

**P**hytophthora jako czynnik chorobotwórczy roślin znany był już 150 lat temu, jednak prawdziwą jego naturę poznano dopiero w ostatnim dziesięcioleciu. Według dotychczasowych badań do 1991 r. rozpoznano 66 gatunków *Phytophthora*, a w okresie ostatnich 8 lat odkryto i opisano kolejnych 26 gatunków, spośród których aż 16 atakuje drzewa.

W ostatnim ćwierćwieczu na terenie całej Europy zaobserwowano istotne pogorszenie stanu zdrowotnego wielu gatunków drzew liściastych, a szczególnie dębów, jesionów i olsz, a także brzoź oraz topoli. Proces ten jest tym bardziej niepokojący, że właśnie z gatunkami drzew liściastych wiązano sens przebudowy monokultur iglastych, sosnowych i świerkowych, celem uzyskania stabilnych ekosystemów leśnych, lepiej przystosowanych do globalnych zmian klimatu.

W latach 80–90 ubiegłego stulecia silnie wydzielały się buki – zarówno na północy (RDLP Szczecin), jak i na południu kraju (RDLP Kraków). Zjawiskiem ostatnich lat jest zamieranie jesionów, obserwowane na szeroką skalę poza Polską, również w Austrii, na Litwie i w Szwecji, oraz zamieranie olch, które szczególnie intensywnie przebiega we Francji, Niemczech i w Wielkiej Brytanii. W Polsce odnotowano na razie zamieranie drzewostanów rosnących wzdłuż cieków wodnych.

Instytut Badawczy Leśnictwa wychodząc naprzeciw praktyce, zajęł się zbadaniem przyczyn zamierania gatunków drzew liściastych, z uwzględnieniem szkółek leśnych oraz opracowaniem wytycznych dla gospodarki leśnej. Jednocześnie podjęto szczegółowe i kompleksowe badania nad określeniem zróżnicowania struktury genetycznej rodzaju *Phytophthora*. Zaowocowały one w 2008 roku szeregiem opracowań naukowych na rzecz Lasów Państwowych i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W efekcie badań stwierdzono po raz pierwszy na świecie 4 nowe gatunki dla wiedzy leśnej: *Phytophthora polonica* (tylko w Polsce), *Pythium sterilum*, *Pythium spiculum* i *Pythium quercum* (również we Francji i Hiszpanii). Należą do grupy łęgniowców (*Oomycetes*) i są sprawcami uszkodzeń korzeni oraz podstawy pni wielu gatunków drzew leśnych – fytoftorazy.

Podsumowaniem tych interesujących wyników badań było ogólnopolskie seminarium nt. „Nowych inwazyjnych gatunków *Phytophthora* – jako zagrożenia szkółek i drzewostanów” zorganizowane przez Instytut Badawczy Leśnictwa. Wśród 321 uczestników spotkania byli przedsta-



Pęknięcia kory połączone z wysiękami jako efekt porażenia młodej olszy przez *Phytophthora alni*.

## Fytoftoroza - zdemaskowana po latach

wiciele Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, dyrekcji regionalnych LP, zespołów ochrony lasu, parków narodowych, nadleśnictw oraz pracownicy ośrodków naukowych.

Referatami będącymi przyczynkiem do owocnej dyskusji były: ● „Fytoftoroza – nowa choroba drzew leśnych?” – autorstwa dr. inż. **Tomasza Oszako** (Zakład Fitopatologii Leśnej IBL) ● „Szkółki leśne jako źródło *Phytophthora* spp.” – autorstwa prof. dr. hab. **Leszka B. Orlikowskiego** (Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach) ● „Identyfikacja patogenicznych łęgniowców *Phytophthora* spp. na podstawie analizy DNA” – autorstwa doc. dr. hab. **Justyny Nowakowskiej** (Zakład Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych IBL) oraz prezentacja nt. „Jesiony jako źródło *Phytophthora* w leśnictwie”, autorstwa

dr. inż. **Andrzeja Rodziewicza** (Zespół Ochrony Lasu w Łodzi).

Ustalono, że skutkiem pierwszych symptomów fytoftorazy pojawiających się na liściach i igłach jest zmniejszenie ich rozmiarów, chloroza i więdnięcie, zmiana barwy na jasnoszarą, następnie żółtą i brązową. Kolejnym etapem tego procesu jest zółknięcie i miniaturyzacja liści – pierwsza oznaka dysfunkcji korzeni. Pojawia się również zgnilizna podstawy pnia i korzeni. W konsekwencji może to doprowadzić do zniszczenia całego systemu korzeniowego i uschnięcia drzewa. Problem ten dotyczy wielu krajów europejskich: Wielkiej Brytanii, Holandii, Francji, Niemiec, Austrii, Szwecji i Polski.

