

# Sandner, Henryk

---

## Sprawozdanie z działalności Towarzystwa : Sprawozdanie z działalności Wydziałów TNW : Wydział IV nauk biologicznych : Streszczenia : Granice pasożytnictwa

---

Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 50, 152-156

---

1987

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

10. Rodkiewicz B., Kuraś M., Mostowska A., 1987, Phytomorphology (w druku).
11. Rodkiewicz B., Duda E., Bednara J., 1987 (w przygotowaniu).
12. Wolniak S. M., 1976, Amer. Jour. Bot. 63.251.

Henryk Sandner

#### GRANICE PASOŻYTNICTWA

Pasożytnictwo jako jedna z form stosunków międzygatunkowych od dawna już stanowi przedmiot zainteresowań biologów. Stosunki te, określane również jako związki lub interakcje, mają różnorodny charakter, co prowokuje formowanie definicji i systemów klasyfikacyjnych. W nowszych czasach obserwuje się próby uściślenia definicji stosunków międzygatunkowych i stworzenia precyzyjnego systemu klasyfikacyjnego. Próby te podejmują ekolodzy, nie kryjąc zresztą związanych z tym trudności.

Związkami międzygatunkowymi zajął się dokładniej Croll (1977). Zwrócił on uwagę na subiektywizm naszych klasyfikacji, przed którymi przyroda wręcz broni się. Szczególnie zatarta jest granica między pasożytnictwem a drapieżnictwem. Croll stwierdza nawet, że „to tradycja, a nie przyroda dała nam drapieżce i pasożyty”. Sądzę, że odnosi się to nie tylko do klasyfikacji gatunków, ale i samych zjawisk związanych z odżywianiem się organizmów. Znamy szereg gatunków ptaków odżywiających się owadami, ale w pewnych okresach — nasionami roślin. Ten sam gatunek jest więc drapieżcą i roślinożercą. Znamy również padlinożerców atakujących osłabione zwierzęta. Granica między drapieżnictwem a padlinożernością zaciera się u wielu gatunków ssaków i ptaków. Nie mamy jednak na ogół wątpliwości, w którym momencie dany gatunek jest drapieżcą, a w którym padlinożercą. Dlatego ewentualne trudności dotyczą klasyfikacji gatunków, a nie zjawisk. Spotykamy się jednak niejednokrotnie ze zjawiskami, których klasyfikacja jest trudna, a niekiedy wręcz niemożliwa. Przykładem służyć może pożeranie samców przez samice podczas aktu kopulacyjnego lub po jego zakończeniu. Tak postępuje samica modliszki. Podczas kopulacji samiec niejednokrotnie traci głowę, i to wcale nie w przenośni. Jeśli zaś przetrwa cało do końca aktu, to tylko szybka ucieczka ratuje mu życie. Modliszki należą do typowych drapieżców, ale czy pożeranie samca można zaliczyć do drapieżnictwa? Fizjolog odpowie być może twierdząco, ekolog na pewno zaprotestuje.

Parazytologia jest już od bardzo dawna samodzielną dyscypliną naukową. O jej wyodrębnieniu zadecydowały w dużej mierze względy natury stosowanej. W pierwszym okresie rozwoju parazytologii problematyka praktyczna wyprzedzała niejako teorię. Później dopiero zaczęły się rozwijać i rozwijają do dziś prace teoretyczne budujące ra-

cyjnalne podstawy rozwoju parazytologii stosowanej, medycznej i weterynaryjnej. Poszukując tych podstaw teoria parazytologiczna nie stara się jednak wykraczać poza obszary związane z medycyną i parazytologią, pozostawiając poza sferą swych zainteresowań ogromne bogactwo zjawisk o niewątpliwie pasożytniczym charakterze, zjawisk dotyczących układów: owady (a także roztocze i nicienie) — rośliny, grzyby pasożytnicze — rośliny, owady pasożytnicze — owady roślinożerne i innych. Zawężenie obszaru obserwacji i eksperymentu wywarło istotny wpływ na treść definicji pasożytnictwa i na zakres parazytologii jako dyscypliny naukowej.

