okrywy, z przewagą osobników o okrywie dwufrakcyjnej z wyższą zawartością puchu w kosmyku. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowanie wełny owiec barwnych zarówno pod względem grubości włókien, jak i udziału wagowego frakcji.

Wobec rozbieżności uzyskanych wyników w zakresie frakcyjności zespołów włosowych w badaniach własnych, a stwierdzonych przez innych autorów, celowe wydaje się rozszerzenie badań na pozostałe stada tej rasy. Warunkuje to doprecyzowanie wzorca rasowego polskiej owcy górskiej odmiany barwnej w zakresie użytkowości wełnistej, zwłaszcza grubości i frakcyjności wełny.

Piśmiennictwo

Ciuruś J. (1989). Czy owczarstwo górskie w obecnej formie dotrwa do końca tego wieku? Owczarstwo, 7-8: 10–14.

Doberczak A. (1954). Wełnoznawstwo. PWN. Łódź.

Jełowicki S. (1960). Owczarstwo wielkostadne. PWRiL. Warszawa.

Jełowicki S., Szeliga W., Waluga A. (1961). Cakiel podhalański w świetle badań nad owcami w gromadzie Leśnica. Zesz. Nauk. WSR w Krakowie. Zoot., 2 (11): 161–191.

Kawęcka A. (2009). Hodowla zachowawcza polskiej owcy górskiej odmiany barwnej. Wiad. Zoot., 3: 53–57.

Owce w Polsce. (1988). Praca zbiorowa pod redakcją A. Laudowicza. Gorenjski tisk.

Program ochrony zasobów genetycznych owiec. (2005). Wyd. wł. IZ, Kraków.

Program ochrony zasobów genetycznych cakla podhalańskiego. (2008). Wyd. wł. IZ-PIB, Kraków

Rychlik T, Krawczyk A. (2009). Class I marker polymorphism in Polish Mountain Sheep of coloured and white varieties. Ann. Anim. Sci., 9, 4: 385–393.

Skoczylas A. (1978). Biologia owczego runa. PWN Warszawa.

Woźniak A., Niżnikowski R., Popielarczyk D., Strzelec E. (2007). Charakterystyka grubości wełny mieszanej u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej. Ann. Univ. MCS., XXV (1): 51–54.

Wójcikowska-Soroczyńska M., Radzik-Rant A., Sztych D. (1992). Owce występujące w kraju i ich wełna. Izba Wełny w Gdyni, ss. 6–15.

Zatwierdzono do druku 28 VI 2010

ALDONA KAWĘCKA, ANNA KOSIEK

Evaluation of selected characteristics of wool from Coloured Polish Mountain Sheep

SUMMARY

The study was carried out with Coloured Polish Mountain Sheep ewes maintained in a flock included in the genetic resources conservation programme for this breed in the Podhale region. The wool was measured for staple length, yield and thickness. Average yield of double-clip wool was 1.7 kg with staple length of 11.9 cm. Wool thickness was measured by microprojection using a lanameter. Two types of mixed wool fibres were identified. In the double fraction type, the down fraction (53.37%) had short and thin fibres of 28.72 μm average thickness, and in the guard fraction fibre length was 66.34 μm. In the three-fraction type, average thickness was 26.69 μm for the down fraction, 52.99 μm for the medium fraction, and 66.11 μm for the guard fraction. In the wool flock, the down fraction averaged 41.94%, the medium fraction 18.65%, and the guard fraction 39.41%. The wool of Coloured Polish Mountain Sheep was classified as mixed thick wool having two and three fractions in the wool coat. The results obtained show that the wool of coloured sheep differs in fibre thickness and weight proportion of fractions.

Key words: sheep, Coloured Polish Mountain Sheep, wool

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1 (2010) 41–54

PORÓWNANIE UŻYTKOWOŚCI KUR NIEŚNYCH Z KRAJOWYCH STAD ZACHOWAWCZYCH W PIĘCIU POKOLENIACH*

Józefa Krawczyk, Jolanta Calik

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa

Celem przeprowadzonej analizy była ocena użytkowości kur nieśnych objętych programem ochrony zasobów genetycznych w pięciu pokoleniach. Materiał badawczy stanowiło 8 ras/rodów kur nieśnych objętych krajowym programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt: Zielononóżka kuropatwiana (Z-11), Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33), Sussex (S-66), Leghorn (H-22 i G99), Rhode Island Red (R-11 i K-22) oraz Rhode Island White (A-33). Analizie poddano podstawowe wyniki produkcyjne i wylęgowości uzyskane w latach 2003-2008. Na podstawie przeprowadzonej analizy podstawowych wyników użytkowości 5 pokoleń 8 ras/rodów zachowawczych stwierdzono, że opracowany program ochrony omawianych populacji kur nieśnych umożliwia skuteczną realizację wytyczonych w nim celów. Ptaki charakteryzują się dobrą kondycją zdrowotną, uzyskując dobre wyniki wylęgowości, a ich liczebność i sposób kojarzeń chroni je przed wzrostem inbredu w populacji.

Procesy intensyfikacji produkcji drobiarskiej wpłynęły na ograniczenie i eliminowanie z hodowli krajowej mniej wydajnych ras i rodów ptaków użytkowych. W celu zapobiegnięcia erozji genetycznej w krajowej hodowli Instytut Zootechniki w latach 70. XX w. zorganizował na fermie kur Szczytno (PGO Podzamcze) fermę stad rezerwowych i zachowawczych. Zebrano tam kolekcję kur z likwidowanych wtedy ferm zarodowych i opracowano program ochrony tych ptaków, który w późniejszym okresie był poddawany bieżącej weryfikacji. Cele programu ochrony zasobów genetycznych kur są następujące:

- dążenie do zwiększania wielkości liczebnej populacji, co wpłynie na ograniczenie możliwości wystąpienia niepożądanego zinbredowania i efektu dryftu genetycznego, czyli zmian zachodzących z pokolenia na pokolenie, a w przypadku zdarzeń losowych ochroni populację przed wyginięciem;
- utrzymanie istniejącej zmienności genetycznej;

*Pracę zrealizowano w ramach zadania wieloletniego IZ PIB nr 6014.9.

– zachowanie cech specyficznych w poszczególnych populacjach (Calik i in., 2007).

Program ochrony zasobów genetycznych kur realizowany jest metodą *in-situ*, która umożliwia ochronę poprzez utrzymanie żywych ptaków. Metody *ex situ* zachowania populacji drobiu są dopiero przedmiotem badań. Aktualnie programem ochrony objęto następujące rasy/rody kur nieśnych: Zielononóżka kuropatwiana (Z-11 i Zk), Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33), Polbar (Pb), Sussex (S-66), Leghorn (H-22 i G99), Rhode Island Red (R-11 i K-22) oraz Rhode Island White (A-33). Populacje ras zachowawczych są często przedmiotem badań dotyczących wpływu czynników genetyczno-środowiskowych na jakość jaj (Krawczyk i in., 2005; Cywa-Benko i Krawczyk, 2003). Analiza kształtowania się cech użytkowych w tych stadach do 2000 roku została wykonana przez Cywę-Benko (2002). W stadach zachowawczych istnieje potrzeba przeprowadzania analiz cech użytkowości, bowiem uzyskane wyniki stanowią ocenę efektywności zastosowanego programu pod kątem stopnia realizacji wyznaczonych celów w pracy hodowlanej w tych populacjach.

Celem przeprowadzonej analizy było porównanie użytkowości kur nieśnych z krajowych stad zachowawczych w pięciu pokoleniach.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiło 8 ras/rodów objętych w Polsce programem ochrony, utrzymywanych obecnie w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki PIB w Chorzelowie. Kury Zielononóżka kuropatwiana (Z-11), Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33), Sussex (S-66), Leghorn (H-22 i G99), Rhode Island Red (R-11) utrzymywane są w Chorzelowie od 1997 roku (po likwidacji fermy w Szczytnie, PGO Podzamcze). Natomiast kury Rhode Island Red (K-22) oraz Rhode Island White (A-33) przebywały na fermie w Dusznikach, należącej do Zakładu Doświadczalnego IZ PIB w Zakrzewie k. Poznania. W związku z likwidacją fermy w 2009 roku ocenę użytkowości kur zakończono w 41. tygodniu ich życia, a ptaki przeniesiono na fermę w ZD IZ Chorzelów. Analizie poddano następujące wyniki uzyskane w latach 2003–2008: liczebność ptaków, padnięcia w okresie odchowu i nieśności, masa ciała i jaja, liczba zniesionych jaj oraz wylęgowość.

Na podstawie wzorów Wrighta (1931) obliczono efektywną wielkość populacji (N_e), zależną od liczby samic i samców w stadzie, obrazującej tempo eliminacji genów w wyniku działania losowego dryftu genetycznego. Obliczono także wzrost homozygotyczności stada (F_x), który jest odwrotnie proporcjonalny do efektywnej wielkości populacji, według następujących wzorów:

$$N_e = \frac{4\,N_m \times N_f}{N_m + N_f}$$

$$F_x = \frac{1}{2N_e}$$

gdzie: N_m – liczba samców,
N_f – liczba samic.

Dla masy ciała ptaków, masy jaj oraz zapłodnienia i wylęgowości sporządzono wykresy i wyprowadzono równania regresji liniowej dla zobrazowania kształtowania się trendów czasowych dla tych cech.

Wyniki

Wyniki oceny użytkowości 6 ras/rodów utrzymywanych na fermie w Chorzelowie istotnie różnią się od 2 rodów utrzymywanych na fermie w Dusznikach. W latach 2003–2006 liczebność ras/rodów kur G-99, H-22, S-66, R-11, Z-11 i Ż-33 utrzymywała się na minimalnej, niezbędnej do zachowania populacji wielkości wynoszącej od 550 do 600 ptaków, utrzymywanych w proporcji płci 1♂: 10♀ (tab. 1). Od 2006 roku liczebność tych populacji ulegała stopniowemu zwiększeniu, co spowodowało podwyższenie współczynnika N_e w zależności od rasy/rodu od 195,3 do 201,8 w 2004 roku do 262,1 do 347,4 w 2009 roku. Zmiana ta wpłynęła na korzystnie na zmniejszenie w tych stadach współczynnika inbredu z F_x = 0,25 w 2003 roku do wartości F_x wynoszących w 2009 roku od 0,19 do 0,14. W badanym okresie zwiększyła się także liczebność ptaków w rodach K-22 i A-33, ale te stada w 2003 roku utrzymywano w proporcji 1♂: 3,2♀, a w 2009 roku 1♂: 6,8♀, co w efekcie obniżyło wskaźnik N_e z 604,0–607,1 do 436,6–476,6 w 2009 roku. W obydwu tych rodach współczynnik inbredu przyjmował małe wartości w całym omawianym przedziale czasowym (F_x= 0,08–0,11).

Zdrowotność kur ras/rodów G-99, H-22, S-66, R-11, Z-11 i Ż-33 utrzymywała się na dobrym poziomie, a padnięcia zarówno w odchowie, jak i w okresie produkcyjnym, z każdym rokiem wykazywały trend malejący (tab. 2–3). W 2008 roku wśród kogutów wszystkich stad z wyjątkiem Z-11 nie zanotowano żadnych strat wskutek upadków, a wśród kur padnięcia były niewielkie, wynoszące średnio 0,7% w odchowie i 0,2% w okresie produkcji. W rodach K-22 i A-33 zanotowano w tym okresie znacznie większe padnięcia ptaków, które w okresie produkcji dla roczników 2003 i 2007 wynosiły około 13%.

W latach 2003–2008 masa ciała 20-tygodniowych kur G-99, S-66, R-11, Z-11 i Ż-33 utrzymywała się na stałym poziomie, wykazując niewielki trend wzrostowy, natomiast w pozostałych rodach obserwowano dużą zmienność tej cechy w poszczególnych latach (ryc. 1 a – 8 a). W rodach H-22, K-22 i A-33 zanotowano tendencje spadkowe masy ciała zarówno kur, jak i kogutów, przy dużych wahaniach tej cechy w poszczególnych latach.

W analizowanym okresie czasu masa jaja zarówno w 32., jak i 53. tygodniu życia kur wykazywała trend malejący w stadach utrzymywanych na fermie w Chorzelowie, a lekko wzrastający w rodach K-22 i A-33 pochodzących z fermy w Dusznikach (ryc. 1 b – 8 b).

Tabela 1. Liczebność kogutów i kur oraz kształtowanie się efektywnej liczebności populacji (N_e) i współczynnika inbredu (F_x %) w stadach objętych programem ochrony zasobów genetycznych w latach 2004 – 2009 (stan w szt. na dzień 01.02. każdego roku)

Table 1. Number of cocks and hens, effective population size (N_e) and coefficient of inbreeding (F_x %) in flocks included in the genetic resources conservation programme in 2004–2009 (numbers as of 01.02 of each year)

Rody Line	2003/2004				2004/2005				2005/2006				2006/2007				2007/2008				2008/2009			
	♂	♀	N_e	F_x	♂	♀	N_e	F_x	♂	♀	N_e	F_x	♂	♀	N_e	F_x	♂	♀	N_e	F_x	♂	♀	N_e	F_x
G-99	56	510	201,8	0,25	48	508	175,4	0,29	50	510	182,1	0,27	62	602	224,8	0,22	72	720	261,8	0,19	72	731	262,2	0,19
H-22	56	509	201,8	0,25	48	509	175,4	0,28	50	509	182,1	0,27	62	602	224,8	0,22	72	720	261,8	0,19	72	732	262,2	0,19
S-66	56	509	201,8	0,25	48	510	175,5	0,28	50	510	182,1	0,27	62	602	224,8	0,22	72	720	261,8	0,19	72	730	262,1	0,19
R-11	55	510	198,8	0,25	48	509	175,4	0,28	50	510	182,1	0,27	62	602	224,8	0.22	72	720	261,8	0,19	72	729	262,1	0,19
Z-11	55	510	198,8	0,25	48	510	175,5	0,28	50	510	182,1	0,27	62	602	224,8	0,22	91	910	330,9	0,15	96	910	347,4	0,14
Ż-33	54	510	195,3	0,26	48	510	175,5	0,28	50	509	182,1	0,27	62	602	224,8	0.22	72	720	261,8	0,19	96	908	347,3	0,14
K-22	198	650	607,1	0,08	147	515	457,4	0,11	123	663	415,0	0,12	141	693	468,6	0,11	136	707	456,2	0,11	137	937	476,6	0,10
A-33	201	607	604,0	0,08	147	513	457,0	0,11	141	667	465,6	0,11	136	660	451,1	0,11	179	671	565,2	0,09	125	861	436,6	0,11

