

# Współpraca z IBL oczami praktyków

Słowami przedstawicieli różnych instancji leśnych prezentujemy wybrane dokonania Instytutu Badawczego Leśnictwa, które w zarysie obrazują bogate spektrum jego osiągnięć naukowo-badawczych, mających duże znaczenie dla praktyki leśnej.

Instytut Badawczy Leśnictwa to strategiczny partner LP w realizacji projektów i badań owocujących tym, że lasy mamy coraz piękniejsze, zdrowsze i skuteczniej zabezpieczone przed żywiołami, a leśnictwo nowocześniejsze. W jaki sposób nauka służy praktyce?

## Geny identyfikują drewno



Osiem lat temu **Tadeusz Pasternak**, główny inspektor Straży Leśnej, zadał pytanie dyrektorowi Leśnego Banku Genów Kostrzyca, czy można określić indywidualną cechę genetyczną danego drzewa w takim stopniu, by mogła stanowić dowód w postępowaniu sądowym o kradzież? Odpowiedź była na tyle obiecująca, że DGLP zdecydowała się na temat badawczy pt. „Metody identyfikacji drewna na podstawie DNA dla potrzeb procesowych Straży Leśnej”, którego realizacji podjął się ostatecznie Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych IBL.

– W okresie czteroletnich prac, z pomocą różnych jednostek leśnych, mających doświadczenie

w zakresie genetyki drzew, IBL uzyskał wyniki wskazujące na możliwość wyłonienia nie tylko cech genetycznych charakterystycznych dla określonych gatunków drzew, ale także ich genomu osobniczego – mówi inspektor. – Każde drzewo posiada – jak się okazało – niepowtarzalny wzór DNA, zawierający informacje indywidualizujące danego osobnika w ramach gatunku, niczym linie papilarne palców.

W laboratorium IBL opracowano procedury analizy struktury genetycznej i markery (polimorficzne dziedziczne cechy drewna, możliwe do identyfikacji metodami analitycznymi) dla sosny zwyczajnej, świerka pospolitego, dębu szypułkowego i bezszypułkowego, buka zwyczajnego, olszy czarnej oraz brzozy brodawkowatej.

– Na owe procedury składają się m.in. badania poliformizmu (zróżnicowania) wybranych sekwencji DNA i oceny markerów DNA, co wymaga izolacji DNA, powielania jego fragmentów metodą łańcuchowej polimerazy (z ang. PCR) i odczytu profilu genetycznego próbki – kontynuuje Tadeusz Pasternak. Ów profil indywidualny dla każdego drzewa stał się narzędziem analizy

porównawczej materiału dowodowego, czyli kawałka drewna zabezpieczonego u podejrzanego, z materiałem porównawczym pobranym z pniaka w lesie, w którym dokonano kradzieży. – Dodam, że IBL przygotował instrukcję zabezpieczania próbek drewna do analiz genetycznych oraz postępowania przy prawidłowym zabezpieczeniu materiału dowodowego i porównawczego – nadmienia Tadeusz Pasternak.

Metoda identyfikacji oparta na analizie DNA drewna, wykorzystywana od trzech lat dla potrzeb kryminalistyki, zyskała wysoką ocenę wymiaru sprawiedliwości. Dotąd przeprowadzono w kraju ponad 160 takich badań (wykonuje je m.in. IBL), których wyniki stały się najważniejszym dowodem w procesach karnych, zakończonych wyrokiem skazującym 53 sprawców. Możliwość przypisania np. konkretnej kłody drewna do określonego pnia w lesie skutecznie owocuje oddziaływaniem prewencyjnym, co potwierdza fakt, że liczba zdarzeń związanych z kradzieżą drewna z lasu obniżyła się w ciągu ostatnich trzech lat o 32%.

– Powstała dzięki IBL metoda identyfikacji osobniczej drzew na potrzeby dowodowe jest innowacyjna, tak w skali europejskiej, jak i światowej, gdyż dostarcza „twarde” dowody, szczególnie cenne dla potrzeb wchodzącego w życie od 1 lipca br. kontradyktoryjnego procesu karnego – ocenia inspektor. – Polska jest prawdopodobnie jednym z pierwszych krajów na świecie, który sięgnął po analizy DNA drzew leśnych na użytek sądów, i co już zaleca prawodawstwo Unii Europejskiej.