Definicje pasożytnictwa ograniczały się początkowo do związków troficznych, później dostrzeżono rolę środowiska, zarówno wewnętrznego, czyli mikrośrodowiska, jak i zewnętrznego — makrośrodowiska. We współczesnych definicjach kładzie się nacisk na „układ pasożyt — żywiciel”. Układ oznacza wzajemne zależności, znajdujące wyraz w metabolizmie obu partnerów. Pasożyt nie tylko żyje kosztem żywiciela, ale znajduje w nim lub na nim — i to wyłącznie — warunki egzystencji. Żywiciel nie tylko ponosi straty, ale stara się ich uniknąć, wykorzystując cały swój potencjał immunologiczny. Oddziaływania te mają prowadzić do szeroko pojętej symbiozy, w której żywiciel ponosi jeszcze większe lub mniejsze straty, a nie odnosi jeszcze korzyści. Faktycznie znamy przykłady typowo pasożytniczego trybu życia, nie prowadzącego do zauważalnych strat żywiciela (niektóre pasożyty jelitowe kręgowców).

Przytoczę tu szeroką definicję pasożytnictwa sformułowaną w słowniku ekologicznym Schaefera i Tischlera (1983): Pasożytnictwo jest formą stosunków dwóch różnogatunkowych partnerów, z których jeden — pasożyt w związku ze swymi cechami fizjologicznymi i strukturalnymi musi okresowo lub stale przebywać w lub na ciele drugiego — żywiciela, z reguły większego od pasożyta, by znaleźć odpowiednie warunki metabolizmu lub wyprodukowania potomstwa. Zależność pasożyta od żywiciela dotyczy jego substancji organicznej, enzymów, zapotrzebowania pokarmowego, potrzeb tlenowych, stosunków osmotycznych, kwasowości, gospodarki cieplnej. Żywiciel nie musi ponosić strat, choć często odczuwa działanie toksyn czy zranienia, prowadzące niekiedy nawet do śmierci. Jednak w przeciwieństwie do drapieżnictwa śmierć żywiciela nie jest bezpośrednim skutkiem pasożytnictwa. Żywiciel nie jest bierny w stosunku do pasożyta, lecz jest w stanie dzięki specjalnym mechanizmom obronnym utrzymywać w odpowiednich granicach liczebność pasożyta i szkodliwe efekty jego działalności. W hasle uzupełniającym „układ pasożyt — żywiciel” mowa jest o specyficznej równowadze pomiędzy mechanizmami agresji pasożyta a mechanizmami obronnymi żywiciela. Taka definicja pasożytnictwa obejmuje również grzyby pasożytnicze na roślinach, jak i owady, roztocze i nicienie odżywiające

się sokami roślin. Parazytologia jednak nie zajmuje się tymi układami, pozostawiając je całkowicie fitopatologii i tzw. entomologii stosowanej. Te zaś stosowane nauki zajmują się nimi z punktu widzenia innych zupełnie potrzeb teoretycznych i praktycznych. Parazytologia rezygnuje również z niezwykle interesujących układów pomiędzy pasożytniczymi błonkówkami i muchówkami a innymi owadami. O tej rezygnacji nie decydują zresztą względy tradycji. Teoria układu pasożyt — żywiciel zakłada przeżywalność żywiciela. Tymczasem typowo pasożytnicza działalność wymienionych owadów zawsze kończy się śmiercią ich żywicieli. Śmierć ta zresztą nie jest wcale konsekwencją pasożytnictwa, lecz następuje w wyniku przebiccia okryw ciała żywiciela przez pasożyta w końcowym etapie jego rozwoju.

Teoria układu pasożyt — żywiciel mówi o wzajemnych adaptacjach wytwarzających się w trakcie ewolucji. Właśnie adaptacje zdobyte przez żywiciela zapewniają mu przeżywalność. W układach z pasożytniczymi owadami ich żywiciele nie mają żadnych szans, by w ciągu dalszej ewolucji zdobyć adaptacje chroniące od śmierci poszczególne osobniki. To samo dotyczy nicieni z rodziny *Mermithidae* i *Tetradonematidae*, które uśmiercają żywicielskie owady, opuszczając ich ciało. Zarówno pasożytnicze błonkówki i muchówki, jak wspomniane nicienie otrzymały nazwę parazytoidów, czyli niby-pasożytów. Wydaje mi się, że termin parazytoidy to parawan, który ma przysłonić niedostatki teorii. Na pewno niesłuszny jest brak zainteresowania parazytologii dla zjawisk o niewątpliwie pasożytniczym charakterze.