Gatunki *Phytophthora* należy zaliczyć do najgroźniejszych czynników w produkcji materiału szkółkarskiego. Objawy widoczne na sadzonkach w szkółkach, to: zmiany zabarwienia blaszek liściowych lub igieł, więdnięcie pędów. Po wykopaniu siewek widoczne są również zbruniatnienia korzeni i zgnilizna podstawy pędu, a na gatunkach iglastych widoczne są często zaczerwienia drewna od nasady w kierunku wierzchołka pędu.



### Mówi dr inż. TOMASZ OSZAKO, główny badacz fytoftoroz w Polsce:

– Seminarium IBL pt. „Nowe inwazyjne gatunki *Phytophthora* – zagrożeniem szkółek i drzewostanów” zainaugurowało cykl comiesięcznych czwartkowych spotkań praktyków z pracownikami naukowymi. 1 października podsumowano dotychczasowe wyniki interdyscyplinarnych badań w szkółkach i drzewostanach, oraz zaproponowano dyskusję nad kierunkami ich kontynuacji.

Dzięki współpracy międzynarodowej fitopatologów z genetykami stwierdzono w Polsce po raz pierwszy na świecie nowy gatunek *Phytophthora polonica* oraz jednocześnie w Polsce, Francji i Hiszpanii *Pythium spiculum*, *Pythium sterilum* i *Pythium quercum*. Należą one do grupy *Oomycetes* – organizmów zbliżonych do glonów, dla których utworzono nowe królestwo Chromista. Jednocześnie po raz pierwszy w Polsce stwierdzono uszkodzenia korzeni i podstawy pni przez gatunek rodzaju *Phytophthora* w drzewostanach: świerkowych – *P. citrophthora*, dębowych – *P. cinnamomi* i *P. quercina*, bukowych – *P. citricola* i *P. cambivora* oraz olszowych – *P. alni*.

Szybkie wykrycie patogenów w glebie i tkankach roślin za pomocą analiz DNA stanowi podstawę do podjęcia działań prewencyjno-ochronnych. Budowa filtrów do oczyszczania wody w szkółkach oraz stymulowanie odporności drzew na infekcje dzięki użyciu fosforynów, dają nadzieję na ograniczenie tempa rozwoju fytoftoroz w Europie. Szkółki posiadające certyfikaty potwierdzające brak patogenów w glebie lub materiale szkółkarskim, będą uprzywilejowane w obrocie handlowym.



Dzięki wiedzy oraz najnowszemu sprzętowi laboratoryjnemu w IBL za pomocą diagnostyki molekularnej zidentyfikowano patogeny oraz określono różnice ich struktury DNA. Metody te charakteryzuje wyjątkowo szybkie tempo i precyzja detekcji patogenów. Za ich pomocą można:

- zdiagnozować czynniki chorobotwórcze w roślinie, wodzie i glebie,
- przeprowadzić precyzyjną identyfikację taksonomiczną patogenów,
- dokonać szybkiej i dokładnej detekcji symptomów w roślinie,
- zidentyfikować hybrydy międzygatunkowe patogenów.

Jednocześnie w ostatnim dziesięcioleciu zaobserwowano również proces zamierania jesionów na znacznych powierzchniach polskich lasów. Jednak w piśmiennictwie brakowało informacji o zagrożeniu jesionów przez gatunki rodzaju *Phytophthora*. Dopiero w 2004 roku ukazała się pierwsza praca dotycząca zagrożenia siewek jesionu w Polsce przez *Phytophthora citricola*. Gatunek ten okazał się przyczyną wędnięcia pędów, ich brązowienia i zamierania wskutek porażenia korzeni i podstawy pędu. W bieżącym roku przeprowadzono badania 7 stanowisk, w których jesiony wykazywały następujące cechy chorobowe:

- zamieranie pojedynczych konarów, a stopniowo całych koron,
  - samoczynne wywroty z powodu silnego porażenia systemu korzeniowego,
  - oznaki zgnilizny na pniach,
  - zbrunatnienie korzeni do głębokości 50 cm.
- Wnioski z przeprowadzonych badań są następujące:

- gatunki *Phytophthora* mogą być przyczyną zamierania jesionów w Polsce;
- ich główna szkodliwość to szybka kolonizacja systemu korzeniowego, począwszy od korzeni włośnikowych;



**Prawie całkowicie martwy nabieg korzeniowy w wyniku infekcji *Phytophthora alni*. Widoczne są ciemne wysięki na pniu kilkudziesięcioletniej olszy (jasne plamy – żywa tkanka, ciemnobrązowe – martwa).**



◀ Patogen *Phytophthora cambivora* jest najbardziej aktywny na granicy martwej i zdrowej tkanki, dlatego z takich miejsc należy pobierać drewno do analiz laboratoryjnych.