## Puszcza lepiej poznana



– Spoglądając na dorobek naukowo-badawczy IBL, nie sposób nie docenić jego dokonań niezwykle istotnych dla ochrony przyrody naszego parku, mimo że nie mieliśmy wspólnych projektów – mówi **Aleksander Botbot**, zastępca dyrektora ds. ochrony przyrody Białowieżskiego Parku Narodowego. – Spośród kilkudziesięciu prac badawczych, zrealizowanych w ostatnich 30 latach na terenie Białowie-



Fot. L. Kruczek

Określanie profili genetycznych drewna za pomocą markerów DNA w Laboratorium Biologii Molekularnej IBL, kierowanym przez prof. Justynę Nowakowską

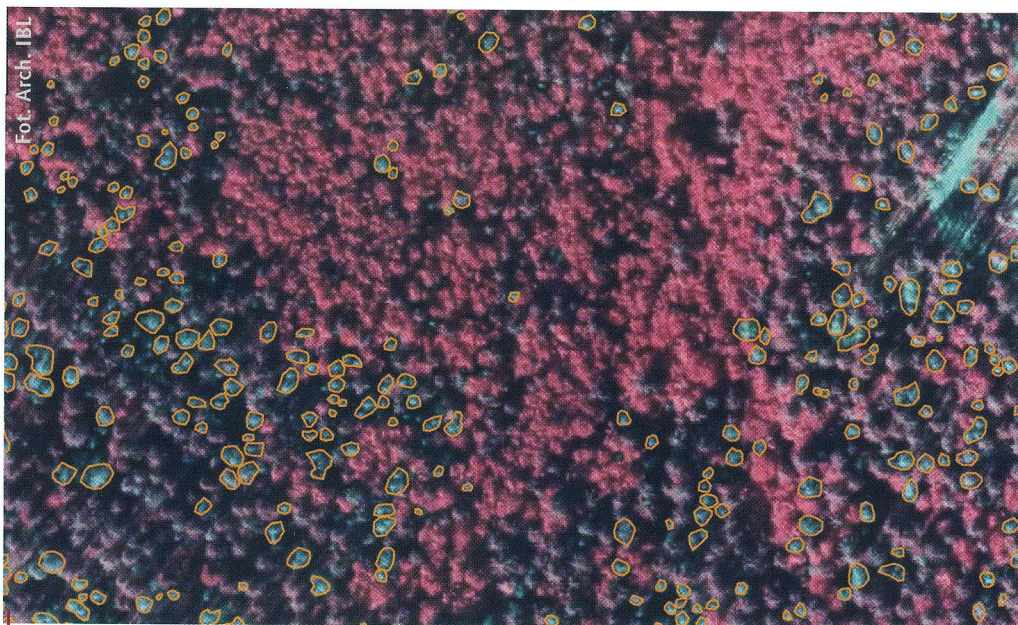
skiego PN, do szczególnie ważnych i mających istotne przełożenie na praktykę ochrony przyrody zaliczyłbym m.in. badania w dziedzinie fytosocjologii oraz dynamiki ekosystemów leśnych prowadzonych pod kierownictwem Aleksandra Sokołowskiego.

Efekt tych prac to poznanie i analiza zmian składu gatunkowego i struktury zbiorowisk roślinnych, a także analiza rozmieszczenia gatunków roślin naczyniowych na obszarze Puszczy Białowieskiej, a zwłaszcza Białowieskiego PN. Dzięki dokonaniom badaczy z IBL powstała unikalna klasyfikacja leśnych zespołów roślinnych, która po wykorzystaniu do opisu zbiorowisk puszczańskich ujawniła szereg cech świadczących o unikalności (w porównaniu do innych części kraju) tychże zespołów, ukształtowanych w wyniku naturalnych procesów, przy stosunkowo niewielkiej ingerencji człowieka. Wyjątkowość ta wskazuje na konieczność szczególnego podejścia do zagadnień ochrony tutejszych zbiorowisk, co znalazło odzwierciedlenie m.in. w zapisach planu ochrony Białowieskiego PN.

Aktualnie przyjęte zasady ochrony wskazują jako priorytet na zachowanie niczym niezakłóconych procesów naturalnych kształtujących zbiorowiska roślinne parku. I chociaż ostatnie badania sugerują zasadność podjęcia weryfikacji wspomnianej wcześniej klasyfikacji zespołów roślinnych, zgodnie z najnowszym stanem wiedzy, to w dalszym ciągu będzie ona niezwykle istotna dla dalszego poznawania dynamiki ekosystemów leśnych parku i Puszczy Białowieskiej. Warto też wspomnieć o zgromadzonym bogatym zbiorze materiałów badawczych (zdjęcia fytosocjologiczne, arkusze zielnikowe itp.), dającym możliwość dalszego badania kierunku i dynamiki zmian w zbiorowiskach parku, w warunkach zachodzących zmian klimatycznych.

