

Zróżnicowanie psiej sierści, odkrycie dziedziczenia

Autor tekstu: **Matthew Cobb**

Tłumaczenie: **Weronika Tomaszewska-Collins**

Mój blog zazwyczaj (i słusznie) koncentruje się na kotach, jednak niniejszy wpis poświęcony będzie psom. Mam nadzieję, że Jerry wybaczy mi, kiedy wróci.

Ukryty w tym samym numerze *Science*, w którym opisano Ardiego, [znajduje się artykuł grupy badaczy ze Stanów Zjednoczonych i Francji](http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/326/5949/150) (http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/326/5949/150) (aby zobaczyć coś więcej niż jego fragment potrzebna jest prenumerata), poruszający genetyczne aspekty zróżnicowania psiej sierści. Okazuje się, że większość z całej gamy różnych fenotypów sierści, zarówno u psów „rasowych” jak i u mieszańców jest wynikiem mutacji wyłącznie trzech genów. (Na miejscu autorów byłbym wściekły – cała uwaga mediów skupi się na Ardim; w „normalnym” tygodniu z pewnością ich materiał trafiłby do telewizji, prasy, radia...)

Autorzy przestudiowali trzy cechy psiej sierści: (i) obecność lub brak tzw. „furnishings” (czyli wyraźnie zaznaczonych brwi i wąsów, występujących u psów szorstkowłosych); (ii) długość sierści i (iii) to, czy jest ona prosta, czy kręcona. Próbuąc odkryć genetyczne podstawy tych cech, naukowcy stworzyli zestawienia danych SNP (polimorfizm pojedynczego nukleotydu) obejmujących trzy geny, badając a) 96 jamników o trzech odmianach sierści (szorstkowłose z wyraźnie zaznaczonymi brwiami i wąsami, krótkowłose i długowłose bez „furnishings”); b) 76 portugalskich psów wodnych o fenotypie kręconej sierści oraz c) 903 psy z 80 różnych chowów, reprezentujące całą gamę fenotypów.

Odkryli oni, że zróżnicowanie trzech genów, kodujących *RSPO2*, czynnik-5 wzrostu fibroblastów oraz *keratynę-71*, odpowiada za większość znanych rodzajów sierści („te trzy mutacje występujące w różnych kombinacjach wyjaśniają zaobserwowane fenotypy owłosienia u 95% badanych psów”). Wyniki badań podsumowano w poniższej tabeli:

	PHENOTYPE	<i>FGF5</i>	<i>RSPO2</i>	<i>KRT71</i>	A Basset Hound	B Australian Terrier	C Airedale Terrier
A	Short	-	-	-			
B	Wire	-	+	-			
C	Wire and Curly	-	+	+			
D	Long	+	-	-			
E	Long with Furnishings	+	+	-			
F	Curly	+	-	+			
G	Curly with Furnishings	+	+	+			

Co ciekawe, badacze sformułowali następujący wniosek: „Nie zauważyliśmy żadnej z tych mutacji u trzech wilków szarych oraz u psów krótkowłosych, co wskazuje na to, że psy krótkowłose posiadają allele swoich przodków (tabela S1). Odkrycie występowania identycznych haplotypów u psów o tym samym rodzaju sierści sugeruje, że każda cecha wywołana jest pojedynczą mutacją, która została wielokrotnie przeniesiona na inne chowy w procesie hybrydyzacji”.

Jednak, choć na początku artykułu znajdujemy informację, że psy i ludzie żyją razem od około 15 000 lat, autorzy zaznaczają w podsumowaniu, że „chów” psów jest bardzo świeżym wynalazkiem

— liczącym sobie niespełna 200 lat. Innymi słowy, w ciągu kilkuset lat sztuczna selekcja wyłącznie trzech genów zaowocowała niezwykłą różnorodnością fenotypów. Co więcej, selekcja ta mogła skupiać się na innych cechach, takich jak poziom agresji lub wielkość, których zapis genetyczny mógł mieć związek z genami odpowiedzialnymi za sierść. Naukowcy podsumowują, „W konsekwencji, u gatunków udomowionych, pojawienie się zróżnicowania fenotypowego może powstać jako wynik łączenia najbardziej wpływowych genów, co tworzy warunki do zaistnienia przyspieszonej ewolucji, która nie mogłaby mieć miejsca w systemach naturalnych”.

