

imię i nazwisko: **Marcelina Jureczko**
doktorantka Politechniki Śląskiej,
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Katedra Biotechnologii Środowiskowej

Zombie apokalipsa

Świat opanowała zagłada. Jeżeli wydaje się Wam, że zombie to tylko wytwór kultury masowej, pojawiający się w literaturze, filmach czy grach komputerowych, to nigdy nie byliście bardziej w błędzie. Żywe trupy, istoty nieumarłe, silnie zniewolone i ślepo lub nieświadomie wykonujące polecenia istnieją na prawdę.

Jedne z najpopularniejszych zombie żyją u naszych stóp, a są nimi mrówki. Kilka organizmów znalazło aż trzy różne sposoby jak je sobie podporządkować, ubezwłasnowolnić i wykorzystać do własnych celów.

Mrówka na grzybowym haju?



Jeżeli spory grzyba *Ophiocordyceps unilateralis* trafią na mrówkę, to dzięki wydzielaniu odpowiednich enzymów, są w stanie przeżreć się przez zewnętrzne powłoki jej ciała. Następnie grzyb przejmuje kontrolę nad umysłem żywiciela. Wrasta w ciało zarażonej mrówki i wymusza na niej, by udała się w miejsce, które jest najbardziej optymalne pod względem wilgotności (94-95%) i temperatury (20-30°C) dla jego rozwoju i rozmnażania się. Po dwóch dniach zmusza mrówkę do wspinania się na wysokie łodygi, lub liście od ich spodniej strony, ustawienia się na północny-zachód i silnego wgryzienia się żuwaczką w główną żyłkę rośliny na wysokości ok. 25 cm nad powierzchnią ziemi. Po tym akcie mrówka umiera, a jej ciało służy jako pożywienie oraz pancerz ochronny dla grzyba. Co ważne grzyb unika konsumowania mięśni, które kontrolują szczęki. Po paru dniach z głowy mrówki zaczyna wyrastać długa strzępka (Rys. 1), na której pojawia się kula z zarodnikami.



Rys. 1. Grzyb *Ophiocordyceps unilateralis* wyrastający z ciała mrówki

W momencie rozwinięcia w pełni zarodni, zarodniki wysypują się, tworząc strefę śmierci o powierzchni ok. 1 m². W ten sposób powstaje zasadzka na kolejne znajdujące się w pobliżu mrówki, a spadające zarodniki mogą prowadzić do zagrożenia nawet całej kolonii. Jedynym mechanizmem obronnym mrówek, jest uśmiercanie zarażonego osobnika, o ile uda im się wykryć przebywającego w mrowisku zombie odpowiednio wcześniej. Istnieje także teoria, że grzyb wcale nie kontroluje mózgu ofiary, lecz przejmuje jedynie kontrolę nad mięśniami nóg oraz żuchwy mrówek, pełniąc rolę lalkarza, który pociąga za sznurki, aby marionetka się poruszyła. Jak dowodzą badania skamieniałości ta niesamowita strategia wykorzystywania mrówek przez grzyba *Ophiocordyceps unilateralis* ma ponad 48 mln lat. Jest to jednocześnie najstarszy dowód manipulowania zachowaniem żywiciela przez pasożyta.

Czy warto tracić głowę dla muszki?



Mrówki nie mają lekko w życiu i to nie tylko w sensie dosłownym, będąc zdolnymi podnieść obiekty 30 razy cięższe od masy ich ciała. Na te pracowite stworzenia, które zasłużyły sobie nawet na własny związek frazeologiczny w języku polskim czeka również inne zagrożenie, dla którego są w stanie stracić głowę, i to wcale nie w przenośni. Najmniejsza z dotychczas odkrytych much z rodziny Zadowate (*Phoridae*), z wyglądu podobna do muszki owocowej, o długości 0,4 milimetra podąża za wędrującymi mrówkami oraz składa wewnątrz nich jaja. Wykluwające się z nich larwy posilają się od środka ciałami wciąż żywych mrówek, pożerając ich mięśnie co sprawia, że stają się one coraz słabsze. Następnie żerują w głowach mrówek, żywiąc się ich mózgiem. Być może wynika to z faktu, że mrówki mają największe mózgi spośród wszystkich owadów i posiadają około 250 tysięcy komórek mózgowych. Taka zainfekowana mrówka, błąka się bez celu przez około dwa tygodnie, po czym udaje się w wilgotne miejsce. Po upływie około miesiąca od złożenia jaj, głowa mrówki odpada wskutek wydzielania przez larwę enzymów rozpuszczających tkanki i wylatuje nowa mucha gotowa zaatakować kolejną mrówkę (Rys. 2).



Rys. 2. Mucha wychodząca z głowy mrówki

Nawet najmniejsze mrówki na świecie - których głowy mają zaledwie 0,5 milimetra, nie mogą czuć się bezpiecznie. Są atakowane przez gatunek *Euryplatea nanaknihali*, 15-krotnie mniejszy od pospolitej muchy domowej, a pięciokrotnie - od zwykłej muszki owocowej. Muchówki bywają wykorzystywane jako broń biologiczna w walce z mrówkami na południu Stanów Zjednoczonych. W odróżnieniu od innych obserwowanych gatunków much, gatunek wykorzystany w tym celu przez naukowców trzyma się z dala od kopców, gdzie może zostać zaatakowany przez kolonię. Ponadto jako cel obierają sobie tylko problematyczne mrówki ogniste, nie zagrażając innym gatunkom.

Co się dzieje, gdy mrówki czują motyle w brzuchu?



Jeżeli mrówka zje rośliny, na których znajdują się cerkarie (stadium wolnożyjące larw) motyliczki wątrobowej stanie się wektorem w jej cyklu życiowym. W organizmach mrówek cerkaria wędruje w stronę mózgu i zaczyna wpływać na jej zachowanie. Powoduje, że mrówki wchodzi na liście traw lub roślin polnych, co zwiększa szansę na zjedzenie przez żywiciela ostatecznego (przeżuwacza). Co ciekawe dzieje się tak tylko podczas dnia, podczas gdy w nocy mrówka powraca do normalnego zachowania, by rano znów czekać na zjedzenie.

Bibliografia:

1. Andersen S., Gerritsma S., Yusah K., Mayntz D., Hywel-Jones N., Billen J., Boomsma J., Hughes D. (2009). The Life of a Dead Ant: The Expression of an Adaptive Extended Phenotype *The American Naturalist*, 174 (3), 424-433 DOI: 10.1086/603640
2. Hughes D., Wappler T., Labandeira C. (2010). Ancient death-grip leaf scars reveal ant-fungal parasitism *Biology Letters* DOI: 10.1098/rsbl.2010.0521
3. <http://badania.net/grzyb-pasozyt-i-mrowka-zombi/>
4. <http://dystopijnaprzeszloscwktorejmiastazostalyzniszczoneprzezpotwory.pl/muchy-pasozyty-zamieniajace-mrowki-w-zombie/>
5. <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C390686%2Cprzez-mala-muszke-mrowka-moze-stracic-glowe.html>
6. <http://www.myrmeblog.pl/ciekawostki-o-mrowkach-2/>

7. <http://www.pestnet.com/ants/zombie-ants/>
8. <https://pl.pinterest.com/pin/246572148318111600/>
9. https://pl.wikipedia.org/wiki/Motyliczka_w%C4%85trobowa
10. <https://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/nauka,2191/demogorgon-istnieje-ten-grzyb-zamienia-owady-w-zombie,246280,1,0.html>

Źródła zdjęć:

1. http://images.nationalgeographic.com/wpf/media-live/photos/000/042/cache/zombie-ants-phorid-flies-larva-hatches_4283_600x450.jpg
2. <http://www.pestnet.com/ants/zombie-ants/>
3. https://www.reddit.com/r/WTF/comments/8qocb0/ophiocordyceps_unilateralis_on_an_ant_this_zombie/