

Prof. **Jacek Oleksyn** (55), z wykształcenia leśnik, skończył Akademię Leśno-Techniczną w Leningradzie. Od 1976 r. pracuje w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku. Sporo publikuje w prestiżowym piśmie „Nature”.

Rozmowa z prof. **Jackiem Oleksynem**, laureatem Nagrody Fundacji na rzecz Nauki Polskiej za badania w dziedzinie ekofizjologii roślin

O czym szumią drzewa

SŁAWOMIR MIZERSKI: – Zielono za oknami.

Czy to jakoś inspiruje badacza drzew?

JACEK OLEKSYN: – Jesteśmy ściśle związani z obiektami naszych badań, a nie są to badania łatwe, bo drzewa to organizmy długowieczne. Jedno drzewo żyje przeciętnie tyle, ile cztery generacje ludzi, niektóre drzewa mogą żyć do 5 tys. lat. Rosyjski leśnik Wasilij Ogijewski w latach 1910–1916 prowadził badania różnych ekotypów sosny, a kiedy ja kilkadziesiąt lat później studiowałem z jego prawnikiem, doświadczenie wciąż nie było skończone. Dopiero praprawnuk będzie pewnie mógł wyciągnąć z tego finalne wnioski.

Czym badacz nadrabia to, że żyje znacznie krócej niż drzewa?

Musi mieć dużą wyobraźnię i wiedzę, żeby przewidzieć, jak zakładane uprawy, sadzone drzewa będą wyglądały w przyszłości. Musi przewidzieć, w jaki sposób one będą zmieniały środowisko, jaka będzie ich interakcja z tym środo-

wiskiem. I ja zajmuję się takim przewidywaniem.

Przewidywanie przyszłości jako praca naukowa?

Prosty przykład: leśnik co roku ma dylemat, czym zalesić daną powierzchnię, bo przepisy regulują tę sprawę, ale nie do końca. Powiedzmy, że na tej powierzchni rosły sosny, które wycięto. I jeśli posadzimy w ich miejsce np. klony, to one w ciągu 30–40 lat gruntownie zmienią środowisko, cały układ glebowo-roślinny ulegnie drastycznej transformacji. Bo klon to gatunek o bardzo dużej zawartości wapnia w liściach. Te drzewa działają jak pompy: wyciągają poprzez korzenie wapń z głębszych warstw gleby i kierują do liści, liście opadają jesienią i nawożą wapniem glebę. Gleba zmienia odczyn na zasadowy, co uruchamia kaskadę następstw. Pojawiają się np. dżdżownice, które lubią pokarm bogaty w wapń, a za nimi wiele innych mikroorganizmów. Z kolei jeśli zamiast klonów posadzimy modrzewie,

zmienimy środowisko na bardziej kwaśne i dżdżownic nie będzie.

Te dżdżownice to jakiś problem?

Zależy gdzie. W naszych warunkach dżdżownice są pod kontrolą, bo przez tysiące lat ekosystemy rozwijały się w ich obecności, a ich liczebność jest regulowana przez licznych drapieżców. Ale w niektórych krajach są to organizmy inwazyjne. Na północy USA i w Kanadzie po ostatnim zlodowaceniu dżdżownic nie było w ogóle. Ale gdy rozkręcił się światowy handel przynętami wędkarskimi, można je kupić wszędzie w pobliżu rzek i jezior. A ponieważ wędkarze często niewykorzystaną przynętę wyrzucają, uwolnione dżdżownice rozpoczęły tragiczną wręcz w skutkach dla środowiska inwazję na Amerykę. Bo jako nowe organizmy nie miały naturalnych wrogów.

Jakie są skutki tej inwazji?

Z lasów zaczynają znikać niektóre gatunki roślin, które były tam obecne od tysięcy lat. To poważne zakłócenie dla ekosyste-

mu, które rodzi kolejne zmiany. Te zmiany środowiska to jest coś, co sprawny biolog drzew powinien umieć przewidzieć.

Drzewa towarzyszą człowiekowi od początku jego istnienia na Ziemi. Czy przez ten czas nie zdobył on na ich temat wystarczającej wiedzy?

