Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, t. 10 (2014), nr 1, 9-19

Analiza spokrewnienia i inbredu golden i labrador retrieverów z krakowskiego Oddziału Związku Kynologicznego w Polsce*

Joanna Kania-Gierdziewicz[1], Maciej Gierdziewicz[1], Bożena Kalinowska[2]

[1]Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt,
Katedra Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; e-mail: rzkania@cyf-kr.edu.pl
[2]Krakowski Oddział Związku Kynologicznego w Polsce,
ul. Żywiecka 36, 30-427 Kraków

Celem pracy była analiza stanu zinbredowania i spokrewnienia w populacji aktywnej golden retrieverów (GR) i labrador retrieverów (LR) wpisanych do ksiąg krakowskiego Oddziału Związku Kynologicznego w Polsce. Dane stanowiły rodowody 191 goldenów (84 psów i 107 suk) urodzonych w latach 1998-2007 oraz 270 labrador retrieverów (109 psów i 161 suk) urodzonych w latach 1997-2007. Oszacowano współczynniki inbredu (F_X) dla zwierząt obu badanych ras z podziałem na płeć, a współczynniki spokrewnienia (R_{XY}) oszacowano oddzielnie dla psów, suk i między psami i sukami dla obu ras oddzielnie. Ponad 49% goldenów i 32% labradorów wykazywało niezerowe wartości inbredu. Proporcja zinbredowanych psów i suk u goldenów wynosiła odpowiednio ponad 52% i około 47%. Odpowiednie wartości u labradorów, zarówno dla psów jak i dla suk, wynosiły około 32%. Średnie wartości F_X były w obu rasach stosunkowo niskie i wynosiły 0,82% oraz 1,67% dla wszystkich i zinbredowanych GR oraz 0,83% i 2,58% odpowiednio dla LR. Zinbredowane samce i samice labrador retriverów wykazywały wyższe średnie zinbredowanie niż psy i suki rasy golden retriever. Wśród goldenów zanotowano prawie 90% par spokrewnionych oraz ponad 68% u labradorów. Przy czym ponad 90% psów rasy GR i 65% psów rasy LR wykazywało $R_{XY}>0$. Nieco mniej suk rasy GR było spokrewnionych, mianowicie ponad 89% par. Natomiast ponad 70% par suk rasy LR wykazywało niezerowe współczynniki spokrewnienia. Wśród par mieszanych pies x suka znacznie więcej spokrewnionych występowało w rasie golden retriever (ponad 90% par). U labradorów tylko około 68% par mieszanych było spokrewnionych. Wartości spokrewnienia we wszystkich badanych układach były stosunkowo niskie i nie przekraczały 10%. Było to spowodowane wzrostem popularności obu ras w ostatnim czasie oraz stałym importem zwierząt hodowlanych z zagranicy. Niemniej należy zwrócić baczniejszą uwagę na rodowody sprowadzanych zwierząt, żeby w przyszłości uniknąć wzrostu badanych wskaźników.

SŁOWA KLUCZOWE: inbred / spokrewnienie / golden retrievery / labrador retrivery

***Badania wykonano w ramach działalności statutowej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie z tematu DS 3228**

Golden i labrador retriever można uznać obecnie za najpopularniejsze rasy psów na świecie. Obie rasy należą do grupy VIII FCI, która obejmuje aportery, płochacze i psy dowodne, do Sekcji 1, czyli retrieverów. Goldeny i labradory, wyhodowane w XIX w. w Wielkiej Brytanii, były pierwotnie używane jako psy myśliwskie do aportowania ustrzelonej drobnej zwierzyny. W XX wieku stały się najpopularniejszymi rasami towarzyszącymi człowiekowi, ponieważ obie rasy mają przyjazny charakter, pozbawiony agresji. Labradory i goldeny są inteligentne, wykazują naturalną zdolność i chęć do pracy. Są one użytkowane jako przewodnicy/towarzysze osób niepełnosprawnych, dogoterapeuci, szczególnie dla dzieci, a także jako psy policyjne lub w straży granicznej czy psy ratownicze w służbach pogotowia górskiego lub straży pożarnej [10, 11, 12].

