

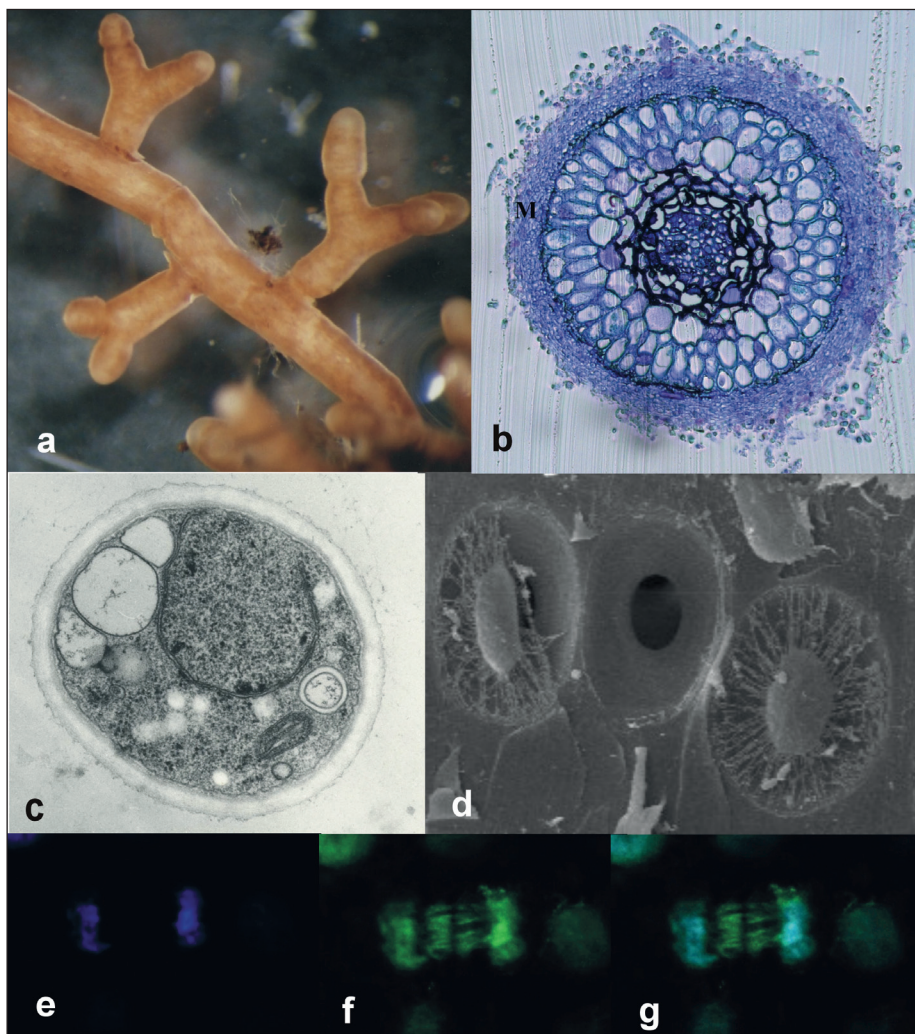
Patrzac głębiej, czyli po co nam mikroskopy?

Z cyklu
„Wiadomości z Ogrodów Kórnickich”

Wszystko zaczęło się od szkiełka, pozwalającego oku mędrca dostrzec niewidoczne wcześniej szczegóły.