Tabela 2. Padnięcia i brakowania zdrowotne kur i kogutów w okresie 1–20 tygodni życia (%)
Table 2. Mortality and health-related culling of hens and cocks aged 1–20 weeks (%)

Rody/Lines		Lata/Years									
		2003/2004		2004/2005		2005/2006		2006/2007		2007/2008	
Lp. No.	Płeć Sex	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females
1	G-99	1,8	5,2	0,0	4,9	0,0	0,1	6,3	6,5	0,0	0,5
2	H-22	4,5	6,5	0,0	6,4	0,0	0,3	2,5	5,1	0,0	0,0
3	S-66	0,9	4,0	1,3	3,8	0,0	3,5	2,5	3,3	0,0	0,5
4	R-11	4,5	8,8	0,0	2,6	0,0	0,1	2,5	4,3	0,0	0,4
5	Z-11	2,7	5,5	1,3	1,2	0,0	3,3	1,3	3,0	0,9	2,8
6	Ż-33	4,5	7,1	1,3	6,0	0,0	3,0	0,0	1,9	0,0	0,3
Średnia/Mean 1 – 6		**3,1**	**6,2**	**0,6**	**4,2**	**0,0**	**1,7**	**2,5**	**4,0**	**0,1**	**0,7**
7	K-22	3,3	5,0	1,3	1,6	0,0	1,3	4,7	4,6	9,3	5,0
8	A-33	7,7	4,7	7,7	4,7	1,4	1,1	4,0	4,1	10,0	3,9
Średnia/Mean 7 – 8		**5,5**	**4,8**	**4,5**	**3,1**	**0,7**	**1,2**	**4,3**	**4,3**	**9,6**	**4,4**
Średnia ogółem Overall mean		**4,3**	**5,5**	**2,5**	**3,6**	**0,3**	**1,4**	**3,4**	**4,1**	**4,8**	**2,5**

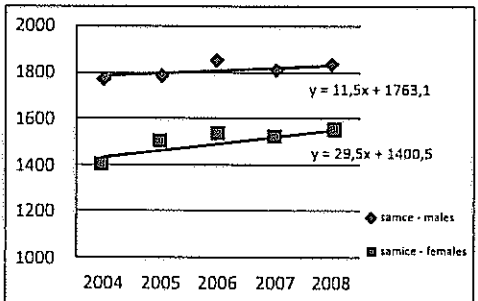
Tabela 3. Padnięcia i brakowania zdrowotne kur i kogutów w okresie 21–56 tygodni życia (%)
Table 3. Mortality and health-related culling of hens and cocks aged 21–56 weeks (%)

Rody/Lines		Lata/Yeras									
		2003/2004		2004/2005		2005/2006		2006/2007		2007/2008	
Lp. No.	Płeć Sex	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females	samce males	samice females
1	G-99	1,8	0,4	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,7	0,0	0,4
2	H-22	1,8	1,4	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	0,1
3	S-66	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1
4	R-11	1,8	0,6	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,7	0,0	0,0
5	Z-11	8,9	0,6	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,5	0,0	0,3
6	Ż-33	5,4	0,6	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	0,4
Średnia/Mean 1 – 6		**3,3**	**0,8**	**0,0**	**0,3**	**0,0**	**0,3**	**0,0**	**0,6**	**0,0**	**0,2**
7	K-22	2,5	14,3	2,7	7,3	0,8	4,8	2,8	4,6	4,4	14,2
8	A-33	0,5	11,2	2,0	9,0	0,0	5,0	8,3	3,2	5,0	12,8
Średnia/Mean 7 – 8		**1,5**	**12,7**	**2,3**	**8,2**	**0,4**	**4,9**	**5,5**	**3,9**	**4,7**	**13,5**
Średnia ogółem Overall mean		**2,4**	**6,7**	**1,1**	**4,2**	**0,2**	**2,6**	**2,7**	**2,2**	**2,3**	**6,8**

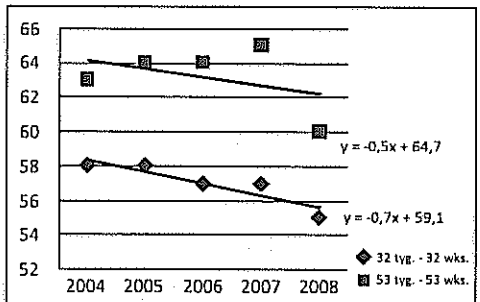
Tabela 4. Średnia liczba jaj zniesionych przez kurę (szt.)
Table 4. Mean number of eggs laid per hen (pcs.)

Rody/Lines		Lata/Years				
		2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
		Wiek/Age				
Lp. No.	Wiek Age	do 64 tyg. życia up to 64 weeks			do 56 tyg. życia up to 56 weeks	
1	G-99	211	183	195	148	159
2	H-22	202	180	193	160	160
3	S-66	202	183	193	152	132
4	R-11	194	185	197	155	152
5	Z-11	201	188	189	128	126
6	Ż-33	203	223	201	153	155
Średnia/Mean 1–6		**202,2**	**190,3**	**194,7**	**149,3**	**147,3**
7	K-22	115*	123*	125*	128*	190
8	A-33	109*	117*	122*	130*	188
Średnia/Mean 7–8		**112,0**	**120,0**	**123,5**	**129,0**	**189,0**
Średnia ogółem Overall mean		**157,1**	**155,1**	**159,1**	**139,1**	**168,1**

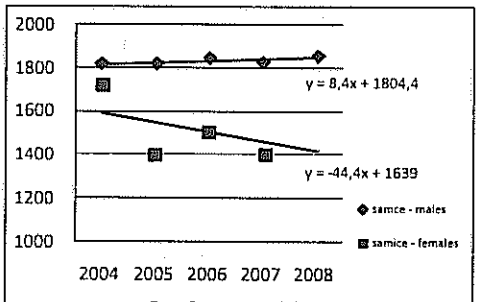
* Liczba jaj do 39. tyg. życia kur.
* Number of eggs to 39 weeks of age.



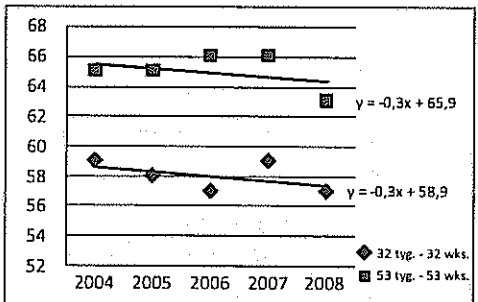
Ryc. 1 a. Masa ciała G-99
Fig. 1 a. Body weight of G-99



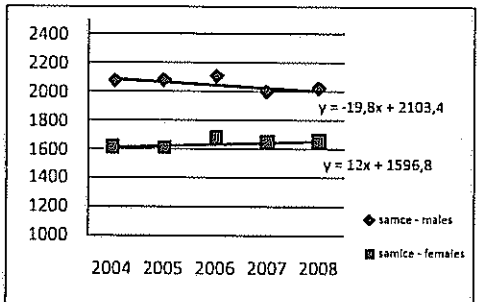
Ryc. 1 b. Masa jaja G-99
Fig. 1 b. Egg weight of G-99



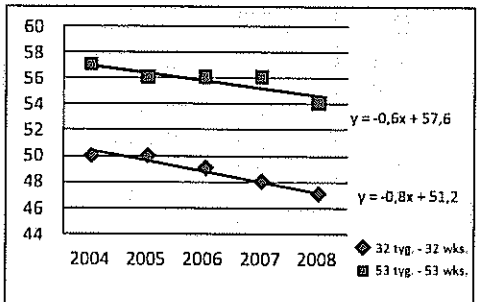
Ryc. 2 a. Masa ciała H-22
Fig. 2 a. Body weight of H-22



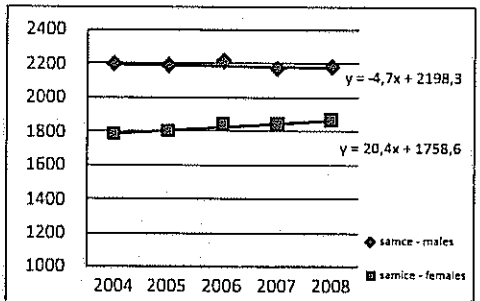
Ryc. 2 b. Masa jaja H-22
Fig. 2 b. Egg weight of H-22



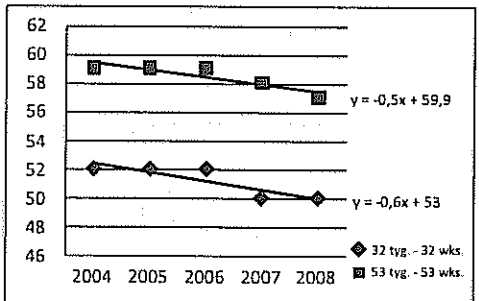
Ryc. 3 a. Masa ciała S-66
Fig. 3 a. Body weight of S-66



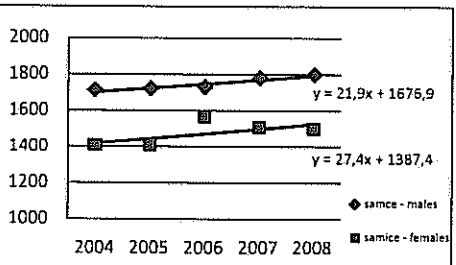
Ryc. 3 b. Masa jaja S-66
Fig. 3 b. Egg weight of S-66



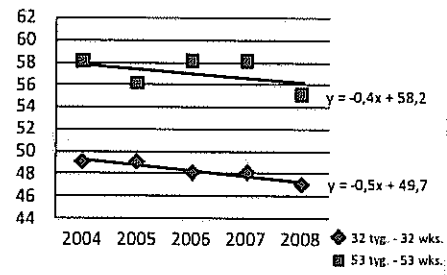
Ryc. 4 a. Masa ciała R-11
Fig. 4 a. Body weight of R-11



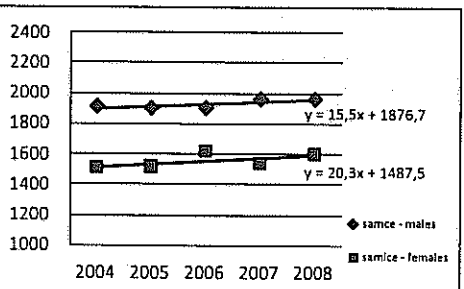
Ryc. 4 b. Masa jaja R-11
Fig. 4 b. Egg weight of R-11



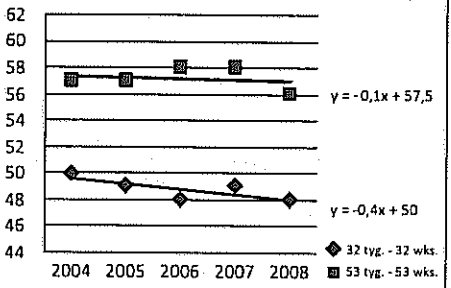
Ryc. 5 a. Masa ciała Z-11
Fig. 5 a. Body weight of Z-11



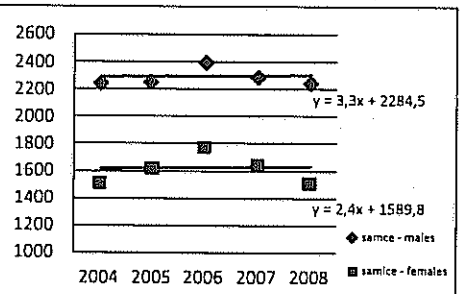
Ryc. 5 b. Masa jaja Z-1
Fig. 5 b. Egg weight of Z-11



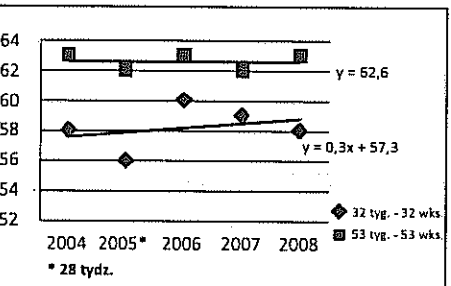
Ryc. 6 a. Masa ciała Ż-33
Fig. 6 a. Body weight of Ż-33



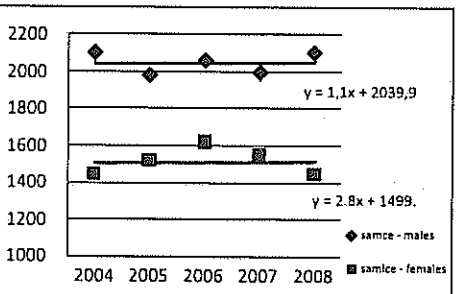
Ryc. 6 b. Masa jaja Ż-33
Fig. 6 b. Egg weight of Ż-33



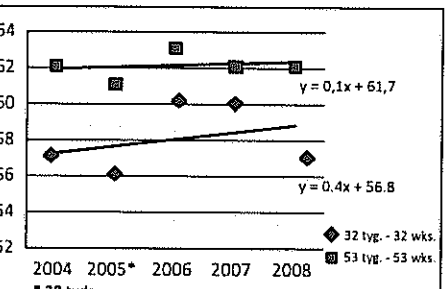
Ryc. 7 a. Masa ciała K-22
Fig. 7 a. Body weight of K-22



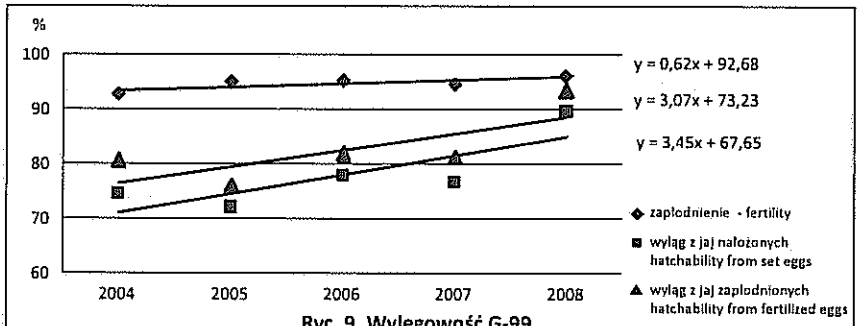
Ryc. 7 b. Masa jaja K-22
Fig. 7 b. Egg weight of K-22