Mój przyjaciel i jeden z najlepszych polskich dendrologów – Jakub Dolatowski z Uniwersytetu Warszawskiego – wprowadził się niedawno w mieszkanie w mieście do chaty w okolicach Biało-wieży. Mówi, że dopiero teraz dowiaduje się wielu nowych rzeczy o drzewach, którymi zajmuje się przecież całe życie. Od miejscowych usłyszał, że kominy najlepiej jest czyścić młodym drzewkiem jałowca, że na podpałkę doskonała jest kora brzozy, a drewno grabu, które jest niezwykle wydajne w paleniu, należy koniecznie porąbać, kiedy jest jeszcze świeże. To jest wiedza, którą nasi przodkowie mieli w małym palcu. Ale potem straciliśmy ją i staliśmy się pod tym względem wtórnymi analfabetami.

Dawniej człowiek wiedział o drzewach więcej?

Tak, chociaż była to wiedza czysto praktyczna. Dzisiaj często mamy do czynienia z wtórnym prometeizmem etnobotanicznym – odkrywamy coś, co przodkowie z całą pewnością wiedzieli.

Utraciliśmy kontakt z drzewami?

Odzyskujemy go, z tym że teraz podchodzimy do nich z innej strony. Potrafimy powiedzieć o ich strukturze genetycznej, metabolizmie czy fizjologii. Jednocześnie wypierane są z uczelni klasyczne dyscypliny naukowe, takie jak systematyka, chorologia, anatomia. Już w tej chwili trudno jest znaleźć specjalistów z tych dziedzin.

Na czym polegają badania, którymi się pan zajmuje?

Od wielu lat zajmuję się badaniem interakcji między drzewami i środowiskiem oraz rolą czynników biogeograficznych i genetycznych w zmienności różnych cech roślin. Systematyczne badania zmienności drzew zostały zapoczątkowane już w XVIII w. To ciekawa historia, związana z zainteresowaniem sosną jako surowcem strategicznym, z którego robiono maszty do statków i okrętów żaglowych. Wielkość masztu decydowała o wielkości statku, dlatego sosny w największych, liczących 120 dział, okrętach musiały mieć 40 m i przyrost pierścieni rocznych nie większy niż kilka milimetrów, bo inaczej drewno traciło elastyczność. Na samym czubku średnica takiej sosny musiała wynosić od 40 do 80 cm. Dzisiaj takich sosen prawie się nie znajduje. Wtedy warte były majątek.

Skąd je brano?

Z naszej części Europy, z tym że np. port w Szczecinie zakończył ich eksport już w XVI w., a Gdańsk i Memel w XVII w.

Ostatnim portem eksportującym sosnę na maszty była Ryga, stąd stara nazwa sosny zwyczajnej brzmi: sosna ryska. Zajęcie w 1710 r. tego portu przez wojska carskie było ciosem dla Francji, która w ten sposób straciła dostęp do sosny ryskiej. Francuzi rzucili wtedy hasło: uniezależnijmy się od dostaw z Rygi! I to hasło stało się początkiem genetyki drzew leśnych.

Pan żartuje?

Bynajmniej. Nie bardzo było wiadomo, gdzie dokładnie tej sosny ryskiej szukać, dlatego Francuzi kupowali i zdobywali przez swoich szpiegów nasiona z różnych miejsc i hodowali z nich drzewa na specjalnie założonych powierzchniach badawczych. Starano się odpowiedzieć na pytanie: czy ta wyhodowana we Francji sosna będzie miała te same właściwości techniczne co drzewa, z których pochodziły nasiona? Towar był zresztą różnej jakości, bo gdy kupcy w Rydze zorientowali się, że jest duże zapotrzebowanie na nasiona sosny ryskiej, po cichu zaczęli nasiona kupować w Niemczech i z dużym zyskiem sprzedawali je jako sosnę ryską.

Temat chyba upadł, gdy żaglowce przeszły do historii?

Pan też robi badania tego rodzaju?