Pierwsze w Polsce golden i labrador retrievery pojawiły się we wczesnych latach 80. XX wieku. Pod koniec ubiegłego stulecia liczba zwierząt obu ras w naszym kraju stale wzrastała, co można obserwować obecnie na większości wystaw psów. Goldeny i labradory są polecane jako psy rodzinne, szczególnie dla dzieci, gdyż są łagodne i przyjacielskie [10, 11, 12]. Jednakże, jak to ma miejsce u wielu ras nowowprowadzanych, struktura genetyczna takich populacji, opisywana między innymi poziomem spokrewnienia i inbredu, powinna być dokładnie badana w celu uniknięcia redukcji puli genetycznej do niebezpiecznego poziomu i możliwości pojawienia się depresji inbredowej.

Obie rasy retrieverów na początku XXI w. zaczęły zyskiwać w Polsce znaczną popularność, co przekładało się na stosunkowo szybki wzrost liczby psów obu ras rejestrowanych przez Związek Kynologiczny w Polsce. Jak wynikało z danych krakowskiego Oddziału ZKwP, o ile w latach 90. XX w. rejestrowano pojedyncze mioty labradorów i goldenów, to w latach 2006-2007 było to już rocznie ponad 20 miotów labradorów i około 12-14 miotów goldenów. Wobec zwiększającej się liczby zwierząt obu ras, z których tylko pewna część pochodziła z importu, zaistniała potrzeba przeanalizowania poziomu spokrewnienia, z uwagi na możliwe wystąpienie zinbredowania zwierząt z jego negatywnymi skutkami, np. w postaci chorób genetycznych, takich jak dysplazja stawów biodrowych, tym bardziej, że badań takich na retrieverach w naszym kraju dotychczas nie przeprowadzano.

Celem pracy było przeanalizowanie spokrewnienia i inbredu u golden i labrador retrieverów wpisanych do ksiąg krakowskiego Oddziału Związku Kynologicznego w Polsce.

Materiał i metody

Materiałem do badań były dwa zbiory danych rodowodowych, zawierające rodowody 191 golden retrieverów (GR) i 270 labrador retrieverów (LR). Goldeny były urodzone w latach 1998-2007, zaś labradory w latach 1997-2007, wszystkie badane zwierzęta były zarejestrowane jako hodowlane w krakowskim Oddziale Związku Kynologicznego w Polsce. Dokładniejsze dane na temat struktury rodowodowej obu badanych populacji przedstawiono w tabeli 1.

Współczynniki inbredu (F_X) dla wszystkich zwierząt oszacowano dla każdego zbioru oddzielnie. Pozwoliło to na sporządzenie list osobników zinbredowanych w każdej rasie, uporządkowanych od najwyższej do najniższej wartości inbredu. Współczynniki spokrewnienia (R_{XY}) oszacowano dla danej rasy, dla wszystkich par zwierząt, jak również dla par psów, par suk i par mieszanych pies x suka. W obliczeniach posłużono się algorytmem Tiera [21] z modyfikacją rekursywną [5].

Tabela 1 – Table 1

Struktura badanych populacji golden i labrador retrieverów

Population structure of the Golden and Labrador Retriever populations examined

Wyszczególnienie Specification	Płeć – Sex	
	psy male	suki female
Golden retrievery – Golden Retrievers		
Liczba zwierząt w populacji aktywnej Number of animals in active population	84	107
Liczba zwierząt w rodowodach Number of animals in pedigrees	345	495
Ogólna liczba założycieli Total number of founders	120	152
Maksymalna liczba badanych pokoleń Maximum number of generations traced	9	9
Ekwiwalent liczby pełnych generacji przypadających na osobnika Equivalent number of complete generations known per animal	4,21	4,01
Maksymalna liczba potomstwa po ojcu Maximum number of progeny per sire	103	67
Labrador retrievery – Labrador Retrievers		
Liczba zwierząt w populacji aktywnej Number of animals in active population	109	161
Liczba zwierząt w rodowodach Number of animals in pedigrees	476	672
Ogólna liczba założycieli Total number of founders	152	287
Maksymalna liczba badanych pokoleń Maximum number of generations traced	9	9
Ekwiwalent liczby pełnych generacji przypadających na osobnika Equivalent number of complete generations known per animal	3,42	3,50
Maksymalna liczba potomstwa po ojcu Maximum number of progeny per sire	34	31