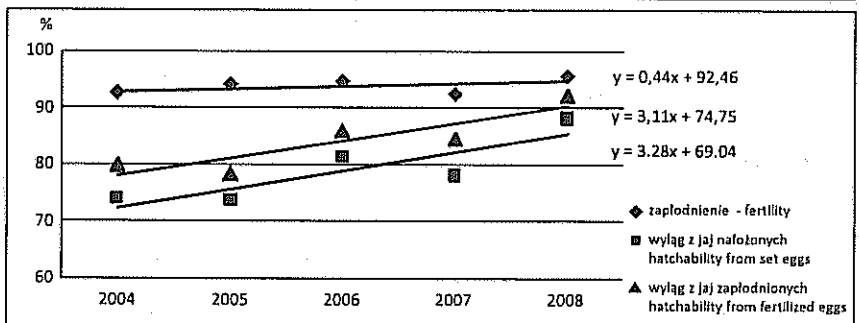
Ryc. 8 a. Masa ciała A-33
Fig. 8 a. Body weight of A-33



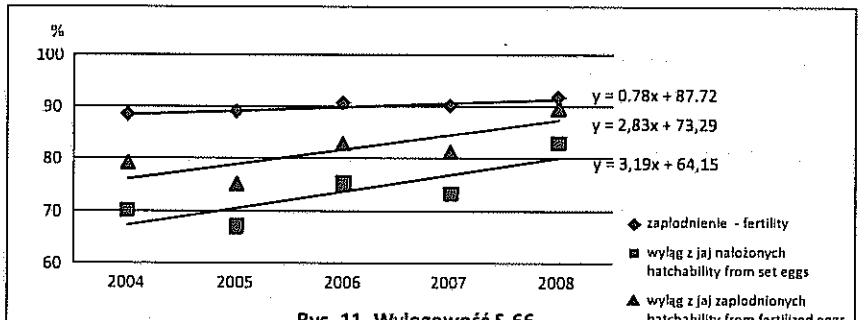
Ryc. 8 b. Masa jaja A-33
Fig. 8 b. Egg weight of A-33



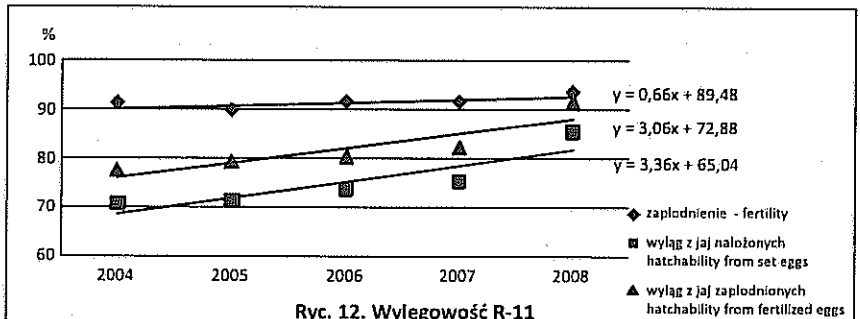
Ryc. 9. Wylęgowość G-99
Fig. 9. Hatchability of G-99



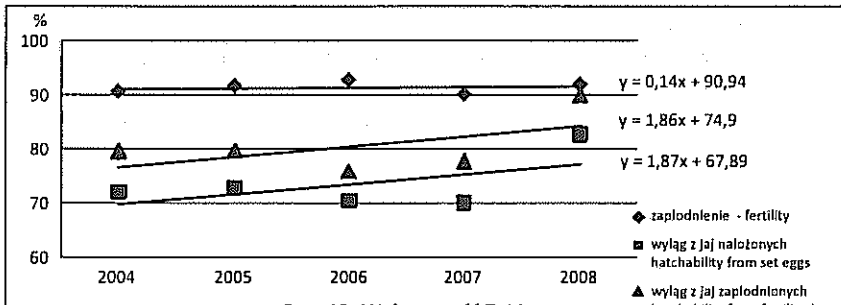
Ryc. 10. Wylęgowość H-22
Fig. 10. Hatchability of H-22



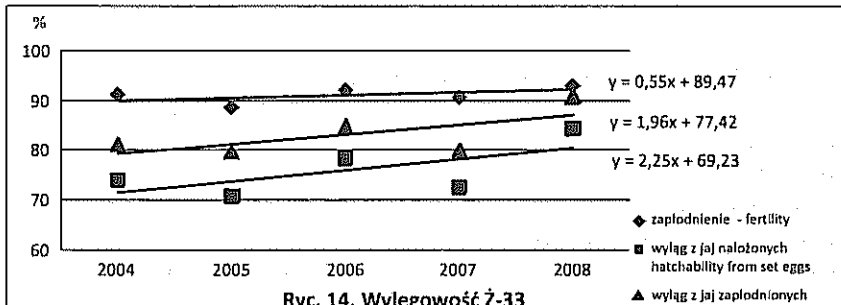
Ryc. 11. Wylęgowość S-66
Fig. 11. Hatchability of S-66



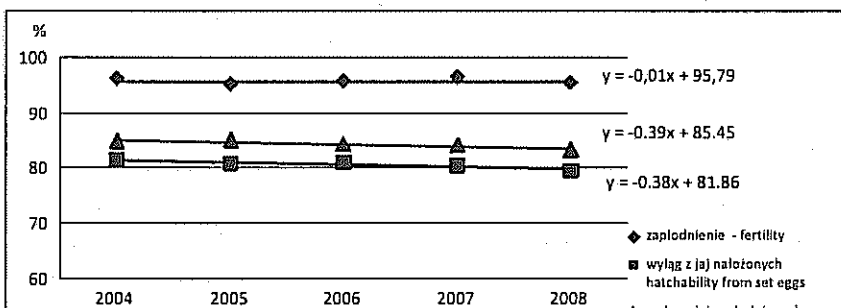
Ryc. 12. Wylęgowość R-11
Fig. 12. Hatchability of R-11



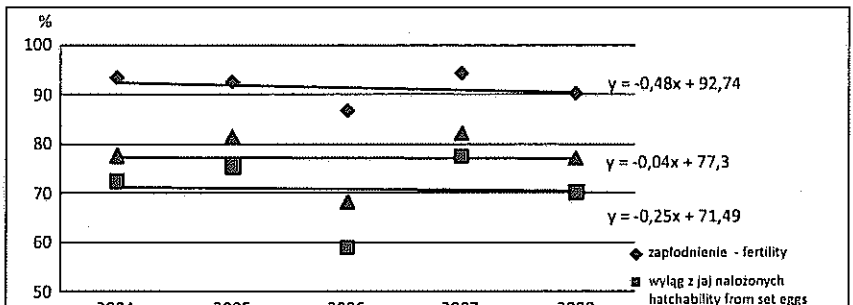
Ryc. 13. Wylęgowość Z-11
Fig. 13. Hatchability of Z-11



Ryc. 14. Wylęgowość Ż-33
Fig. 14. Hatchability of Ż-33



Ryc. 15. Wylęgowość K-22
Fig. 15. Hatchability of K-22



Ryc. 16. Wylęgowość A-33
Fig. 16. Hatchability of A-33

Jak wynika z tabeli 4, liczba jaj uzyskana do 64. tygodnia życia od kur G-99, H-22, S-66, R-11, Z-11 i Ż-33 w 2006 roku była wyrównana i niższa w porównaniu z 2003 rokiem. Natomiast w okresie do 56. tygodnia życia (lata 2006–2008) wykazano duże zróżnicowanie liczby znoszonych jaj między rasami/rodami.

Wyniki wylęgowości wszystkich 8 ras/rodów były dobre. Z wyprowadzonych równań regresji liniowej i z ryc. 9–16 wynika wzrostowy trend w zakresie zarówno zapłodnienia, jak i wylęgu piskląt z jaj nałożonych i zapłodnionych u kur przebywających w latach 2003–2008 na fermie ZD IZ w Chorzelowie, a malejący w rodach K-22 i A-33, utrzymywanych na fermie w Dusznikach.

Omówienie wyników

We wszystkich badanych populacjach w latach 2003–2009 zmiany w liczebności kur i proporcji samców do samic wpłynęły na uzyskanie niskich wartości współczynnika F_x, co oznacza, że ptakom nie grozi zwiększenie zinbredowania (Wright, 1931). Mimo że w omawianym okresie wskaźnik F_x, w krajowych populacjach istotnie obniżył się w porównaniu do danych z lat 90. (Cywa-Benko, 2002), jest on nadal większy w porównaniu z innymi europejskimi rasami zachowawczymi, gdzie jego wartość wynosi od 0,02 do 0,10 (Spalona i in., 2007).

Zgodnie z zasadami programu ochrony w stadach zachowawczych kur nie prowadzi się selekcji w kierunku poprawy wyników użytkowości, a o wyborze ptaków do rotacji pokoleniowej stad decyduje jedynie ich wygląd, zgodny ze wzorcem rasowym i stan zdrowotny. Celem programu jest bowiem przetrwanie populacji w dobrej kondycji zdrowotnej, a w ocenie użytkowości ptaków najważniejsze miejsce zajmuje zdrowotność i wartość biologiczna jaj.

Z analizy uzyskanej dla pięciu następujących po sobie pokoleń należy wskazać na bardzo dobrą zdrowotność wszystkich ocenianych stad, a szczególnie 6 ras/rodów utrzymywanych w Chorzelowie. Jak wynika z pracy Cywy-Benko (2002), w latach 90. wśród tych populacji notowano znaczne straty, często przekraczające 10%, zwłaszcza po 1995 roku, kiedy to ferma w Życzynie była w stanie likwidacji i nie zapewniono wystarczających środków finansowych na profilaktykę i odpowiednie żywienie. Potwierdzenie tego stanowiły padnięcia sięgające nawet 50% stad.

Na masę ciała w istotny sposób wpływa genotyp (Ünver i in., 2001; Krawczyk, 2006). Masa ciała jest główną cechą wzorca rasowego i jej stabilność w okresie kilku lat potwierdza prawidłowy dobór ptaków do pokoleniowej rotacji stad.

Masa jaja u kur wysoko towarowych odmian jest najczęściej dodatnio skorelowana z masą ciała (Calik, 2002; Krawczyk, 2006). W żadnej z ocenianych tu ras/rodów zachowawczych za wyjątkiem H-22 nie stwierdzono takiej zależności. Przy braku selekcji w tym kierunku, potwierdza to wyraźny wpływ genotypu kur na tę cechę, którą, jak zauważają Hazary i in. (2000), charakteryzuje wysoki współczynnik odziedziczalności (h^2>0,5).

We wszystkich rasach/rodach kur zapłodnienie w omawianym okresie przyjmowało prawidłowe wartości, przekraczające w większości lat 90%, co oznacza zdecydowaną poprawę w tym zakresie w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi przez te kury w latach 90. (Cywa-Benko, 2002). Przypuszcza się, że

obniżenie wyników wylęgu piskląt z jaj nałożonych i zapłodnionych w 2005 i 2007 roku we wszystkich rodach z wyjątkiem R-11 wynikało z błędów techniki lęgów, bowiem stada były w dobrej kondycji zdrowotnej, a w badaniach Szwaczkowskiego i in. (2002) nie stwierdzono wpływu genotypu na te cechy (h^2<0,2).

Wahania i gorsze wyniki w zakresie padnięć oraz zapłodnienia i wylęgowości w rodach K-22 oraz A-33 mogły być spowodowane okresowym pogorszeniem warunków środowiskowych. Ferma w Dusznikach, na której ptaki były utrzymywane, w ostatnich latach znajdowała się w trudnej sytuacji finansowej i zdarzały się tam wyłączenia prądu lub niedogrzanie kurników, co zakłócało drastycznie warunki środowiskowe w kurniku.

Przeprowadzona analiza podstawowych wyników użytkowości 5 pokoleń 8 ras/rodów zachowawczych w Polsce wykazała prawidłową realizację zamierzonych celów w realizowanym programie ochrony zasobów genetycznych kur. Wzrost liczebności populacji wpłynął korzystnie na obniżenie wartości współczynników F_x i N_e, co oznacza, że ptakom nie grozi zwiększenie inbredowania, co w małych populacjach jest dużym problemem. Wśród ptaków zanotowano niski procent padnięć i dobre wyniki wylęgowości. Badane populacje, stanowiące cenną kolekcję ras zachowawczych, utrzymywane są jednak w pojedynczych stadach, co stanowi pewne zagrożenie w przypadku wydarzeń losowych, np. epidemii chorób.

Piśmiennictwo

Calik J. (2002). Kształtowanie się zależności między masą ciała kury a masą jaja. Rocz. Nauk. Zoot., Supl., 16: 95–102.

Calik J., Krawczyk J., Witkowski A. (2007). Program ochrony zasobów genetycznych populacji kur nieśnych. Wyniki oceny użytkowości użytkowej i hodowlanej populacji drobiu objętych programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt. Wyd. IZ, Kraków, rok III: 133–149.

Cywa-Benko K. (2002). Charakterystyka genetyczna i fenotypowa rodzimych rodów kur objętych programem ochrony bioróżnorodności. Rocz. Nauk. Zoot., Rozpr. hab., 15: 1–112.

Cywa-Benko K., Krawczyk J. (2003). Biologiczna jakość jaj rodzimych rodów kur nieśnych. Med. Wet., 59 (10): 884–887.

Hazary R., Kataria M., Nath M. (2000). Response to selection for egg mass in Rhode Island Red flock. XXI World Poultry Congress, Montreal 22–25.08.2000, P12.03.

Krawczyk J. (2006). Określenie opłacalności produkcji jaj na podstawie zależności między masą ciała kury a masą jaja. Rocz. Nauk. Zoot., 33, 2: 255–262.

Krawczyk J., Wężyk S., Połtowicz K., Cywa-Benko K., Calik J., Fijał J. (2005). Wpływ utrzymania kur rodzimych ras na zielonych wybiegach na jakość jaj w okresie nieśności. Rocz. Nauk. Zoot., 32, 1: 129–140.

Spalona A., Ranving H., Cywa-Benko K., Zanon A., Sabbioni A., Szalay I., Benkova J., Baumgartner J., Szwaczkowski T. (2007). Population size in conservation of local chicken breeds in chosen European countries. Arch. für Geflügelk., 71 (2): 49–55.

Szwaczkowski T., Wężyk S., Piotrowski P., Cywa-Benko K. (2000). Direct and maternal genetic and environmental effects of fertility and hatchability in laying hens. Archiv für Geflügelk., 34: 115–120.

Ünver Y., I Oguz, P. Settar, Ö. Altan (2001). Genetic parameters for egg quality traits in two parental lines selected for part-record egg production. IX European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, Turcja.
Wright S. (1931). Evaluation in Mendelian populations. Genetics, 14: 97–159.

