

Allen M. F. 1991 – The ecology of mycorrhizae –
Cambridge University Press, Cambridge,
 ss. 184. [ISBN 0-521-33531-0]

Myślę, że ukazanie się tej książki ucieszy wielu przyrodników, niezależnie od tego, czy zajmują się badaniami podstawowymi, czy ich zastosowaniami, niezależnie od poziomu organizacji układów roślinnych i, wreszcie, niezależnie od przedmiotu badań. Jest ona bowiem adresowana do szerokiego kręgu odbiorców, zarówno studentów, jak też profesjonalistów. Omawia naturę i znaczenie mikoryzy na poziomie osobnika, populacji i zbiorowiska roślinnego. Porusza jej aspekty ekologiczne i ewolucyjne. Wskazuje na możliwości wykorzystania swoistych związków roślin z grzybami w kształtowaniu naturalnych i rolniczych ekosystemów. Jednym słowem ma charakter kompendium na temat mikoryzy – zagadkowej, choć niemal powszechnej w biosferze, symbiozy między tak odmiennymi grupami organizmów.

W przedmowie autor zaznacza, że stosunkowo słaba, powierzchowna znajomość roli mikoryzy w życiu roślin i niemal nagminne pomijanie tego zjawiska w terenowych badaniach ekologicznych wynika z jego natury: niewielkiego rozmiaru grzybów i ich podziemnego trybu życia. Nie zmienia to faktu, że badania nad mikoryzą mają już ponad stuletnią historię, zaś liczba poświęconych im publikacji wzrasta w tempie wykładniczym. W tej sytuacji trudno się dziwić, że autor zmuszony był ograniczyć zakres opracowania i świadomie pominął szczegóły dotyczące struktur morfologicznych i anatomicznych oraz fizjologicznych i biochemicznych aspektów mikoryzy, koncentrując się przede wszystkim na tych zagadnieniach, które są interesujące i ważne z ekologicznego punktu widzenia. Nie usatysfakcjonowanych tymi ograniczeniami czytelników odsyła do dzieła Harleya i Smitha „Mycorrhizal symbiosis”.

Treść książki ujęta jest w ośmiu rozdziałach. Pierwszy, wstępny, wprowadza czytelnika w historię badań nad mikoryzą oraz ich kluczowe odkrycia. Autor wymienia najważniejsze kryteria, odróżniające mikoryzę od innych relacji roślin z grzybami, typy środowisk i ekosystemów, w których odgrywa ona szczególnie doniosłą rolę, charakteryzuje jej zasięg geograficzny. Prezentuje także model zależności między obu symbiontami i innymi elementami ekosystemu, ilustrujący skalę oddziaływania mikoryzy oraz hierarchiczny, wielostopniowy proces jej analizy: od poziomu molekularnego po zjawiska właściwe krajobrazom.

Rozdział drugi zawiera zwięzły opis typów mikoryzy i struktur obu symbiontów oraz dyskusję zależności między różnymi strukturami a funkcjonowaniem mikoryzy w środowisku. Autor przytacza najważniejsze systemy klasyfikacji mikoryzy, poczynając od najstarszej i najprostszej, pochodzącej z końca XIX wieku, po coraz bardziej skomplikowane, oddające równocześnie coraz lepsze rozpoznanie jej strukturalno-funkcjonalnej różnorodności.

Kolejny rozdział, bardzo interesujący, porusza ewolucyjne i koewolucyjne aspekty mikoryzy. Allen zarzuca autorom większości wcześniejszych monografii i podręczników, że w rozważaniach nad ewolucją świata roślin i koewolucją organizmów całkowicie zignorowali mikoryzę, podobnie zresztą jak inne zależności mutualistyczne, jako „ekologicznie niestabilne anomalie z ograniczoną w czasie żywotnością”. Cały rozdział poświęcony jest więc dyskusji trzech innych hipotez: (1) mikoryza odegrała ważną rolę w procesie inwazji roślin na ląd, (2) związek między roślinami i grzybami był stabilny oraz zasadniczo zwiększył przeżycie roślin „mikoryzowych”, oraz (3) w toku długotrwałej ewolucji mutualizmu ukształtowało się genetyczne i środowiskowe podłoże dla takiej symbiozy, jaką jest mikoryza. Warto dodać, że w poszukiwaniu argumentów potwierdzających ich prawdziwość autor sięgnął do licznych, publikowanych danych z zakresu paleobiologii, biologii molekularnej i ekologii oraz krytycznie zweryfikował większość zaproponowanych dotychczas modeli symulacyjnych.

