

Dekompozycja – element cyklu życia drzew

Z cyklu

„Wiadomości z Ogrodów Kórnickich”

Po wypełnieniu swoich funkcji organy roślin zamierają. W ekosystemie leśnym stają się wówczas częścią tzw. martwej materii organicznej. Okazuje się, że nie jest to jednak koniec, ale początek czegoś nowego. Z martwych organów tworzy się próchnica, a jest to możliwe dzięki procesowi dekompozycji, czyli rozkładowi materii organicznej. W tym procesie uwalniany jest węgiel oraz inne pierwiastki budujące organizm roślinny, np. azot czy fosfor, które stanowią ważny element odżywiania żywych organizmów, w tym drzew, zapewniając im wzrost oraz funkcjonowanie w różnych warunkach środowiska. Pobrane przez korzenie i pozostające z nimi symbiozie mikroorganizmy pozwalają na dostarczenie pierwiastków do liści, gdzie wpływają na wydajność procesu fotosyntezy, w trakcie którego wytwarzane są węglowodany wykorzystywane przez rośliny do rozbudowywania różnych jej części, w tym np. pnia.

Na przebieg procesu dekompozycji wpływa wiele czynników, wśród nich za najważniejsze uważa się klimat, skład chemiczny martwych organów, skład gatunkowy organizmów żyjących w glebie (głównie grzyby i bakterie) oraz heterogeniczność (niejednorodność, zróżnicowanie) środowiska. Grzyby biorące udział w rozkładzie materii organicznej przyczyniają się tym samym do obiegu składników odżywczych i tworzeniu struktury gleby. Uwalniając enzymy pozakomórkowe, grzyby glebowe rozkładają występujące w największej ilości składniki materiału roślinnego w lasach umiarkowanych - celulozę i ligninę i przyczyniają się do dostępności składników pokarmowych w glebie. Choć ściółka rozkładana jest przede wszystkim przez grzyby saprotroficzne, również grzyby ektomykoryzowe mają zdolność wytwarzania enzymów, choć w znacznie mniejszym stopniu. Czynniki klimatyczne odgrywają ważną, ale wciąż niezbadaną rolę, wpływając na zbiorowiska grzybów glebowych.

Nadal poszukujemy odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu klimat „kontroluje” proces dekompozycji, a zrozumienie mechanizmów rozkładu martwej materii organicznej w kontekście zmiany klimatu nabiera coraz większego znaczenia nie tylko w skali czasowej, ale i przestrzennej. W badaniach tempa dekompozycji stosuje się tzw. woreczki ściółkowe (ang. litter bags) z różnymi wielkościami oczek (Fot. 1), które pozwalają na swobodny dostęp organizmów odpowiedzialnych za rozkład materii organicznej (tzw. destruentów) do umieszczonych w ich



Fot. 1



Fot. 2

wewnątrz martwych organów roślin. Po rozłożeniu woreczków w terenie, z umieszczonym wewnątrz materiałem o znanej suchej masie, zostawia się je w środowisku i sukcesywnie zbiera, czasem nawet po kilku latach. Po wysuszeniu próbek określa się ich suchą masę, a następnie oblicza się jej ubytek po znanym czasie ekspozycji.

Sosna zwyczajna jest jednym z ważniejszych gatunków drzew leśnych, występuje na dużym obszarze Europy i Azji. W Polsce jest głównym gatunkiem lasotwórczym – królową polskich lasów (Fot. 2). Rozkład nadziemnych organów sosen (igieł, gałęzi oraz szyszek) stanowi ważny wkład w krążenie węgla i innych pierwiastków w ekosystemach leśnych. Dzięki naszym badaniom, finansowanym częściowo w ramach Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN, możliwym było przeprowadzenie analiz związanych z określeniem tempa rozkładu tych organów. Rozłożenie jednolitego materiału roślinnego na dużym dystansie ok. 2000 km (w 17 miejscach w Polsce i na terenie Skandynawii) i zebranie w różnym okresie czasu pozwoli na określe-

nie jak czynniki klimatyczne mogą wpłynąć na rozkład (igieł, pędów i szyszek sosny). Różnica w średniej temperaturze rocznej między miejscami, w których rozłożony został materiał roślinny, w samej Skandynawii wynosiła ca 6,5 °C, a różnice w opadach około 300 mm/rok.

Ze względu na pełnione funkcje, igły, szyszki i gałęzie różnią się budową. Organy te różni też zawartość związków chemicznych, od których sam proces dekompozycji jest bardzo uzależniony. W literaturze znajdujemy informacje, że takie związki jak ligniny i taniny mogą hamować proces dekompozycji wpływając na aktywność niektórych grup grzybów. Ligniny to związki odpowiadające za usztywnienie i znajdują się w strukturach przewodzących wodę. Taniny znajdują się w korze. Biorąc pod uwagę trzy badane organy, w pędach możemy więc znaleźć najwięcej ligniny i tanin, co może wpływać na spowolnienie procesu ich rozkładu.

Z kolei igły są organami, gdzie ligniny i tanin jest zdecydowanie mniej, co może przyspieszyć rozkładanie się igieł. Wstępne badania potwierdziły oczekiwania największego ubytku masy igieł. Zupełnie inaczej zachowywały się gałęzie, na których osadzone są igły i szyszki. A jaki udział miał w tym wszystkim klimat? Choć wcześniejsze badania opisywane w literaturze wykazywały bardzo duży wpływ klimatu na tempo rozkładu, to prowadzone były one w dużej mierze na liściach, bez uwzględnienie innych organów. Nie daje nam to pełnego obrazu, jak szybko mogą być uwalniane różne pierwiastki,

w tym głównie węgiel i azot, i udostępniane ponownie dla roślin. Okazuje się, że czynniki klimatyczne takiej jak średnia temperatura ma duże znaczenie w rozkładzie igieł, czego nie można powiedzieć w przypadku pędów, gdzie czynniki związane z klimatem mogą wpływać na rozkład dopiero na dalszych jego etapach.

Dzięki tym badaniom możliwe będzie pogłębienie naszej wiedzy o tym, jak warunki klimatyczne mogą regulować proces uwalniania węgla w borach sosnowych. Wcześniejsze badania wskazują, że wyższe temperatury i sumy opadów zwiększają tempo rozkładu. Obecne prognozy zmiany klimatu przewidują co prawda wzrost temperatury, ale i także zwiększenie długości i częstotliwości susz, co – jak potwierdzają liczne badania – wpływa na funkcjonowanie lasów.

♦ Joanna Mucha, Roma Żytkowiak, Krzysztof Ufnalski, Jacek Oleksyn
Instytut Dendrologii PAN