Interesuje mnie, jak bagaż genetyczny różnych populacji danego gatunku wpływa na ich przystosowanie się do życia w zmienionych warunkach klimatycznych. Czy północne populacje sosny, pochodzące z terenów o średniej rocznej temperaturze 0,5 st. C, będą się zachowywały tak samo w naszej szerokości geograficznej, gdzie średnia wynosi 7,5 st.? Na te pytania nie było odpowiedzi, a są one istotne dla zrozumienia generalnego mechanizmu dla interakcji genotyp-klimat.

Czy tych odpowiedzi szuka pan w USA, gdzie na badaniach spędza pan średnio połowę roku?

Razem z amerykańskimi kolegami realizujemy w USA duży projekt badawczy, w ramach którego założyliśmy w Minnesocie spore powierzchnie doświadczalne. Minnesota to obszar graniczny południowego zasięgu wielu gatunków drzew północy i jednocześnie granica północnego zasięgu wielu gatunków bliskich laso-stepowi. Na naszych powierzchniach zainstalowaliśmy kable ogrzewające glebę oraz lampy, które nie ogrzewają powietrza, ogrzewają liście drzew.

Robicie drzewom globalne ocieplenie?

Właśnie. Chcemy odpowiedzieć na pytanie, czy te gatunki będą w stanie przystosować się do temperatury wyższej o 2–4 stopnie i jaki wpływ może mieć ocieplenie klimatu na skład gatunkowy tamtejszych lasów w niedalekiej przyszłości. To obecnie największe tego

rodzaju doświadczenie na świecie. Prąd włączyliśmy dopiero w kwietniu tego roku, rachunki dochodzą do 200 tys. dol. rocznie, a na wyniki trzeba poczekać przynajmniej pięć lat.

Czego najbardziej chce się dziś dowiedzieć badacz drzew?

To oczywiście zależy od specjalności. Mnie najbardziej interesuje makroekologia, a więc badanie układów ekologicznych, rozciągających się na znacznych obszarach przestrzeni i czasu. Szukamy na przykład odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób zmieniać się będą procesy metaboliczne i cechy drzew od tundry po tropiki. Jakie znaczenie mają w tym przypadku czynniki klimatyczne, a jakie genetyczne przystosowanie się różnych gatunków czy populacji drzew do konkretnych warunków? Odpowiedzi na tego rodzaju pytania dostarczają materiału specjalistom zajmującym się modelowaniem i prognozowaniem procesów ekologicznych.

Rozumiem, że dzięki temu dowiemy się, jak ekosystemy będą reagowały np. na globalne ocieplenie?

Obecnie zainteresowanie drzewami nabrało znaczenia strategicznego. Polska stoi przed wielkim wyzwaniem ekonomicznym związanym z obliczaniem retencji węgla w ekosystemach leśnych. Jak wiadomo, w ramach realizacji międzynarodowych umów ograniczających emisję CO₂ do atmosfery, kraje mające energetykę opartą w mniejszym stopniu na węglu będą mogły sprzedawać swoje oszczędności na wolnym rynku. Polska, której energetyka jest uzależniona od spalania węgla, będzie musiała te oszczędności kupować. Obliczono, że do 2030 r. będziemy musieli wydać na ten cel ok. 100 mld euro. Ale będziemy mogli od tej sumy odliczyć sobie kwoty związane z węglem, który jest zakumulowany w rosnących u nas organizmach roślinnych.

Na przykład w drzewach?

Tak. Jak wiadomo, węgiel stanowi ok. 50 proc. masy drzewa. Z tym że brak jest danych pozwalających na dokładne obliczenia wszystkich elementów retencji węgla w lasach. Ta wiedza wcześniej była po prostu niepotrzebna, bo nie miała bezpośredniego przełożenia na wielkie pieniądze. Liczyło się z grubsza, przyjmując pewne wartości automatycznie.

Ale nagle ta wiedza stała się strasznie ważna dla finansów kraju?

Tak. Stosowne obliczenia robimy m.in. w moim laboratorium w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku.

Jak już policzymy, ile mamy węgla w ekosystemie, to co?