Rozdział czwarty jest interesującym przykładem odmiennego niż dotąd podejścia do mikoryzy. W większości wcześniejszych opracowań koncentrowano się bowiem nad wpływem mikoryzy na fizjolo-

gię i produkcję biomasy poszczególnych roślin, tylko wyjątkowo traktowano oba symbionty jako szczególny rodzaj złożonego organizmu, w obrębie którego interakcje zwiększają przeżywanie każdego z nich. Według autora, na pytanie w jaki sposób i dlaczego rośliny i grzyby pozostają ze sobą w związkach mutualistycznych, można odpowiedzieć tylko wtedy, gdy poznamy dokładnie biologię obu partnerów. Rozdział opisuje więc mechanizmy, dzięki którym symbioza zwiększa dostosowanie grzyba i rośliny oddziałując pozytywnie na ich fizjologię, wzrost i reprodukcję. Wszystkie zagadnienia rozważane są w kontekście zróżnicowanych warunków środowiskowych i zróżnicowanych strategii życiowych, zarówno roślin, jak też grzybów.

Kolejne trzy rozdziały są już „czysto” ekologiczne, zawierają bowiem szerokie omówienie znaczenia mikoryzy w funkcjonowaniu i dynamice zbiorowisk roślinnych. Przysporzyły one autorowi sporo trudności, ponieważ większość badań zmierzających do ustalenia wpływu grzybów na rośliny ograniczona była do eksperymentów szklarniowych. Tymczasem wiadomo, że mikoryzowe rośliny i grzyby funkcjonują w wielogatunkowych układach roślinnych, określają siłę konkurencyjną roślin, stanowią pokarm dla roślinożerców, organizmów saprofitycznych i pasożytniczych, jednym słowem odgrywają doniosłą, często kluczową rolę nie tylko w życiu zbiorowiska roślinnego, ale biocenozy, a nawet ekosystemu jako całości.

W rozdziale piątym Allen – wykorzystując mnóstwo, na pozór drobnych faktów z ogromnej liczby prac – niezmiernie plastycznie opisuje status mikroskopijnych grzybów, oplatających lub wnikających w głąb korzeni roślin, w tak skomplikowanym układzie, jakim jest fitocenoza. Analizuje związek między różnorodnością gatunkową grzybów a warunkami abiotycznym środowiska, konkurencją o związki organiczne uzyskiwane dzięki symbiozie z rośliną, rolę mikoryzy jako czynnika regulującego strukturę gatunkową i funkcjonowanie zbiorowiska, a ponadto – pośrednie i bezpośrednie interakcje między grzybami i zwierzętami, które w dużej mierze decydują o podstawowych procesach przebiegających w ekosystemie. W podsumowaniu tych rozważań autor podkreśla, że w każdej biocenozy rośliny, grzyby i zwierzęta funkcjonują we wzajemnej, choć nie zawsze bezpośredniej zależności, stąd też w badaniach nie powinno się ich traktować jako jednostek izolowanych.

W rozdziale szóstym, pod hasłem „dynamika ekosystemów”, autor najpierw krótko scharakteryzował dominujące typy mikoryzy w poszczególnych biomach, a następnie jej rolę w biogeochemicznym cyklu pierwiastków pokarmowych, zwłaszcza węgla, azotu i fosforu, oraz w przemianach struktury ekosystemów, w tym także spowodowanych zaburzeniami środowiska. Według Allena mikoryzowe grzyby są głównymi konsumentami pierwotnej produkcji netto prawdopodobnie w większości lądowych ekosystemów i choćby tylko z tego powodu powinno się dążyć do zintensyfikowania badań zmierzających do ustalenia ich geograficznego i ekologicznego zasięgu.

Mikoryza a sukcesja — to przedmiot rozważań rozdziału siódmego. Autor wyjaśnia na wstępie, że rola grzybów w przebiegu sukcesji doczekała się wielu badań, jest stosunkowo dobrze poznana i bogato udokumentowana w ogromnej liczbie publikacji, co jednak nie oznacza, że temat został wyczerpany. Rozdział ma charakter podsumowania dotychczasowego stanu wiedzy na temat wpływu mikoryzy na takie zjawiska i procesy, jak rozprzestrzenianie roślin, ich skuteczna kolonizacja nagiego podłoża lub zaburzonego biotopu, kierunkowe przemiany zbiorowisk roślinnych i całego ekosystemu. Zawiera on wiele schematów sukcesji oraz hipotetycznych modeli zmieniającej się roli mikoryzy i roślin „mikoryzowych” w poszczególnych jej stadiach.