Jest to oczywiście to samo spostrzeżenie, które poczynił Darwin (choć inaczej sformułowane). Sztuczna selekcja stosowana przez dziewiętnastowiecznych hodowców była dla niego kluczem do zrozumienia selekcji naturalnej jako siły, która potrafi spowodować pozornie ukierunkowane zmiany ewolucyjne. I wytłumaczenie to jest o wiele bardziej przekonujące niż cokolwiek, co są w stanie wymyślić zwolennicy kreacjonizmu.

[Tekst oryginału](http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/02/variation-in-dog-coats/) (<http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/02/variation-in-dog-coats/>)

Why Evolution is True, 2 października 2009

Odkrycie dziedziczenia

W moim poprzednim wpisie, dotyczącym genetycznego aspektu zróżnicowania sierści u psów, napisałem, że „psie 'rasy' są niesamowicie nowym wynalazkiem — liczącym sobie mniej niż 200 lat”. W dyskusji pod artykułem znalazł się [komentarz Davida Burbidge](http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/02/variation-in-dog-coats/#comment-12634) (<http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/02/variation-in-dog-coats/#comment-12634>), który twierdzi, że nie do końca jest to prawda. Podając dwa siedemnastowieczne przykłady („Makbeta” Szekspira i spaniele Króla Karola) jako dowód, napisał: „Główne rasy, takie jak charty, wilczury, mastiffy, czy spaniele, sięgają o wiele dalej niż 200 lat wstecz, choć oczywiście współczesne rasy rodowodowe różnią się od swoich przodków.”

Dwie uwagi. Po pierwsze, oczywiście David ma rację. Sztuczna selekcja psów pod względem ogólnego wyglądu/zachowania istotnie miała miejsce wcześniej, prawdopodobnie nawet przed siedemnastym wiekiem. Jednakże artykuł (oraz mój wpis) poświęcony był temu, co David zawarł w drugiej części swojego komentarza. Hodowle rodowodowe, prowadzone pod ścisłą kontrolą, które doprowadziły do powstania tak wielu nowych ras, poza głównymi typami psów myśliwskich i kilkoma zaledwie zwierzętami domowymi (jak Spaniel Króla Karola), to istotnie rzecz niezwykle nowa. Większość przykładów zróżnicowania sierści, opisywanego w artykule, powstało mniej niż 200 lat temu.

Kolejna i bardziej interesująca uwaga dotyczy tego, czym - na Boga — zajmowali się hodowcy psów przed dziewiętnastym wiekiem? Aby wystąpiła ewolucja poprzez selekcję naturalną, spełnione muszą zostać trzy warunki: poszczególne osobniki muszą różnić się cechami fenotypowymi, jakiś element tego zróżnicowania musi być dziedziczony, zaś różnorodność musi wpływać na dostosowanie (co wyraża się poprzez liczbę kopii genów determinujących daną cechę fenotypową obecną w kolejnym pokoleniu).

Jeśli spełnione są te trzy warunki, każde ustawienie, czy to w organicznej formie życia, czy w modelu komputerowym, doprowadzi do ewolucji poprzez selekcję naturalną.

Istnienie drugiego z tych trzech warunków ewolucji - dziedziczności — wydaje się nam dzisiaj zupełnie oczywiste. Jednak niecałe 200 lat temu idea „dziedziczności” w sensie biologicznym nie istniała. W 17 wieku wielki fizyk William Harvey próbował wywnioskować dlaczego niektóre cechy wydają się powtarzać w kolejnych pokoleniach, inne wydają się „przeskakiwać” jedno pokolenie, niektóre (jak kolor skóry) zdają się być mieszkanką cech rodziców, podczas gdy inne (jak płeć) były powtórzeniem cech wyłącznie jednego lub drugiego, nigdy zaś (bądź bardzo rzadko) ich połączeniem.

