

Małe mrówki i ich wielkie mózgi

13 kwietnia 2016

Mózg mrówki może się wydawać maleńki, ale jest w nim wystarczająco dużo miejsca na zakodowanie skomplikowanych zachowań społecznych. Niektóre mrówki mogą ratować towarzyszek z opresji albo uczyć je, gdzie pojawią się wkrótce skupiska mszyc – opowiedziała entomolożka prof. Ewa J. Godzińska.

Mrówki zaskakująco dobrze radzą sobie z przetwarzaniem sygnałów społecznych pochodzących od towarzyszek. Te niewielkie stworzenia dzielą się zadaniami w kolonii i umieją odróżnić jej członków od wrogów. Ich zachowania mogą się też zmieniać w zależności od wielkości kolonii lub grupy, w której żyją. Poza tym nieobce są im zachowania altruistyczne: dzielą się z towarzyszkami pokarmem, a czasem nawet próbują je ratować, gdy są uwięzione lub zaatakowane przez drapieżnika. O tym, jak działa mrówczy mózg i co daje tym owadom przynależność do większej całości – kolonii, opowiedziała prof. Ewa J. Godzińska z Pracowni Etologii Zakładu Neurofizjologii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie.

MAŁY WIELKI MÓZG

„U człowieka objętość mózgu to 1,1-1,2 litra, u mrówki – średnio ok. 1 mikrolitra, a więc milion razy mniej” – porównała prof. Ewa J. Godzińska. Ale zwróciła uwagę, że kolonia mrówek, która ma ponad milion osobników – a takie kolonie nie są rzadkością – miałaby moc obliczeniową większą niż mózg człowieka.

Poza tym badaczka mrówek zaznaczyła, że jeśli chodzi o stosunek masy mózgu do masy ciała, to mózg mrówki jest zaskakująco duży – u niektórych małych mrówek stanowi aż 1/7 masy całego ciała owada. U człowieka ta proporcja wynosi tylko

1/40, a i tak – w porównaniu z innymi ssakami – jest imponująca (u kota to 1/100, u psa 1/125, a u hipopotama ok. 1/2800).

SZKOŁA ŻYCIA

O zaawansowanych umiejętnościach społecznych mrówek świadczyć może np. to, że niektóre z nich mogą przekazywać ważne informacje młodszym pokoleniom. Otóż podstawowym pokarmem niektórych mrówek jest słodka wydzielina mszyc – spadź. Mrówki umieją nawet hodować te owady i „doić” je. Kiedy mrówka w charakterystyczny sposób stuka czułkami w odwłok mszycy, mszyca wydziela kropelkę spadzi. Jak się ocenia, u rudych mrówek leśnych ta słodka wydzielina zaspokaja aż 65 proc. zapotrzebowania pokarmowego kolonii.

„Okazuje się, że w koloniach mrówki ćmawej starsze, doświadczone robotnice – tzw. weteranki – w czasie zimy magazynują w mózgach informacje o lokalizacjach skupisk mszyc” – powiedziała badaczka. Zaznaczyła, że na wiosnę weteranki prowadzą do tych miejsc młode robotnice, tzw. nowicjuszki. Mszyce wtedy jeszcze tam nie ma, ale mrówki już bronią tego terenu przed potencjalnymi konkurentkami z innej kolonii. „W kolonii wytwarzają się więc tradycje topograficzne. To zjawisko można zaliczyć do kategorii pozagenetycznego, a więc kulturowego przekazu informacji” – zwróciła uwagę prof. Godzińska. Jak skomentowała, nie tylko ludzie potrafią się więc uczyć od innych osobników. Robią to także niektóre owady.

TOWARZYSZKI! NA RATUNEK!

Niektóre zachowania mrówek stanowią doskonałe, wręcz modelowe przykłady zachowań altruistycznych. Przez długi czas entomolodzy byli przekonani, że mrówki nie ratują swoich towarzyszek, które znalazły się w niebezpieczeństwie. „Aż w końcu trójka polskich badaczy zaobserwowała, że niektóre mrówki mogą z narażeniem życia ruszać z odsieczą towarzysze porwanej przez zagrzebaną w piaskowym zagłębieniu larwę

mrówkolwa” – opowiedziała prof. Godzińska. Zaczęto więc wykonywać eksperymenty podobne do tej sytuacji z życia wziętej – unieruchamiając mrówkę tak, jakby to mógł zrobić mrówkolew. I okazało się, że wtedy niektóre mrówki próbują oswobodzić towarzyszkę i przegryźć pętlę, za pomocą której została unieruchomiona.

Ciekawym zachowaniem społecznym mrówek jest też tzw. trofalaksja. Otóż, jak wyjaśniła prof. Godzińska, mrówki gromadzić mogą płynny pokarm w tzw. „żołądku społecznym” znajdującym się w odwłoku. Kiedy towarzyszka z kolonii o to poprosi, mrówka troskliwie dzieli się z nią zgromadzonym tam pokarmem.

WESPÓŁ RAŻNIEJ

Badaczka podała też przykład tego, jak na „samopoczucie” mrówki wpływa kontekst społeczny. Opowiedziała o mrówkach amazonkach, które porywają mrówki z innych gatunków i czynią z nich niewolnice. Niewolnice wykonują za amazonki wszelkie niezbędne prace i są im niezbędne, by mogły przeżyć: amazonka odosobniona od wszystkich swoich towarzyszek szybko umiera, nawet jeśli jedzenia ma pod dostatkiem, a warunki, w których przebywa, są świetne. Jak wykazały badania prowadzone w Pracowni Etologii Instytutu Nenckiego, amazonka przeżywa jednak znacznie dłużej, jeśli mieszka w swojej samotni wraz z niewolnicą. Co najciekawsze, życie amazonki można przedłużyć o kilka dni także wtedy, jeśli w odosobnieniu towarzyszy jej inna amazonka z tej samej kolonii. „Obecność drugiej mrówki – nawet równie bezradnej amazonki – do pewnego stopnia chroni amazonkę przed stresem wynikającym z izolacji społecznej i prowadzącym do wysokiej śmiertelności wśród izolowanych mrówek” – skomentowała prof. Godzińska.

MRÓWCZY ŁOWCY

Kontekst społeczny, a w szczególności wielkość grupy żyjących wspólnie robotnic, wywiera ważny wpływ także na niektóre

zachowania mrówek, w tym zwłaszcza na ich zachowania łowieckie. Entomolożka wyjaśniła, że u mrówek zachowania łowieckie mają związek przede wszystkim z zapotrzebowaniem pokarmowym królowej i rozwijającego się potomstwa: aby królowa mogła produkować jaja i aby potem mogły się rozwijać larwy, potrzebne są białka zawarte m.in. w ciałach upolowanych zwierząt. Dorosłe robotnice zwykle nie potrzebują już takiego pokarmu i mogą żywić się już tylko pokarmem węglowodanowym.

Badania prowadzone w Pracowni Etologii Instytutu Nenckiego wykazały jednak, że zachowania łowieckie robotnic mrówki śmawej – ukierunkowane na zdobycie białka – występują nie tylko w obecności królowej lub rozwijających się larw, ale także w stosunkowo niewielkich grupach składających się wyłącznie z robotnic. Jest jednak pewien warunek: taka grupa musi mieć określoną liczebność. „W naszych badaniach wykazaliśmy, że robotnice mrówki śmawej zabierają do gniazda martwe muchy – źródło białka – pod warunkiem, że liczba mrówek żyjących we wspólnym gnieździe przekroczyła pewien próg – zwykle ok. 30-40 osobników” – opowiedziała badaczka. Dodała, że w mniejszych grupach robotnic martwe muchy do gniazda nie były już zaciągane. Co ciekawe, okazało się też, że jeśli takie mniejsze grupy w ramach eksperymentu się powiększy, np. łącząc ze sobą dwie-trzy grupy, w których nie obserwowano zachowań łowieckich, zachowania łowieckie mrówek powracają.

Jak dodała prof. Godzińska, zachowania łowieckie można było też sztucznie wywołać w mniejszych grupach robotnic mrówki śmawej podając mrówkom oktopaminę, związek odgrywający ważną rolę w funkcjonowaniu układu nerwowego owadów i wielu innych bezkręgowców. Podanie oktopaminy pociągało jednak za sobą zabieranie martwych mrówek do gniazda jedynie w przypadku jednej czwartej spośród dwudziestu obserwowanych małych grup mrówek. „W tym konkretnym przypadku wpływ kontekstu społecznego jest o wiele silniejszy niż manipulowanie zachowaniami mrówek drogą neurochemiczną” – zwróciła uwagę badaczka.

O minimózgach i superorganizmach mówiła prof. Godzińska podczas wykładu z okazji Tygodnia Mózgu w Instytucie Nenckiego.

Autorstwo: Ludwika Tomala

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl