

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

Vol. XV, 22

SECTIO EE

1997

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego
Akademii Rolniczej w Lublinie

MARIAN BUDZYŃSKI, JAROSŁAW KAMIENIAK,
JADWIGA GANCARZ, ANNA SUSKA

*Wskaźniki inbredu koni czystej krwi arabskiej
w stadninie Kurozwęki*

Inbreeding Indexes of Purebred Arabian Horses at the Horse Stud of Kurozwęki

Wzrost pokrewieństwa oraz homozygotyczności stada, jaki ma miejsce w sztucznie tworzonych przez człowieka populacjach, od dawna leży w kręgu zainteresowań wielu badaczy (2-6, 8, 10). Badania prowadzone przez licznych autorów (9, 13, 14, 15) wykazały niekorzystny wpływ na cechy użytkowe nadmiernego wzrostu homozygotyczności stada, związanego z kojarzeniami w zamkniętych populacjach. Konie czystej krwi arabskiej w Polsce, jako niewielka (pod względem liczebności) grupa rasowa, stanowią przykład populacji narażonej na ujawnienie się następstw hodowli opartej na ograniczonej puli genowej. Populacja utrzymywana w stadninie Kurozwęki, podobnie jak i w innych stadninach arabskich w Polsce, niejednokrotnie poddawana jest kojarzeniom w pokrewieństwie. W wielu przypadkach są one uzasadnione i praktykowane w celu uzyskania większej konsolidacji genetycznej stada (9). Jednak brak wcześniejszej analizy rodowodowej poszczególnych osobników wykorzystywanych w hodowli może wpłynąć na zaburzenie swoistej równowagi w populacji i niepożądany dla dalszej hodowli wzrost pokrewieństwa stada. Zjawisko to nasuwa konieczność ciągłego monitorowania aktualnego stanu i podjęcia w razie potrzeby niezbędnych zabiegów hodowlanych.

Z tego względu autorzy podjęli w pracy problem analizy stada pod względem istniejących w nim zależności genealogicznych pomiędzy poszczególnymi osobnikami.

MATERIAŁ I METODY

Prace badawcze przeprowadzono na podstawie analizy rodowodowej stada podstawowego rasy czystej krwi arabskiej w SKSP Kurozwęki. Materiał zgromadzono wykorzystując dokumentację hodowlaną (kartoteki ogierów i klaczy) prowadzoną w stadninie, jak również informacje dotyczące pochodzenia, ujęte w *Rejestrze wartości użytkowej polskich koni czystej krwi arabskiej* (14, 15). Ogółem w badaniach uwzględniono 8 ogierów (w tym 4 czołowe i 4 starsze) oraz 71 klaczy stada podstawowego (w tym 16 młodych klaczy przybyłych z PTWK).

Przy wykorzystaniu programu komputerowego OptiMate wyliczono dla wszystkich osobników współczynniki inbredu (F_0) oraz zaproponowano dobór ogierów do poszczególnych klaczy, uwzględniając poziom inbredu potencjalnego potomstwa uzyskanego z zaproponowanych kojarzeń. Cały materiał badawczy podzielono na grupy, w zależności od wielkości współczynnika F_0 . Dzieląc stado na grupy wiekowe, prześledzono zmiany poziomu inbredu na przestrzeni kolejnych lat. Analizując pochodzenie poszczególnych osobników, zestawiono te, które pozostawiły potomstwo wcielone do stada.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Klacje stadne w SK Kurozwęki charakteryzuje stosunkowo niski poziom zinbredowania ($F_{sr.} = 2,5\%$), w granicach 0,0-9,4% (tab. 1). Duży wpływ na niewielki poziom spokrewnienia stada miał niewątpliwie fakt, że kurozwęcką stadninę utworzono opierając się na dosyć różnorodnym materiale genetycznym, pochodzącym z już istniejących stadnin w Janowie Podlaskim i Michałowie. Z tego względu na przestrzeni 23 lat istnienia stadniny (od r. 1973) prowadzone w niej kojarzenia nie przyniosły tak dużego skonsolidowania genetycznego, jak np. w SK

Tab. 1. Współczynniki inbredu ogierów czołowych i przeznaczonych na sprzedaż w SK Kurozwęki oraz średni teoretyczny inbred ich potencjalnego potomstwa (przy $\max F_{sr.} = 2,5\%$)
Inbreeding indexes of the leading stallions and those meant for sale at the Horse Stud of Kurozwęki. The mean theoretical inbreeding of their potential offspring (at $\max F_{sr.} = 2.5\%$)