Zabijanie żywicieli to jedyny „grzech” parazytoidów. Sądzę, że „grzech” ten byłby do darowania, gdyby przenieść pojęcie przeżywalności żywiciela z osobnika na populację. Otóż w przyrodzie nie zdarza się, by w układzie parazytoid — żywiciel zagładzie uległa cała na danym obszarze populacja żywiciela, choć ginie niekiedy nawet ponad 90% osobników. W tym właśnie fakcie można by doszukiwać się adaptacyjnych mechanizmów żywiciela, zapewniających mu przeżycie. Decydują one o możliwości koegzystencji parazytoida i jego żywiciela.

Dokładna analiza biologii pasożytniczych błonkówek i muchówek, jak również nicieni pasożytów owadów upewnia nas w przekonaniu, że mamy tu do czynienia z typowym pasożytnictwem i z rozlicznymi adaptacjami, które ten tryb życia warunkują. Do tych adaptacji zaliczyć można umiejętność odszukiwania odpowiednich żywicieli, co w przypadku pasożytniczych błonkówek i muchówek wymaga przełamywania szczególnych trudności. Postacie dorosłe tych owadów muszą z reguły zmieniać biotop, by odnaleźć owady, często określone gatunki owadów, które spełniać będą funkcje żywicieli dla ich larw. Klasycznym przykładem takich trudności jest poszukiwanie larwy trzpiennika żerującej pod korą drzew przez samicę zglębca. Samica pasożytniczej błonkówki bezbłędnie trafia na miejsce, pod którym żeruje trzpiennik, boruje pok-



ładelkiem głęboki tunel w korze i składa jajko do ciała żywiciela przyszłej larwy.

Szczególnie cenną adaptacją pasożytniczych błonkówek i muchówek, a także nicieni z rodziny *Mermithidea* i *Tetradonematidae* jest sposób odżywiania się ich pasożytniczych form. Polega on na wykorzystywaniu kolejno tkanek żywiciela, których zniszczenie nie zagraża bezpośrednio jego życiu. Dzięki temu larwy niektórych błonkówek mogą zacząć rozwój w młodej gąsienicy motyla, a skończyć go w poczwarcie czy nawet w postaci dorosłej.

Biorąc pod uwagę te i inne adaptacje oraz przyjmując koncepcję populacyjnej przeżywalności żywiciela jako ekologiczny równoważnik przeżywalności indywidualnej, można — nie zmieniając definicji pasożytnictwa i teorii układu pasożyt — żywiciel — uznać parazytoidy za prawdziwe pasożyty.

Bardziej kontrowersyjny jest układ nicienie entomofilne — owady (Sandner 1976). Już sama nazwa tych nicieni wskazuje na trudności zaszeregowania ich do któregośkolwiek z przyjętych w ekologii układów troficznych. Nicienie te współżyją z bakteriami, które poza tym w przyrodzie nie występują. Larwy nicieni przenikają do jamy ciała owadów i tam uwalniają bakterie. Bakterie rozmnażają się odżywiając się hemocytami i w ciągu kilku godzin uśmiercają owady. Dalszy rozwój nicieni odbywa się już w martwym ciele owada. W końcowej fazie rozwoju szczątki owada opuszcza kilkadziesiąt do kilkuset tysięcy larw nicieni zdolnych do zaatakowania kolejnych owadów. Pokarm nicieni stanowią zapewne martwe komórki bakteryjne, być może również żywe. Są więc one sprofagami lub bakteriofagami. Wydaje mi się jednak, że można tu mówić o pośrednim pasożytnictwie: hemolimfa owada stanowi pokarm dla bakterii, a więc pośrednio służy jako pokarm dla bakteriofagicznych lub saprofagicznych nicieni. Bakterie zostały w trakcie ewolucji niejako wciągnięte do współpracy, tracąc możliwości samodzielnej egzystencji. Wyizolowane z nicieni bakterie nie są w stanie przeniknąć do organizmu owada nawet w warunkach ścisłego kontaktu.