Harvey powiedział: „dlaczego potomstwo czasem przypomina bardziej ojca, a czasem matkę, bądź nawet — w trzecim przypadku — dalszych przodków ze strony ojca lub matki?” Harvey w końcu się poddał — kwestia ta okazała się dla niego zbyt skomplikowana.

Tak naprawdę nie ma się co dziwić. Genetyka jest skomplikowana — na pierwszy rzut oka trudno znaleźć wspólne wytłumaczenie dla koloru skóry (dziedziczenie wielogenowe), koloru oczu (przeważnie dominacja) i płci (dziedziczenie chromosomowe — przynajmniej w przypadku ludzi). Harvey nie mógł dostrzec zależności, gdyż na powierzchni takiej brak.

Mogłoby się wydawać, że chociaż „naukowcy” tacy jak Harvey nie rozumieli o co chodzi, musiało istnieć jakieś ogólne przekonanie, że „jaki ojciec taki syn”. Odpowiedzią jest — i tak, i nie. Na przykład w drugiej połowie pierwszego wieku naszej ery niejaki Lucius Junius Moderatus

Columella streścił rzymską wiedzę agrotechniczną w „De re rustica”. Zagadnieniom dotyczącym hodowli zwierząt poświęcił on tam zaledwie kilka zdań, jednak nadmienił, że — choć ubarwienie stanowi mieszaninę cech rodziców — to ubarwienie dziadków może pojawić się także w kolejnym pokoleniu. Oczywiście znaczenie tego stwierdzenia było raczej niezbyt jasne. Oznaczało to, że nie zawsze „jaki ojciec taki syn”.

Ponadto, przed eksperymentami przeprowadzonymi przez Francesco Redi i Jana Swammerdama w połowie lat 60-tych siedemnastego wieku, uważano, że owady i wszelkie inne „zwierzęta bezkrwiste” powstają z brudu, nie zaś z w wyniku rozmnażania płciowego. Potrzebny był uważny eksperyment Rediego i obserwacje Swammerdama, aby dojść do radykalnego wniosku, że „wszystkie zwierzęta wywodzą się z jaja złożonego przez samicę tego samego gatunku.”

Kwestia roli samca i samicy w wydawaniu na świat potomstwa pozostała sporna aż do lat 40-tych dziewiętnastego wieku. Arystoteles twierdził, że samiec produkuje „nasienie”, które samica odżywia. Swammerdam, Steno i inni wyrócili tę teorię do góry nogami, twierząc, że jajo jest źródłem wszelkiego życia — w tym także ludzkiego. Po kilku latach sprawa skomplikowała się jeszcze bardziej, kiedy Antoni Leeuwenhoek dostrzegł plemniki w ludzkiej spermie. Leeuwenhoek uważał, że to plemniki stanowią źródło życia, a jajo jest wyłącznie pożywieniem. Większość ludzi jednak była zdania, że są to zwykłe pasożyty (stąd do dziś używana nazwa — "spermatoZOID", czyli zwierzę znajdujące się w spermie).

Przenoszenie polidaktylii — posiadania sześciu lub więcej palców — w ludzkich rodzinach zostało przestudiowane osobno przez dwóch francuskich myślicieli, Réaumura i Meupertuisa, którzy po przeprowadzonej analizie zaczęli podejrzewać, że coś w rzeczy samej jest przekazywane z pokolenia na pokolenie. Następnie w połowie XVIII wieku Anglik Robert Bakwell, przedsiębiorczy hodowca owiec, postanowił stworzyć lepszą odmianę owiec, które rosłyby szybciej i dawały mu więcej pieniędzy. Ostrożnie dobierając owce w bardzo dużym stadzie wkrótce osiągnął pożądane rezultaty.

Pomysły te potem wprowadzono w centrum europejskiego przemysłu włókienniczego w Morawii, gdzie lokalni myśliciele zajęli się przepowiadaniem, jak też będą wyglądać hybrydy roślinne w przyszłości. W roku 1837 jeden z wiodących intelektualistów w okolicy, Abbot Napp z klasztoru w Brnie, postawił pytanie: „co jest dziedziczone i jak?” Sześć lat później powitał w swoim klasztorze nowego rekruta — Gregora Mendla.