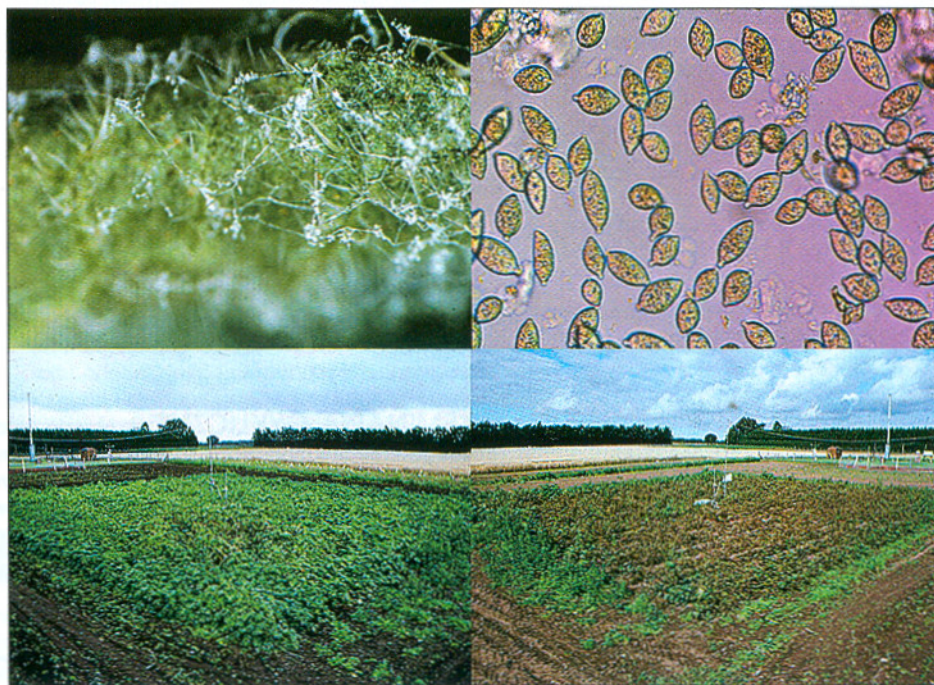
badan patogenów powodujących fytoftorozę. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyeliminowanie źródeł zakażenia nią już na etapie produkcji materiału sadzeniowego w szkółkach, uwzględniając

• nawet u drzew nie wykazujących oznak chorobowych, korzenie na głębokości ok. 30 cm brunatnieją i często zamierają.

W bieżącym roku w IBL rozpoczęto również badania nad udoskonaleniem metod detekcji i identyfikacji *Phytophthora* spp., które są przeprowadzone w ramach międzynarodowej akcji COST FP0801 „Establishing and Emerging

również stopień skażenia wody. Podkreślono że aktualnie w Niemczech z powodzeniem stosowane są jako zabezpieczenie przed fytoftorozą filtry wody gwarantujące odpowiednią jakość wody.

Do przyczyn sprzyjających rozprzestrzenieniu się i rozwojowi *Phytophthora* w szkółkach zaliczono:



**W szkółkach leśnych *Phytophthora* zabija całe kwatery sadzonek. Na zdjęciu – rozwój choroby w ciągu dwóch tygodni.**

*Phytophthora*: Increasing Threats to Woodland and Forest Ecosystems in Europe”. Wykorzystane zostaną rośliny pułapkowe (rózanieczniki), aby stwierdzić ich skuteczność w wykrywaniu obecności patogenów w glebie i w wodzie. Badania prowadzone będą w drzewostanach bukowych, olszowych i dębowych z objawami fytoftorazy, rosnącymi w pobliżu naturalnych cieków wodnych. Aktualnie Zakład Fitopatologii Leśnej IBL poszukuje informacji na temat chorych drzewostanów liściastych, w których można byłoby założyć tego typu doświadczalnia.

W trakcie wielowątkowej dyskusji stwierdzono konieczność kontynuacji kompleksowych

• niekontrolowany przywóz nasion i hodowlę roślin,

• uprawę gatunków roślin ozdobnych, np. azalii, różanieczników, cyprysików i wraz z nimi wprowadzanie do szkótek leśnych różnych gatunków *Phytophthora*,

• przejście na wielkoobszarową hodowlę sadzonek,

• wprowadzanie intensywnych sposobów nawadniania szkótek,

• hodowlę sadzonek w ciemnych pojemnikach oraz w namiotach foliowych i szklarniach.