Nie znamy ewolucji nicieni entomofilnych. Mamy prawo jednak przypuszczać, że w trakcie ewolucji zmierzały one od bakteriofagizmu do pasożytnictwa w ciele owadów. Swoją „cel” osiągnęły w sposób nietypowy, wchodząc w symbiotyczny związek z bakteriami i realizując zupełnie oryginalny układ, który proponuję nazwać pasożytnictwem pośrednim. W trakcie ewolucji nicienie te uzyskały liczne adaptacje charakterystyczne dla pasożytnictwa wewnętrznego. Wykazano doświadczalnie (Sandner 1986 a i b), że w środowisku glebowym nawet ze znacznej odległości odnajdują one bezbłędnie i opanowują żywicielskie owady. Nabyły również umiejętność przenikania do jelita, a następnie przebijania się do hemocelu. Odznaczają się również ogromną rozrodczością, charakterystyczną dla pasożytów wewnętrznych.

Staralem się wykazać, że niektóre układy biologiczne zostały niesłusznie wyrzucone poza burtę parazytologii. Układy te mieszczą się w sferze zainteresowań innych dyscyplin naukowych. Jak już jednak podkreśliłem, zainteresowania te dotyczą innych, nie parazytologicznych aspektów tych układów. Dzieje się tak ze szkodą dla rozwoju podstaw teoretycznych parazytologii. Wydaje się, że prędzej czy później parazytologia będzie musiała znacznie rozszerzyć zakres badań zmierzających do stworzenia uniwersalnej teorii układów pasożytniczych.

Maria J. Olszewska

#### ZMIANY ILOŚCIOWE I JAKOŚCIOWE DNA JĄDROWEGO PODZAS RÓŻNICOWANIA KOMÓREK

Zwiększenie zawartości podstawowej (2C) DNA podczas wzrostu i różnicowania komórek zachodzi dwiema drogami: 1 — w wyniku prawidłowej mitozy, po której nie następuje cytokineza; powstaje w ten sposób komórka dwujądrowa; jądra ulegają fuzji, wskutek czego komórka ostatecznie zawiera jedno jądro o podwojonej zawartości DNA; 2 — w rezultacie replikacji DNA, po której nie następuje mitoz. Pierwszy mechanizm jest rozpowszechniony np. w wątrobie ssaków; wielokrotne mitozy bez cytokinezy doprowadzają do powstania komórek poliploidalnych o zawartości chromosomów  $32n$ . Drugi sposób powszechnie występuje u zwierząt niższych, w komórkach troficznych u wszystkich grup zwierząt oraz u roślin okrytozalążkowych. Liczba rund replikacji DNA może być bardzo znaczna; np. w wyniku kolejnych 12 replikacji DNA jego zawartość zwiększa się 8192 razy w porównaniu z jądrem diploidalnym. Zwykle, po wielokrotnym powtórzeniu tego procesu, zwanego endoreplikacją jądrowego DNA, ujawniają się chromosomy politeniczne, powstające w rezultacie nierozłączenia się siostrzanych chromatyd.

Stwierdzenie występowania endoreplikacji DNA jest dokonywane metodami morfologicznymi i cytochemicznymi. Metody morfologiczne polegają bądź na bezpośrednim zaobserwowaniu endomitozy, tj. na stwierdzeniu zatrzymania mitozy na etapie wczesnej profazy i przekształcenia się zreplikowanych chromosomów siostrzanych wewnątrz otoczki jądrowej w chromatynę interfazową; jądro takie zawiera dwa razy więcej chromosomów niż jądro macierzyste; taki typ endomitozy występuje rzadko. Druga metoda morfologiczna polega na analizie rozmiarów jąder i ich heterochromatyny: w wyniku endomitotycznej replikacji DNA następuje rytmiczne zwiększanie zarówno objętości jądra, jak i rozmiarów heterochromatyny. Uzyskane tymi metodami wyniki wyraża się wielokrotnością  $n$  ( $n$ =haploidalna liczba chromosomów). Metody cytochemiczne polegają na wykazaniu syntezy DNA (np. poprzez autoradiograficzną analizę włączania  $^3\text{H}$  tymidyny) w komórkach, któ-