Zatwierdzono do druku 28 VI 2010

JÓZEFA KRAWCZYK, JOLANTA CALIK

Comparison of performance in five generations of laying hens from Polish conservation flocks

SUMMARY

This analysis was aimed to evaluate performance of laying hens included in the genetic resources conservation programme over five generations.

Subjects were 8 breeds/lines of laying hens included in the Polish animal genetic resources conservation programme: Greenleg Partridge (Z-11), Yellowleg Partridge (Ż-33), Sussex (S-66), Leghorn (H-22 and G99), Rhode Island Red (R-11 and K-22) and Rhode Island White (A-33). Analysis was made of basic production and hatchability data from the years 2003-2008.

It was concluded from the analysis of basic performance results for 5 generations of 8 conservation breeds/lines that the conservation programme developed for laying hen populations makes it possible to accomplish designated objectives. Birds show good health and obtain good hatchability results, whereas their number and mating system prevents increased inbreeding in the population.

Key words: laying hens, biodiversity, health, productivity

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1 (2010) 55–62

OKREŚLENIE MOŻLIWOŚCI SZACOWANIA UMIĘŚNIENIA NÓG GĘSI BIAŁYCH KOŁUDZKICH® NA PODSTAWIE POMIARÓW PRZYŻYCIOWYCH*

Kamila Kłos[1], Zofia Sokołowicz[2], Jakub Badowski[1], Halina Bielińska[1]

[1]Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Doświadczalny Kołuda Wielka, 88-160 Janikowo
[2]Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Zakład Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, ul. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów

Celem przeprowadzonych badań była ocena zależności między wymiarami ciała a składem tkankowym tuszy gęsi Białych Kołudzkich®, z rodów W11 i W33. Badaniami objęto 200 gęsi (po 50 samców i samic z każdego rodu) odchowywanych do wieku 17 tygodni. W 17. tygodniu życia przyżyciowo wykonano pomiary masy ciała, długości grzebienia mostka, ramienia i przedramienia, obwodu klatki piersiowej, grubości mięśni piersiowych, długości podudzia i skoku oraz obwodu skoku. Po uboju przeprowadzono dysekcję i wyliczono korelację między masą mięśni nóg a badanymi wymiarami ciała gęsi. Badania wykazały, że w wieku 17 tygodni u gęsi Białych Kołudzkich® wyraźnie zaznacza się dymorfizm płciowy. Gęsiory uzyskały większą masę ciała i charakteryzowało je lepsze umięśnienie. Wysokie skorelowanie z masą mięśni nogi wykazano dla masy ciała, masy całej nogi, długości grzebienia mostka, przedramienia, podudzia i skoku.

Wartość rzeźna gęsi, podobnie jak innych ptaków domowych, zależy od zawartości mięsa w tuszce. Zachodzi więc konieczność ciągłego doskonalenia genetycznego w kierunku zwiększenia umięśnienia. Na możliwość poprawy mięsności u gęsi metodami pracy hodowlanej zwrócili uwagę Rosiński (2000) oraz Fletcher (2002). W wielu pracach badawczych wykazano również wpływ genotypu i płci ptaków na wydajność rzeźną oraz udział mięsa w tuszce (Mazanowski, 2001; Mazanowski i in., 2004; Łukaszewicz i in., 2008).

Doskonalenie cech mięsnych gęsi wymaga uzyskania miarodajnych informacji, dotyczących zawartości mięsa w ciele poszczególnych osobników stada, w którym prowadzona jest selekcja. W ciele żywego ptaka nie można bezpośrednio określić zawartości mięsa, dlatego konieczne jest opracowanie pośrednich metod oceny umięśnienia żywych ptaków. Podstawą przyżyciowej oceny ptaków są pomiary

*Praca finansowana z działalności statutowej, nr tematu 1449.2.

zoometryczne (Bochno i in., 2007). Dodatnie korelacje między wymiarami gęsi a udziałem mięsa i tłuszczu w tuszce wykazali Rosiński (2000) oraz Łukaszewicz i in. (2008).

W Instytucie Zootechniki Państwowym Instytucie Badawczym, w Zakładzie Doświadczalnym (IZ PIB ZD) Kołuda Wielka prowadzi się pracę hodowlaną, mającą na celu doskonalenie wartości użytkowej gęsi Białych Kołudzkich® w obrębie rodów W11 i W33. Dotychczasowe prace selekcyjne prowadzone w obrębie tych rodów koncentrowały się głównie na zwiększeniu udziału mięśni piersiowych i ogólnej masy mięśni. Odbiorcy młodej gęsi owsianej domagają się nie tylko dobrze wykształconych mięśni piersiowych, ale również nóg o odpowiednio dużej masie mięśni. Szczególne znaczenie ma to wówczas, gdy (zgodnie z potrzebami odbiorcy) tuszki dzielone są na elementy kulinarne.

Celem badań było znalezienie zależności między wymiarami ciała a umięśnieniem nóg i wydajnością rzeźną gęsi Białych Kołudzkich® rodu W33 i W11, co pozwoliłoby na wykorzystanie pomiarów przyżyciowych w pracy selekcyjnej nad zwiększeniem masy ud i podudzi u tych rodów gęsi.

Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły gęsi Białe Kołudzkie® w liczbie 200 szt., w tym 100 z rodu W11 i 100 z rodu W33. W obrębie każdego rodu było 50 samców i 50 samic. Materiał doświadczalny stanowiły gąsięta z własnej fermy. Lęgi piskląt, odchów i tucz prowadzono na fermie zarodowej IZ PIB ZD Kołuda Wielka. Ptaki były odchowywane i tuczone zgodnie z technologią stosowaną w IZ PIB ZD Kołuda Wielka (Badowski, 2008; Bielińska, 2007; Bielińska i Badowski, 2007). Gęsi żywiono mieszankami treściwymi z zakupu i zielonkami z produkcji własnej zakładu. Odchów i tucz prowadzono do wieku 17 tygodni. Pomiary wykonywane na żywych ptakach w wieku 11 i 17 tygodni obejmowały: masę ciała, długość lewego ramienia i przedramienia, długość grzebienia mostka, obwód klatki piersiowej, grubość mięśni piersiowych, długość lewego podudzia, długość i obwód lewego skoku. Po zakończeniu odchowu, po 12-godzinnym głodzeniu gęsi ubito i przeprowadzono dysekcję (Ziołecki i Doruchowski, 1989). Pomiary wykonywane po uboju gęsi obejmowały: masę tuszki ciepłej bez głowy (głowa odcięta między potylicą a pierwszym kręgiem szyjnym), masę łap (kończyna odcięta w stawie skokowym) i podrobów, masę tuszki schłodzonej, masę mięśni piersiowych ze skórą i bez skóry, masę uda i podudzia z kością i skórą, długość kości lewego uda i podudzia, masę mięśni nóg.

Na podstawie uzyskanych danych obliczono wydajność rzeźną i współczynniki korelacji między poszczególnymi cechami.

Uzyskane wyniki doświadczalne opracowano statystycznie przy użyciu analizy wariancji (ANOVA). Istotność różnic między średnimi w grupach i podgrupach szacowano stosując wielokrotny test rozstępu Duncana. Obliczenia wykonano pakietem statystycznym Statistica 6,0 PL.

Wyniki

Przeprowadzone badania wykazały, że w 17. tygodniu życia masa ciała gęsiorów z obydwu badanych rodów gęsi Białych Kołudzkich® była większa (odpowiednio o 624 i 566 g dla rodu W33 i W11) od masy ciała gęsi (tab. 1). Wykazano również wpływ rodu na masę ciała gęsi. Największą masę tuszki schłodzonej, mięśni piersiowych i całej nogi stwierdzono u samców rodu W33, a najmniejszą wartość tych cech zarejestrowano u samic rodu W11. Badania przeprowadzone na obu rodach nie wykazały wpływu płci na wydajność rzeźną.

Tabela 1. Masy ciała i tuszki oraz wyrębów podstawowych gęsi W11 i W33 w 17. tygodniu życia
Table 1. Weight of body, carcass and primal cuts in W11 and W33 geese aged 17 weeks

Cecha Trait		Ród – płeć Line – sex				SEM
		W33		W11		
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
Masa ciała (g) Body weight (g)	n	46	42	47	48	
	x	6000,0A	5376,0C	5742,0B	5176,0D	0,009
	SD	2,764	4,019	5,124	3,550	
Wydajność rzeźna (%) Dressing percentage	n	10	10	10	10	
	x	69,37	70,26	68,3	67,42	0,004
	SD	0,409	0,670	0,629	0,624	
Masa tuszki schłodzonej (g) Weight of cold carcass (g)	n	10	10	10	10	
	x	3923,5A	3568,7C	3688,8B	3294,6D	0,011
	SD	31,641	36,979	31,170	44,638	
Masa mięśni piersiowych ze skórą (g) Weight of breast muscles with skin (g)	n	10	10	10	10	
	x	968,1A	867,9B	814,8C	743,8D	0,018
	SD	15,877	22,071	15,994	15,665	
Masa całych nóg (g) Weight of whole legs	n	10	10	10	10	
	x	981,2A	874,9C	935,9B	830,1D	0,012
	SD	5,075	11,143	13,487	15,503	

A, B, C, D – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie $P \leq 0,01$).
A, B, C, D – means in rows with different letters differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

Stwierdzono zróżnicowanie większości badanych wymiarów ciała gęsi w zależności od rodu i płci (tab. 2). W 17. tygodniu życia wszystkie wymiary ciała samców rodu W33 w porównaniu z samcami rodu W11, z wyjątkiem długości podudzia i obwodu skoku, były większe ($P<0,01$). Większe wymiary ciała samic

rodu W33 w porównaniu do samic rodu W11 zostały potwierdzone statystycznie (P<0,01) dla długości mostka, długości przedramienia, obwodu klatki piersiowej, długości skoku i grubości mięśni piersiowych.

Tabela 2. Wymiary ciała gęsi W11 i W33 w 17. tygodniu życia
Table 2. Body dimensions of W11 and W33 aged 17 weeks

Cecha Trait		Ród – płeć Line – sex				SEM
		W33		W11		
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
Długość mostka (mm) Sternum length (mm)	n	46	42	47	48	0,004
	x	204,2A	194,0B	194,7B	187,2C	
	SD	1,840	1,619	1,590	1,518	
Długość przedramienia (mm) Forearm length (mm)	n	46	42	47	48	0,002
	x	202,0A	190,6C	197,6B	188,2D	
	SD	0,965	0,781	0,688	0,751	
Długość ramienia (mm) Shoulder length (mm)	n	46	42	47	48	0,006
	x	213,0A	201,3B	203,7B	199,3B	
	SD	2,916	2,579	2,985	2,387	
Obwód klatki piersiowej (mm) Chest circumference (mm)	n	46	42	47	48	0,003
	x	537,8A	512,1B	518,9B	499,3C	
	SD	2,607	2,995	2,839	2,292	
Długość podudzia (mm) Lower thigh length (mm)	n	46	42	47	48	0,003
	x	188,9A	178,8B	186,1A	179,1B	
	SD	1,355	1,121	1,401	1,006	
Długość skoku (mm) Shank length (mm)	n	46	42	47	48	0,005
	x	102,0A	96,6B	98,7B	91,9C	
	SD	0,647	0,772	0,692	1,110	
Obwód skoku (mm) Shank circumference (mm)	n	46	42	47	48	0,005
	x	60,4A	58,4AB	59,5AB	58,2B	
	SD	0,570	0,552	0,889	0,640	
Grubość mięśni piersiowych (mm) Breast muscle thickness (mm)	n	46	42	47	48	0,018
	x	29,7A	31,0A	25,9B	26,0B	
	SD	0,830	0,942	0,0737	0,557	

A, B, C, D – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01).
A, B, C, D – means in rows with different letters differ highly significantly (P≤0.01).

Wyniki dysekcji wykazały, że gęsiory rodu W33 i W11 pomimo podobnych wymiarów kości udowej i podudzia, jak też masy kości nogi i masy skóry nogi, różnią się pod względem masy mięśni nogi i masy całej nogi (P<0,01) (tab. 3). Samice obu rodów różniła tylko masa całej nogi (P<0,01), a w pozostałych cechach uzyskanych na drodze dysekcji nogi, różnic nie potwierdzono statystycznie.

Tabela 3. Wyniki dysekcji nogi gęsi W11 i W33 w 17. tygodniu
Table 3. Leg dissection results for W11 and W33 geese aged 17 weeeks

Cecha Trait		Ród – płeć Line – sex				SEM
		W33		W11		
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
Długość kości udowej (mm) Thigh bone length (mm)	n	10	10	10	10	0,007
	x	173,0A	165,7B	173,6A	161,5B	
	SD	2,319	1,719	1,536	1,529	
Długość kości podudzia (mm) Lower thigh bone length (mm)	n	10	10	10	10	0,009
	x	92,7A	86,9B	92,8A	89,4AB	
	SD	1,291	1,963	1,854	1,077	
Masa mięśni nogi (g) Weight of leg muscles (g)	n	10	10	10	10	0,013
	x	305,1A	268,4C	291,7B	257,8C	
	SD	4,369	3,622	5,463	4,917	
Masa kości nogi (g) Weight of leg bones (g)	n	10	10	10	10	0,016
	x	79,2A	71,3BC	74,4BA	67,9C	
	SD	1,801	2,397	1,752	2,068	
Masa całej nogi (g) Weight of whole leg (g)	n	10	10	10	10	0,012
	x	490,6A	437,4C	467,9B	415,1D	
	SD	2,537	5,571	6,743	7,751	
Masa skóry z nogi (g) Weight of leg skin (g)	n	10	10	10	10	0,022
	x	102,7A	94,0AB	98,8A	85,9B	
	SD	4,411	4,166	2,928	3,928	

A, B, C, D – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01).
A, B, C, D – means in rows with different letters differ highly significantly (P≤0.01).

Na podstawie uzyskanych wyników określono korelację prostą między masą mięśni nogi a badanymi wymiarami ciała gęsi (tab. 4). Największy współczynnik korelacji masy mięśni nogi z cechami poubojowymi obliczono dla masy całej nogi (r=0,907). Spośród pozostałych badanych cech, wysokie skorelowanie z masą mięsa nogi wykazano dla masy ciała ptaków (r=0,789), długości skoku (r=0,698) i podudzia (r=0,691), a nieco mniejsze długość przedramienia (r=0,669) oraz grzebienia mostka (r=0,666).