– *Innym przykładem istotnego wkładu IBL w ochronę przyrody naszego parku są badania entomologiczne ze szczególnym uwzględnieniem gatunków saproksylicznych, realizowane pod kierownictwem Jerzego Gutowskiego – kontynuuje Aleksander Bołbot. – Oprócz dokładniejszego poznania biologii już znanych gatunków bądź odkrycia w realiach polskich nowych, na podkreślenie zasługują badania nad zespołem kambio- i ksylofagów świerka, których rezultaty wywarły duży wpływ na właściwe postrzeganie roli kornika drukarza w różnicowaniu drzewostanów z udziałem świerka, a także zapewnianiu warunków bytowania (siedlisko) dla wielu gatunków bezkręgowców, ptaków, zwierząt oraz roślin.*

Bez wątpliwości można stwierdzić, że kornik jest niezwykle istotnym czynnikiem sprzyjają-



Zdjęcie fragmentu drzewostanu świerkowego w Nadleśnictwie Świeradów, wykonane metodą ortofotomapy, służące do analizy stanu zdrowotności. Obwódkami zaznaczono drzewa martwe oraz silnie osłabione

cym zachowaniu różnorodności biologicznej, kształtowanej naturalnymi procesami. Wniośki z omawianych badań przyczyniły się do zmiany praktyki czynnych działań ochronnych Białowieskiego PN i zaprzestania ograniczania rozwoju populacji kornika.

### Z pomocą świerczynom!

12 nadleśnictw położonych w Sudetach i Beskidach Zachodnich zagrożonych jest wielkopowierzchniowym obumieraniem drzewostanów świerkowych, wartościowych pod względem przyrodniczym i gospodarczym. By poznać mechanizmy toczących się zjawisk kłęskowych, potrzebne jest kompleksowe spojrzenie na wielorakie przyczyny, co ma umożliwić projekt realizowany przez Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi IBL, którego meritum sprowadza się do monitoringu i oceny stanu lasu.



**Lubomir Leszczyński**, nadleśniczy Nadleśnictwa Świeradów: – *W projekcie IBL, realizowanym w latach 2012–17 m.in. w moim nadleśnictwie, niezwykle istotna jest inwentaryzacja wyjściowego stanu zdrowotnego, jak i dokumentacja destrukcyjnych procesów toczących się w świerczynach. Dla należytego wykonania tych zadań naukowcy połączyli tradycyjne pomiary i oceny drzewostanów z najnowszymi technologiami, pozwalającymi na zebranie możliwie najwięcej danych dotyczących, pośrednio lub bezpośrednio, zamierania świerka.*

Dane punktowe pozyskiwane są na założonych powierzchniach kołowych, gdzie prowadzone są oceny i opisy drzew, z uwzględnieniem

zagrożenia przez patogeny grzybowe i owady. Zbierane są też próbki materiału pochodzenia roślinnego (igły) i glebowego (z poziomu organicznego) do badań dendrochronologicznych, entomologicznych, fitopatologicznych oraz analiz chemicznych.

Narzędziem służącym pozyskiwaniu danych powierzchniowych jest skaniny lotniczy, wiernie odwzorowujący skomplikowaną rzeźbę górską oraz roślinność, co jest bardzo ważne dla prowadzenia symulacji zachodzących procesów przyrodniczych. W realizacji projektu wykorzystuje się ponadto wysokorozdzielcze cyfrowe zdjęcia lotnicze oraz satelitarne, dostarczane wielokrotnie podczas trwania badań, głównie w okresie wegetacyjnym, co umożliwi z jednej strony wypracowanie tzw. metody automatycznego wnioskowania o obszarach najbardziej zagrożonych deforestacją, a z drugiej uchwycenie zmian w ekosystemach. Badacze sięgają też po dane meteorologiczne m.in. z IMGW.