Wyniki i dyskusja

W tabeli 2. przedstawiono średnie współczynniki inbredu dla golden i labrador retrieverów z podziałem na płeć. Wśród 191 badanych goldenów, 94 osobniki (49,21%) były zinbredowane. Średnia wartość F_X dla wszystkich goldenów wynosiła 0,82%, zaś dla zinbredowanych 1,67%. W grupie 84 samców było 52,38% zinbredowanych zwierząt, zaś w grupie 107 suk było zinbredowanych 46,73% zwierząt.

W grupie 270 labrador retrieverów poddanych analizie, 87 osobników (32,22%) było zinbredowanych. Średnia wartość F_X dla wszystkich labradorów wynosiła 0,83%, zaś dla zinbredowanych 2,58%. Wartości F_X wyższe od 0 miało 32,11% psów i 32,30% suk (tab. 2).

Tabela 2 – Table 2

Średnie współczynniki inbredu (F_X) badanych golden i labrador retrieverów

Average inbreeding coefficients (F_X) for Golden Retrievers and Labrador Retrievers

	Płeć – Sex	
	psy male	suki female
Golden retrievery – Golden Retrievers		
Liczba zwierząt zinbredowanych Number of inbred animals	44	50
Średni F_X (%) – wszystkie zwierzęta Mean F_X (%) – all animals	0,90	0,76
Średni F_X (%) – zwierzęta zinbredowane Mean F_X (%) – inbred animals	1,72	1,62
Labrador retrievery – Labrador Retrievers		
Liczba zwierząt zinbredowanych Number of inbred animals	35	52
Średni F_X (%) – wszystkie zwierzęta MeanF_X (%) – all animals	1,08	0,66
Średni F_X (%) – zwierzęta zinbredowane Mean F_X (%) – inbred animals	3,36	2,05

Z analizy wartości średnich współczynników inbredu dla obu ras (tab. 2) wynika, iż przyjmowały one generalnie niskie wartości, osiągając dla wszystkich osobników w obu rasach około 1% lub mniej, zaś nieco ponad 1,5% u zinbredowanych goldenów oraz trochę więcej, bo od 2% do około 3,5% u zinbredowanych labradorów.

W tabeli 3. przedstawiono spis 21 zinbredowanych golden retrieverów należących do populacji aktywnej, których F_X przekraczał 2%. W tej grupie było 11 suk i 10 psów. Najwyższy współczynnik inbredu, wynoszący ponad 13%, miały dwa psy: *Agat z Garlicy Duchownej* (PKR.VIII-19789) oraz *Aramis z Garlicy Duchownej* (PKR.VIII-20773); oba były pełnym rodzeństwem z tej samej hodowli. Następna suka *Rawenna Vexator* (PKR. VIII-13965) miała F_X wynoszący ponad 9%. Współczynniki inbredu kolejnych trzech osobników (samic) wahały się od ponad 6% do 4%. Natomiast zinbredowanie pozostałych osobników z omawianej grupy nie przekraczało 4%. Najwięcej zinbredowanych goldenów (4 osobniki) pochodziło z hodowli *z Zagłębia*, druga w kolejności była hodowla *Bocheńskie Wzgórze* z trzema zinbredowanymi osobnikami (tab. 3).