To możemy sobie odliczyć tę ilość od naszej emisji CO₂. I o tyle mniej wydać pieniędzy na zakup praw do emisji ▶

► dodatkowych ilości CO₂. Nawiąsem mówiąc, okazało się, że my umiemy dokładnie obliczać całkowitą masę drewna w drzewostanach. Ale masy gałęzi czy korzeni już nie, bo dotąd nie było takiej potrzeby. A przecież w gałęziach i korzeniach też zmagazynowany jest węgiel, o którym nam chodzi. W publikacjach znajduje pan informacje, że 80 proc. biomasy drzewa jest w części nadziemnej, a 20 proc. w postaci korzeni. Ale to wyniki badań wyrwykowych, nikt tego nie liczył dokładnie dla całych ekosystemów na różnych stadiach rozwojowych i w różnych strefach klimatycznych. Powstaje pytanie: czy dla gęsto i rzadko sadzonego drzewostanu te proporcje są podobne? Co z korzeniami ściętych drzew? Jak

Nie tylko. Także do poznania bardzo istotnych elementów związanych z funkcjonowaniem ekosystemów w różnych warunkach klimatycznych i przy różnym składzie gatunkowym drzewostanów. Rodzi to także wiele ciekawych pytań. Na przykład czy sosna zwyczajna, która rośnie od Hiszpanii do Morza Ochockiego i od północy Skandynawii po Turcję, będzie wszędzie miała taką samą fizjologię i alokację biomasy? Czy na spodziewane ocieplenie klimatu ta sosna wszędzie będzie reagowała podobnie?

To informacje niezbędne przy modelowaniu przyszłych zjawisk. Dzięki temu nasze prognozy, dotyczące długotrwałych skutków ocieplenia klima-

analiz i wszystkie materiały przygotowane do publikacji. Nie miałem niczego, więc żeby zrobić coś istotnego, poszedłem do biblioteki i zacząłem znosić na biurko sterty specjalistycznych czasopism naukowych z całego świata. Stopniowo na ich podstawie zbudowałem pierwszą bazę danych, potem kolejne. Początkowo tworzyłem je w wolnych chwilach, żeby wykorzystać jakoś czas w okresach, kiedy czułem się trochę wypalony. Po latach okazało się, że systematyczne gromadzenie i przetwarzanie ogólnodostępnych informacji ma wielką wartość i stanowi przepustkę do najbardziej prestiżowych czasopism na świecie. Bazą zainteresowało się nawet amerykańskie ministerstwo rolnictwa, które w ostatnim okresie sponsorowało tę pracę. To się w naszym żargonie nazywa fedrowanie literatury. I ja wytrwale fedruję.

Panie profesorze, drzewa stanowią poważny obiekt badań naukowych, ale równocześnie od tysięcy lat dostarczają ludziom silnych, czasem niemal mistycznych doznań, przypisuje się im cudowne działanie lecznicze. Co o tego rodzaju doznaniach może powiedzieć biologia drzew?

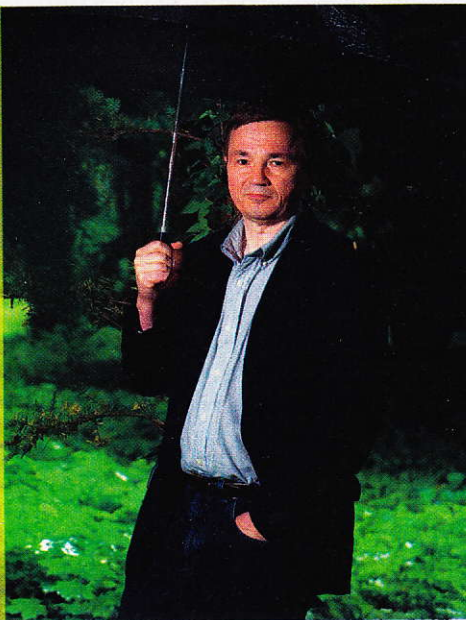
Wydaje się, że w tych emocjach mogą tkwić pewne racjonalne pierwiastki. Dopiero ostatnio zaczynamy rozumieć mechanizmy potencjalnego oddziaływania środowiska leśnego na inne organizmy. Rośliny wydzielają masę lotnych substancji, które mogą mieć np. znaczenie bakteriobójcze. Kiedyś zjawiskiem z dziedziny s.f. wydawało się to, że drzewa porozumiewają się między sobą. Tymczasem okazuje się, iż zaatakowane przez owady drzewo zaczyna wydelać substancje obronne, w tym także lotne, które uwalniają się do atmosfery z naruszonych przez szkodniki liści. Inne drzewa tego samego gatunku łapią ten sygnał i zaczynają wytwarzać prewencyjnie własne substancje ochronne. Są to sygnały chemiczne i mogą one oddziaływać również na człowieka. Dlatego zalecany na niektóre schorzenia odpoczynek pośród drzew iglastych nie jest tylko oddziaływaniem typu placebo, ale może być oddziaływaniem racjonalnym z medycznego punktu widzenia.

