

Owady eusocjalne

# Społeczne życie odrębnej mrówki



**PAWEŁ J. MAZURKIEWICZ**

Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych  
Uniwersytet Warszawski

p.mazurkiewicz@student.uw.edu.pl

Mgr Paweł J. Mazurkiewicz jest psychologiem i biologiem. Realizuje interdyscyplinarną pracę doktorską w Pracowni Etologii Zakładu Neurofizjologii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN oraz w Zakładzie Fizjologii Zwierząt Wydziału Biologii UW. Bada czynniki wpływające na rozwój zachowań agresywnych u mrówek. Laureat konkursu Fundacji na rzecz Nauki Polskiej SKILLS - eNgage, popularyzuje badania etologiczne wśród młodzieży szkolnej i studentów.

**Termity, osy, pszczoły, niektóre mszyce, wciornastki i chrząszcze. I oczywiście mrówki. W bogatym i różnorodnym świecie owadów są gatunki, które zamiast żyć samotnie, wykształciły różnego rodzaju społeczności. Czy owady eusocjalne to liczące od kilkuset do wielu milionów osobników zbioru odrębnych jednostek, czy też swoiste superorganizmy?**

Ścisła dychotomia owad samotny – owad społeczny nie istnieje. W zależności od poziomu wykształconych struktur społecznych wyróżnia się różne formy pośrednie, takie jak np. owady podspołeczne, gdy występuje u nich jedynie opieka nad potomstwem (np. niektóre karaczany). Najwyższy poziom zaawansowania życia społecznego osiągnęły owady prawdziwie społeczne (eusocjalne). Wyróżniają się tym, że osobniki z tej samej kolonii współpracują w opiece nad potomstwem; istnieje tzw. rozrodczy podział pracy polegający na tym, że osobniki bezpłodne bądź mniej płodne pełnią obowiązki na rzecz potomstwa osobników bardziej płodnych oraz w skład kolonii wchodzi równocześnie osobniki z różnych pokoleń (potomstwo pomaga rodzicom). Życie w społeczności kosztuje: kolonia złożona z określonej liczby osobników zużywa czterokrotnie więcej energii niż taka sama liczba owadów samotnych. Mimo to tworzenie

społeczeństw może polegać, o czym świadczy ewolucyjny sukces owadów społecznych – zdominowały one praktycznie wszystkie ekosystemy lądowe i ich liczba jest ogromna (np. masa wszystkich mrówek w Amazonii to czterokrotność masy wszystkich występujących tam kręgowców).

## Praca

Jednym z głównych filarów takich społeczności jest współpraca oparta na podziale pracy w kolonii, w której żyją wspólnie osobniki bardziej płodne (królowe i samce) oraz osobniki mniej płodne (robotnice) opiekujące się ich potomstwem i wykonujące różne inne prace. Przyporządkowanie do danej pracy nie jest przypadkowe. U niektórych mrówek występuje polimorfizm, czyli znaczne różnice w wielkości i proporcji ciała robotnic z tej samej kolonii. Robotnice należące do różnych tzw. kast morfologicznych i są w znacznym stopniu predestynowane do pełnienia określonych funkcji. Na przykład duże robotnice o rozbudowanych głowach i silnych żuwaczkach to tzw. żołnierze specjalizujący się m.in. w pełnieniu funkcji obronnych. U większości gatunków robotnice są jednak monomorficzne, tzn. nie różnią się znacząco między sobą pod względem wielkości i proporcji różnych części ciała. Jednak zarówno w przypadku gatunków polimorficznych, jak i monomorficznych na funkcje pełnione w kolonii w bardzo istotnym stopniu wpływa wiek robotnicy.

W trakcie rozwoju osobniczego mrówek i innych owadów społecznych zachodzą bardzo istotne zmiany zachowania. Młode robotnice – opiekunki – zajmują się pracami wewnątrz gniazda, takimi jak opieka nad potomstwem czy królową, a dopiero później przechodzą do wypełniania bardziej niebezpiecznych zadań na zewnątrz gniazda, takich jak zbieranie pokarmu czy przynoszenie materiału gniazdowego. Określa się je wtedy jako zbieraczki. Najstarsze osobniczki bronią terytorium, uczestniczą w wojnach i pełnią funkcje zwiadowczyń.