W tabeli 4. zawarto spis 23 labrador retrieverów, należących do populacji aktywnej, których współczynniki F_X były wyższe niż 2%. Było to 13 suk i 10 psów. Najwyższymi współczynnikami inbredu charakteryzowały się dwa psy: *Haps Sądecki Ratownik* (PKR.VIII-20712) i *Indus Horand Plus* (PKR.VIII-11446), o wartościach odpowiednio około 13,3% i 12,8%. Następne pięć zwierząt miało taką samą wartość współczynników inbredu, tj. 12,5%. Były to dwie suki i trzy psy, z których dwa były pełnym rodzeństwem z tej samej hodowli *od Marka Pollo*. Wartości F_X pozostałych zinbredowanych labradorów nie przekraczały 8%, jednakże u następnych pięciu zwierząt, z których trzy znów były z hodowli *od Marka Pollo*, pojawiły

Tabela 3 – Table 3

Zestawienie zinbredowanych golden retrieverów, których wartości F_X> 2%

List of inbred animals from the Golden Retriever population with F_X> 2%

Numer osobnika Animal ID	Nazwa osobnika Name	Płeć – Sex	F_X (%)
PKR.VIII-19789	Agat z Garlicy Duchownej	pies – male	13,18
PKR.VIII-20773	Aramis z Garlicy Duchownej	pies – male	13,18
PKR.VIII-13965	Rawenna Vexator	suka – female	9,38
PKR.VIII-15867	Afrodyta Gold Driver	suka – female	6,45
PKR.VIII-7669	Eris Yavanna	suka – female	6,25
PKR.VIII-7203	Gala z Żywieckiej Kotliny	suka – female	4,69
PKR.VIII-11547	Ivo z Zagłębia	pies – male	3,32
PKR.VIII-16564	Olivia z Zagłębia	suka – female	3,32
PKR.VIII-15826	Furora Renmil	suka – female	3,13
PKR.VIII-16097	Prado z Zagłębia	pies – male	3,13
PKR.VIII-16301	Perry Szczęśliwa Trzynastka	pies – male	3,13
PKR.VIII-17838	Pamir z Zagłębia	pies – male	3,13
PKR.VIII-19568	Golden Serene Baloo	pies – male	3,13
PKR.VIII-18647	Greta z Oświeceniowego Wzgórza	suka – female	2,83
PKR.VIII-18892	Gracja z Oświeceniowego Wzgórza	suka – female	2,83
PKR.VIII-13995	Atos Rimandell	pies – male	2,54
PKR.VIII-13783	Luna Bocheńskie Wzgórze	suka – female	2,34
PKR.VIII-16274	Long Hary Bocheńskie Wzgórze	pies – male	2,34
PKR.VIII-20780	Lukas Bocheńskie Wzgórze	pies – male	2,34
PKR.VIII-20777	AzuraAspra	suka – female	2,22
PKR.VIII-20094	Afrodyta Słońce Olimpu	suka – female	2,15

się jednakowe wartości 7,81%. W trzeciej grupie pięciu suk wartości F_X wynosiły około 6%. Natomiast u pozostałych zwierząt zinbredowanych nie przekraczały 4% (tab. 4).

Należy jednak odnotować, iż w przypadku dwóch zwierząt rasy golden retriever (tab. 3) oraz aż siedmiu labradorów (tab. 4) współczynniki inbredu były równe lub nawet wyższe niż krytyczna wartość 12,5%, podawana w literaturze [4].

W tabeli 5. podano średnie współczynniki spokrewnienia w badanych populacjach golden i labrador retrieverów. W populacji golden retrieverów było 18 145 par osobników, z czego 16 299 (89,83%) było spokrewnionych, przy średnim spokrewnieniu dla wszystkich par wynoszącym 5,39%, zaś dla par spokrewnionych sięgającym 6%.Wśród 3486 par psów rasy GR było ponad 90% spokrewnionych, natomiast wśród 5671 par suk rasy GR ponad 89% było spokrewnionych. Z ogólnej liczby 8988 par mieszanych pies-suka około 90% było spokrewnionych.

