

# Kij w mrowisko, czyli konflikt interesów w świecie owadów



P. Słopiński

**MAGDALENA WITEK**

Muzeum i Instytut Zoologii

Polska Akademia Nauk, Warszawa

mwitek@miiz.waw.pl

Dr Magdalena Witek jest adiunktem w Pracowni Owadów Społecznych i Myrmekofilnych. Zajmuje się przede wszystkim badaniem pasożytów społecznych mrówek z rodzaju *Myrmica*. Śledzi zarówno zależności ekologiczne między owadami, jak i ewolucję w adaptacjach pasożytów i ich gospodarzy. Część uzyskanych wyników ma również swoje praktyczne zastosowanie w ochronie np. motyli *Maculinea*.

**Mrowisko.** Kiedy patrzy się na nie z boku, wydaje się, że wszystko w nim działa sprawnie i harmonijnie, i nie ma czasu na niepokoje i kłótnie. Tymczasem w kopcu mrówek istnieje wiele konfliktów. Na przykład między królową a robotnicami o stosunek płci płodnego potomstwa czy między siostrami robotnicami o składanie niezapłodnionych jaj. Są też innego rodzaju spory – choćby między prawowitymi mieszkańcami a ich niechcianymi gośćmi

Gniazdo mrówek to dla wielu organizmów doskonałe miejsce do życia – zapewnia bezpieczne schronienie oraz duży zapas pokarmu. Jeśli jest się zaś mrówką królową gatunku pasożytniczego, można wykorzystać pracę gospodarzy, składając tam swoje jaja – wylęgające się z nich larwy będą wychowywane przez niespokrewnione z nimi robotnice. Organizmy, które wykorzystują zasoby kolonii owadów społecznych, nazywamy pasożytami społecznymi.

## Łatwe oszukiwanie

Określenie „pasożytnictwo społeczne” w pierwotnym znaczeniu oznacza współżycie w ramach jednej kolonii dwóch gatunków owadów społecznych, z których jeden jest pasożytniczo zależny od drugiego. Ostatnio jednak konotacja tego terminu jest coraz częściej poszerzana i obejmuje relacje między pasożytniczymi (w znaczeniu pasożytnictwa pracy) i drapieżnymi myrmekofilami a ich społecznymi gospodarzami. Oczywiście, tak jak w przypadku każdego innego rodzaju pasożytnictwa, tylko jedna ze stron czerpie korzyści ze wspólnego życia, druga zaś ponosi jedynie

straty. Toczy się tu zatem pewien konflikt interesów oraz swoisty „wyścig zbrojeń”: pasożyty społeczne próbują oszukać swoich gospodarzy i wniknąć do ich społeczeństwa, gospodarze zaś starają się im to uniemożliwić.

Okazuje się, że w przypadku mrówek oszustwo nie jest aż tak bardzo trudne. Podstawą jest złamanie kodu, jakim posługują się te owady, by móc odróżniać osobniki ze swojego gniazda od obcych. Takim kodem jest specyficzny zapach wyznaczany przez mieszaninę związków chemicznych, tzw. węglowodorów kutykularnych. Mieszanina ta powinna być charakterystyczna dla danego społeczeństwa, ale wydaje się, że niektóre czynniki, jak życie w bardziej zróżnicowanych genetycznie koloniach czy też koloniach o strukturze polikalicznej (wielogniazdowej), sprawiają, że kod jest mniej specyficzny i łatwiej jest go złamać. Mrówki z takich kolonii są bardziej tolerancyjne i częściej zdarza się im wpuścić intruza do domu, a nawet samodzielnie go tam wnieść. Dobrym przykładem są tu przedstawicielki rodzaju *Myrmica*.