A czerpanie energii drzewa przez jego obejmowanie? Takie praktyki bywają elementem działań psychoterapeutycznych. Czy to ma jakiś sens potwierdzony przez naukę?

Biologia drzew nie jest w stanie potwierdzić istnienia takiej energii. Ale kto wie, co przyniosą przyszłe badania. Z naszej rozmowy wynika przecież, że chociaż nieźle poznaliśmy fizjologię drzew, to wielu niuansów wciąż możemy się jedynie domyślać.

ROZMAWIAŁ SŁAWOMIR MIZERSKI

Drzewa porozumiewają się między sobą. Zaatakowane przez owady drzewo zaczyna wydelać substancje obronne, które uwalniają się do atmosfery. Inne drzewa tego samego gatunku łapią ten sygnał i zaczynają wytwarzać własne substancje ochronne.



© MARIUSZ FORBEK/TAM TAM

długo trwa proces ich rozkładu i uwalniania CO₂ do atmosfery?

Strasznie skomplikowane! Czy takie obliczenia są w ogóle wykonalne?

Ponieważ badania doświadczalne na ten temat są drogie i pracochłonne, zacząłem tworzyć bazę danych o charakterze globalnym. Jest to w tej chwili największa baza danych na świecie, pozwalająca na obliczanie wzajemnych zależności między biomasą różnych organów u drzew. Zgromadziłem wyniki badań wykonanych w blisko 7 tys. drzewostanów na różnych kontynentach. Dzięki temu można ustalić, jakie są proporcje części nadziemnych i podziemnych w drzewostanach na kole podbiegunowym, na południu Europy czy w tropikach. Okazuje się, że na dalekiej Północy drzewa mają nawet do 60 proc. biomasy pod ziemią, a u nas, w strefie lasów umiarkowanych, już tylko ok. 25 proc.

I to wszystko jest potrzebne do policzenia ilości węgla zawartego w ekosystemie?

tu, będą dokładniejsze. Wszystkie modele zmian klimatycznych do 2100 r. wskazują, że w zależności od szerokości geograficznej należy się spodziewać ocieplenia od 1 do blisko 6 st. C w skali globalnej i od 2 do ok. 6 st. C w Europie. Ale powstaje pytanie, jak lokalna roślinność zareaguje na takie ocieplenie. Co się stanie, jeśli zniknie wieczna zmarzlina, a zmagazynowany w niej węgiel zostanie uwolniony do atmosfery? Czy drzewa na Północy, przystosowane do krótkiej wegetacji, będą po ociepleniu dalej utrzymywać to przystosowanie? To są wielkie niewiadome.

Pana komputerowa baza danych to przedsięwzięcie wymagające benedyktyńskiej cierpliwości. Skąd pomyśl, żeby tworzyć ją takim nakładem czasu i sił?

Zacząłem się przez przypadek. 13 lat temu okradziono moją pracownię, w ciągu jednej nocy złodzieje wynieśli komputery, mikroskopy, aparaturę pomiarową, a wraz z dyskami archiwalnymi wyniki