Tabela 4 – Table 4

Zestawienie zinbredowanych labrador retrieverów, których wartości $F_X > 2\%$

List of inbred animals from the Labrador Retriever population with $F_X > 2\%$

Numer osobnika Animal ID	Nazwa osobnika Name	Płeć – Sex	F_X (%)
PKR.VIII-20712	Haps Sądecki Ratownik	pies – male	13,28
PKR.VIII-11446	Indus Horand Plus	pies – male	12,79
PKR.VIII-11250	Gabi z Rydzyńskiego Lasu	suka – female	12,50
PKR.VIII-11297	Hiroshima Herbu Zadora	suka – female	12,50
PKR.VIII-12677	Largo od Marka Pollo	pies – male	12,50
PKR.VIII-15785	Monte Negro Macquajeet	pies – male	12,50
PKR.VIII-9155	Gapo od Marka Pollo	pies – male	12,50
PKR.VIII-15052	El'Ninio Perfect	pies – male	7,81
PKR.VIII-16340	Waszyngton od Marka Pollo	pies – male	7,81
PKR.VIII-16341	Wulkan od Marka Pollo	pies – male	7,81
PKR.VIII-16765	Uster od Marka Pollo	pies – male	7,81
PKR.VIII-7234	Tora z Tuszyna	suka – female	7,81
PKR.VIII-15413	Nesca z Miechowskiej Doliny	suka – female	6,93
PKR.VIII-19977	Lulu AnpiBuffyland	suka – female	6,50
PKR.VIII-20481	Hermina Nasze Uroczysko	suka – female	6,50
PKR.VIII-19155	Fifth Element Power Of Dream	suka – female	6,25
PKR.VIII-19876	Ferrari Power Of Dream	suka – female	6,25
PKR.VIII-18638	Terra Lemniscatus El Labrro	suka – female	3,52
PKR.VIII-20760	GiffreLemniscatus	suka – female	3,27
PKR.VIII-12065	Balbina Niskowiaki	suka – female	3,13
PKR.VIII-20139	Mandala z Dębowego Gaju	suka – female	3,13
PKR.VIII-17735	Amanda z Garlicy Duchownej	suka – female	2,54
PKR.VIII-19978	Gaspar z Grodu Hrabiego Malmesbury	pies – male	2,29

W populacji labrador retrieverów spokrewnionych było 24 735 par (68,11%) z ogólnej liczby 36 315 par zwierząt, zaś średnie spokrewnienie dla wszystkich par wynosiło 3,09%, a dla par spokrewnionych 4,54%. Wśród 5886 par psów rasy LR 65% par było spokrewnionych, natomiast wśród 12 880 par suk rasy LR zanotowano nieco ponad 70% par spokrewnionych. Z ogólnej liczby 17 549 par mieszanych pies-suka prawie 68% miało niezerowe wartości spokrewnienia (tab. 5).

Współczynniki inbredu i spokrewnienia otrzymane przez innych autorów zaprezentowano w tabeli 6.

Średnie zinbredowanie krakowskich populacji golden i labrador retrieverów, w porównaniu z danymi literaturowymi dla różnych ras psów (tab. 6), przyjmowało podobnie niskie

Tabela 5 – Table 5

Średnie współczynniki spokrewnienia (R_{XY}) golden i labrador retrieverów

Mean relationship coefficients (R_{XY}) for Golden Retrievers and Labrador Retrievers

	Pary – Pairs of		
	psy male	suki female	mieszane* mixed*
Golden retrievery – Golden Retrievers			
Liczba wszystkich par Total number of pairs	3486	5671	8988
Liczba par spokrewnionych Number of related pairs	3151	5054	8094
Średnie R_{XY} (%) – wszystkie pary Mean R_{XY} (%) – all pairs	6,10	4,98	5,38
Średnie R_{XY} (%) – pary spokrewnione Mean R_{XY} (%) – related pairs	6,75	5,59	5,97
Maksymalne R_{XY} (%) Maximum R_{XY} (%) value	59,39	52,34	59,63
Labrador retrievery – Labrador Retrievers			
Liczba wszystkich par Total number of pairs	5886	12880	17549
Liczba par spokrewnionych Number of related pairs	3826	9022	11887
Średnie R_{XY} (%) – wszystkie pary Mean R_{XY} (%) – all pairs	3,09	3,27	3,02
Średnie R_{XY} (%) – pary spokrewnione Mean R_{XY} (%) – related pairs	4,54	4,67	4,46
Maksymalne R_{XY} (%) Maximum R_{XY} (%) value	58,93	55,14	53,22