Katarzyna Czajkowska, obok: Paweł J. Mazurkiewicz





Co ciekawe, przebieg rozwoju behawioralnego owadów społecznych może być silnie modyfikowany przez kontekst społeczny i pod wpływem jego zmian ulega przyspieszeniu, opóźnieniu, a nawet odwróceniu. Stare zbieraczki mogą powrócić do pełnienia funkcji opiekunki. Proces ten – rewersja behawioralna – jest najlepiej zbadany u robotnic pszczoły miodnej i powszechnie uważa się, że obejmuje on nie tylko spowolnienie czy zatrzymanie, ale wręcz odwrócenie procesów starzenia się.

Spółceństwo owadów wydaje się więc stanowić precyzyjnie funkcjonujący superior-



ganizm. Jednak u wielu gatunków mrówek znaczna część robotnic nie wykonuje żadnej pracy. Hasło „pracowity jak mrówka” nie zawsze ma odzwierciedlenie w rzeczywistości.

### Poświęcenie

Zdarzają się też przypadki, gdy pojedyncze osobniki – robotnice bądź królowe – działają w sposób nieszablony, odbiegający od zachowania ogółu. Istnieją spektakularne przykłady dokumentujące, jak pojedyncze osobniki poświęcają swoje życie dla dobra kolonii. Gniazda mrówek z gatunku *Forelius pusillus* muszą być wieczorem zamykane od zewnątrz, by ochronić skrywające się w nich mrówki przed chłodem i napaścią owadzich drapieżników. Zadanie to podejmują najstarsze osobniki z kolonii. Podczas zamykania gniazda stare robotnice popołniają samobójstwo, gdyż nie mają szans na przeżycie poza gniazdem, ale dzięki temu nie tylko chronią swoją społeczność, ale także oszczędzają jej pracy, gdyż za kilka dni i tak byłyby prawdopodobnie martwe i konieczne byłoby wyniesienie ich na śmietnisko, co stanowiłoby dodatkową pracę dla innych mrówek. Trudno jednak powiedzieć, czy mrówki te podejmują decyzję świadomie (w jaki niby sposób miałyby przewidzieć konsekwencje swoich działań?), czy też ich zachowanie jest wynikiem modyfikacji stanu fizjologicznego pojawiających się u starych robotnic.

Kolejnym przypadkiem jest zachowanie mrówek gmachówek z gatunku *Camponotus saundersi*. W obliczu przeważającej liczby wrogich robotnic zaciskają one mięśnie wokół znajdującego się wewnątrz ich ciała zbiorniczka z trującą substancją i eksplodują, oblewając

Od samotnej mrówki do serca kolonii.

Młoda królowa mrówek z gatunku gmachówka cieśla (*Camponotus herculeaneus*) otoczona pierwszą generacją robotnic – córek.

Z czasem będzie ich coraz więcej. Na zdjęciu: założycielska kolonia eksperymentalna, Pracownia Etologii, IBD PAN im. M. Nenckiego



## Owady eusocjalne

nią otaczających wrogów. Jeden mrówczy samobójca może uśmiercić nawet kilkudziesięciu agresorów. Podobnie zachowują się termity z gatunku *Neocapritermes taracua* właśnie podczas walk z mrówkami.

W powyższych przypadkach mamy do czynienia z sytuacją, kiedy jedna mrówka umiera, by wiele przeżyło. Jednak bywa i tak, że działania altruistyczne ukierunkowane są jedynie na inną pojedynczą robotnicę. Wydaje się, że są one sprzeczne z ergonią i ekonią kolonii, gdzie pojedyncza robotnica jest pojedynczą komórką w obliczu ogółu – organizmu. W Pracowni Etologii Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN im. M. Nenckiego prowadzone są m.in. badania tzw. zachowań ratunkowych mrówek, czyli przychodzenia z pomocą pojedynczym osobnikom, które znalazły się w niebezpiecznej sytuacji. W 2002 roku Wojciech Czechowski, Ewa J. Godzińska i Marek Kozłowski opublikowali wyniki badań, które zainicjowały światowy wzrost zainteresowania tą problematyką. Stwierdzili między innymi, że gdy mrówka wpadnie do leju larwy mrówkolwa, owada żywiącego się mrówkami, w wielu przypadkach inne robotnice przychodzą jej na ratunek i próbują wydostać ją z pułapki.