Nazwa i kategoria ogiera	Ojciec	Matka	Współcz. inbredu (%)	Teoretyczny inbred potomstwa (%)		
				F _{sr.}	F _{Mn}	F _{Mx}
Ogierzy czołowe						
Alegro	Probat	Algeria	1,6	2,0	0,8	11,8
Entyk	Pers	Enkracja	6,2	3,6	1,8	12,0
Pasat	Gwarny	Parma	0,0	1,3	0,2	9,4
Turban	Palas	Tania	0,0	5,3	0,9	25,8
Razem średnio			1,9	3,0		
Ogierzy na sprzedaż						
Czczot	Eukaliptus	Czata	4,0	6,0	1,6	21,1
Eljen	Wermut	Enida	0,7	3,4	1,5	21,1
Hetman	Eukaliptus	Heraldyka	2,4	6,0	1,5	26,4
Trend	Eukaliptus	Trema	3,2	4,2	1,2	21,2
Razem średnio			2,6	4,9		
Ogółem średnio			2,3	4,0		

Tab. 2. Współczynniki inbredu elitarnych klaczy czystej krwi arabskiej w SK Kurozwęki oraz wykaz proponowanych do rozplodu ogierów ze względu na najniższe wartości współczynników inbredu (%) u uzyskanego z kocyżen potencjalnego potomstwa

Inbreeding indexes of the elite purebred Arabian mares at the Horse Stud of Kurozwęki and a list of the stallions suggested for reproduction in view of the lowest indexes of inbreeding (%) in the potential offspring

Nazwa klaczy (F ₀) – dobrany ogier (F ₀ potomstwa)	Nazwa klaczy (F ₀) – dobrany ogier (F ₀ potomstwa)	Nazwa klaczy (F ₀) – dobrany ogier (F ₀ potomstwa)
Agawa (0,0) – Alegro (1,7)	Eleina (8,9) – Pasat (1,5)	Heroldia (2,3) – Pasat (3,5)
Atencja (5,9) – Alegro (3,1)	Eleuzyna (0,4) – Pasat (0,7)	Hulanka (2,3) – Pasat (3,5)
Bagietka (0,0) – Pasat (1,5)	Elongacja (3,9) – Pasat (1,4)	Lira (0,0) – Alegro (1,4)
Bazylika (0,8) – Eljen (1,5)	Elzunia (0,8) – Trend (1,2)	Liwadia (3,9) – Pasat (1,8)
Bekiesza (3,5) – Pasat (1,7)	Enida (4,1) – Pasat (2,2)	Nejtyczanka (0,0) – Pasat (1,4)
Braminka (0,8) – Pasat (1,3)	Enika (1,9) – Pasat (1,0)	Nella (0,0) – Eijen (1,5)
Bukowina (5,9) – Pasat (2,3)	Erika (2,3) – Pasat (2,1)	Nisza (2,9) – Alegro (2,4)
Calisia (1,2) – Pasat (1,9)	Erynia (0,0) – Pasat (1,1)	Niwa (5,5) – Pasat (2,1)
Całka (1,8) – Pasat (2,5)	Eskadra (2,3) – Pasat (2,1)	Nostalgia (0,6) – Alegro (1,4)
Castylia (4,7) – Pasat (1,6)	Estatua (2,2) – Alegro (1,9)	Tamiza (0,0) – Alegro (1,8)
Celebra (0,0) – Pasat (1,4)	Etina (0,8) – Trend (3,5)	Tania (3,1) – Alegro (2,8)
Celebracja (0,0) – Alegro (2,1)	Eubia (2,0) – Pasat (1,2)	Walia (0,6) – Alegro (0,8)
Centra (7,2) – Pasat (2,1)	Euglenia (0,8) – Pasat (2,1)	Warownia (7,0) – Pasat (2,1)
Cepeliada (2,3) – Pasat (0,9)	Eutrofia (0,0) – Alegro (1,7)	Winiarnia (0,0) – Alegro (1,5)
Charyzma (9,8) – Pasat (2,3)	Ewaluacja (1,0) – Pasat (1,0)	Wiorsta (1,2) – Pasat (1,5)
Ciupaga (0,0) – Eljen (2,2)	Fawela (4,7) – Pasat (1,5)	Wizyta (1,6) – Pasat (0,8)
Cuma (3,9) – Pasat (2,8)	Ferradura (0,0) – Pasat (1,2)	Włodarka (4,5) – Pasat (1,8)
Cyma (3,9) – Pasat (2,8)	Fifa (4,7) – Pasat (1,5)	Włoka (0,8) – Pasat (1,3)
Egipcjanka (7,6) – Pasat (2,3)	Furda (0,0) – Pasat (0,2)	Zagadka (2,5) – Hetman (2,1)
Elja (1,9) – Pasat (1,0)	Gospoia (2,3) – Eljen (2,9)	Zasługa (1,8) – Hetman (1,5)
Ejnia (2,3) – Pasat (2,1)	Greczynka (2,1) – Pasat (2,3)	Zawieja (3,3) – Entyk (2,0)
Ekosfera (0,0) – Alegro (2,7)	Harmata (0,8) – Alegro (3,1)	Zawiść (0,0) – Pasat (1,1)
Ekspertyza (2,0) – Pasat (1,2)	Haubica (9,4) – Pasat (2,2)	Zorza (3,3) – Pasat (2,4)
Eksplozja (7,4) – Pasat (2,2)	Heraldyka (0,0) – Trend (2,1)	