*Mieszane – pary pies x suka

*Mixed – male x female pairs

wartości [1, 2 , 3, 6, 8, 13, 15, 16, 17, 20, 22]. W krakowskiej populacji golden retrieverów, w porównaniu z labradorami, było prawie dwukrotnie więcej zwierząt zinbredowanych. U niektórych zinbredowanych zwierząt obu ras zanotowano stosunkowo wysokie wartości F_X, wynoszące 12,5% i więcej, przy czym więcej ich było wśród labradorów niż goldenów i w obu rasach były to samce. Dla osobników najbardziej zinbredowanych współczynniki inbredu nie osiągały jeszcze pułapu 20% i więcej, jaki podawali niektórzy autorzy [1, 7, 9, 14, 17, 18, 19].

W obu rasach zaobserwowano tendencję do użytkowania w rozrodzie niewielu najlepszych psów, po których pozostawiano duże grupy potomstwa, które mogły być jeszcze dodatkowo spokrewnione przez matki. W tym przypadku większy problem stanowiły goldeny, gdzie na jednego ojca w jego karierze przypadało nawet ponad 100 potomków. U labradorów ta wartość też była wysoka i osiągała ponad 60 sztuk (tab. 1). Nawet przy założeniu niedopuszczenia do hodowli pewnej części z tego potomstwa, takie postępowanie może w krótkim czasie przyczynić się do zawężenia puli genetycznej obu ras

Tabela 6 – Table 6

Współczynniki inbredu (F_X) i spokrewnienia (R_{XY}) u różnych ras psów cytowane w literaturze

Inbreeding (F_X) and relationship (R_{XY}) coefficients in different dog breeds obtained by other authors

Rasa Breed	F_X (%)	R_{XY} (%)	Źródło Source
Owczarek niemiecki German Shepherd	0,0-26,20	0,16-25,30	[1]
Labrador retriever Labrador Retriever	0,0-22,00	0,15-15,50	[1]
Owczarek niemiecki German Shepherd	5,10-10,40	–	[2]
Owczarek niemiecki German Shepherd	0,23-3,11	0,34-0,39	[3]
Rottweiler Rottweiler	1,12-5,85	0,72-1,01	[3]
Bokser German Boxer	0,68-4,26	0,52-2,68	[3]
Dog niemiecki Great Dane	0,61-8,79	0,56-0,70	[3]
Beagle Beagle	0,68-5,65	0,95-9,26	[6]
Gończy polski Polish Hound	7,10-37,00	–	[7]
Owczarek podhalański Tatra Shepherd	1,06-6,44	4,53-14,92	[8]
Owczarek niemiecki German Shepherd	11,78-16,58	3,53-4,36	[9]
10 ras psów we Francji 10 dog breeds in France	2,30-9,00	0,70-8,90	[13]
Francuskie rasy psów French dog breeds	0,0-16,00	–	[14]
61 ras psów hodowanych we Francji 61 dog breeds in France	0,20-8,80	0,40-8,80	[15]
Rasa Cimarrón Uruguayo Cimarrón Uruguayo	3,00	4,00	[16]
Retriever z Nowej Szkocji Nova Scotia Duck Tolling Retriever	26,00	26,00	[17]
Lancashire Heeler Lancashire Heeler	10,0	8,00	[17]
Owczarek islandzki Icelandic Sheepdog	21,0	–	[18]
Owczarek islandzki Icelandic Sheepdog	0,0-27,0	0,0-55,0	[19]
Jamnik z Czech Czech Dachshund	1,32-2,93	–	[20]
Posokowiec bawarski Bavarian Mountain Hound	4,51	–	[22]
Posokowiec hanowerski Hanover Hound	6,78	–	[22]
Gończy tyrolski Tyrolean Hound	9,47	–	[22]

i wystąpienia depresji inbredowej z jej niekorzystnymi skutkami, np. w postaci ujawniania się wad genetycznych.