Tabela 4. Korelacje między badanymi wymiarami ciała a masą mięśni nogi dla obu rodów łącznie
Table 4. Correlations between body measurements and weight of leg muscles for both lines together

Wymiary ciała Body dimensions	Współczynniki korelacji Coefficients of correlation
Masa ciała Body weight	0,789xx
Długość grzebienia mostka Keel length	0,666xx
Długość przedramienia Forearm length	0,669xx
Długość ramienia Shoulder length	0,329x
Obwód klatki piersiowej Chest circumference	0,441xx
Długość podudzia Lower thigh length	0,691xx
Długość skoku Shank length	0,698xx
Obwód skoku Shank circumference	0,326x
Grubość mięśni piersiowych Breast muscle thickness	0,014
Długość kości udowej Thigh bone length	0,535xx
Długość kości podudzia Lower thigh bone length	0,307x
Masa kości nóg Weight of leg bones	0,493xx
Masa całej nogi Weight of whole leg	0,907xx
Masa skóry z nogi Weight of leg skin	0,308x

x – korelacje istotne statystycznie (P≤0,05).
xx – korelacje wysoko istotne statystycznie (P≤0,01).
x – significant correlations (P≤0.05).
xx – highly significant correlations (P≤0.01).

Omówienie wyników

W przeprowadzonych badaniach masa ciała 17-tygodniowych gęsi Białych Kołudzkich® rodu W11 i W33 była mniejsza w porównaniu z masą ciała gęsi Białych Kołudzkich® W31 (7090 dla ♂ i 6302 dla ♀) w badaniach Łukaszewicz i in.

(2008) i Mazanowskiego (2000) oraz w badaniach mieszańców gęsi Białych Kołudzkich® z gęsią słowacką (Mazanowski i in., 2004). W badaniach własnych, podobnie jak w badaniach Rosińskiego (2000), Mazanowskiego i in. (2004) oraz Łukaszewicz i in. (2008) wykazano dymorfizm płciowy w zakresie masy i wymiarów ciała gęsi w 17. tygodniu życia. Podobnie jak w badaniach Łukaszewicz i in. (2008) w obydwu badanych rodach gęsiory charakteryzowało lepsze umięśnienie niż gęsi, chociaż procentowy udział mięśni u ptaków obydwu płci był zbliżony.

W badaniach Mazanowskiego i in. (2004) dotyczących gęsi Białej Kołudzkiej® i jej mieszańców z gęsią słowacką zarejestrowano mniejszą długość grzebienia mostka (od 179 do 190 mm), w porównaniu do uzyskanych wyników w badaniach własnych (tab. 2). Natomiast wyniki pomiarów masy ciała gęsi Białych Kołudzkich® W33 i W11 uzyskane w badaniach Badowskiego i in. (1998) były zbliżone do wyników badań własnych.

Pozytywna i statystycznie wysoko istotna korelacja stwierdzona w badaniach własnych wykazała, że istnieje związek między masą ciała, długością skoku i długością podudzia a umięśnieniem nóg. Skorelowanie masy ciała z masą nóg można wiązać z autokorelacją tych cech (masa nóg stanowi część masy ciała ptaka). Również korelacja pomiędzy masą całej nogi a masą mięśni nogi jest skutkiem autokorelacji (masa mięśni nóg stanowi część masy nóg).

Korelacje między długością mostka a umięśnieniem nogi we wcześniejszych badaniach na gęsiach Białych Kołudzkich® nie były szacowane. W wielu pracach wykazano natomiast dodatnią korelację między długością grzebienia mostka a zawartością mięsa w całej tuszce lub z masą mięśni piersiowych (Mazanowski i in., 2004; Łukaszewicz i in., 2008). Korelacje między masą ciała a składem tkankowym tuszki wykazano również u innych gatunków ptaków. Kleczek i in. (2006) wykazali, że masa ciała u kaczek jest skorelowana z masą komponentów tkankowych, zaś Wilkiewicz-Wawro i in. (2003), stwierdzili korelację między masą ciała a grubością mięśni piersiowych u indyków.

Gęsi Białe Kołudzkie® w wieku 17 tygodni charakteryzuje odpowiednia masa ciała, zgodna z wymaganiami eksporterów (Bielińska, 2007) i dobre umięśnienie. Samce w porównaniu z samicami cechuje większa masa ciała, większa masa mięśni piersiowych i mięśni nóg, choć procentowy udział tych mięśni w tuszce jest podobny u obu płci. Masa ciała, długość grzebienia mostka, przedramienia, skoku i podudzia mogą być wskaźnikami umięśnienia nóg u gęsi w 17. tygodniu życia. Wartość wymienionych cech może stanowić dodatkowe kryterium przy wyborze gęsi do stad selekcyjnych. Uzyskane wyniki są obiecujące, jednak należy je traktować jako wstępne, wymagające weryfikacji na większej liczbie gęsiorów i gęsi.

Piśmiennictwo

Badowski J. (2008). Gęś Biała Kołudzka® – odchów piskląt. Brosz. up., 6: 1–29.

Badowski J., Rosiński A., Seidel-Ratajczak M. (1998). Porównanie gęsi białej włoskiej z rodów W11 i W33 pod względem masy i niektórych wymiarów ciała. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 36: 109–114.

Bielińska H. (2007). Młoda polska gęś owsiana – regulamin produkcji eksportowej. Mat. szkol. konf. drob.: Chów gęsi. Kuj.- Pom. ODR w Minikowie. Minikowo, 22.02.2007, ss. 6–16.
Bielińska H., Badowski J. (2007). Gęś Biała Kołudzka® – zasady tuczu owsianego, chów ekologiczny, reprodukcja. Mat. konf. naukowo-tech. INGOR. Gorzów Wlkp.–Wiejce, 15.12.2007, ss. 1–13.
Bochno R., Michalik D., Murawska D. (2007). Use of a modified skin slice with subcutaneous fat and carcase weight without this slice for prediction of meatiness and fatness in young slaughter geese. Br. Poultry Sci., 48, 3: 342–346.
Fletcher D.L. (2002). Poultry meat quality. World's Poultry Sci. J., 58: 131–154.
Kleczek K., Wawro K., Wilkiewicz-Wawro E., Makowski W. (2006). Multiple regression equations to estimate the content of breast muscles, meat, and fat in Muscovy ducks. Poultry Sci., 85: 1318–1326.
Łukaszewicz E., Adamski M., Kowalczyk A. (2008). Correlations between body measurements and tissue composition of oat-fattened White Koluda geese at 17 weeks of age. Br. Poultry Sci., 49, 1: 21–27
Mazanowski A. (2000). Rearing performance of four-strain crossbreds produced using White Koluda and regional varieties of geese. Ann. Anim. Sci., 27: 65–83.
Mazanowski A. (2001). Effect of reciprocal crossbreeding of White Koluda geese and Graylag with Slovakia geese on meat characteristics of progeny. Rocz. Nauk. Zoot., 28: 59–76.
Mazanowski A., Bernacki Z., Kisiel T. (2004). Meat traits and meat chemical composition of crossbreds derived from ganders of Kartuska or Graylag ancestry and Astra G Geese. Ann. Anim. Sci., 2, p. 239.
Rosiński A. (2000). Analiza bezpośrednich i skorelowanych efektów selekcji w dwóch rodach gęsi. Rocz. AR Poznań Rozp. Nauk., 309: 1–107.
Wilkiewicz-Wawro E., Wawro K., Lewczuk A., Michalik D. (2003). Correlation between the thickness of breast muscles and meatiness in turkeys. Czech J. Anim. Sci., 48: 216–222.

Zatwierdzono do druku 28 VI 2010

KAMILA KŁOS, ZOFIA SOKOŁOWICZ, JAKUB BADOWSKI, HALINA BIELIŃSKA

The possibility of estimating leg muscling in White Koluda® geese based on live body measurements

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate the relationship between body measurements and carcass tissue composition in W11 and W33 White Koluda® geese. Subjects were 200 geese (50 males and 50 females of each line) reared to 17 weeks of age. At 17 weeks, live birds were measured for body weight, length of keel, shoulder and forearm, chest circumference, breast muscle thickness, length of lower thigh and shank, and shank circumference. Dissection was performed after slaughter and correlations were calculated between weight of leg muscles and body measurements. Seventeen-week-old White Koluda® geese showed clear sexual dimorphism. Ganders obtained higher body weight and were characterized by better muscling. A high correlation with weight of leg muscles was found for body weight, weight of whole leg, keel length, and length of forearm, lower thigh and shank.

Key words: geese, slaughter value, leg muscling

Rocz. Nauk. Zoot., T. 37, z. 1 (2010) 63–73

WALIDACJA METODY OZNACZANIA JODU W ŻYWNOŚCI I MATERIALE BIOLOGICZNYM*

Robert Gąsior, Marta Szczypuła

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Centralne Laboratorium, 32-083 Balice k. Krakowa

Scharakteryzowano metodę oznaczania zawartości jodu w produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego i materiale biologicznym. Badania walidacyjne przeprowadzono na 36 próbkach mleka płynnego, 9 próbkach mleka w proszku, 21 próbkach żółtka, 20 próbkach mięsa i 12 próbkach osocza. Powtarzalność i odtwarzalność metody nie przekraczały 9% i 16%. Niepewność metody (P ≤ 0,05) uwzględniająca błędy powtarzalności/odtwarzalności, czystości wzorca, odzysku oraz szkła miarowego wynosiła 2% (produkty żywnościowe) i 16% (osocze krwi). Granica oznaczenia ilościowego w oznaczanym roztworze próbki wynosiła 0,009 µg jodu. Podczas wykonywania rutynowych analiz powinna być sprawdzana powtarzalność, która nie powinna przekraczać granicy powtarzalności wynoszącej 18% (produkty żywnościowe) i 12% (osocze krwi).

Badania zawartości jodu w materiale zwierzęcym i roślinnym, a w szczególności w żywności mają istotne znaczenie w żywieniu ludzi oraz zwierząt i wpływają na ich zdrowie. Jod jest jednym z pierwiastków odpowiedzialnych za regulację przemiany materii i elementem składowym hormonów wytwarzanych przez gruczoł tarczycy. Hormony tarczycy wpływają przede wszystkim na kontrolę przemiany tłuszczów i węglowodanów, a także na układ mięśniowy i nerwowy. Największą zawartością jodu charakteryzują się produkty pochodzenia morskiego, w tym ryby, a ponadto skorupiaki i mięczaki. Wiadomo także, że źródłem tego pierwiastka są niektóre wody mineralne, mleko i jego przetwory oraz jaja. Mimo że jod jest dość powszechnie występującym składnikiem w żywności, a jego całodobowe zapotrzebowanie przez człowieka jest niskie (osoby małoletnie i dorosłe – od 100 do 150 µg, kobiety w ciąży – około 200 µg), to ze względu na substancje, które ograniczają przyswajalność jodu, zawarte na przykład w roślinach kapustnych, istnieje problem niedoboru tego pierwiastka. Polska należy do krajów, których całe terytorium jest objęte niedoborem jodu, ale najbardziej jest to odczuwalne na terenach górzystych. Przeciwdziała się temu prowadząc profilaktykę zapobiegania

*Praca wykonana w ramach działalności statutowej IZ PIB, temat nr 2122.1.

schorzeniom tarczycy, polegającej na ustawowym jodowaniu soli stołowej, w celu zwiększenia pobrania jodu przez ludność całego kraju. Jednak ujemne skutki nadmiernego spożycia soli przez Polaków zmuszają do redukcji jej spożycia, a w konsekwencji także jodu. Rodzi to konieczność poszukiwania naturalnych, spożywanych powszechnie produktów zawierających jod, takich jak mleko i jego przetwory (Brzóska i in., 2001; Brzóska, 2008; Brzóska i in., 2009). Zaburzenia na tle niedoboru jodu najczęściej prowadzą do niedoczynności tarczycy objawiającej się wolem endemicznym, opóźnieniem rozwoju psychofizycznego oraz zwiększoną śmiertelnością wśród dzieci.

Istnieje przynajmniej kilka metod oznaczania jodu, w tym wykorzystujących technikę ICP (Fecher i in., 1998), chromatografię jonowymienną (Hurst i in., 1983) czy też technikę aktywacji neutronowej (Xiaolin i in., 1998). Sprawdzoną i jedną z powszechniej stosowanych jest kinetyczno-kolorymetryczna metoda oznaczania tego pierwiastka z wykorzystaniem katalizowanej przez jod reakcji Sandella–Kolthoffa (Górski i Bobek, 1960; Toledo i in., 2002). Brak jest jednak publikacji, które przedstawiałyby charakterystykę tej metody z uwzględnieniem takich parametrów, jak: powtarzalność, odtwarzalność, granica powtarzalności, granica oznaczenia ilościowego, odzysk, niepewność. Parametry te, ogólnie opisane w literaturze (Arendarski, 2003; Dobecki, 2004; Ellison i in., 2000) są elementami walidacji i mają na celu wykazanie poprawności stosowanej metody zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025 (2005). Dodatkowym elementem walidacji jest również wykonanie analiz dostępnych materiałów referencyjnych i określenie odzysku jodu z badanej próbki. Niektóre prace zawierają szczegółowe opisy charakterystyki metod analitycznych oznaczeń w paszach i żywności (Ake i in., 1998; Kramer i in., 1997; Bütikofer i in., 1991), ale nie obejmują zagadnień dotyczących szacowania niepewności. Zagadnienia te są natomiast omawiane w pracach Gąsiora i in. (2005), Gąsiora i Pieszki (2006), Gąsiora i Ślusarczyk (2006), Gąsiora i in. (2009). Badania walidacyjne są niezwykle istotne, ponieważ pomagają lepiej poznać ograniczenia danej metody. Na ich podstawie można również określić sposoby kontrolowania jakości wyników podczas wykonywania rutynowych analiz.

Celem pracy była walidacja metody oznaczania jodu w produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego (mleko, mięso, jaja) i materiale biologicznym (osocze krwi).

W niniejszej pracy zwalidowano metodę polegającą na spaleniu materiału z dodatkiem węglanu potasu w piecu elektrycznym, rozpuszczeniu popiołu w kwasach i oznaczeniu jodu metodą kinetyczno-kolorymetryczną z dodatkiem wzorca wewnętrznego.

Materiał i metody

Zasada walidowanej metody polega na wykorzystaniu katalizowanej przez jony jodkowe (I^-) reakcji oksydacyjno-redukcyjnej pomiędzy jonami ceru i arsenu, opisywanej jako: $2Ce^{+4} + As^{+3} \rightarrow 2\ Ce^{+3} + As^{+5}$, a następnie oznaczeniu zmieniającej się w czasie, ekstynkcji badanego roztworu, przy długości fali 420 nm.