Janów Podlaski (średni inbred janowskiego stada czystej krwi wynosi obecnie 3,2%). Ponadto planowy dobór do rozplodu ograniczył wzrost homozygotyczności badanej populacji. O ile wcześniejsze badania Radomskiej i wsp. (12) wykazały najwyższy poziom zimbredowania, wynoszący 14,2%, u klaczy Serenada (Trypolis Sekwoja po Aquinor), tak obecnie maksymalna wartość F₀ jest znacznie niższa i wynosi 9,4% – kl. Haubica (Bandos Haronia po Celebes). W r. 1980 stwierdzono obecność w stadzie zaledwie 2 sztuk, których F₀ = 0,0%, a obecnie ich liczba wynosi 17 sztuk. Najliczniejszą stawkę (31 szt.) stanowią obecnie klacze zimbredowane w granicach 0,1-3,0%, co stanowi 43,7% stada podstawowego. Stosunkowo nieliczna jest natomiast grupa osobników, mieszcząca się w przedziałach:

Tab. 3. Procentowy udział w stadzie osobników o różnym stopniu zimbredowania
Percent proportion of individuals of different degrees of inbred in the stud

Wielkość współcz. inbredu F ₀	Grupy koni				Ogółem	
	ogierzy		klacze			
	szt.	%	szt.	%	szt.	%
0,0	2	25,0	17	23,9	19	24,1
0,1-3,0	3	37,5	31	43,7	34	43,0
3,1-6,0	2	25,0	16	22,5	18	22,8
6,1-9,0	1	12,5	5	7,1	6	7,6
9,1-12,0	0	0,0	2	2,8	2	2,5
>12,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Razem	8	100	71	100	79	100

Tab. 4. Wykaz liczby obecnie występującego w stadzie potomstwa ogierów i klaczy czystej krwi arabskiej stada podstawowego w SK Kurozwęki

Number of the present offspring after purebred Arabian stallions and mares from the basic herd at the Horse Stud of Kurozwęki

Nazwa	Płeć	Liczba potomstwa w aktualnym stadzie		
		pokolenie 1	pokolenie 2	pokolenie 3
Braminka	kl.	1	-	-
Castylia	kl.	1	-	-
Celebracja	kl.	2	-	-
Ciupaga	kl.	2	-	-
Ejnia	kl.	1	-	-
Eksplozja	kl.	1	-	-
Elongacja	kl.	1	-	-
Enida	kl.	1	-	-
Furda	kl.	3	-	-
Haubica	kl.	1	-	-
Heraldyka	kl.	3	-	-
Liwadia	kl.	1	-	-
Nejtyczanka	kl.	3	-	-
Tania	kl.	2	-	-
Wiorsta	kl.	2	-	-
Zawieja	kl.	1	-	-

6,1-9,9% i 9,1-12,0% (tab. 3). Śledząc poziom inbredu kolejnych roczników, obserwuje się wyraźny jego wzrost w granicach 4,1-4,9% u roczników 1981, 1983, 1984, a następnie stopniowe obniżanie z niewielkimi wahaniami do rocznika 1991 (tab. 5). Klacze urodzone w r. 1992 odznaczają się dosyć wysoką wartością F_{sr}, wynoszącą 4,2%.