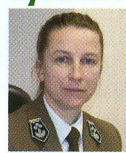
– *Bogactwo danych zebranych podczas badań, połączone z informacjami z SILP i poddane obróbce analitycznej, zaowocuje powstaniem modelu cyfrowego, stanowiącego wirtualny poligon badawczy, a także budową systemu GIS, który będzie mógł być wykorzystywany przy realizacji codziennych zadań gospodarki leśnej – objaśnia nadleśniczy ze Świeradowa.*

Lubomir Leszczyński jest zdania, że obumieranie świerczyn nieraz już było badane i oceniane, choć na razie nie udało się uzyskać wglądu w złożony proces rozpadu drzewostanów świerkowych. Ale też dotąd, ani w Europie, ►

► a być może i na świecie, nie podjęto próby analizy wielkoobszarowych wylesień z wykorzystaniem tak szerokiego spektrum technologii oraz informacji przyrodniczych, jakie zostały przewidziane w projekcie IBL. Jego skuteczna realizacja może stać się przełomem, a tym samym umożliwić powrót do planowej gospodarki leśnej na obszarach kłęskowych, na czym leśnikom tak bardzo zależy.

– *Dokonane obserwacje przyczynią się – dodaje – również do wzbogacenia wiedzy, w jakim stopniu wielkoobszarowy proces rozpadu świerczyn jest inicjowany czynnikami biotycznymi, abiotycznymi i antropogenicznymi.*

### System i metoda



**Aldona Perlińska**, naczelnik Wydziału Ochrony Lasu DGLP: – *Wszystkie przedsięwzięcia związane z zabezpieczeniem kompleksów leśnych przed pożarami, realizowane przy dużym merytorycznym zaangażowaniu Laboratorium Ochrony Przeciupożarowej Lasu IBL, służyły organizacji i następnie doskonaleniu systemu ochrony przeciupożarowej lasu.*

Jeden z jego elementów stanowi nowa, uwzględniająca wymogi unijne, metoda zaliczania lasów do kategorii zagrożenia pożarowego, a przyjęte nowe kryteria umożliwiają klasyfikację obszarów leśnych wszystkich form własności, na różnych poziomach podziału administracyjnego kraju. Natomiast aplikacja „Model pożaru lasu”, służąca do prognozowania rozprzestrzeniania się pożaru, to nowoczesne narzędzie komputerowe, wspomagające organizację działań ratowniczo-gaśniczych, wykorzystywane w PAD-ach RDLP i nadleśnictw, udostępnione jednostkom PSP oraz – w ramach współpracy transgranicznej – niemieckim leśnikom i strażakom. Opracowana przez Laboratorium metoda alarmowego ustalania stopnia zagrożenia pożarowego lasu już wkrótce umożliwi jego określanie na dowolną porę doby – z inicjatywy użytkownika poligonu – co pozwoli dostosowywać termin i rodzaj ćwiczeń do miejscowo występującego zagrożenia.

Analiza dokonana przez specjalistów z IBL potwierdziła, że transport kolejowy wciąż stwarza duże zagrożenie pożarowe dla lasów. A jednoczesna inicjacja pożaru na długim odcinku przyległym do torów rodzi niebezpieczeństwo intensywnego rozprzestrzeniania się ognia na dużym obszarze, do którego dojazd jednostek gaśniczych jest utrudniony.

– *Wyniki tej analizy – dowodzi naczelnik Perlińska – posłużyły do opracowania modyfikacji pasów ppoż. przy torowiskach. Dotychczasowo*

*we pasy Kenitza, o skomplikowanym przebiegu, zostały zastąpione pojedynczą, równoległą do linii kolejowej, zmineralizowaną bruzdą lub gruntem pozbawionym roślinności, o szerokości co najmniej 4 m, usytuowanymi w odległości 2–5 m od zewnętrznej krawędzi nasypu, przekopu lub rowu. Nowe rozwiązania są mniej pracochłonne, tym samym tańsze w realizacji i utrzymaniu, zwiększają bezpieczeństwo pożarowe lasów i taboru. Ponadto ułatwiają dojazd do pożarów i innych losowych zdarzeń, takich jak katastrofy kolejowe.*

Wśród licznych projektów autorstwa partnerów z IBL Aldona Perlińska zwraca uwagę na nową metodę prognozowania zagrożenia pożarowego lasu: – *Umożliwia ona dokładniejszą ocenę ryzyka powstania pożaru zależnie od panujących i prognozowanych warunków meteorologicznych i fizycznych w lesie. Metoda ta jest trafniejsza, gdyż uwzględnia większą liczbę czynników wpływających na zagrożenie, jak wilgotność ściółki, wilgotność względna i temperatura powietrza, opad atmosferyczny, prędkość wiatru, zachmurzenie oraz wartość prognozowanych parametrów meteorologicznych.*

Inna jej korzyść to możliwość ustalenia aktualnego zagrożenia pożarowego lasu dla dowolnego obszaru oraz prognozowania z wyprzedzeniem 24-godzinnym. Wdrożenie tej metody, co nastąpi w niedługim czasie, zaowocuje dodatkowo ograniczeniem kosztów funkcjonowania całego systemu ochrony ppoż. w lasach (szacunkowo o 10 mln zł rocznie) i ułatwi organizację służb.