Uzyskanie powiększonego obrazu jest współcześnie generowane siłami przechodzącymi przez układ odpowiednio dobranych szkiełek (soczewek). To, jak daleko zagłębimy się w naszych obserwacjach, zależy tylko od typu mikroskopu i rodzaju sił stosowanych do uzyskiwania pożądanych powiększeń. Do czego zatem możemy wykorzystać mikroskop? Przede wszystkim pozwala on dostrzec szczegóły budowy żywego organizmu od poziomu organu, poprzez tkanki, po strukturę zarówno pojedynczej komórki, jak i jej komponentów, umożliwiając powiązanie budowy z pełnymi funkcjami. Dla przykładu, korzenie zaopatrujące roślinę w wodę i składniki mineralne (Fot. a) najczęściej nie są zbudowane tylko z tkanek roślinnych. Przekrój przedstawionego na fotografii korzenia sosny uwidacznia otaczającą go mufkę grzyba ektomykoryzowego, którego strzępki, wielokrotnie cieńsze od korzenia, penetrując glebę, zwiększają ilość pobranych z niej i niezbędnych do wzrostu rośliny substancji mineralnych oraz wody. Strzępki grzyba, wnikać między komórki korzenia, tworzą sieć Hartiga (Fot. b), stanowiącą miejsce wymiany substancji między rośliną a grzybem. Poznanie szczegółów wzajemnych asocjacji pomiędzy korzeniem a grzybem jest możliwe tylko dzięki pocięciu korzenia na cienkie skrawki, w wieloetapowym procesie obejmującym: utrwalanie, zatapianie, cięcie oraz wybarwianie materiału roślinnego. Stosując specyficzne barwniki możemy bowiem badać nie tylko skład chemiczny tkanek, ale i procesy biochemiczne zachodzące w ich obrębie.

Odmianą mikroskopii świetlnej jest mikroskopia konfokalna, która do obserwacji wykorzystuje zakres fal ze spektrum światła widzialnego, UV (promieniowania ultrafioletowego) lub podczerwieni. Mikroskop konfokalny pozwala uzyskać wysokiej jakości trójwymiarowe obrazy charakteryzujące się dużym kontrastem i rozdzielczością, niejednokrotnie bez konieczności wykonania długotrwałego i uciążliwego skrawania materiału. Wykorzystując określonej długości fale do wzbudzenia znaczników, przyłączonych specyficznie do określonych związków, otrzymujemy charakterystyczny obraz świecących punktów. Stosowanie różnego zakresu fal, wzbudzających w tym samym momencie różne znaczniki, pozwala lokalizować jednocześnie różne struktury lub związki, np. zielona fluorescencja znacząca mikrotubule, a niebieska chromosomy w dzielącej się komórce korzenia (Fot. e, f, g).



Obrazy uzyskane z różnego typu mikroskopów. (a) morfologia dychotomicznie rozgałęzionych korzeni drobnych drzew – mikroskop stereoskopowy; (b) przekrój poprzeczny przez ektomykoryzę z widoczną mufką grzybniaową (M) – mikroskop świetlny; (c) przekrój poprzeczny przez strzępkę grzyba z widocznymi organellami komórkowymi – elektronowy mikroskop transmisyjny; (d) obraz jamek – elektronowy mikroskop skaningowy; (e) chromosomy, (f) mikrotubule oraz ich kolokalizacja (g) – mikroskop konfokalny.

Niektóre rodzaje mikroskopów, wykorzystując wiązki elektronów, pozwalają uzyskać wielkość powiększeń nieosiągalnych dla mikroskopów świetlnych (kilka milionów). Rodzajem mikroskopu, wykorzystującym elektrony do obserwacji interesujących nas elementów komórki, jest elektronowy mikroskop transmisyjny (TEM). Obserwacja materiału przy jego użyciu wymaga pocięcia próbek na bardzo cienkie plasterki (średnio 100 razy cieńsze od najcieńszego włosa ludzkiego). Tylko tak cienkie skrawki pozwalają emitowanym z działła elektronom uwidocznnić najdrobniejsze składowe poszczególnych komórek budujących organizmy. Na przykład na Fot. c przedstawiono przekrój przez strzępkę grzyba z widocznymi organellami komórkowymi. Obserwacje powierzchni obiektów przy użyciu elektronowego mikroskopu skaningowego (SEM) wymagają pokrycia

próbek materiałem odbijającym elektrony (srebrem lub złotem) lub jego zamrożenia. Dzięki takiemu przygotowaniu materiału możemy zobrazować np. powierzchnie jamek odpowiedzialnych w ścianach korzeni za przepływ wody między komórkami (Fot. d).

Nowoczesne zaplecze badawcze Instytutu Dendrologii PAN, złożone również z wysokiej klasy mikroskopów, umożliwia zgłębienie biologii roślin drzewiastych. Patrzac głębiej możemy zrozumieć, że budowa otaczających nas organizmów żywych jest o wiele bardziej złożona niż wynikałoby to z ich postrzegania nieuzbrojonym okiem.

♦ Joanna Mucha, Marcin Zadworny
Instytut Dendrologii PAN