

To wszystko dla potomstwa

**AGATA PLESNAR-BIELAK**

Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński, Kraków
agata.plesnar@uj.edu.pl

Dr Agata Plesnar-Bielak zajmuje się doborem i konfliktem płciowym oraz ich wpływem na różne procesy ewolucyjne i populacyjne. Interesują ją także mechanizmy ewolucyjne pozwalające na współwystępowanie w populacjach niektórych gatunków dwóch rodzajów samców o odmiennym wyglądzie i strategii reprodukcji.

Nierówność płci nie jest wyjątkową cechą naszego gatunku. To zjawisko szeroko rozpowszechnione w przyrodzie, które wynika z różnicy w nakładzie środków inwestowanych w rozmnażanie. Jakie strategie przyjmuje każda ze stron tego konfliktu? I której komfort okazuje się ostatecznie mniej istotny?

Początków tego konfliktu trzeba szukać u zarania płci, kiedy pierwsze komórki rozrodcze różnicowały się i wyspecjalizowały, dając początek plemnikom i komórkom jajowym. Wytworzenie dużych i bogatych w substancje odżywcze jajeczek jest dla organizmu samicy znacznie bardziej kosztowne niż dla organizmu samca wytworzenie małych plemników. Zatem każda z płci przyjmuje inne strategie rozrodcze.

Samce, dysponując ogromnymi ilościami „tanich” plemników, próbują zapłodnić jak najwięcej partnerek, ponieważ od liczby udanych kopulacji zależy liczba pozostawionego przez nich potomstwa. W przypadku samic zaś liczba potomstwa odpowiada płodności, którą można rozumieć jako tempo wytwarzania „drogich” komórek jajowych. Optymalna liczba kopulacji jest u nich znacznie niższa niż u samców, ponieważ każda pociąga za sobą koszty w postaci ryzyka zarażenia się od samca różnymi chorobami, niebezpieczeństwa ataku drapieżnika podczas samego aktu czy też po prostu straty czasu i energii. Liczba partnerów nie ma więc dla samicy dużego znaczenia, kluczowa jest natomiast ich jakość. Silny samiec, w dobrej kondycji, gwarantuje przekazanie potomstwu dobrych genów, a także zapewnia ochronę, opiekę nad potomstwem czy też bogate w pożywienie terytorium. Samice – a dokładniej ich komórki jajowe – stają się ograniczonym zasobem, o który samce rywalizują między sobą. Dobór naturalny faworyzuje adaptacje

zapewniające zwycięstwo w tej konkurencji – nawet wówczas, kiedy cechy takie przynoszą szkodę samicom.

Kopulacyjne błędne koło

Skoro dla samców najważniejsza jest jak największa liczba kopulacji, dobór płciowy wyposażył je w szereg cech, dzięki którym potrafią nakłonić, a czasem po prostu zmusić partnerkę do kopulacji. U samic z kolei powstają różne kontradaptacje chroniące je przed manipulacją ze strony samców, ponieważ spodziewany zysk z ewentualnego kojarzenia jest dla nich niższy, a sam akt płciowy dodatkowo wiąże się z kosztami. Opór ze strony partnerek nie jest dla samców korzystny, dlatego w odpowiedzi powstają u nich kolejne adaptacje, które pozwalają go przezwyciężyć. I tak bez końca.

W wyniku konfliktu płciowego dotyczącego częstości kopulacji u wielu gatunków powstały przedziwne struktury morfologiczne służące przytrzymaniu samicy i zmuszeniu jej do kopulacji. Takie „przyrzędy” najczęściej występują u owadów, ale wymuszanie zdarza się także wśród innych grup zwierząt. Dla przykładu u kaczek chętny do kopulacji samiec atakuje samicę i przytrzymuje ją dziobem, a do tej walki często dołączają się inne samce, co ma dla niej często opłakane skutki. Szacuje się, że zjawisko to jest przyczyną aż 7-10% rocznej śmiertelności samic tego gatunku! Najbardziej chyba ekstremalnym przykładem jest tzw. traumatyczna inseminacja występująca np. u pluskiew. Samiec nakłuwa ciało samicy i wstrzykuje swoją spermę bezpośrednio do hemolimfy (odpowiednik krwi u tych zwierząt), z którą plemniki płyną do jajników samicy. Taki sposób zapłodnienia jest dla samicy dużym obciążeniem, na które składa się wyciek hemolimfy czy ryzyko infekcji rany. W toku ewolucji samice wykształciły więc różne sposoby zapobiegania gwałtownym zachowaniom partnerów, a u niektórych gatunków powstały nawet specjalne „paragenitalia” w miejscu wkłuwania się samców.

Walczące plemniki

Konflikt płci nie kończy się jednak wraz z kopulacją. Już po niej w drogach rodnych samicy toczą się zaciekle wojny pomiędzy plemnikami pochodzącymi od różnych samców (u wielu gatunków samica kojarzy się więcej niż z jednym partnerem). W związku z nią u samców występuje tendencja do powiększania się rozmiaru jąder, produkcji dużej ilości szybko poruszających się plemników, a także wyposażanie ejakulatów w substancje potrafiące



Rickard Igrell, Swedish University of Agricultural Sciences

Traumatyczna inseminacja u pluskiew (*Cimex lectularius*). Samiec przekłuwa ciało samicy i wstrzykuje spermę bezpośrednio do jej jamy ciała

niszczyć lub usuwać z dróg rodnych partnerki plemniki poprzednich partnerów. U muszek owocowych odkryto aż 140 różnych białek produkowanych wyłącznie przez męskie gruczoły rozrodcze.

Wojny plemników nie pozostają też bez wpływu na samice. Na przykład płyny nasienne samców muszki owocowej, które mają zwiększać szanse plemników na zwycięstwo w wojnie z plemnikami konkurentów, są dla samic toksyczne. Jednocześnie zawierają one substancje pobudzające samice do intensywnej produkcji jaj, co odbija się negatywnie na jej możliwościach reprodukcyjnych w przyszłości. Powodują także korzystne dla samców zmiany w zachowaniu samic.

Rezultatem wojen plemników jest też wygląd narządów rozrodczych wielu gatunków zwierząt. Bywają one wyposażone w specjalne struktury, przypominające na przykład haczyki lub kolce, które umożliwiają im usuwanie plemników konkurentów z ciała samicy. Struktury te często powodują rany, które w przypadku wielu kopulacji skracają samicom życie.

Reprodukcyjna kalkulacja

Mimo panującego powszechnie przekonania, że budowa narządów kopulacyjnych samców i toksycz-

ność ich płynów nasennych to efekt uboczny wojen plemników, istnieje hipoteza (choć na razie słabo potwierdzona), że wyrządzanie partnerkom szkody może być dla samców korzystne samo w sobie. Wszelkie uszkodzenia ciała samicy mają wpływ na długość jej życia, a w perspektywie niedługiej śmierci powinna ona zainwestować wszystkie swoje zasoby w potomstwo, które będzie owocem przeprowadzanej właśnie kopulacji, zamiast oszczędzać je z myślą o kolejnej reprodukcji w przyszłości. Brutalnemu samcowi taka sytuacja gwarantuje zatem większą liczbę potomstwa z takiej kopulacji. Co więcej, zraniona samica będzie powstrzymywać się od kolejnych kopulacji. A to zmniejsza ryzyko, że sperma jednego

samca zostanie pokonana przez plemniki następnego partnera. ■



Penis żuka *Callosobruchus analis* wyposażony w kolce służące do przytrzymywania samicy

Johanna Rönn, Department of Animal Ecology, Uppsala University

Chcesz wiedzieć więcej?

- Arnqvist G., Rowe L. (2005). Sexual Conflict. Princeton, NJ.: Princeton University Press.
- Chapman T., Arnqvist G., Bangham J., Rowe L. (2003) Sexual conflict. Trends Ecol Evol 18: 41-47. doi: 10.1016/S0169-5347(02)00004-6.
- Pfiester M., Koehler PG., Pereira R.M. (2009) Sexual conflict to the extreme: traumatic insemination in bag Bed Bugs. *American Entomologist* 55: 244-249.