## Wścieklice gościnne

Mrówki z rodzaju *Myrmica*, zwane po polsku wścieklicami, to średniej wielkości czerwonobrazowe owady, które możemy spotkać w rozmaitych siedliskach, takich jak kserotermiczne murawy, wilgotne łąki, stopy czy lasy. Swoją niezbyt miłą nazwę wścieklice zawdzięczają bole-



Poczwarce stworki wścieklicowca z mrówką gospodarzem



Archiwum autorów (3)

#### Larwa modraszka telejusa z mrówką gospodarzem

snym uządleniom, jakich można doświadczyć, nieostrożnie wchodząc z nimi w zbyt bliski kontakt. Dodatkowo niektóre z gatunków, np. wścieklica zwyczajna (*Myrmica rubra*), są mrówkami dość agresywnymi, które potrafią dzielnie bronić swojego gniazda, kiedy zostanie ono naruszone.

Pomimo swej bojowej natury wścieklice dość często padają ofiarą pasożytów społecznych, a ich kolonie stają się miejscem życia zarówno mrówek innych (społecznie pasożytniczych) gatunków, jak i owadów należących do zupełnie odmiennych grup systematycznych, takich jak chrząszcze, motyle czy muchówki.

Wśród mrówczych pasożytów społecznych większość należy do tego samego rodzaju co gospodarze, czyli jedne wścieklice pasożytują na innych wścieklicach. Taki związek jest dość często spotykany, gdyż gatunki blisko ze sobą spokrewnione mają podobną biologię, wymagania siedliskowe oraz w miarę zbliżony kod rozpoznawania. W przypadku wścieklic istnieją gatunki, które tylko okresowo wykorzystują kolonię swoich gospodarzy, a w bardziej korzystnych warunkach potrafią samodzielnie tworzyć swoje kolonie. Są też takie, które są całkowicie zależne od swoich gospodarzy i nie mogą przeżyć bez ich stałej pomocy. Pasożytnicze królowe wnikają do kolonii swoich gospodarzy, gdzie inwestują energię tylko w produkcję form płciowych (tj. potencjalnie płodnych samic i samców), wychowywanych kosztem pracy robotnic gospodarzy. Niestety, wciąż niewiele wiadomo o mechanizmach, które pozwalają pasożytniczym królowym wnikać do gniazda innego gatunku i integrować się z jego

społeczeństwem. Jednymi z głównych powodów są małe zagęszczenie pasożytniczych gatunków mrówek i ich skryty tryb życia, który sprawia, że są bardzo trudne do wykrycia w warunkach naturalnych. Znacznie łatwiejsze do badania są myrmekofilne motyle czy muchówki. Dzięki nim już wiadomo, jakie adaptacje muszą wykształcić pasożyty społeczne, aby oszukać swoich gospodarzy, a jakie mrówki, aby skutecznie bronić się przed byciem oszukanymi.

#### Motyle i muchówki: będziemy z wami

Mrówki wścieklice goszczą w swych gniazdach larwy motyli z rodzaju *Maculinea* (modraszki) oraz larwy muchówki *Microdon myrmicae* (stworek wścieklicowiec). Zarówno motyle, jak i muchówki muszą być na tyle sprytnie, aby umieć znaleźć właściwego gospodarza, dostać się do jego gniazda, a później na tyle dobrze oszukiwać, aby przeżyć pod jednym dachem z mrówkami niemalże cały rok, a w niektórych przypadkach prawie dwa lata.

Działanie stworka jest dość proste. Samice tego gatunku po kopulacji składają jaja na powierzchni wybranych przez siebie mrówczych gniazd. Dotychczas nie jest jasne, jakie mechanizmy są odpowiedzialne za trafne wyszukiwanie właściwych mrowisk, chociaż wiadomo, że samice muchówki szukają ich w pobliżu miejsca, z którego same pochodzą, a także często spędzają dłuższą chwilę czasu na powierzchni mrowiska, zanim zdecydują się na złożenie jaj. Młode larwy po wykluciu same wchodzą do wnętrza mrowiska, gdzie zaczynają zjadać mrówcze potomstwo, głównie jaja



**Modraszek nausitous**

i młode larwy. Badania wykazały, że larwy muchówki używają tak niewielkiej ilości „zapachu”, czyli mieszaniny węglowodorów kutykularnych, że są dla swoich gospodarzy praktycznie niewidoczne.