Ostateczną pewność, że coś takiego jak „dziedziczenie” rzeczywiście istnieje, uzyskano kiedy francuscy myśliciele przyjrzeni się prawidłowościom dotyczącym chorób. Ludziom wiadomo było, że niektóre choroby przewijają się w różnych pokoleniach. Na przykład w siedemnastym wieku filozof Sir Francis Bacon pisał, że: „Długi Żywot jest, jak niektóre Choroby, Rzeczą Dziedziczną.” Przed końcem osiemnastego wieku francuscy lekarze byli już przekonani, że wiele ludzkich cech jest „dziedzicznych”.

Jednak na tym etapie „dziedziczenie” jeszcze nie istniało - ani jako koncepcja, ani jako wyraz. Słowa tego nie znajdziecie także w pierwszej edycji *O powstawaniu gatunków*, choć sama idea jest podstawą poglądów Darwina na ewolucję. W języku angielskim wyraz ten został po raz pierwszy użyty w druku przez Spencera w 1863, zaś Darwin użył go w swoich notatkach mniej więcej w tym samym czasie.

Wiadomo, że choć Darwin wiedział o istnieniu „siły” dziedziczenia, nie rozumiał zasad jego działania (nie bardziej niż Harvey). Wiele z jego koncepcji było błędnych i zdawał sobie sprawę, że jest to główny słaby punkt jego teorii.

Co wydaje się najbardziej zaskakujące dla współczesnego czytelnika to fakt, że tak wiele czasu zabrało odkrycie czegoś, co dziś wydaje się tak oczywiste. Ta historia dowodzi jednak, że fakty dotyczące dziedziczenia są niezwykle skomplikowane i wiele pracy włożonej przez niezwykle mądrych ludzi w bardzo długim okresie czasu było trzeba, aby w końcu odkryć o co tak naprawdę chodzi.

Aby dowiedzieć się więcej możecie pobrać [artykuł, który opublikowałem w roku 2006](http://whyevolutionistrue.files.wordpress.com/2009/10/mcnrg2006.pdf) (<http://whyevolutionistrue.files.wordpress.com/2009/10/mcnrg2006.pdf>) (PDF, język angielski), lub jeszcze lepiej — przeczytać moją książkę, zatytułowaną „[Generation Seventeenth-Century-Scientists-Unraveled-Secrets/dp/1596910364/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1254663692&sr=8-1](http://www.amazon.com/Generation-Seventeenth-Century-Scientists-Unraveled-Secrets/dp/1596910364/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1254663692&sr=8-1)” („Pokolenie”) w USA lub „[The Egg & Sperm Race](http://www.amazon.co.uk/Egg-Sperm-Race-Seventeenth-century-Scientists/dp/1416526005/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1254663743&sr=8-1"target=;) ([http://www.amazon.co.uk/Egg-Sperm-Race-Seventeenth-century-Scientists/dp/1416526005/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1254663743&sr=8-1"target=](http://www.amazon.co.uk/Egg-Sperm-Race-Seventeenth-century-Scientists/dp/1416526005/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1254663743&sr=8-1"target=;))” („Rasa jaja i plemnika”) w Wielkiej Brytanii. Zapraszam także na [stronę poświęconą książce](http://egg-and-sperm.com/) (<http://egg-and-sperm.com/>).

[Tekst oryginału](http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/04/the-discovery-of-heredity/) (<http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/10/04/the-discovery-of-heredity/>)

Why Evolution is True, 4 października 2009r.

Matthew Cobb

Biolog i pisarz, mieszka i pracuje w Manchesterze, niedawno w Stanach Zjednoczonych ukazała się jego książka *Generation*, a w Wielkiej Brytanii *The Egg & Sperm Race*. Systematycznie publikuje w "LA Times", "Times Literary Supplement", oraz "Journal of Experimental Biology".

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 19-10-2009)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6877) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6877>)

Contents Copyright © 2000-2009 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2009 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl