

# Niepozorne, lecz istotne. Śluzowce w ekosystemach leśnych

Na świecie opisano około 1100 gatunków śluzowców, z czego w Polsce potwierdzono występowanie 264. Śluzowce to protisty grzybopodobne klasyfikowane do grupy Eumycetozoa, które żyją w rozmaitych ekosystemach, choć największą różnorodność spotyka się na martwym drewnie.

Organizmy te żywią się bakteriami, grzybami i mikroglonami, wyrównując tempo mikroorganizmów pierwsiastków i dostarczając pokarmu liczным bezkręgowcom. Ich różnorodność odzwierciedla trwałość mikroklimatu, dlatego w lasach – zwłaszcza wilgotnych i bagiennych – mogą stanowić potencjalny wskaźnik naturalności i czystości środowiska.

## Czym są śluzowce?

Dzisiejsza systematyka lokuje śluzowce w obrębie Amoebozoa, w grupie Eumycetozoa. W tradycji taksonomicznej bywają nazywane Myxomycetes (dosł. śluzogrzyby) oraz Mycetozoa (dosł. śluzozwierzęta), co dobrze oddaje dawne spory o ich pokrewieństwo. Ewolucyjnie przeszły długą drogę: od dawnych ujęć jako rośliny zarodnikowe, przez okres traktowania ich jak grzyby, po współczesne rozumienie ich jako zupełnie odrębną grupę organizmów żywych. Śluzowcom trudno wskazać najbliższych krewnych: łączą cechy wielu grup organizmów (w tym na poziomie biochemii i fizjologii), przypominając prymitywne zwierzęta, natomiast w kolejnych etapach złożonego cyklu życiowego upodabniają się do owocników grzybów.

W lasach śluzowce plazmodialne (*Myxogastria/Myxomycetes*) są najpowszechniejsze – plazmodia rozwijają się głównie na martwym i żywym drewnie, a owocniki pojawiają się czę-

sto niezależnie od substratu – w miejscach o dobrym dostępie do światła. Plazmodium porusza się i żeruje, a dojrzałe, grzybopodobne owocniki potrafią pojawiać się szybko i zaskakiwać różnorodnością form.

Cykl życiowy łączy fazy jednokomórkowe i wielojądrowe. Z zarodników powstają miksameby i miksopływki, które w wilgoci migrują po mikroszczelinach drewna, kory i ściółki. Po połączeniu zgodnych osobników powstaje wielojądrowe plazmodium – pełząca sieć cytoplazmatyczna (popularnie nazywana **blobem**), która przemieszcza się selektywnie, wybierając pokarm. Gdy plazmodium osiągnie odpowiednie rozmiary i pojawią się sprzyjające warunki – dostęp do światła i spokojna pogoda – prze-

mieszcza się ku światłu i tworzy owocniki. Organizmy te w okresach suszy przekształcają się w mikrocyсты lub sklerocja, co pozwala przetrwać do następnego opadu.

Warto wyraźnie odróżnić ich rolę od roli grzybów saprotroficznych. Grzyby rozkładają celulozę, hemicelulozę i ligninę zewnętrznie i decydują o masowym rozkładzie drewna; śluzowce nie prowadzą takiego rozkładu. Pobierają pokarm przez fagocytozę – selektywne pochłanianie bakterii, drożdży oraz grzybów, co porządkuje mikrobiom i stabilizuje tempo mineralizacji. Plazmodium, dzięki sprawnemu transportowi wewnętrznemu, spina w jedną całość sąsiadujące wyspy zasobów, które dla pojedynczej komórki byłyby poza zasięgiem.



Fot. Tomasz Pawłowicz [3]

Plazmodium oraz formujący się owocnik *Fuligo septica* na martwym drewnie w borze sosnowym



Spektrum form i rozmiarów śluzowców w lasach

Ta strategia jest stara i najwyraźniej skuteczna. Owocniki *Stemonitis* i *Arcyria* utrwalone w bursztynach sugerują, że morfologia i tryb życia śluzowców od co najmniej 100 mln lat pozostały niemal bez zmian. La-

boratoryjne obserwacje wykazały, że plazmodium układa sieć tak, by jak najmniejszym kosztem docierać do pożywienia. Ta fizjologia transportu – oszczędna i skuteczna geometria przepływów – wyjaśnia, dlaczego

w leśnej sieci troficznej są tak sprawnymi pośrednikami.

W terenie najłatwiej spotkać śluzowce tam, gdzie wilgoć utrzymuje się dłużej niż w otoczeniu: na martwych kłodach, pod odstającą korą, na mchach oraz na obrzeżach podmokłych płatów lasu. Porowate drewno działa jak bufor, a rozwinięta warstwa mszaków podtrzymuje cienkie warstwy wody. Znaczenie mają też właściwości podłoża – odczyn i mikroflora – dlatego kora drzew iglastych, zwykle bardziej kwaśna i głębiej spękana, sprzyja innym gatunkom niż gładkie, mszyste pnie drzew liściastych.

