

Uczuciowe sygnały wysyłane przez zwierzęta

Wybierz mnie, mam dobre geny



Okazale poroże i wygrany pojedynek z rywalami to sygnał, że jeleni jest zdrowy i silny. Gwarantuje więc, że te cechy będą miały jego dzieci



AGNIESZKA KLOCH

Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski
Academia. Magazyn Polskiej Akademii Nauk
akloch@biol.uw.edu.pl

Dr Agnieszka Kloch zajmuje się śledzeniem ewolucji. Dotychczas badała przede wszystkim wpływ zmienności genów głównego kompleksu zgodności tkankowej (MHC) na zarażenie pasożytami oraz wybór partnera u dziko żyjących gryzoni. Obecnie zajmuje się ewolucją innych genów odporności.

Samice większości gatunków nie mogą liczyć na pomoc partnera w wychowaniu młodych, dlatego starają się uzyskać od niego przynajmniej dobre geny dla potomstwa. Jak samiec komunikuje, że może być pożądanym kandydatem na ojca?

Nad przyczyną dymorfizmu płciowego, czyli występowania znacznych różnic w wyglądzie samców i samic, zastanawiał się już Darwin w swoim dziele „O pochodzeniu

gatunków”. Intrygowało go, skąd wzięły się tak niepraktyczne cechy jak rozłożyste poroże utrudniające jeleniom przemierzanie leśnej gęstwiny czy kolorowy pawilon, zwracający uwagę drapieżników. Doszedł do wniosku, że skoro osobniki wyposażone w ten sposób nie tylko nie wyginęły, ale wręcz przeciwnie – dobrze przeżywają i cieszą się powodzeniem płci przeciwnej, w grę musi wchodzić specyficzny rodzaj doboru, który nazwał płciowym. W przeciwieństwie do doboru naturalnego, który determinuje szanse przeżycia osobnika, dobór płciowy wpływa na szansę znalezienia partnera i wydania na świat potomstwa.

Wielkość i kolor, czyli jakość

U źródła nierówności między płciami leży nierównowaga nakładów związanych z rozmnażaniem. Wkład samców w reprodukcję z reguły ogranicza się jedynie do zapłodnienia, czyli dostarczenia materiału genetycznego. Cały ciężar rozrodu ponosi zaś samica: to w jej organizmie powstaje bogate w materiały odżywcze jajo lub rozwija się ciąża, to ona karmi młode po narodzeniu, opiekuje się nimi, chroni i przygotowuje do dorosłego życia. Skoro nie może liczyć na pomoc samca, oczekuje od niego, że przynajmniej przekaże on dzieciom jak najlepsze geny. Dokonuje więc starannej selekcji potencjalnych ojców i ostatecznie wybiera takiego, który wydaje się najzdrowszy i najsilniejszy. Daje jej to nadzieję, że cechy te odziedziczy po nim potomstwo i w ten sposób wysiłek włożony w wychowanie młodych nie pójdzie na marne.

Ponieważ w przyrodzie od każdej zasady są wyjątki, trzeba tu zauważyć, że samice nie zawsze są płcią wybierającą. W niektórych gatunkach role są odwrócone. U płatkonogów (wodnych ptaków z rodzaju *Phalaropus*) cały ciężar wysiadywania, a później karmienia młodych spoczywa na samcach. Samice, których wkład w reprodukcję ogranicza się do złożenia jaj, są więc większe i bardziej kolorowe, i to one tokują przed samcami. Ta sama zasada obowiązuje u amazońskich żab z rodzaju *Dendrobates* czy koników morskich.