Średnie współczynniki spokrewnienia w badanych populacjach golden i labrador retrieverów były znacznie niższe niż przytaczane przez innych autorów dla różnych ras psów (tab. 6). Jednakże najwyższe wartości R_{XY} w obu badanych populacjach retrieverów (około 60%) przewyższały wartości podawane w literaturze [1, 8, 17, 19]. Co ważne, również niebezpiecznie wysoki był odsetek spokrewnionych psów i suk, który u goldenów osiągał aż ponad 90%, zaś u labradorów około 70%. Może to utrudnić hodowcom właściwy dobór par do kojarzeń i spowodować konieczność poszukiwania reproduktorów w dalszej odległości od miejsca zamieszkania albo przyczynić się zwiększenia importu zwierząt.

Podsumowując można stwierdzić, że w obu badanych populacjach wprawdzie nie występuje jeszcze zagrożenie wystąpieniem depresji inbredowej, ale rysuje się stała niekorzystna tendencja do zawężenia puli genów. W rozwiązaniu tej sytuacji mogłoby pomóc bardziej przemyślane poszukiwanie reproduktorów, tak aby ich ewentualne spokrewnienie z sukami z badanych populacji było możliwie najniższe.

PIŚMIENNICTWO

1. COLE J.B., FRANKE D.E., LEIGHTON E.A., 2004 – Population structure of a colony of dog guides. ***Journal of Animal Science*** 82 (10), 2906-2912.
2. COUTTS N.J., HARLEY E.H., 2009 – Comparative population genetics of the German Shepherd dog in South Africa. ***South African Journal of Animal Science*** 105, 132-135.
3. DROZD L., KARPIŃSKI M., 1997 – Inbred wybranych ras psów wpisanych do Polskiej Księgi Rodowodowej. ***Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska***, vol. XV, 42, Sectio EE, 293-297.
4. FALCONER D.S., 1996 – Introduction to Quantitative Genetics. 4th Edition. Longman Group Ltd.
5. GIERDZIEWICZ M., KANIA-GIERDZIEWICZ J., 2007 – A study of efficiency of recursive algorithm for estimating relationship coefficients. ***Acta Scientiarum Polonorum***, ***Zootechnica*** 6(4), 29-36.
6. GIERDZIEWICZ M., KANIA-GIERDZIEWICZ J., KALINOWSKA B., 2011 – Analysis of genetic structure of the Beagle population in the area of Cracow Branch of the Polish Kennel Club. ***Animal Science Papers and Reports*** 29(4), 359-367.
7. GŁAŻEWSKA I., 2008. – Genetic diversity in Polish hounds estimated by pedigree analysis. ***Livestock Science*** 113, 296-301.
8. KALINOWSKA B., GIERDZIEWICZ M., KANIA-GIERDZIEWICZ J., 2010 – Genetic structure analysis of Tatra Shepherd dog population in area of Krakow Branch of Polish Kennel Club. I. Inbreeding and relationship coefficients. ***Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*** 13(3),#2 (http://www.ejpau.media.pl/volume13/issue3/art-02.html).
9. KANIA-GIERDZIEWICZ J., KALINOWSKA B., GIERDZIEWICZ M., 2011 – Inbreeding and relationship in the German Shepherd dog population in area of Cracow Branch of Polish Kennel Club. ***Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*** 7 (3), 21-29.
10. KILGORE BAUER N., 2000 – Golden Retriever. Wydawnictwo Rea.