Tab. 5. Średnie współczynniki inbredu poszczególnych roczników klaczy stadnych w SK Kurozwęki
 Mean inbreeding coefficients in particular age groups of stud mares at the Horse Stud of Kurozwęki

Lp.	Rocznik	Liczebność	F _{sr.} (%)	Lp.	Rocznik	Liczebność	F _{sr.} (%)
1	1975	3	1,2	10	1985	5	3,8
2	1977	1	3,9	11	1986	3	3,0
3	1978	1	3,3	12	1987	6	2,3
4	1979	1	0,8	13	1988	4	0,7
5	1980	3	2,4	14	1989	4	2,8
6	1981	4	4,9	15	1990	11	1,7
7	1982	2	2,9	16	1991	13	1,7
8	1983	2	4,1	17	1992	5	4,2
9	1984	3	4,9				

W tab. 4 zestawiono osobniki, których potomstwo wcielono do stada. Ogółem w stadzie znajdują się córki 16 klaczy, przy czym najliczniej jest reprezentowana krew klaczy: Furda, Heraldyka i Nejtyczanka (po 3 sztuki).

W okresie prowadzenia badań w stadninie znajdowało się ogółem 8 ogierów, w tym 4 czołowe i 4 przeznaczone na sprzedaż. Pod względem poziomu zimbredowania korzystniej wypadły ogiery czołowe, których F_{sr.} wyniósł 1,9% przy średniej u potencjalnego potomstwa z klaczami stadnymi na poziomie 3,0%. W porównaniu z ogierami sprzedażnymi (tab. 1) są to wartości o wiele korzystniejsze, biorąc pod uwagę tempo wzrostu spokrewnienia w przyszłych pokoleniach. Szczególnie wartościowym reproduktorem pod względem ograniczenia przyrostu F₀ wydaje się ogier Pasat (Garny Parma po Aswan), który w najmniejszym stopniu przyczyni się do wzrostu homozygotyczności stada. Z tego względu najwięcej optymalnych układów par do kojarzeń (dobór do 47 samic) można stworzyć właśnie z jego wykorzystaniem. Na drugim miejscu pod tym względem plasuje się Alegro (Probat Algeria po Celebes) – tab. 2. Pozostałe ogiery wykazują mniejszą przydatność w tym zakresie, to znaczy przy obecnym stanie mogą tworzyć optymalne układy doboru łącznie (dla wszystkich ogierów) z 10 klaczami.

Ogólnie można skonstatować, że analiza rodowodowa stada podstawowego w SK Kurozwęki nie wykazała nadmiernego wzrostu zależności genetycznej pomiędzy jego poszczególnymi przedstawicielami. Stadnina dysponuje cennymi reproduktorami, spośród których na uwagę zasługuje ogier Pasat. Jego potencjalne potomstwo w obrębie stada wykaże się najniższym poziomem współczynnika inbredu.

WNIOSKI

1. Wskaźniki spokrewnienia koni czystej krwi arabskiej w SK Kurozwęki kształtują się na stosunkowo niskim poziomie, przyjmując wartości średnie: u ogierów – 2,3% i u klaczy – 2,5%.

2. Najlicniejszą grupę badanej populacji (ogółem 43,0%) stanowią osobniki zimbredowane w granicach 0,1-3,0%.

3. W stadzie zaobserwowano znaczny wzrost udziału klaczy nie zimbredowanych w porównaniu ze stanem z r. 1980.

4. Rocznik 1992 charakteryzuje wysoki poziom $F_{sr.} = 4,2\%$ w porównaniu z rocznikami 1990 i 1991 ($F_{sr.} = 1,7\%$).

5. Obecnie utrzymywane w stadninie ogiery nie posiadają potomstwa wcielnego do stada.

6. Najbardziej wartościowym reproduktorem (pod względem wpływu na kształtowanie się spokrewnienia w przyszłym pokoleniu) jest ogier Pasat, który stworzył optymalny dobór z 47 klaczami.