W jaki sposób samica może określić jakość samca? W toku ewolucji męskie osobniki zostały wyposażone w wiele cech, które stanowią jasny komunikat. Są to tak zwane ozdoby płciowe, czyli wszelkiego rodzaju występujące u samców struktury, które mają tylko jedną funkcję – spodobać się samicy. Zgodnie z teorią Amotz Zahaviego cecha uczciwie komunikująca o kondycji samca musi mieć charakter pewnego upośledzenia czy obciążenia (ang. *handicap*). Dobrym przykładem jest poroże, które wyrasta samcom jeleni od nowa każdego roku. Wytworzenie kilkukilogramowej kostnej konstrukcji jest dla organizmu ogromnym wydatkiem energetycznym, ale na jej wyglądzie odbijają się wszelkie choroby i dysfunkcje, np. nieprawidłowy poziom hormonów płciowych. Tak więc poroże jest dla samicy jasnym sygnałem o kondycji jego właściciela. U ptaków dymorfizm płciowy

często dotyczy różnic w ubarwieniu. Wykształcenie kolorowych piór nie wymaga może wielkich nakładów, ale jaskrawe kolory zwracają uwagę drapieżników. I to właśnie jest informacją dla samicy: jeśli barwny samiec potrafi skutecznie unikać zagrożenia, znaczy to, że jest silny i szybki. Poza tym – jak zauważyli William D. Hamilton i Marlene Zuk – kolorowe, ładne pióra rosną tylko zdrowym osobnikom, w przypadku zarażenia częstymi u ptaków pasożytami robią się matowe. Upierzenie jest zatem bezpośrednim komunikatem o zdrowiu samca.

Atrakcyjny osobnik męski przekazuje swoje cechy potomstwu, a więc z dużym prawdopodobieństwem jego synowie także będą cieszyli się powodzeniem u płci przeciwnej. Z kolei córki odziedziczą po matce preferencję wobec ornamentów płciowych występujących u ojca. W ten sposób dobór płciowy utrwała dymorfizm płciowy i następuje ewolucja w kierunku coraz okazalszych ornamentów płciowych. Silny dobór płciowy może czasami doprowadzić do absurdalnego wręcz rozwoju cech płciowych, jak to miało miejsce w przypadku wymarłego jelenia olbrzymiego, którego poroże mogło osiągać 4 m rozpiętości i ważyć do 40 kg.

Prawie każdy fenomen biologiczny, wcześniej czy później znajduje swoje alternatywne wyjaśnienie. Nie inaczej jest z kwestią powstania ornamentów płciowych. Australijski biolog gruzińskiego pochodzenia Joseph Jordania uważa, że cechy te nie są wcale związane z rozrodem, tylko pełnią funkcję ostrzegawczą, czyli służą do sygnalizacji siły i pozycji osobnika, co pozwala uniknąć zachowań agresywnych i walk. Jednak konfrontacje wewnątrzgatunkowe są często pośrednio związane z reprodukcją – np. obrona terytorium w przypadku samców wiąże się z utrzymaniem dostępu do samic zamieszkujących ten obszar. Koncepcja Jordania nie zyskała więc szerokiego uznania w biologii ewolucyjnej i powstanie ornamentów niezmiennie powszechnie przypisuje się doborowi płciowemu.

Zapach krewnego

Jest jeszcze jeden element, która pomaga przy znalezieniu odpowiedniego kandydata na ojca: zapach. To niezwykle bogate medium, które niesie wiele informacji o osobniku – jego stanie emocjonalnym, przebytych i obecnych infekcjach. Ponadto może dostarczać danych o pokrewieństwie między osobnikami. Jest to niezwykle istotne, ponieważ kojarzenie między bliskimi krewnymi pociąga za sobą wiele negatywnych skutków, czego najlepiej znanym potwierdzeniem jest hemofilia nękająca członków rodu Habsburgów. Zdolność odróżnienia krewnego od obcego ma więc szczególne znaczenie podczas wyboru partnera do rozrodu.

