

Leśny mikrokosmos

To propozycja dla ciekawskich. W ramach naukowego doświadczenia powiększyliśmy pod skaningowym mikroskopem elektronowym pyłek sosny.

Teleskop Hubble'a jest w stanie podejrzeć przestrzeń kosmiczną odległą od nas o 13,2 mld lat świetlnych, czyli prawie 125 tryliardów km. Istnieje też ten bliższy nam kosmos. Mikrokosmos.

Czym podglądać?

Miniaturyzacja, analizy DNA sprawiają, że co dzień możemy zobaczyć więcej i poznać dokładniej. Wyobraźmy sobie, co można by zobaczyć, gdyby możliwości „podglądactwa” doprowadzić do granic niemalże absurdu – powiódzmy – 200 tys. razy.

Pierwsze mikroskopy zostały skonstruowane pod koniec XVI w. w Holandii, były optyczne, z możliwością 10-krotnego powiększenia, jednak nie zdobyły uznania jako narzędzie badawcze. Technologia była jednak cały czas udoskonalana, osiągnano coraz większe powiększenia. Zaczęto stosować różne fale i drobiny (oprócz fal świetlnych) do tworzenia powiększonych obrazów. Fale dźwiękowe wykorzystano w mikroskopie ultradźwiękowym, rozproszone światło we fluorescencyjnym, wiązki elektronów w elektronowym.

Dzisiaj najdokładniejszy mikroskop jest w stanie ukazać trójwymiarowy obraz atomów za pomocą rejestracji sił występujących pomiędzy tymi atomami. Tego rodzaju mikroskopy do niedawna dostępne były jedynie w nielicznych laboratoriach, dziś są coraz powszechniejsze i można łatwiej wykorzystać ich możliwości.

Zobaczyć zamiast wierzyć

W październiku 2013 r. w Instytucie Badawczym Leśnictwa miała miejsce prezentacja elek-

tronowego mikroskopu skaningowego. Jego funkcjonalność była porażająca, a uzyskany obraz wprawiał w zachwyty!

Leśnicy, zwłaszcza naukowcy, przy jego wykorzystaniu mogą zobaczyć fragmenty roślin, o których uczyli się jedynie z książek i w ich istnienie jedynie wierzyli. Tego typu badania wykorzystuje się w analizach ekosystemów leśnych narażonych na różnego rodzaju patogeny, które inicjują choroby grzybowe. Obserwacja zarodników i grzybnii pozwala poznać budowę, mechanizm działania czynnika chorobotwórczego, przez co łatwiej walczyć z nimi w lesie.

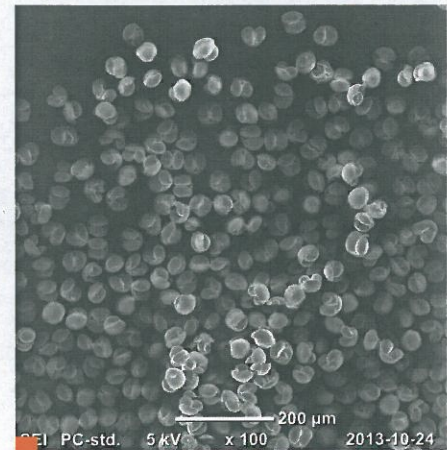
W trakcie wzrostu drzewa możemy także podglądać jego budowę, wzrost, sposoby dzielenia się komórek drewna, które później dają piękny rysunek słoju. Mając taką wiedzę, jesteśmy w stanie określić zmienność budowy drewna między gatunkami, jak i wewnątrz gatunku, stąd wydzielenie specjalnych populacji na potrzeby konkretnych dziedzin gospodarki (drewno konstrukcyjne, okleinowe, przeznaczone na instrumenty muzyczne itp.). Możemy poznać również system rozmnażania się drzew, produkcji nasion i ich kojarzenia się między sobą.

Bezpruderyjny pyłek

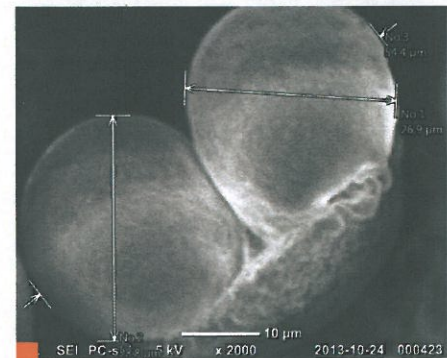
W ramach naukowego doświadczenia powiększyliśmy pyłek sosny zwyczajnej, gatunku najbardziej pospolitego w lasach. Na ogół kojarzymy go z żółtym pyłem na szybach samochodów lub osadem na brzegach kałuż po ulewnym deszczu. Jedynie 200-krotne powiększenie ujawnia jego fascynującą strukturę. Dostrzegamy wyraźnie woreczek pyłkowy oraz dwa pęcherzyki powietrzne, możemy zmierzyć ich wymiary i opisać morfologię.

Naukowców interesuje, dlaczego pyłek niektórych drzew nie potrafi wydać wartościowego, żywego potomstwa? Jakie mechanizmy sterują lotnością i żywotnością pyłku? Aby dostarczyć odpowiedzi na te pytania,

potrzeba dokonać analiz budowy ziaren pyłkowych, ich zmienności wewnątrz lub między populacjami drzew. Poznając morfologię pyłku, możemy wysnuć wstępne wnioski dotyczące jej związku z wpływem na jego jakość i lotność. Ma to szczególne znaczenie na plantacjach nasiennych drzew iglastych, w których rośnie minimum 40 klonów drzew matecz-



Pyłek sosny w 100-krotnym powiększeniu



Pyłek sosny wraz z danymi metrycznymi powiększony 2 tys. razy

nych, które są reprezentowane przez różną liczbę szczepów. Ponieważ w tych sztucznych, stworzonych przez człowieka, „fabrykach nasion” ważna jest informacja, z jaką efektywnością określony klon o różnej liczbie szczepów przekazuje swoje geny.

Najprościej uzyskamy ją, podglądając i oceniając sprawność struktur służących do rozmnażania płciowego, a jest nimi bez wątpienia pyłek. Tak więc przynajmniej do ciekawości i nagannego podglądactwa intymnych struktur ważnej i cenionej przez leśników sosny, zapraszamy do wspólnego „świntuszenia” i przyjrzenia się zamieszczonym zdjęciom.

Marek Rzońca, Paweł Przybylski

Elektronowy mikroskop skaningowy (SEM) pozwala na obserwowanie topografii obiektów pochodzenia organicznego, jak i nieorganicznego. Wiązka elektronów padając na próbkę (skanując jej powierzchnię i wnikając w nią nieznacznie), powoduje emitowanie m.in. elektronów wtórnych, promieniowania rentgenowskiego. Są one rejestrowane i przetwarzane na obraz lub widmo (a więc *de facto* jest to obraz wirtualny, a nie rzeczywisty). W SEM najmniejsze nawet nierówności powierzchni są doskonale widoczne. Urządzenie pozwala uzyskać powiększenia do 3 mln razy, podczas gdy mikroskop świetlny do 2 tys. razy.