### Samotność

Najczęściej przyjmuje się, że wszystkie gatunki mrówek to owady społeczne. Można więc zapytać, jak funkcjonuje pojedyncza robotnica odseparowana od kolonii. Całkowite osamotnienie może być przecież dla mrówek czynnikiem silnie stresogennym, istotnie skracającym życie nawet młodych robotnic. Co ciekawe, obecność chociażby jeszcze jednej robotnicy znacznie je przedłuża. Badania poświęcone samotności mrówek prowadzone m.in. w Pracowni Etologii IBD PAN dobitnie pokazują, że w zasadniczej większości przypadków samotna robotnica jest jak komórka odłączona od macierzystego organizmu.

Niemniej w życiu niektórych osobników następuje moment, gdy są zdane już tylko na siebie, przy czym muszą decydować nie tylko o własnym losie. Chodzi tu o królowe mrówek i okres po locie godowym, kiedy zapłodnione osobniki lądują na ziemi, tracą skrzydła i rozpoczynają poszukiwania miejsca dla siebie. Część królowych z gatunków, które tworzą gniazda poligyniczne (czyli takie, w których jednocześnie współżyje wiele

królowych), wraca do gniazd macierzystych, część jest adoptowana przez inne gniazda tego samego gatunku. Zdarza się też, że młodą królową przyjmuje osierocona kolonia, nawet innego gatunku. Jednak w przypadkach, gdy królowa zakłada nową kolonię, sama musi wybrać właściwy teren, złożyć jaja i opiekować się pierwszymi larwami i poczwarkami, z których dopiero po pewnym czasie powstaną robotnice zdolne przejąć obowiązki opieki nad potomstwem i uzależnioną od swojej opieki królową.

Ciekawym przypadkiem samotności w grupie są gatunki, które nie wytwarzają w ogóle robotnic, np. występujące w Polsce mrówki o wdzięcznej nazwie nieróbka czerniawa (*Anergates atratulus*). Występują u nich jedynie królowe i samce. Także te mrówki nie mogą się jednak obyć bez obecności innych mrówek. Królowa *A. atratulus* jest pasożytem społecznym mieszkającym w gniazdach mrówek z rodzaju *Tetramorium* i korzystającym z ich „gościnności”.

### Samodzielność

W świetle powyższych danych wydaje się zasadne uznanie mrówek za osobniki pozbawione częściowo odrębności, o ograniczonej zdolności samoistnienia w oddzieleniu od kolonii. Jednak traktowanie mrowiska jako superorganizmu, będącego czymś więcej niż sumą indywidualnych osobników, nie wyklucza spojrzenia na każdą robotnicę jako na oddzielny, samodzielny byt. Notowane są różnice indywidualne w zachowaniach robotnic – np. nie każda z nich podejmie działania ratunkowe w obliczu zagrożenia swojej siostry. Także tylko niektóre zbieraczki zrewertują się do opiekunek potomstwa. Skąd wynikają te różnice – tego jeszcze nie wiemy. ■

#### Chcesz wiedzieć więcej?

- Godzińska E.J. (2007). Owady społeczne: mity i fakty. *Kosmos* 56, 371-381.
- Hölldobler B. i Wilson E.O. (1998). *Podróż w krainę mrówek: Dzieje badań naukowych*. Prószyński i S-ka.
- Hölldobler B. i Wilson E.O. (2009). *The superorganism*. New York: W.W. Norton.
- Tofilski A. (2008). Mechanizmy współdziałania i rozwiązywania konfliktów u owadów społecznych. *Kosmos* 57, 343-350.
- Wnuk A. i Godzińska E.J. (2006). Wpływ izolacji społecznej na fizjologię i zachowanie się mrówek. *Kosmos* 55, 177-196.