Gatunki wychowujące się w grupach rodzinnych za krewnych uznają po prostu każdego osobnika, którego zapach znają z dzieciństwa. Dowiedziono tego w serii doświadczeń na myszach, którym zamieniano mioty zaraz



MB23

Gryznie uznają za krewnych osobniki, z którymi przebywały w gnieździe. Potrafią jednak także określić genetyczne pokrewieństwo za pomocą zapachu

po narodzinach. Okazało się jednak, że zwierzęta potrafią wyczuć w zapachu innych osobników pewne składniki, które niosą informację o kompozycji genetycznej określonych obszarów DNA. Chodzi tutaj o białka głównego kompleksu zgodności tkankowej (MHC) stanowiące element układu odpornościowego. Sekwencja genów MHC jest dobrym wyznacznikiem relacji między osobnikami – im bliższe pokrewieństwo, tym bardziej podobna sekwencja. Chociaż nie wiadomo dokładnie, jak informacja o sekwencji MHC przenosi się do zapachu, w procesie tym prawdopodobnie główną rolę odgrywa narząd Jacobsona, który uczestniczy w percepcji nietlotnych związków zapachowych, takich jak feromony. U myszy znaleziono w nim receptory reagujące na białka o strukturze bardzo zbliżonej do białek MHC.

Jak szuka kobieta?

Badaniom preferencji partnera u zwierząt zawsze towarzyszy pytanie o podobne mechanizmy u ludzi. Czy w poszukiwaniach idealnej drugiej połowy kierujemy się biologicznym instynktem, czy też raczej decyduje kultura i narzucany przez nią wzorzec piękna? W latach 90. XX wieku na jednej z uczelni naukowiec przeprowadził eksperyment, w którym poproszono studentki o ocenę atrakcyjności zapachu koszulek noszonych przez mężczyzn. Okazało się, że bardziej podobały im się zapachy studentów różniących się od nich pod względem kompozycji genów MHC. Co ciekawe, zależności takiej nie stwierdzono u kobiet przyjmujących ustne środki antykoncepcyjne, które sprawiają, że profil hormonalny zażywających je osób odpowiada ciąży. A doświadczenie stwierdzono, że samice w ciąży szukają towarzystwa krewnych jako potencjalnych opiekunów.

Mimo spektakularnych wyników tego eksperymentu raczej nie należy sądzić, że zapach u ludzi odgrywa klu-

czową rolę przy wyborze partnera. Jego wyniki nie zostały potwierdzone przez innych badaczy zajmujących się Japończykami czy Indianami Ameryki Północnej. Wydaje się więc, że chociaż zapach może nieść pewne informacje o potencjalnym partnerze, jego znaczenie u ludzi jest drugorzędne. Być może wynika to z faktu, że u naszego gatunku kluczowym zmysłem jest wzrok. Ważny jest też fakt, że wśród ludzi dziećmi opiekują się z reguły obie płci. Chociaż często bezpośredni ciężar wychowania spada na matkę, może ona liczyć na pomoc partnera, który w tradycyjnych społecznościach zapewnia jej i potomkom utrzymanie oraz ochronę. Tam, gdzie promowane jest partnerstwo rodziców, ojciec dzieli z partnerką właściwie wszystkie macierzyńskie obowiązki, poza oczywiście samą ciążą i laktacją. O atrakcyjności mężczyzny w mniejszym stopniu decydują więc wysyłane przez niego biologiczne sygnały, a w większym – przewidywania partnerki, jak potencjalny wybranek sprawdzi się w roli ojca. Nie bez znaczenia są też kulturowe wzorce piękna oraz pozycja społeczna przyszłego męża.

W tych rozważaniach warto jednak pamiętać, że – w przeciwieństwie do świata zwierząt – u męskich osobników ludzkich zewnętrzne atrybuty fizyczne nie przekładają się bezpośrednio na zdolności reprodukcyjne. Ostatecznie więc w ewolucyjnym wyścigu wygrywają ci, którzy faktycznie pozostawiają po sobie najliczniejsze potomstwo – nawet jeśli ich uroda i wkład w opiekę nad dziećmi pozostawia wiele do życzenia. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

- Zahavi A. (1975). Mate selection – a selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology* 53 (1), 205–214.
- Hamilton W.D., and Zuk M. (1982). Heritable true fitness and bright birds: a role for parasites? *Science* 218, 384–387.
- Wedekind C., Seebeck T., Bettens F., Paepke A.J. (1995) MHC-dependent mate preferences in humans. *Proc Biol Sci.* 260, 245–249.