11. KUŹNIEWICZ J., 2010 – Psy ratujące ludziom życie. Cz. 1. Psy dogoterapeuci i ostrzegające przed występowaniem chorób. ***Przegląd Hodowlany*** 7, 29-31.
12. KUŹNIEWICZ J., 2010 – Psy ratujące ludziom życie. Cz. 2. Psy ratownicze i wspomagające osoby niepełnosprawne. ***Przegląd Hodowlany*** 8, 31-33.
13. LEROY G., ROGNON X., VARLET A., JOFFRIN C., VERRIER E., 2006 – Genetic variability in French dog breeds assessed by pedigree data. ***Journal of Animal Breeding and Genetics*** 123, 1-9.
14. LEROY G., VERRIER E., MERIAUX J.C., ROGNON X.,2009 – Genetic diversity of dog breeds: within-breed diversity comparing genealogical and molecular data. ***Animal Genetics*** 40(3), 323-332.
15. LEROY G., BAUMUNG R., 2010 – Mating practices and the dissemination of genetic disorders in domestic animals, based on the example of dog breeding. ***Animal Genetics*** 42, 66-74.
16. MARTINEZ M., ARMSTRONG E., GAGLIARDI R., YLLAMBI S., 2011 – Estudioógico del perro Cimarrón Urugayo (Pedigree analysis of the canine breed Cimarrón Uruguayo). ***Archivos de zootecnia*** 60 (232), 1327-1330.
17. MÄKI K., 2010 – Population structure and genetic diversity of worldwide Nova Scotia Duck Tolling Retriever and Lancashire Heeler dog populations. ***Journal of Animal Breeding and Genetics*** 127, 318-326.
18. ÓLAFSDÓTTIRG.Á., KRISTJÁNSSON Th., 2008 – Correlated pedigree and molecular estimates of inbreeding and their ability to detect inbreeding depression in the Icelandic sheepdog, a recently bottlenecked population of domestic dogs. ***Conservation Genetics*** 9, 1639-1641.
19. OLIEHOEK P.A., BIJMA P., VAN DER MEIJDEN A., 2009 – History and structure of the closed pedigreed population of Icelandic Sheepdogs. ***Genetics Selection Evolution*** 41, 39-51.
20. PŘIBAŇOVÁ M., HORÁK P., SCHRÖFFELOVÁ D., URBAN T., BECHYŇOVÁ R., MUSILOVÁ L., 2009 – Analysis of genetic variability in the Czech Dachshund population using microsatellite markers. ***Journal of Animal Breeding and Genetics*** 126, 311-318.
21. TIER B., 1990 – Computing inbreeding coefficients quickly. ***Genetics Selection Evolution*** 22, 419-430.
22. VOGES S., DISTL O., 2009 – Inbreeding trends and pedigree analysis of Bavarian mountain hounds, Hanoverian hounds and Tyrolean hounds. ***Journal of Animal Breeding and Genetics*** 126, 357-365.

Joanna Kania-Gierdziewicz, Maciej Gierdziewicz, Bożena Kalinowska

Inbreeding and relationship analysis of the Golden and Labrador Retriever populations in the Cracow Branch of the Polish Kennel Club

Summary

The study examines the values of inbreeding and relationship coefficients in the active population of Golden Retrievers (GR) and Labrador Retrievers (LR) recorded in the herd book of the Cracow Branch of the Polish Kennel Club. Pedigrees of 191 GR dogs (84 males and 107 females), born in 1998-2007, and 270 Labradors (109 males and 161 females), born in 1997-2007, were used in the

study. Inbreeding coefficients were estimated for all GR and LR animals and for each sex separately. Relationship coefficients were calculated for all animals separately for each breed, for each sex separately, and between dogs and bitches. Over 49% of GR and 32% of LR animals were found to be inbred. The proportion of inbred individuals was over 52% for males and about 47% for females in the Golden Retriever breed, and about 32% for both males and female Labrador Retrievers. The mean F_X values for all animals and for inbred individuals in the GR breed were rather low: 0.82% and 1.67%, respectively. The corresponding F_X values for LR were 0.83% and 2.58%. In the Golden Retrievers divided by sex, F_X averaged 0.9% and 0.76% for all dogs and all bitches, respectively, and 1.72% and 1.62% for inbred dogs and bitches. The corresponding F_X values in the Labradors were 1.08% and 0.66% for all dogs and all bitches, and 3.36% and 2.05% for inbred dogs and bitches. The average inbreeding coefficients for the inbred dogs and bitches were higher in the Labradors than in the Golden Retrievers. Nearly 90% of GR pairs and over 68% of LR pairs were related. Among males, over 90% of GR pairs and 65% of LR pairs were related. The values in females were slightly lower: over 89% related pairs for GR bitches and over 70% for LR bitches. Among all the relationship coefficients calculated none exceeded 10%. This is because of the increasing popularity of both breeds and the continual import of breeding animals from abroad. However, more careful attention should be paid to the pedigrees of imported animals to avoid a possible future increase in the indicators examined in this study.

KEY WORDS: inbreeding / relationship / Labrador Retriever / Golden Retriever