

# O tworzeniu się próchnicy

(według najnowszych badań C. J. Koninga\*).

---

Próchnica, czyli grunt bogaty w ciała organiczne, powstaje w lasach wskutek rozkładu, gnicia liści i innych szczątków roślinnych.

---

\*) Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles t. IX., 1904  
1 i 2 str. 24.

Proces polega na tem, że substancje białkowe złożone, wchodzące w skład tych szczątków roślinnych, przechodzą w związki azotowe prostsze, w związki, które mogą na nowo służyć jako pożywienie dla roślin żyjących. Mało mamy jeszcze ścisłych wiadomości, jakim mianowicie zmianom kolejnym ulegają liście od czasu oderwania się od drzewa aż do chwili, gdy staną się częścią składową próchnicy (humus).

Najnowsze bardzo gruntowne i obszerne prace C. J. Koninga mają właśnie za zadanie, zbadać rozmaite stadya tego zawiłego procesu, jak również wyjaśnić współdziałanie w tej sprawie rozmaitych organizmów niższych. Od dawna było znanem, że rozmaite rodzaje bakterij biorą żywy udział w procesie tworzenia się próchnicy, jak w ogóle wszędzie, gdzie następuje rozkład substancji organicznych. W pracy swej Koning zwrócił szczególniejszą uwagę na grzyby i wykazał, że właśnie one w tym procesie odgrywają rolę przeważną, chociaż nie wyłączną. Obraz mikroskopowy, podany nam przez Koninga, wykazuje obecność podczas tworzenia się próchnicy rozmaitych przedstawicieli nie tylko flory lecz i fauny. Znane są usługi, jakie odaje w danym przypadku zwyczajna dżdżownica (*Lumbricus terrestris*), która przepychając przez swój przewód pokarmowy stosunkowo wielkie ilości gruntu, rozkłada przytem zawartą w nim celulozę roślinną. Ze świata roślinnego przeważnie spotykamy tu organizmy najniższe: bakterje i grzyby.

Ażeby wykazać dokładnie znaczenie grzybów w procesie powstawania próchnicy, Koning badał grzyby obecne nie tylko już w samej próchnicy w rozmaitych stadyach jej powstawania, lecz zwrócił również uwagę na grzyby, istniejące na liściach świeżo spadłych, lub będących jeszcze na drzewach. Według niego bowiem, proces rozkładowy może być rozpoczęty jeszcze na liściach nieoderwanych od drzewa. Proces ten nawet, jeżeli nie przyczynia, to przynajmniej przyspiesza sam upadek liści.

Rozmaite rośliny różnią się bardzo co do ilości grzybów jakie zostały wykryte na ich liściach; ztąd wniosek, że liście rozmaitych roślin nie z jednakową łatwością przechodzą w próchnicę, gdyż naturalnie te, które żywią na sobie największą ilość grzybów, najłatwiej też ulegają procesowi rozkładowemu. Największem bogactwem grzybów odznaczają się liście dębu; wykryto na nich mianowicie aż 42 gatunki. Na liściach buku znaleziono tylko 27 gatunków; najniższy stopień pod tym wzglę-

dem z pomiędzy naszych drzew pospolitych powinna zająć sosna — na igłach sosnowych bowiem znaleziono tylko 12 gatunków grzybów; z faktu tego łatwo możemy wnioskować, że w lasach sosnowych tworzenie się próchnicy postępuje wolniej niż w lasach liściastych.

Pomiędzy znalezionymi i badanymi przez Koninga grzybami, dwa gatunki mają według niego znaczenie najważniejsze, czego zdaje się dowodzić chociażby stała obecność tych dwu gatunków tak na liściach najrozmaitszych roślin, jak również w samej próchnicy w rozmaitych stadyach jej rozwoju. To też Koning przeprowadził bardzo wyczerpujące i ścisłe badania nad temi dwoma gatunkami, nazwanymi przez odkrywcę: 1) *Trichoderma Koningi*, 2) *Caphalosporium Koningi*. Wyniki tych obszernych badań postaramy się tu w głównych zarysach streścić.

*Trichoderma Koningi* rozwija się zawsze i wszędzie, gdzie tylko tworzy się próchnica. Najkorzystniejszym jednak stanem dla niej zdają się być same liście. *Trichoderma K.* rozwija się zwykle na liściach, będących jeszcze na drzewie; na drzewie więc zaczyna się już proces rozkładowy, przyspieszający samo opadanie liści. Grzyb ten, podobnie jak inne, rozprzestrzenia się i zakaża liście ze współudziałem pewnych owadów - np. muchy domowej i innych. Wiatr wpływa również na zakażenie roślin, gdyż znaleziono zarodniki grzybów w powietrzu.