### Funkcja i powiązania z innymi organizmami

W ekosystemach leśnych śluzowce działają jako stabilizatory pracy organizmów rozkładających martwą materię: zjadając bakterie, drożdże

REKLAMA

i mikroglony, wygładzają skoki aktywności jednych grup organizmów i zapobiegają zastojom innych, co wyrównuje tempo mineralizacji. Po deszczu okres aktywności i tworzenia owocników zwykle trwa kilka–kilkanaście dni; gdy powierzchnie przesycają, plazmodia cofają się do wilgotniejszych zakamarków albo przechodzą w formy przetrwalne. Dzięki temu zmiennemu rytmowi wpływ na tempo rozkładu jest rozłożony w czasie.

Śluzowce są powiązane z wieloma mieszkańcami lasu. Analizy wskazują silne związki z ponad 30 gatunkami owadów, zwłaszcza z rodziną Sphindidae (ang. slime mold beetles, dosł. chrząszcze śluzowcowe), których dorosłe i larwy odżywiają się śluzowcami, a owocniki służą im jako miejsce rozmnażania i rozwoju. Poza tym śluzowce stanowią pokarm dla innych bezkręgowców (m.in. ślimaków i dżdżownic), pasożytują na nich niektóre grzyby, a same pożywiają się grzybami – zarówno mikroskopowymi, jak i fragmentami owocników grzybów makroskopowych (np. boczników). Okazjonalnie większe formy owocników śluzowców są zjadane również przez niektóre kręgowce – szczury, jaszczurki

czy wiewiórki. Najsilniejsze zależności łączą je jednak z mikroorganizmami: grzybami, bakteriami i algami.

Warstwa mszaków pełni w tym układzie rolę gąbki i naturalnego cienia: zatrzymuje wodę, łagodzi wahania temperatury i sprzyja powstawaniu owocników. Na styku mchów z cienkimi powłokami glonów i sinic plazmodium zyskuje dodatkowe źródło pokarmu, co zwiększa elastyczność funkcjonowania w okresach, gdy baza bakteryjna jest rozproszona.

### Śluzowce jako wskaźniki stabilności

Ponieważ reagują na wilgotność, zacienienie i stałą obecność martwego drewna w różnych stadiach rozkładu, śluzowce mają realny potencjał sprawdzać się jako wskaźnik ogólnej bioróżnorodności siedliska i stopnia przekształcenia przez człowieka. Ich skład gatunkowy odśladania cechy trudne do uchwycenia w szybkim oglądzie: zdolność kory i drewna do zatrzymywania wody, zapas martwego drewna, rozwój mszaków oraz natężenie światła przy dnie lasu. Gatunki wymagające stabilnego mikroklimatu pojawiają się częściej tam, gdzie wilgoć utrzy-

muje się długo i panuje głębokie zacienienie, a zanikają w fragmentach podatnych na przesykanie. W praktyce terenowej największą wartość mają obserwacje powtarzane po opadach i opatrzone precyzyjnym opisem podłoża (gatunek drzewa, stopień rozkładu, obecność kory i mszaków). Dobrym przykładem są kompleksy północnowschodniej Polski z rozległymi siedliskami wilgotnymi, gdzie różnice w gospodarce wodą wyraźnie kształtują zestawy gatunków. W łągach i borach bagiennych bogactwo różnych zakątków z wodą i cieniem przekłada się na największe nagromadzenie gatunków. Śluzowce wobec tego stanowią potencjalne uzupełnienie klasycznych wskaźników, takich jak porosty i chrząszcze saproksyliczne, pozwalając ocenić stan siedliska dokładniej, bez zmiany dotychczasowych metod. W praktyce warto po każdym deszczu krótko sprawdzać te same miejsca, co daje porównywalny materiał – nawet wtedy, gdy okresy pojawiania się owocników są krótkie.

### Dbają o bioróżnorodność

Śluzowce nie zmieniają oblicza drzewostanu, lecz dbają o jego bioróżnorodność i sprawność: wyrównują tempo rozkładu, łączą rozproszone zasoby i dostarczają pokarmu kolejnym poziomom troficznym. W polskich lasach – zwłaszcza tam, gdzie woda utrzymuje się dłużej – zasługują na stałe miejsce w opisie funkcjonowania ekosystemu jako jeden z elementów równowagi oraz wiarygodny sygnał stabilności i „naturalności” mikroklimatu. Ich obecność najlepiej widać tam, gdzie pozostawia się martwe drewno w różnych fazach rozkładu, chroni naturalny obieg wody – to właśnie te warunki wspierają ich cykl i czynią je użytecznymi wskaźnikami stanu bioróżnorodności i ilości martwej materii organicznej w siedlisku.



**Tomasz Pawłowicz, Tomasz Oszako**



**Chrząszcz występujący na *Stemonitis fusca* – przykład powiązania owada ze śluzowcami**