Odczynniki i aparatura

Użyto następujących odczynników: $ZnSO_4 \times 7\ H_2O$, NaOH, K_2CO_3, roztwór arsenianu (III) sodu (POCH, Gliwice), HCl, H_2SO_4 (Chempur, Piekary Śląskie), $(NH_4)_4Ce(SO_4)_4$ x 2 H_2O (Sigma-Aldrich, St. Louis, USA), standard jodu (Merck, Darmstadt, Niemcy). Przygotowano je w sposób podany poniżej:

a) 10% $ZnSO_4 \times 7\ H_2O$ (100 g $ZnSO_4 \times 7\ H_2O$ / 1000 ml H_2O),
b) 0,5 M NaOH (20 g NaOH / 1000 ml H_2O),
c) 2 M K_2CO_3 (27,64 g bezwodnego K_2CO_3 / 100 ml H_2O),
d) 2 M HCl (160 ml HCl stęż. c. wł. 1,19 / 1000 ml H_2O),
e) 3,5 M H_2SO_4 (194 ml stęż. H_2SO_4 / 1000 ml H_2O),
f) H_2SO_4 do ceru (230 ml 3,5 M H_2SO_4 rozcieńczono H_2O w kolbie do 1000 ml),
g) $(NH_4)_4Ce(SO_4)_4$ x 2 H_2O – siarczan (VI) cerowo (IV)-amonowy-dwuhydrat rozpuszczamy w takiej ilości H_2SO_4 do ceru, aby 1 ml roztworu rozcieńczony wodą do 8 ml wykazywał na fotometrze ekstynkcję około 0,7 (2,25 g ceru / 250 ml H_2SO_4 do ceru),
h) roztwór arsenianu (III) sodu (3,51 g As_2O_3 oraz 1,755 g NaOH rozcieńczono H_2O w kolbie do 1000 ml),
i) roztwór wzorcowy jodu I : 1000 μg J/ml (130,8 mg wysuszonego KJ cz.d.a /100 ml H_2O),
j) roztwór wzorcowy jodu II : 5 μg J/ml (5 ml roztworu I rozcieńczono H_2O do 1000 ml),
k) roztwór wzorcowy jodu III : 0,04 μg J/ml (4 ml roztworu II rozcieńczono H_2O do 500 ml),
l) roztwór do rozcieńczeń : 2 ml 2M HCl + 2 ml 3,5M H_2SO_4 + 5 ml wody redestylowanej + 1 ml 2 M K_2CO_3

Do analiz używano wodę redestylowaną. Roztwory wzorcowe I i II przechowywane w ciemni i w lodówce były trwałe kilka miesięcy. Roztwór wzorcowy jodu III przygotowywano co miesiąc i również przechowywano w lodówce (+2°C do +8°C). Ponadto, wykonywano kontrolę odczynników. Roztwór $ZnSO_4 \times 7\ H_2O$ sprawdzano w ten sposób, że 10 ml roztworu rozcieńczano wodą do objętości 50–70 (ml) i miareczkowano 0,5 N NaOH w obecności kilku kropel fenoloftaleiny do barwy różowej; na zmiareczkowanie potrzeba 10,8–11,2 ml 0,5 N NaOH. Z kolei 2 M roztwór K_2CO_3 sprawdzano w ten sposób, że do 1 ml tego roztworu ostrożnie dodawano 2 ml 2 M roztworu HCl w obecności oranżu metylowego. Po wykonaniu tych czynności roztwór powinien mieć kolor pomarańczowy.

Oprócz podstawowego wyposażenia laboratoryjnego wykorzystano: spektrofotometr, piec do spalań z regulacją temperatury, homogenizator, suszarkę, łaźnię wodną, wirówkę, liofilizator.

Przygotowanie próbki badanego materiału i próby ślepej, oznaczanie zawartości jodu

Mięso do analizy mielono w młynku i mieszano do jego ujednorodnienia i do czasu analizy przechowywano w temperaturze około –18°C. Mleko, jeśli było przechowywane w zamrażarce rozmrażano i mieszano pręcikiem szklanym lub homogenizowano w homogenizatorze. Żółtka przed analizą liofilizowano.

Do probówek ogniotrwałych o pojemności 25 ml pipetowano 7 ml wody, dodawano 1 ml 10% $ZnSO_4 \times 7\ H_2O$ oraz 1 ml 0,5 M NaOH, po czym mieszano pręcikiem szklanym. Koloidalną zawiesinę $Zn(OH)_2$ wirowano przez 5 min przy 3000 obr./min, płyn znad osadu zlewano, dodawano 10 ml wody redestylowanej, mieszano i wirowano. Osad przepłukiwano jeszcze dwukrotnie. Do probówek z osadem dodawano próbkę (1 ml mleka lub naważkę próbki stałej w ilości 0,1 g do 0,2 g, w zależności od spodziewanej zawartości jodu) oraz 1 ml 2 M K_2CO_3. Po wymieszaniu pręcikiem szklanym i spłukaniu go niewielką iloscią wody, zawartość probówki suszono przez 12 godzin, najpierw w temp. 60°C, potem w temp. 100°C (1 h) i 200°C (2 h). Stopniowe podnoszenie temperatury ma na celu zmniejszenie strat jodu. Następnie próbkę spalano w piecu (1,5 h, 250°C), po czym kontynuowano spalanie podnosząc temperaturę do 580°C ± 20°C (3,5–4 h), do uzyskania koloru szarego lub lekko żółtego. Po spaleniu próbkę pozostawiano na noc do ostudzenia, a następnie ostrożnie zwilżano 1 ml wody, zobojętniano 2 ml 2 M HCl i po wymieszaniu ruchem kolistym dodawano 2 ml 3,5 M H_2SO_4 i 5 ml wody, po czym ponownie mieszano (pręcikiem szklanym). Ilość ml, do których rozcieńczono próbkę po spaleniu wynosi więc: b=2 ml 2 M HCl + 2 ml 3,5 M H_2SO_4 + 6 ml wody redestylowanej=10 (**Obliczenia**). Próbkę wirowano przez 5 min przy 4000 obr./min. W razie konieczności roztwór dodatkowo rozcieńczano (krotność rozcieńczenia r, **Obliczenia**) za pomocą wcześniej przygotowanego roztworu do rozcieńczeń (l).

Na każdą probówkę przygotowywano po dwie kolby Erlenmayera (25 ml). Do każdej z nich dodawano po 2 ml arsenianu (III) sodu. Dodatkowo przygotowywano 4 erlenmajerki z 2 ml arsenianu (III) sodu w każdej, na próbę ślepą. Do nieparzystych kolbek dodawano po 1 ml wody, zaś do parzystych po 1 ml roztworu wzorcowego jodu III. Z probówek po ostatnim wirowaniu i ewentualnym rozcieńczeniu odmierzano do każdej z kolbek po 4 ml cieczy sklarowanej nad osadem (c, **Obliczenia**), a do kolb Erlenmayera na próbę ślepą dodawano po 4 ml roztworu do rozcieńczeń (l). Zawartość kolbek mieszano, wstawiano do łaźni wodnej (25°C ± 1°C), a po 30 min wykonywano pomiar spektrofotometryczny. Dokładnie co minutę dodawano do kolbek po 1 ml roztworu $(NH4)_4Ce(SO_4)_4$ x 2 H_2O, mieszano i mierzono ekstynkcję przy długości fali 420 nm wobec kuwety z wodą. Odczytywane wartości ekstynkcji to: E1 – dla kolbki z wodą i E2 – dla kolbki z roztworem wzorcowym jodu. Po każdym pomiarze roztwór z kuwety wylewano, a kolbkę z resztą płynu ponownie termostatowano w łaźni wodnej. Po upływie 30 min. od pierwszego odczytu mierzono na spektrofotometrze ekstynkcję pozostałego płynu w kolbkach i odczytywano ekstynkcję E3 i E4 – dla kolbki z roztworem wzorcowym jodu.

Obliczenia

Ogólnie, zawartość jodu liczono według wzoru:

$$J = C \times \frac{\log E_1 - \log E_3}{(\log E_2 - \log E_4) - (\log E_1 - \log E_3)}$$

przy czym:

J = oznaczona w 4 ml próbki wziętej do analizy zawartość jodu w (μg),
C = stężenie jodu w roztworze wzorcowym (μg/ml),
E_1 = ekstynkcja początkowa próbki bez roztworu wzorcowego,
E_2 = ekstynkcja początkowa próbki z roztworem wzorcowym,
E_3 = ekstynkcja końcowa próbki bez roztworu wzorcowego,
E_4 = ekstynkcja końcowa próbki z roztworem wzorcowym.

Ostateczną zawartość jodu w mleku X (μg/100 ml) lub w próbkach stałych X' (mg/kg) liczono wg wzorów:

$$X = (J - J') \times \frac{100 \times b}{a \times c \times 0{,}01 \times R} \times r$$

$$X' = (J - J') \times \frac{b}{a \times c \times 0{,}01 \times R} \times r$$

gdzie:
a = ilość próbki wzięta do analizy (ml) lub (g),
b = ilość (ml) mieszaniny, do których rozcieńczono próbkę po spaleniu,
c = ilość (ml) płynu pobranego do oznaczenia,
J' = oznaczona zawartość jodu w ślepej próbie (μg),
R = odzysk (%),
r = krotność rozcieńczenia.

Jeśli masę próbki stałej (sypkiej) wyraża się w mg (a_{mg}) oraz jeśli *b* i *c* wynoszą według powyższej metodyki odpowiednio 10 ml i 4 ml, to zawartość jodu w próbce (μg/g lub mg/kg) wyraża się wzorem:

$$(J - J') \times \frac{2500}{a_{mg} \times 0{,}01 \times R} \times r$$

Walidacja

Badania powtarzalności przeprowadzono na 86 podwójnych próbkach produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego i 12 próbkach osocza krwi, tj. mleka płynnego (świeże krowie mleko i pasteryzowane, zakupione w kartonach, łącznie 36 szt.), mleka w proszku (9 szt.), żółtek jaj kurzych (21 szt.), mięsa (ryby, mięso piersiowe kurcząt i konserwy mięsne, łącznie 20 szt.) i osocza krwi bydlęcej (12 szt.). Badania odtwarzalności przeprowadzono na 24 próbkach produktów żywnościowych i 6 próbkach osocza krwi przeanalizowanych w powtórzeniu przez dwie osoby w różnym czasie. Powtarzalność (*CVrep*, tab. 1) określano jako nie mniejszą niż współczynnik zmienności pojedynczych oznaczeń przeprowadzonych tą samą metodą, w badaniach identycznego materiału, w tym samym laboratorium, przez tego samego laboranta, w tym samym czasie. Odtwarzalność (*CVreprod*, tab. 1) określano jako nie mniejszą niż współczynnik zmienności pojedynczych oznaczeń przeprowadzonych tą samą metodą, w badaniach identycznego materiału, w tym samym laboratorium, przez dwóch laborantów, w różnym czasie. Współczynnik zmienności CV_{kn} dla *k* próbek analizowanych w *n* powtórzeniach był liczony z wzoru:

$$CV_{kn} = \sqrt{\frac{\sum_k CV_{n2}^{\,2}}{k}}$$

gdzie:
współczynnik zmienności (CV_{n2}) oznaczenia próbki w powtórzeniu (n=2) obliczono ze wzoru:

$$CV_{n2} = 100 \times \frac{SD_{n2}}{Xsr}$$

gdzie:
SD_{n2} – odchylenie standardowe z dwóch pomiarów danej próbki,
Xsr – średnia z dwóch pomiarów danej próbki.

Jako kryterium powtórzenia oznaczeń (granica powtarzalności) przyjęto podwojony współczynnik zmienności dla powtarzalności. Wynik korygowano o ślepą próbę przez odjęcie jej od zawartości jodu w badanej próbce, a granicę oznaczalności $Xozn$ wyznaczono z wzoru $Xozn=n \times SD$, gdzie SD jest odchyleniem standardowym zawartości jodu w ślepej próbie przeprowadzonej przez procedurę przygotowania próbki. Sprawdzono również liniowość zależności różnicy logarytmów ekstynkcji $y=logE_1-logE_3$ od stężenia jodu x dodanego do próbówki reakcyjnej.

Tabela 1. Parametry walidacyjne metody oznaczania jodu w żywności i osoczu krwi
Table 1. Validation parameters of the method for iodine determination in food and blood plasma

Badany materiał Analysed material	Powtarzalność Repeatability *CVrep* (%)	Odtwarzalność Reproducibility *CVreprod* (%)	Przyjęta powtarzalność /granica powtarzalności/ Assumed repeatability /limit of repeatability/ (%)	Odtwarzalność Przyjęta Assumed rep roducibility (%)	Niepewność standardowa powtarzalności/ odtwarzalności Standard uncertainty of repeatability/ reproducibility (*u1%*)
Żywność/Food:					
mleko płynne liquid milk	5,5	15,8	9 /18/	16	11,3
mleko w proszku powdered milk	7,7	6,7			
żółtka/yolks	8,0	8,1			
mięso/meat	9,1	9,1			
Osocze krwi Blood plasma	5,5	5,6	6/12/	7	4,9

Określono główne czynniki niepewności (wyrażone w postaci względnej, %), takie jak: niepewność powtarzalności/odtwarzalności (*u1%*), niepewność czystości zakupionego wzorca (*u2%*) oraz niepewności związane z odzyskiem (*u3%*) i niedokładnością pipet (*u4%*) oraz kolbek (*u5%*), składające się na niepewność opisanej metody. Niepewności przed ich złożeniem wyrażano jako niepewności

standardowe $u_i\%$ (poziom ufności 68%, P≤0,32). Standardową niepewność złożoną metody $u_c\%$ liczono w oparciu o zasadę propagacji niepewności z wzoru:

$$u_c\% = \sqrt{u1\%^2 + u2\%^2 + u3\%^2 + u4\%^2 + u5\%^2}$$

Standardowa niepewność powtarzalności/odtwarzalności zawierająca większość błędów, w tym przygotowania próbki zdefiniowano jako nie mniejszą niż wartość współczynnika zmienności średniej arytmetycznej z analiz danej próbki, przy czym za współczynnik zmienności przyjęto wartość maksymalną z powtarzalności i odtwarzalności. Dla analiz wykonywanych w powtórzeniu (n=2) standardowa niepewność powtarzalności/odtwarzalności wynosi:

$$\frac{Vodtw}{n^{1/2}}$$

Niepewności standardowe dotyczące czystości wzorca oraz używanych kolb i pipet (tylko w części związanej z obciążeniem, nie ujętym w powtarzalności-odtwarzalności) były liczone na podstawie określonych wartości błędów granicznych a_i (wyrażonych w postaci względnej, %). W przypadku kolbek i pipet, wartości a_i były szacowane na podstawie przyjętej w laboratorium procedury kalibracyjnej i wynikających z niej założeń. W przypadku czystości wzorców wartości a_i zostały oszacowane na podstawie deklaracji producenta. Przy założeniu o symetrycznym rozkładzie prostokątnym średnich wartości mierzonych wokół wartości prawdziwej (nominalnej) w przedziale wyznaczonym przez a_i, niepewności $ui\%$ są określane wzorem $ui\% = a_i / \sqrt{3}$ (Ellison i in., 2000). W trakcie analizy używano kilku pipet i kolbek, więc czynnik niepewności związany z niedokładnością pipet oraz czynnik niepewności związany z niedokładnością kolbek liczono składając poszczególne składowe zgodnie z zasadą propagacji. Niepewność odzysku liczono jako współczynnik zmienności średniej arytmetycznej z wartości odzysków wyznaczonych podczas walidacji. Niepewność metody $Uc\%$, po rozszerzeniu na 95% poziom ufności (P≤0,05), liczono mnożąc standardową niepewność złożoną metody $u_c\%$ przez współczynnik rozszerzenia k=2 (Ellison i in., 2000).