### Testowanie potomstwa

RDLP w Białymstoku, pod nadzorem merytorycznym Zakładu Hodowli i Genetyki Drzew Leśnych IBL, realizuje m.in. „Program testowania potomstwa wyłączonych drzewostanów nasiennych, drzew matecznych (doborowych), plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych”.



**Jarosław Ćwik**, specjalista SL w Wydziale Gospodarowania Ekosystemami RDLP w Białymstoku: – *Celem programu jest określenie wartości genetycznej i jakości hodowlanej leśnego materiału podstawowego, wypracowanie kryteriów i zasad racjonalnego wykorzystywania bazy nasiennej, a także wpisanie naszych obiektów nasiennych do kategorii „przetestowany” (kategoria ustanowiona przez ustawę o Leśnym Materiale Rozmnożeniowym) oraz określenie obszaru transferu nasion, czyli możliwości ich przenoszenia w Polsce.*

Przez 10 lat od rozpoczęcia programu (finał planowany jest w 2035 r.) rozpoczęto testy

54 wyłączonych drzewostanów nasiennych sosnowych, ponad 20 WDN Św, dla których założono 12 powierzchni testujących (razem ok. 47 ha). Testowaniem objęto również blisko 300 drzew matecznych So oraz ok. 100 drzew matecznych Św, dla których założono 16 powierzchni testujących (łącznie blisko 54 ha).

– *W pierwszym etapie testowaniem objęliśmy gatunki najliczniej reprezentowane na terenie RDLP, czyli sosnę i świerka. Już dziś można wstępnie określić, które z nich wyróżniają się przeżywalnością, odpornością na czynniki abiotyczne i biotyczne oraz pierwszą mierzalną cechą, czyli wzrostem na wysokość. Po wykonaniu oceny przeżywalności i pomiarów cech wzrostu drzew matecznych sosny, już teraz wytypowanych zostało 40 najlepszych drzew sosny zwyczajnej, z których powstanie tzw. plantacja 1,5 generacji – dodaje specjalista SL.*

Wyniki testów pozwolą na wprowadzenie na odnawiane powierzchnie potomstwa drzew matecznych i drzewostanów nasiennych o wiadomych cechach, czyli takich, które uznane zostaną za najwłaściwsze dla naszych lasów. Będzie można decydować, która z cech lub ich suma są najistotniejsze, czy odporność, czy inne, jak przyrost masy, prostocść strzały, ugałębienie...

Innym programem realizowanym w współpracy z IBL jest „Leśne archiwum klonów drzew dla Polski północno-wschodniej”. To ukłon w stronę przyrodniczego bogactwa lasów tego regionu, jakim są liczne drzewa mateczne, zachowawcze, pomniki przyrody, drzewa często liczące powyżej 200 lat oraz fragmenty drzewostanów o bardzo zróżnicowanej strukturze wieku, stanowiące bogate zasoby genowe. O założeniu archiwum zdecydowała potrzeba zachowania cennych, z hodowlanego i ochronnego punktu widzenia, genotypów, w celu dalszego ich wykorzystania w długookresowych programach hodowli selekcyjnej drzew leśnych.

– *W tym kontekście wspomnę o nadleśnictwach Bielsk i Łomża, które realizują ten program na swoich powierzchniach – konkluduje Jarosław Ćwik. – Nadmienię też, że zasoby genowe drzew przechowywane są w formie sadzonek rozmnażanych wegetatywnie (szczepienia), z których urosną drzewa. Sadzonki te pochodzą z terenu pięciu regionalnych dyrekcji LP (Warszawa, Lublin, Gdańsk, Olsztyn i Białystok). Na założonych powierzchniach archiwów zachowywany jest cenny materiał genetyczny m.in. pięknych dębów, klonów, jesionów, olsz, lip, buków, grabów, sosen, świerków i innych.*



**Emilian Szczerbicki**