**ciąg dalszy na str. 10**



# Fytoftoroza – zdemaskowana po latach

dokończenie ze str. 9

Wskazaniem dla praktyki leśnej było stwierdzenie, że należy unikać sadzenia i uprawy w szkółkach leśnych na pasach przeciwwietrznych potencjalnych żywicieli patogennych lęgniowców. Szczególnie wrażliwe na infekcje przez gatunki *Phytophthora* są różaneczniki, a także rośliny z rodziny wrzosowatych oraz borówka brusznica, a z krzewów kalina i bez czarny. Chore rośliny rosnące w otulinie szkółki i na pasach oddzielających kwatery powinny być usuwane (wraz z korzeniami i glebą) oraz utylizowane (palone lub głęboko zakopywane).

Szczególną ostrożność gwarantującą barierę do rozprzestrzeniania się *Phytophthora* należy zapewnić poprzez: odkażanie narzędzi agrotechnicznych, opon pojazdów i obuwia pracowników. Zabezpieczenia takie stosuje się już w niektórych krajach zachodnich.

Natomiast na zainfekowanych przez fitoftorozę kwaterach zamiast siewek gatunków lasotwórczych należy wysiewać i uprawiać gorczycę lub grykę, jako bariery hamujące rozwój i rozprzestrzenianie się patogenów. Jest to metoda sprawdzona wcześniej przez leśniczych szkółkarzy w ograniczaniu liczebności rolnic i pędraków. Dobrym rozwiązaniem jest również okresowe wyłączanie z uprawy kwater i pozostawianie ich w czarnym ugorze.

Sprzyjające warunki pogodowe do rozwoju fitoftorozy są czynnikiem decydującym o konieczności stałego monitorowania procesu zamierania gatunków drzew liściastych. Ma to szczególne znaczenie w realizacji idei trwałego i zrównoważonego rozwoju lasu i leśnictwa. Zauważyć należy bowiem, że fitoftoroza jest kolejnym patogenem rozprzestrzeniającym się w krajach Europy, gdyż wcześniej podobne zja-



**Korzeń sadzonki jesionu wyniosłego zaatakowanej przez *Phytophthora citricola* (z lewej). Obok – egzemplarz zdrowy.**

wiska zaobserwowano w przypadku węgorka sosnowca – groźnego nicienia uszkadzającego sosny (zawleczonego do Europy z Azji) i szrotówka kasztanowiaczka uszkadzającego kasztanowce w całej Europie.

*Phytophthora* może okazać się więc kolejnym „skrytobójcą”, zarówno sadzonek w szkółkach i na uprawach, pojedynczych drzew liściastych, a nawet całych kompleksów leśnych.

Tekst i zdjęcia: ARTUR SAWICKI

Instytut Badawczy Leśnictwa

**SEMINARIA CYKLICZNE.** W okresie grudzień 2009 – czerwiec 2010 w pierwszy czwartek każdego miesiąca planowane są w Instytucie Badawczym Leśnictwa cykliczne seminaria, dotyczące współczesnych problemów leśnictwa, których głównym celem jest prezentacja wyników badań prowadzonych przez pracowników Instytutu. Te naukowe spotkania mają otwarty charakter, podajemy więc dla zainteresowanych tematy, które będą referowane w ciągu najbliższych siedmiu miesięcy.

Data	Tytuł seminarium	Przygotowujący seminarium	Zakład/ Samodzielna Pracownia
3.12.2009	Praktyczne aspekty zastosowania biologii molekularnej w zarządzaniu populacjami zwierzyny łownej na przykładzie badań jelenia szlachetnego i sarny w Polsce	dr inż. Zbigniew Borowski	Ekologii Lasu i Łowiectwa
7.01.2010	Ograniczanie liczebności pędraków chrabąszczy z wykorzystaniem środków biologicznych z grzybem entomopatogenicznym <i>Beauveria brongniartii</i>	dr A. Sierpińska	Ochrony Lasu
4.02.2010	Wzrost, rozwój i gospodarcze wykorzystanie dębów w drzewostanach sosnowych	dr inż. R. Paluch	Lasów Naturalnych
4.03.2010	Krajowy System Informacji o Pożarach Lasu	dr inż. J. Plwnicki	Ochrony Przeciwożarowej
1.04.2010	Badania genetyczne drzew leśnych na poziomie molekularnym	dr I. Szypl-Borowska dr M. Sułkowska	Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych
6.05.2010	Wybrane problemy niedrzewnej produkcji leśnej w krajach europejskich	dr inż. M. Kalinowski	Użytkowania Lasu
2.06.2010	Informacja o zasobach drzewnych w planowaniu urzędzeniowym – dostępność a potrzeby	dr inż. M. Jabłoński	Urządzenia i Monitoringu Lasu