Dodatkowym elementem walidacji było porównanie wyników uzyskanych w analizach dwóch materałów referencyjnych mleka: BCR 151, BCR 063R oraz jednego materiału referencyjnego mięsa BCR-422 (European Commission, Institute for Reference Materials and Measurements, Belgium), z wartościami referencyjnymi przypisanymi tym materiałom (5,35 µg/g suchej masy, 0,81 µg/g i 4,95 µg/g, odpowiednio dla: BCR 151, BCR 063R i BCR-422). Na podstawie tych materiałów oraz zastosowania metody dodatku wzorca jodu do próbki określono odzysk. Wzorzec KJ dodawano do próbki na wczesnym etapie jej przygotowania (suszenie, spalanie). W ramach badań odzysku wykonano łącznie 29 analiz materiałów referencyjnych i 36 analiz metodą dodatku wzorca.

Wyniki

Podczas walidacji metody, na podstawie analiz materiałów o różnych zawartościach jodu określono następujące zakresy oznaczania: od około 2,25 µg/100 ml do 111 µg/100 ml (mleko płynne), od 0,3 µg/g do 6 µg/g (żółtka), od 0,1 µg/g do 6 µg/g (mleko w proszku), od 0,1 µg/g do 32 µg/g (mięso i konserwy mięsne) i od 2,25 µg/g do 11 µg/g (osocze krwi). Graniczna zawartość jodu dająca się w sposób wystarczająco pewny oznaczyć odpowiada czterokrotnej wartości odchylenia standardowego SD ślepej próby i wynosi 0,009 µg jodu w oznaczanym roztworze.

Wartości dotyczące powtarzalności, odtwarzalności, granicy powtarzalności i niepewność standardową powtarzalności/odtwarzalności zebrano w tabeli 1, natomiast budżet niepewności zawierający wszystkie poznane istotne czynniki niepewności, standardową niepewność złożoną i niepewność złożoną rozszerzoną dla analiz wykonywanych w powtórzeniu ($n=2$) w tabeli 2. Krzywa kalibracji wykonana na podstawie sporządzonych roztworów wzorcowych jodu jest prostą spełniającą równanie funkcji liniowej $y = ax+b$ (y jest różnicą logarytmów ekstynkcji pomiarów na początku i po określonym czasie reakcji, x zawartością jodu w badanym roztworze), z wartością kwadratu współczynnika korelacji r^2 nie mniejszą niż 0,99. Zakresy robocze oznaczeń odpowiadają zawartościom jodu (µg w oznaczanym roztworze) w zakresie od 0,004 do 0,120. Odzysk określony na podstawie analiz materiałów referencyjnych i metodą dodatku znanej ilości wzorca do próbek badanych materiałów żywnościowych był bardzo podobny i wynosił odpowiednio: 82% ($n=29$) i 85% ($n=36$).

Tabela 2. Budżet niepewności standardowych oraz standardowa niepewność złożona u_c% (68% poziom ufności) i niepewność złożona rozszerzona U_c% (95% poziom ufności, $k=2$), $n=2$ *
Table 2. Standard uncertainty budget, combined standard uncertainty u_c% (68% confidence level) and combined expanded uncertainty U_c% (95% confidence level, $k=2$), $n=2$ *

Badany materiał Analysed material	*u1%* *	*u2%* *	*u3%* *	*u4%* *	*u5%* *	u_c %	U_c % ($k=2$)
Żywność/Food **	11,3	0,3	5,8	2,5	0,3	13	26
Osocze krwi Blood plasma	4,9	0,3	5,8	2,5	0,3	8	16

* Wyjaśnienia oznaczeń znajdują się w tekście rozdziału Materiał i metody.
** Niepewności poszczególnych produktów żywnościowych nie przekraczały wartości podanych w tabeli.
* For explanations, see Material and Methods section.
** Uncertainties of individual food products did not exceed the values given in the Table.

Omówienie wyników

Opisana i zwalidowana w niniejszej pracy metoda jest bardzo czuła. Pozwala ona na ilościowe oznaczenie zawartości jodu w 1 ml próbki płynnej nawet na poziomie około 0,02 μg, a w 1 g próbki stałej na poziomie około 0,07 μg.

Na niepewność metody składają się główne czynniki niepewności, takie jak: niepewność powtarzalności/odtwarzalności, niepewność czystości zakupionego wzorca, niepewności odzysku, a także związanej z niedokładnością (obciążeniem rozumianym jako różnica między wartością rzeczywistą a wartością nominalną) pipet i użytych do analizy kolb miarowych. Wyżej wymienione elementy można potraktować jako odrębne czynniki niepewności, które wpływają na złożoną niepewność metody. Pozostałe elementy niepewności związane z precyzją pipet i kolb miarowych, a także precyzją ważenia zostały już uwzględnione w powtarzalności-odtwarzalności i dlatego nie wchodzą one do budżetu niepewności jako odrębne jego czynniki (Gąsior i in., 2009). Takie postępowanie jest zgodne z uwagami Ellisona i in. (2000) o unikaniu podwójnego liczenia składowych niepewności. Co więcej, niepewność kalibracji (krzywej wzorcowej) również nie jest wyszczególniona w budżecie niepewności jako odrębny element. Dzieje się tak dlatego, bo opisana metoda polega na obliczaniu zawartość jodu w odniesieniu do dodanego wzorca do każdej próbki (jest to integralna część metody), a więc błędy zależności sygnału spektrofotometrycznego od stężenia jodu także są już zawarte w powtarzalności/odtwarzalności. W niepewności powtarzalności/odtwarzalności zawarta jest większość błędów przygotowania próbki i samego pomiaru spektrofotometrycznego. Jednak istotne jest to, że błędy te są automatycznie uwzględnione w tej niepewności tylko wówczas, jeżeli obliczane z dwóch powtórzeń wyniki dotyczą oznaczeń jodu w dwóch równolegle naważonych próbkach. Gdyby bowiem próbka była naważona bez powtórzeń, a otrzymany roztwór przeznaczony do pomiaru spektrofotometrycznego był analizowany dwukrotnie, to wtedy niepewność powtarzalności/odtwarzalności obejmowałaby tylko błąd samego oznaczenia na aparacie (Gąsior i in., 2007). Wymienione powyżej czynniki niepewności są najistotniejsze i wnoszą, zgodnie z zasadą propagacji Gaussa (Ellison i in., 2000), największy wkład w wartość niepewności metody dla analiz wykonanych w jednym laboratorium. Niepewność metody ($P \leq 0,05$) wraz z wynikiem (średnia z pomiarów) ma znaczenie praktyczne przy jego interpretacji i określa przedział tolerancji w jakim powinna się znaleźć z prawdopodobieństwem 95% rzeczywista wartość wyniku oznaczenia. Niepewność powinna być kontrolowana przy każdej analizie próbek przez sprawdzanie powtarzalności, która nie powinna przekraczać określonej w czasie walidacji granicy powtarzalności.

Zaletą opisanej procedury przygotowania próbki i oznaczania jodu na spektrofotometrze jest możliwość zmiany czasu reakcji (między pomiarami spektrofotometrycznymi) oraz temperatury reakcji, w zależności od zawartości jodu w próbce (im większa zawartość jodu tym krótszy czas reakcji i/lub niższa temperatura). Trzeba też jednak pamiętać, że nie należy razem spalać próbek znacznie różniących się zawartością jodu, gdyż jod z próbek o wyższej zawartości może zanieczyścić próbki z małą zawartością tego pierwiastka. Zwalidowana metoda cechuje się wystarczającą wiarygodnością oraz dokładnością i precyzją, co

zostało potwierdzone wynikami walidacji. Należy wszakże dodać, że podane parametry charakterystyki mogą się zmieniać w zależności od zakresów zawartości jodu i rodzaju oznaczanych materiałów, a niepewność metody można zmniejszyć przez zwiększenie ilości oznaczeń przypadających na jedną próbkę (n≥2).

Piśmiennictwo

Ake M., Fabre H., Malan A.K., Mandrou B. (1998). Column liquid chromatography determination of vitamins A and E in powdered milk and local flour: a validation procedure. J. Chrom. A, 826: 183–189.

Arendarski J. (2003). Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.

Brzóska F. (2008). Sól i lizawki solne w żywieniu krów mlecznych oraz w profilaktyce jodowej człowieka. Wiad. Zoot., 4: 9–22.

Brzóska F., Łojewska A., Brzóska B., Zyzak W. (2001). Lizawki solne z mikroelementami w żywieniu krów mlecznych. Ann. Warsaw Agric. Uniw., Anim. Sci., nr spec.: 438–444.

Brzóska F., Szybiński Z., Śliwiński B. (2009). Iodine concentration in Polish milk – variations due to season and region. Pol. J. Endocrinol., 60, 6: 449–454.

Bütikofer U., Fuchs D., Bosset J.O., Gmür W. (1991). Automated HPLC-amino acid determination of protein hydrolysates by precolumn derivatization with OPA and FMOC and comparison with classical ion exchange chromatography. Chromatographia, 31, 9/10: 441–447.

Dobecki M. (2004). Zapewnienie jakości analiz chemicznych. Instytut Medycyny Pracy, Łódź.

Ellison S.L.R., Rosslein M., Williams A. (Eds) (2000). Quantifying uncertainty in analytical measurement. eurachem/Citac Guide 2000.

Fecher P.A., Goldmann I., Nagengast A. (1998). Determination of iodine in food samples by inductively coupled plasma mass spectrometry after alkaline extraction. J. Anal. Spectr. , 13: 977–982.

Gąsior R., Pieszka M. (2006). Evaluation of vitamins A and E level in meat by HPLC. Anim. Sci., 1, Suppl.: 88–89.

Gąsior R., Pieszka M., Brzóska F. (2009). Validation of a method for simultaneous determination of tocopherols and tocotrienols in cereals using Normal Phase HPLC. J. Anim. Feed Sci., 18: 173–192.

Gąsior R., Szczypuła M., Sala K. (2007). Walidacja metody oznaczania azotu w paszach i materiale mięsnym. Rocz. Nauk. Zoot., 34, 1: 131–139.

Gąsior R., Ślusarczyk K., Szczypuła M. (2005). Validation of a method for determining amino acids in acid hydrolysates of feeds. Ann. Anim. Sci., 5, 1: 181–197.

Gąsior R., Ślusarczyk K. (2006). Charakterystyka metody oznaczania aminokwasów siarkowych w paszach i żółtkach jaj. Rocz. Nauk. Zoot., 33 (2): 241–253.

Górski L., Bobek S. (1960). Alkaliczna metoda oznaczania jodu w osoczu krwi. Endokrynologia Polska, XI, 77.

Hurst W. Jeffrey, Snyder Kevin P., Martin Jr. Robert A. (1983). The determination of iodine in milk and milk chocolate by anion HPLC. J. Liquid Chrom. Rel. Technol., 1520-572X, 6, 11: 2067–2077.

Kramer J.K.G., Blais L., Fouchard R.C., Melnyk R.A., Kallury K.M.R. (1997). A rapid method for the determination of vitamin E forms in tissues and diet by High-Performance Liquid Chromatography using a normal-phase diol column. Lipids, 32, 3: 323–330.

Toledo P., Andrén A., Björck L. (2002). Composition of raw milk from sustainable production systems. International Dairy J., 12: 75–80.

Xiaolin Hou, Xiangqian Feng, Qinfang Qian, Chifang Chai (1998). A study of iodine loss during the preparation and analysis of samples using 131I tracer and neutron activation analysis. Analyst, 123: 2209–2213.

Zatwierdzono do druku 28 VI 2010

ROBERT GĄSIOR, MARTA SZCZYPUŁA

Validation of a method for determination of iodine in food and biological material

SUMMARY

A method for determination of iodine content in animal food products and biological material has been described. A validation study was conducted with 36 samples of liquid milk, 9 samples of powdered milk, 21 samples of yolk, 20 samples of meat and 12 samples of blood plasma. Repeatability and reproducibility of the method did not exceed 9% and 16%, respectively. Uncertainty of the method ($P \leq 0.05$), including errors of repeatability/reproducibility, standard purity, recovery and calibrated glassware was 26% for food products and 16% for blood plasma. The limit of quantitation in the sample solution analysed was 0.009 μg of iodine. During routine analyses, the repeatability should not exceed the limit of repeatability of 18% for food products and 12% for blood plasma.