Książkę kończy rozdział prezentujący wizję dalszych badań nad mikoryzą i propozycje konkretnych zagadnień zasługujących na wnikliwe, kompleksowe studia. Najpierw autor przedyskutował obiektywne trudności w badaniach „mikoryzowych”, polegające m. in. na tym, że: (1) „mikoryza” jest pojęciem oddającym funkcjonalne powiązania organizmów, podczas gdy jej identyfikacja opiera się na kryteriach strukturalnych, (2) zależności mikoryzowe są na ogół niespecyficzne oraz (3) te same gatunki grzybów mogą pełnić rolę pasożytów na siewkach późniejszego partnera roślinnego w układzie symbiotycznym. W toku dalszego wykładu autor przekonuje o znaczeniu badań nad mikoryzą, bez których nie-

możliwy będzie postęp w opracowaniu skutecznych metod rekultywacji terenów przemysłowych, ochrony lasów narażonych na kwaśne deszcze, czy wreszcie – choć brzmi to nieco patetycznie – ochrony życia w obliczu szybko wzrastającej zawartości dwutlenku węgla w atmosferze.

Spis literatury zawiera ponad 500 prac, w tym zarówno tych najstarszych, o znaczeniu raczej historycznym, jak też najnowszych, będących w chwili ukazania się książki jeszcze w druku. Autor uwzględnił publikacje autorów z całego świata, niekoniecznie z tzw. renomowanych czasopism.

Książka napisana jest z pasją i rozmachem. Zawiera mnóstwo faktów, oryginalnych interpretacji i świeżych koncepcji. Zmusza do innego spojrzenia na kwestię różnorodności biocenozy i funkcjonalnych związków między jej roślinnymi i zwierzęcymi komponentami. Sądzę także, iż zainspiruje ona nowe badania, dzięki którym nie tylko lepiej poznamy mikoryzę, ale nauczymy się wykorzystywać ją w praktyce, zwłaszcza w rolnictwie i leśnictwie. Garąco zachęcam do przeczytania tej interesującej i cennej pozycji.

Ewa Symonides

**Wells T. C. E., Willems J. H. (Red.) 1991 –
Population ecology of terrestrial orchids –
SPB Academic Publishing bv,
The Hague, ss. 189. [ISBN 90-5103-068-1]**

Książka jest prezentacją dorobku uczestników międzynarodowego sympozjum: 39 ekologów z 12 krajów świata, które odbyło się w czerwcu 1990 roku w Limburg (Holandia). Obrady w całości poświęcono ekologii naziemnych storczykowatych. Miały one na celu uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania: (1) czy i w jakim stopniu wyniki wieloletnich badań prowadzonych na poziomie osobnika mogą być przydatne w zrozumieniu funkcjonowania populacji jako całości oraz (2) czy możliwe jest skonstruowanie modeli przewidujących los populacji w ciągu wielolecia, zwłaszcza zaś reakcję osobników na zaburzenia środowiska i jej konsekwencje populacyjne. Sympozjum miało także służyć wymianie poglądów na temat fenologii storczykowatych oraz ich skomplikowanego wzorca kwitnienia i owocowania.

W przedmowie książki jej redaktorzy zaznaczają, że naziemne storczykowate stanowią zaledwie 27% ogólnej liczby gatunków w obrębie rodziny, reprezentowanej głównie przez rośliny epifityczne. Tym niemniej, chodzi tu o pokaźną liczbę ponad 5200 gatunków, występujących w strefie klimatu umiarkowanego i równikowego wszystkich kontynentów (w Europie jest ich wprawdzie tylko 115, ale np. w Australii ponad 800!). Dokładna liczba gatunków nie jest zresztą znana, ponieważ z jednej strony każdego dnia identyfikowane są nowe taksony, z drugiej zaś – wiele znanych i opisanych ginie, zwłaszcza na terenach podlegających silnej antropopresji. Skuteczna ochrona gatunków zagrożonych musi się opierać na doskonałej znajomości ich biologii, do której wiodą jedynie wieloletnie badania oznakowanych osobników na stałych powierzchniach.

Książka jest zbiorem 13 niezależnych artykułów, pogrupowanych w cztery działy tematyczne. Pierwszy, poświęcony dynamice populacji wybranych gatunków, otwiera praca C. O. Tamma (Szwecja), imponująca choćby ze względu na niemal pięćdziesięcioletnią serię badań na stałych powierzchniach, na których autor rejestrował pojaw, kwitnienie, owocowanie i śmierć każdego osobnika (i pędu) *Dactylorhiza sambucina*, *D. incarnata*, *Orchis mascula* i *Listera ovata*. W następnych artykułach omówione są typy dynamiki populacji kilku innych gatunków w warunkach zmiennych czynników siedliskowych: cykliczne wahania liczebności populacji *Dactylorhiza praetermissa*, wywołane regularnymi podtopieniami heterogenego pod względem mikrotopografii biotopu (L. E. M. Vanhecke, Belgia), gwałtowne fluktuacje populacji *Orchis simia* (J. H. Willems i L. Bik, Holandia), *Ophrys apifera* (T. C. E. Wells i R.