*Trichoderma* rośnie bardzo szybko, w krótkim względnie czasie strzępki tego grzyba rozwijają się bardzo silnie i tworzą żółto-zieloną pilśń na liściach. Specjalne doświadczenia wykazały, że *Trichoderma* atakuje i rozkłada przeważnie celulozę roślinną, jak również pewną substancję w drewnie, która jednak bliżej nie została określona; drewno przytem zachowuje doskonale swą budowę mikroskopową. Znaleziono również ten grzyb w samym gruncie próchnicznym, lecz w ilościach mniejszych, co wskazywałoby, że środowisko to jest dla niego daleko mniej korzystne. Kwasy, wytwarzające się w próchnicy, nie są dobrem pożywieniem dla *Trichodermy*, ze związków tych zostaje przez nią asymilowany jedynie azot. Rozkład celulozy w liściach przez *Trichodermę* odbywa się pod wpływem specjalnego enzymu — cytazy, wydzielanej przez tego pasożyta jedynie pod warunkiem, aby jego grzybnia ściśle przylegała do tkanek żywiciela. Podczas rozkładu celulozy, wydzielą się wolny węgiel, który zostaje zużytkowany przez *Trichodermę*. Gdy tylko liść opadnie, *Tricho-*

derma zaczyna bardzo energicznie owocować; sztucznie, za pomocą poranienia można ją zmusić do formowania nawet w większej ilości konidyów, w warunkach normalnych nie zauważono tego jednak. Trichoderma owocuje silniej pod wpływem promieni świetlnych.

Z poszczególnych promieni największy wpływ wywierają promienie fioletowe i błękitne; pod działaniem promieni czerwonych, a także w ciemności, mycelium tego grzyba rozwija się pomyślnie, owocowanie jednak znacznie się wstrzymuje. Widzimy więc, że światło wywiera pewien, chociaż pośredni wpływ na opisywane tu zjawiska. Jedną z najciekawszych rzeczy, wykazanych przez autora, jest twierdzenie, że zapach próchnicy, przypisywany przez różnych badaczy jej substancjom lotnym, jest charakterystycznym zapachem Trichodermy. Ta ostatnia, jeżeli nie jest wyłączną przyczyną zapachu, to przynajmniej przyczynia się i wzmacnia go w znacznej mierze.

Widzieliśmy, że Trichoderma daje początek procesowi rozkładowemu liści, znajdujących się jeszcze na drzewie. Grzyb ten potrzebuje dość wysokiej temperatury dla swego normalnego rozwoju: optimum jego termiczne jest mniej więcej 30 stopni C. Czynność więc tego grzyba jest najbardziej intensywne latem, z nadejściem zaś jesieni i z obniżeniem się temperatury, działalność jego zostaje w znacznej mierze wstrzymana — przychodzi teraz kolej na działanie drugiego ze wspomnianych grzybów: Cephalosporium Koningi. Optimum jego termiczne jest znacznie niższe niż poprzedniego, a mianowicie około 18 stopni C.; a więc działalność jego przypada głównie na jesień i wiosnę, poczem znów wzmagają się procesy Trichodermy. Badania wykazały, że najkorzystniejszym środowiskiem dla Cephalosporium są liście bardziej już posunięte w rozkładzie i sama próchnica. Związki wytwarzające się w próchnicy są dla niej bardzo dobrym pożywieniem: potrzebny dla siebie azot pobiera ona z soli kwasów nieorganicznych i tłuszczowych, pod działaniem enzymu wydzielają się wolny węgiel, który zostaje przyswojony przez Cephalosporium. Ciała aromatyczne nie są dla tego grzyba dogodnym źródłem azotu i węgla, gdy przeciwnie pirydyna i jej pochodne stanowią przeważnie dobre pożywienie ze względu na zawarty w nich azot. W ogóle Koning wykazał, że dla grzybów wartość pokarmowa rozmaitych substancyj zależy w znacznej mierze od ich koncentracji.

Widzimy więc, że przekształcenie liści w próchnicę następuje pod wpływem rozmaitych organizmów zwierzęcych i roślinnych. Podczas życia liści i po ich opadzie rozwija się na nich ogromnie bogata flora, złożona przeważnie z bakteryj i grzybów. Jest ona tak charakterystyczną, że może służyć za wskazówkę wieku liścia umierającego, lub martwego. Podczas rozkładu związków zbyt złożonych na produkty możliwe do przyswojenia dla wegetacji przyszłej — grzyby (przeważnie Hyphomycetes) wywierają wpływ ważniejszy od bakteryj. Trzeba tu jednak zauważyć z naciskiem, że to wcale nie wyklucza ogromnego znaczenia bakteryj, i że owe dwa gatunki grzybów, zbadane szczegółowo przez autora, bynajmniej nie są jedynymi przedstawicielami tej klasy, a jedynie, o ile się zdaje, mają znaczenie od innych ważniejsze.

J. B.

(„Ziemiannin“.)