Key words: validation, iodine, food, plasma

INSTRUKCJA DLA AUTORÓW PRAC NAUKOWYCH DRUKOWANYCH W „ROCZNIKACH NAUKOWYCH ZOOTECHNIKI"

I. Zasady ogólne

1. W „Rocznikach Naukowych Zootechniki" drukuje się oryginalne prace naukowe, które zarówno w części, jak i w całości nie były dotąd publikowane w innym czasopiśmie naukowym, z wyjątkiem doniesień w materiałach sympozjów i konferencji naukowych. Zgłoszone prace winny być tak zredagowane i udokumentowane, by stanowiły zamkniętą całość.
2. W „Rocznikach Naukowych Zootechniki" publikuje się również artykuły o charakterze przeglądowym. Maksymalna objętość pracy nie może przekraczać 20 stron maszynopisu, a literatura 30 pozycji. Na końcu artykułu należy umieścić streszczenie w języku polskim oraz słowa klucze. Prace winny zawierać najnowszą wiedzę z danej dziedziny nauki oraz aktualną literaturę.
3. „Roczniki Naukowe Zootechniki" obejmują następujące działy tematyczne: genetyka i hodowla zwierząt gospodarskich, biologia, fizjologia i rozród zwierząt, żywienie zwierząt i paszoznawstwo, środowisko, zoohigiena i technologia produkcji zwierzęcej, ekonomika i organizacja produkcji zwierzęcej. Druk w odpowiednim dziale winien być sugerowany przez autora(ów) pracy z tym, że wiążącą decyzję podejmuje Redakcja.
4. Do druku przyjmowane są prace w języku polskim wraz ze streszczeniem w języku angielskim.
5. Maksymalna objętość prac przeznaczonych do druku wraz z tabelami, rysunkami, fotografiami itp. oraz streszczeniami nie może przekraczaćać 16 stron maszynopisu formatu A4.
6. Prace są oceniane przez dwóch recenzentów, samodzielnych pracowników naukowych – specjalistów w zakresie problematyki poruszanej w pracy. Już jedna negatywna recenzja oznacza nieprzyjęcie pracy do druku.
7. Korekta autorska tekstu winna być przeprowadzona w ciągu 5 dni od daty jej otrzymania. Poprawki w stosunku do maszynopisu nie mogą przekraczać 1% objętości pracy.
8. Koszty publikowania prac ponoszą autorzy lub instytucje, z których prace zostały nadesłane, według aktualnie obowiązujących stawek przygotowania do druku i druku prac.

II. Zgłaszanie prac

1. Prace przeznaczone do druku zgłaszają redaktorowi naczelnemu pracownicy naukowi, naukowo-badawczy lub kierownicy placówek naukowych, w których zgłoszona praca została wykonana, biorąc na siebie odpowiedzialność za ich treść, poziom naukowy i przygotowanie tekstu.
2. Prace należy nadsyłać w trzech jednakowo brzmiących egzemplarzach pod adresem: Redakcja „Roczników Naukowych Zootechniki", Instytut Zootechniki, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków, tel. 12 422-7333, w. 29; e-mail: roczniki@izoo.krakow.pl; mbielska@izoo.krakow.pl, uwzględniając następujące wymogi:
   Płytka CD
   Wydruk w 3 egzemplarzach
   Edytor: Word for Windows
   Format: A4 (210 x 297 mm)

Czcionka: CG Times 11 punktów lub Times New Roman 12 punktów
Marginesy: 25 mm (lewy, prawy, górny, dolny)
Interlinia: odstęp podwójny
Wyrównanie: do lewej i prawej
Wzory matematyczne: edytor równań
Tabele: funkcja tworzenia tabel
Uwaga: klawisza ENTER należy używać wyłącznie w celu rozpoczęcia nowego akapitu.

3. Do maszynopisu pracy należy dołączyć kartę zgłoszenia według wzoru podanego na końcu tej instrukcji.

III. Układ pracy

1. Strona tytułowa (nie numerowana), której nie wlicza się do objętości pracy, winna zawierać:
   – tytuł pracy,
   – pełne imiona i nazwiska autora(ów) z odnośnikami cyfrowymi dotyczącymi miejsca pracy autorów w czasie wykonywania pracy i nazwę placówki z dokładnym adresem (kod miejscowości, ulica, nr), w której praca została wykonana, np.:

Jan Kowalski[1], Maria Anna Rokicka[2], Adam Nowacki[3]
[1] Uniwersytet Jagielloński, Katedra Zoologii, ul. św. Anny 12, 30-017 Kraków
[2] Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Immuno- i Cytogenetyki, 32-083 Balice k. Krakowa
[3] Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki PIB, 39-331 Chorzelów

   – tytuł skrócony (5–6 słów jak w tytule pracy lub synonimów),
   – źródło finansowania badań, np. praca finansowana z: działalności statutowej, temat nr..., projektu autorskiego KBN nr..., funduszów MR i GŻ, EWG, itp., projekt nr...

2. Praca winna zawierać:

a) **Abstrakt** nie przekraczający 15–20 wierszy, obejmujący: cel badań, główne założenia metodyczne i najważniejsze wyniki. Na końcu artykułu należy na osobnej stronie umieścić identyczne streszczenie w języku polskim i angielskim (streszczenia polskiego nie wlicza się do objętości tekstu), z podaniem imienia i nazwiska autora(ów) i tytułu pracy.

b) **Słowa kluczowe.** Należy podać maksimum pięć słów kluczowych, które najtrafniej ujmują treść pracy, rozpoczynając od słów o szerszym znaczeniu, kończąc na znaczeniu węższym, np.: przeżuwacze, krowy mleczne, somatotropina, prolaktyna, mleko.

c) **Wstęp** – winien zawierać uzasadnienie podjętych badań na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz w zakończeniu jasno sformułowany cel badań lub hipotezę badawczą.

d) **Materiał i metody.** Rozdział ten winien zawierać wszystkie niezbędne informacje dla ewentualnego powtórzenia badań, np.: czynniki doświadczalne, układ doświadczenia, gatunek, rasa i płeć oraz liczba zwierząt, czas trwania doświadczeń, dawki pokarmowe i ich skład, techniki laboratoryjne i zastosowane metody statystyczne. W opisie metod (biologicznych, chemicznych, statystycznych) wystarczy powołać się na dane źródłowe, jeśli zastosowano je w sposób wierny. Modyfikacje metod należy szczegółowo opisać.

e) **Wyniki** można przedstawić w postaci tabel lub w formie graficznej (wykresy, diagramy, zdjęcia) oraz ich syntetycznego opisu. Tekst opisu nie powinien powtarzać danych liczbowych zawartych w tabelach.

f) **Omówienie wyników.** W tej części pracy należy przedstawić interpretację wyników badań w aspekcie oddziaływania badanych czynników doświadczalnych, zgodnie z celem badań lub hipotezą zawartą we wstępie pracy. Wyniki należy interpretować w oparciu o dotychczasowy stan wiedzy tak, by zainteresowanemu nimi czytelnikowi pozwolić odrzucić lub potwierdzić hipotezę badawczą. Rozdział ten winien się kończyć podsumowaniem i uogólnieniem uzyskanych wyników. Można tu zamieścić również sugestie dotyczące kierunków dalszych badań w tym zakresie.

g) **Ewentualne podziękowania.**

h) **Piśmiennictwo.** Pozycje literatury cytowanej w pracy należy zamieścić w porządku alfabetycznym według nazwisk autorów. Każda z nich powinna zawierać nazwisko i pierwsze litery imion autora(ów), rok wydania, pełny tytuł pracy, skrót nazwy czasopisma, nr tomu i zeszytu oraz pierwszą i ostatnią stronę pracy. Jeśli cytuje się więcej niż jedną pracę tego samego autora(ów) wydaną w tym samym roku, a autorzy występują w tej samej kolejności, prace należy oznaczyć kolejnymi literami alfabetu, np. 1983 a, 1983 b i zamieścić w porządku chronologicznym. Poniżej podano prawidłowy sposób cytowania pozycji piśmiennictwa z czasopism naukowych, doniesień kongresowych i pozycji książkowych (podręcznikowych).

Prace w czasopismach periodycznych: Jenkins K.J., Hidiroglou M. (1991). Tolerance of the preruminant calf for excess manganese or zinc in milk replacer. J. Dairy Sci., 74: 1047–1053.

Prace w monografiach wielu autorów, wydawnictwach okazjonalnych, doniesieniach z sympozjów i kongresów: Miller E.L. (1982). Forage protein in ruminant animal nutrition. The nitrogen needs of ruminants. In: D.J. Thomas (ed.), Proceedings of an International Symposium on Protein Requirements for Cattle. Kansas State University, Kansas City, KN, pp. 254–269.

Podręczniki i książki wielu autorów: Bock H.D., Eggum B.O., Low A.G., Simon O., Żebrowska T. (eds) (1989). Protein metabolism in farm animals: evaluation, digestion, absorption and metabolism. Oxford, UK, Oxford University Press (1989). 452 pp.

Podręczniki i książki: Cuhna T.J. (1991). Horse feeding and nutrition. San Diego, USA, Academic Press, Inc. (1991). Second edition, 445 pp.

3. Sposób cytowania literatury. Należy cytować wyniki badań (lub ich autorów) ściśle wiążących się z tematem pracy lub stosowanymi metodami badawczymi. Liczba piśmiennictwa nie powinna przekraczać 20 najistotniejszych pozycji cytowanych w tekście pracy. Jeśli w cytowanej pracy występuje więcej niż dwóch autorów, wówczas po nazwisku pierwszego autora należy stosować formę „i in.", np. Nowacki i in. (1992). Prace nie publikowane należy cytować w tekście następująco: Błoński (informacja własna) lub (Błoński, dane nie opublikowane).
4. Tabele powinny zawierać najważniejsze dane. Kolumna z lewej strony powinna zawierać wykaz badanych parametrów a kolumny w środku i po prawej stronie – wyniki badań dla poszczególnych czynników doświadczalnych. Tabele winny zawierać dane liczbowe będące wartościami średnimi dla zbioru obserwacji lub pomiarów, powtórzeń itp. oraz ich statystyczną interpretację (np. błąd standardowy, współczynnik zmienności). Tabele oznaczone kolejnymi cyframi arabskimi należy przesłać na oddzielnych kartkach. Tytuły winny być zwięzłe. Opis tabel winien zawierać tłumaczenie na język angielski umieszczone pod tekstem polskim. Każda kolumna winna posiadać nagłówek. W celu oddzielenia kolumn i wierszy należy stosować odstęp. Nie umieszczać linii pionowych. Linie poziome mogą być użyte tylko w ściśle uzasadnionych przypadkach.
   Danych zawartych w tabelach nie należy powtarzać w postaci graficznej (wykresy, diagramy itp.). Jeśli brak jest danych dla określonego parametru, należy pozostawić puste miejsce. Jeśli konieczny jest komentarz wyjaśniający, należy użyć skrótu (np. NO), a jego znaczenie wyjaśnić pod dolną linią tabeli, np. NO — nie oznaczono lub nie wykryto. Aby oznaczyć istotność różnic dwóch średnich lub interakcji czynników, należy stosować dodatkową kolumnę z nagłówkiem „poziom istotności różnic" oraz posługiwać się znakami x, xx, xxx dla poziomu prawdopodobieństwa $P \leq 0{,}05$, 0,01 i 0,001. Przy większej od dwóch liczbie średnich istotność różnic należy oznaczyć literami umieszczonymi w tabelach za danymi liczbowymi. Pod dolną linią tabeli należy objaśnić ich znaczenie, np.:
   a, b, c, d – wartości w wierszach (lub kolumnach) oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0{,}05$).
   A, B, C, D – jak wyżej dla $P \leq 0{,}01$.
   Interpretacja statystyczna wyników winna być adekwatna do układu doświadczenia i testowanych hipotez badawczych.
5. Rysunki i zdjęcia. Graficzne opracowanie wyników badań w formie rysunków, wykresów i diagramów winno być dostarczone na dyskietce, wykonane na kalce technicznej lub w innej formie gotowej do reprodukcji. Pojedynczy rysunek lub wykres winien mieścić się na połowie jednej strony tekstu. Zdjęcia czarno-białe lub kolorowe o wymiarach pocztówki powinny być kontrastowe. Każdy

rysunek lub zdjęcie powinny posiadać dołączony opis zawierający syntetyczną informację o treści i ewentualne objaśnienia (legendę) w języku polskim. W tekście pracy powołanie się na rysunek lub zdjęcie winno być zaznaczone stosownym odnośnikiem lub informacją.
Rysunki i fotografie należy składać w dwóch kompletach.

6. Przy użyciu skrótów należy je objaśnić w miejscu, gdzie pojawiają się po raz pierwszy. Jednostki miar należy podawać według Międzynarodowego Układu Jednostek Miar SI. Dotyczy to również charakterystyki wartości energetycznej pasz, która winna być podawana w dżulach.
7. Dodatkowe informacje. Autor pracy po otrzymaniu recenzji winien się do nich ustosunkować, uwzględniwszy zawarte w nich wskazówki dotyczące zmian i poprawek, i w terminie maksimum 3 tygodni odesłać komplet otrzymanych materiałów wraz z poprawioną wersją pracy. Nieprzesłanie pracy w terminie spowoduje przesunięcie jej druku do następnego zeszytu.

miejscowość data

„Roczniki Naukowe Zootechniki"
Karta zgłoszenia pracy

nr kolejny RNZ
(wypełnia redakcja)

Proszę o ocenę i druk załączonej pracy w „Rocznikach Naukowych Zootechniki":

1. Autorzy, tytuł pracy
.....
.....
.....
2. Zgłaszający
Imię i nazwisko
Adres miejsca pracy (uczelnia, katedra, kod, miejscowość, ulica, nr) .....
.....
Telefon, e-mail, faks
3. Propozycja działu w RNZ:
genetyka i hodowla zwierząt gospodarskich
biologia, fizjologia i rozród zwierząt
żywienie zwierząt i paszoznawstwo
środowisko, zoohigiena i technologia produkcji zwierzęcej
ekonomika i organizacja produkcji zwierzęcej
4. Oświadczam, że zgłoszona do druku praca, tak w części jak i całości, nie była dotąd publikowana ani też zgłoszona do druku w innym czasopiśmie naukowym.
5. Oświadczam, że treść pracy znana jest współautorom pracy i że wyrazili oni zgodę na jej druk w przedstawionej postaci.
6. Zobowiązuję się do pokrycia kosztów publikacji pracy po jej ukazaniu się, zgodnie z aktualną ceną druku (NIP płatnika).

.....
podpis zgłaszającego

Czasopismo indeksowane przez bazę danych

POLISH SCIENTIFIC JOURNAL CONTENTS
— AGRIC.&BIOL. SCI.
prezentowaną w sieci **INTERNET** pod adresem URL (Uniform Resource Locator):

http://psjc.icm.edu.pl

Kolportaż
Zamówienia na prenumeratę oraz sprzedaż pojedynczych egzemplarzy prosimy kierować pod adresem: Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zespół Wydawnictw i Poligrafii, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków. Cena: prenumerata roczna krajowa 40,00 zł.

SPIS TREŚCI

PL ISSN 0137-1657