PIŚMIENNICTWO

1. Akta hodowlane (aktualne kartoteki ogierów i klaczy) SK Kurozwęki.
2. Brzeski E., Kulisa M., Jackowski M.: Inbred koni huculskich. Zesz. Nauk. AR Kraków, Zoot., 25, 218, 1987.
3. Brzeski E., Kulisa M., Jackowski M.: Współczynniki spokrewnienia między klaczami a ogierami huculskimi. Zesz. Nauk. AR Kraków, Zoot., 25, 218, 1987.
4. Budzyński M., Słomka Z., Sołtys L.: Inbred klaczy małopolskich w hodowli elitarnej i terenowej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. 7, Lublin 1989.
5. Budzyński M., Lewicki Chmiel K.: Rejestr wartości użytkowej polskich koni czystej krwi arabskiej. Wyd. AR Lublin, 1988.
6. Budzyński M., Chmiel K.: Rejestr wartości użytkowej polskich koni czystej krwi arabskiej. Wyd. AR Lublin, 1994.
7. Jeziński T.: Kształtowanie się hodowli krewniaczej w zamkniętej populacji koników polskich w latach 1956-1984. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 345, 1988.
8. Kownacki M.: Badania stopnia inbredu i pokrewieństwa u polskich arabsów czystej krwi. Biul. ZHDZ PAN, 3, 1963.
9. Kownacki M.: Badanie stopnia inbredu i pokrewieństwa u niektórych ras koni i wpływ inbredu na cechy użytkowe koni. Cz. III. Wpływ inbredu na niektóre cechy polskich koni arabskich czystej krwi i koników polskich. Biul. ZHDZ PAN, 14, 1968.
10. Kownacki M., Jaszcak K.: Badania genetycznej konsolidacji regionalnych typów koni w Polsce. Biul. ZHDZ PAN, 16, 1969.
11. Nowicki B., Kosowska B.: Genetyka i podstawy hodowli zwierząt. PWRiL, Warszawa 1995.
12. Radomska M.J., Rajewska J.: Nasilenie spokrewnienia i inbredu u koni arabskich w Polsce. Koń Polski, 3, 1981.
13. Radomska M.J., Brzezińska B., Fiszdón K.: Wpływ inbredu na poziom niektórych cech koni arabskich. Koń Polski, 3, 1983.
14. Radomska M.J., Burzyńska B., Fiszdón-Stecko K.: Wpływ inbredu na użytkowość koni arabskich w Polsce. Cz. I. Wpływ inbredu na użytkowość rozplodową klaczy i odchów źrebiąt. Roczn. Nauk Roln., 103, 4, PWN, Warszawa 1988.
15. Radomska M., Burzyńska B., Fiszdón-Stecko K.: Wpływ inbredu na użytkowość koni arabskich w Polsce. Cz. II. Wpływ inbredu na wyniki wyścigowe. Roczn. Nauk Roln., 103, 4, PWN, Warszawa 1988.

SUMMARY

The studies comprised a pedigree herd of purebred Arabian horses at the Horse Stud of Kurozwęki. Totally, 71 mares and 8 stallions were subject to genealogical analysis.

The inbreeding index was calculated for particular individuals (F_0), which was the basis for conclusions concerning the present state of growing relationship breeding. The mean value of inbreeding index for mares was 2.5% and for stallions 2.3%. The highest group of the examined population are individuals inbred within the range of 0.1-3.0%. The studies observed a considerable increase of the number of mares which were not inbred as compared to the state of 1980. However, the youngest ones - from the 1992 age group (represented by 5 mares) are characterised by fairly high level of the mean value of F_0 (4.2%).

It can be stated on the basis of genealogical analysis that the stallions now kept in the herd did not leave the offspring incorporated to the herd, and the most valuable reproducer (as regards increase of relationship of the examined population) is stallion Pasat, which can create optimum schemes for the selection with 47 mares.

*Wskaźniki inbredu koni czystej krwi arabskiej
w stadninie Białka**

Inbreeding indexes for Purebred Arabian Horses in the Horse Stud of Białka

Stadnina w Białce jest najmłodszą państwową stadniną „arabską” w Polsce. Powstała do życia na początku lat osiemdziesiątych dzięki zażądaniu produkcji wartościowego materiału hodowlanego, który charakteryzował wówczas ogromny popyt na rynkach nie tylko europejskich, ale i światowych. Utworzona na bazie koni przekazanych z innych stadnin (Jasowa, Pałuckiego, Michałowa, Kurozwęki), dysponowała dość bogatym i różnorodnym zasobem genetycznym. Fakt ten decydował o zróżnicowanym stopniu spokrewnienia stada podstajowego, które odzwierciedlało się dużą zmiennością nie tylko w zakresie grupy, ale również i terotypu. Młodo to komercyjnie odpowiedniego skomercyjowania stada w kierunku utrwalenia pożądanego eksterieru jak również wywołania wartości użytkowej (1, 3). Prace prowadzone w tym kierunku zaczęły już dawać widoczne efekty, czego przejawem są między innymi zwycięstwa biuletynów arabskich na Targach Wyścigowych (4) oraz pierwsze sukcesy na wystawach hodowlanych nie tylko o zasięgu krajowym (5), ale również europejskim (6, 7). Wzrost wicechampionki Europy (1996). Ukształtowanie prowadzenie pracy hodowlanej wpływa niezaprzeczalnie na zwiększenie poziomu pokrewienia pomiędzy poszczególnymi osobnikami w stadzie oraz może w pewnym stopniu ograniczyć możliwości dalszego mobilizowania do kontroli. Wzrost ten z tym bezpośredni podwyższenie nadmiernej wartości inbredu (6, 10, 11, 13) w