Odmienną strategię stosują motyle modraszki. Ich samice składają jaja na roślinach żywicielskich, gdzie małe larwy spędzają pierwsze trzy tygodnie życia, odżywiając się fragmentami kwiatów. Po tym czasie, w czwartym

stadium larwalnym, spadają na ziemię i aby przeżyć, muszą zostać zabrane przez swoich gospodarzy do ich mrowiska. Wciąż sprawą sporną pozostaje fakt, czy i w jaki sposób dorosłe samice motyli są w stanie wykryć obecność mrowisk gospodarzy w pobliżu rośliny żywicielskiej. Wiadomo natomiast, że jest to dość krytyczny moment, gdyż jeśli larwy nie trafią do właściwego mrowiska w ciągu 24 godzin, ich szanse na przeżycie spadają do zera. Dodatkowo w tym czasie są one narażone na drapieżnictwo ze strony innych owadów. Aby zatem zwiększyć szanse przeżycia i zachęcić mrówki wścieklice do adopcji, larwy modraszków imitują zapach swoich gospodarzy, udając, że są zabłąkanymi w trawie mrówczymi larwami. W toku badań nad profilami chemicznymi węglowodorów kutykularnych okazało się, że przed adopcją larwy modraszków dysponują zestawem tych związków ogólnie przypominającym profil właściwy dla wszystkich gatunków wścieklic. Po adopcji, w trakcie integracji z konkretną kolonią gospodarza, modraszki niektórych gatunków, na przykład modraszek Rebeli, potrafią syntetyzować dodatkowe węglowodory tak, aby pachnieć dokładnie jak mrówki z tego właśnie gniazda. Dzięki temu robotnice traktują larwy motyli jak swoje własne potomstwo, czyszczą je i karmią, a w razie zagrożenia przenoszą w bezpieczne miejsce, i to jako pierwsze. Dodatkowo larwy motyli potrafią imitować dźwięki wydawane przez mrówki, np. – jak modraszek Rebeli – „melodię”, jaką posługuje się królowa mrówek gospodarzy. Dzięki temu osiągają wysoki status w hierarchii kolonii, co zapewnia im zwiększoną opiekę ze strony mrówczych robotnic.

### Mrówki: zmieniamy kod

Można zapytać, czy w tym konflikcie mrówki dysponują jakąś bronią czy strategią, która pomaga im skutecznie bronić się przed pasożytami społecznymi. Choć w tej chwili niewiele jest badań, które mogłyby dać jasną odpowiedź na to pytanie, wydaje się, że mrówki z populacji podlegających dużej presji ze strony pasożytów społecznych zmieniają swoje profile węglowodorów kutykularnych. Zatem w tym „wyścigu zbrojeń” gospodarze, zmieniając kody dostępu, wymuszają na pasożytach społecznych ciągłą ewolucję i dopasowywanie klucza, pasożyty są zaś siłą napędową zmian, jakie muszą następować w populacjach ich gospodarzy. ■

#### Chcesz wiedzieć więcej?

- Buschinger A. (2009). *Social parasitism among ants: a review (Hymenoptera: Formicidae)*. *Myrmecol. News* 12: 219-235.
- Nash D.R., Als T.D., Maile R., Jones G.R. and Boomsma J.J. (2008). *A mosaic of chemical coevolution in a large blue butterfly*. *Science* 319: 88-90.
- Thomas J.A., Schönrogge K. and Elmes G.W. (2005). *Specialization and host associations of social parasites of ants*. In: *Insect Evolutionary Ecology* (Fellows M.D.E., Holloway G.J. and Roloff J., Eds), CABI Publishing, Wallingford. pp. 475-514.