

JÓZEF KOCHMAN
Akademia Rolnicza w Warszawie

KIERUNKI ROZWOJU FITOPATOLOGII W POLSCE

Rys historyczny rozwoju fitopatologii

Początki rozwoju fitopatologii polskiej sięgają 1881 r. Data ta wiąże się z wydaniem przez Szczęsnego Kudelkę, profesora Akademii Rolniczej w Dublanach, pierwszego w języku polskim podręcznika fitopatologii pt. „Choroby roślin gospodarskich, ich przyczyny i środki zaradcze”. Przed wydaniem podręcznika, Kudelka ogłosił dwie prace fitopatologiczne: „O śnieci moharowej i kukurydzowej” i „Wpływ półprocentowego siarczanu miedzi na śniecie zbóż” (1880).

Wkrótce po pracach Kudelki pojawiły się dalsze: np. Władysław Boberski w 1884 r. ogłosił pracę pt. „Zaraza kartofli i środki ku jej zwalczaniu”, a w kilka lat później (1893) profesor Akademii Rolniczej w Dublanach, Kazimierz Miczyński wydał pracę o głowniach zbożowych. Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, Edward Janczewski w 1895 r. opublikował pracę pt. „*Cladosporium herbarum* i jego towarzysze na zbożu” oraz opracowanie o głowniach zbożowych na Żmudzi.

W tych samych latach A. Sempołowski (Stacja Doświadczalna w Sobieszynie) ogłosił 4 rozprawy o zwalczaniu zarazy ziemniaka. Z końca ubiegłego stulecia, tj.² 1898 r. pochodzą 2 rozprawy Mariana Raciborskiego — profesora Akademii Rolniczej w Dublanach, a później Uniwersytetu Jagiellońskiego o zagadnieniach fitopatologicznych na wyspie Jawie.

Na uwagę zasługuje fakt, że prace wymienionych prekursorów fitopatologii polskiej, a zwłaszcza prace E. Janczewskiego, A. Sempołowskiego i M. Raciborskiego, trafiły do literatury podręcznikowej zagranicznej.

Początek wieku XX może poszczycić się również licznymi pracami naukowymi z zakresu chorób roślin. Są to opracowania M. Raciborskiego, Z. Mokrzeckiego, St. Chełchowskiego, a nade wszystko prace J. Trzebińskiego, którego wybitna działalność naukowa i praktyczna pozwala na nadanie mu tytułu ojca fitopatologii polskiej.

Z powyższego przeglądu widać, że początki fitopatologii polskiej były bogate i dały podstawę do dalszego jej rozwoju, co wyrażało się nie tylko pracami naukowymi, lecz również tworzeniem i organizowaniem osobnych placówek ochrony roślin, gdzie fitopatologia zajmowała poczesne miejsce.

W 1904 r. przy Warszawskim Towarzystwie Ogrodniczym została powołana do życia „Naukowa Pracownia do Badań nad Ochroną Roślin”, której pierwszym kierownikiem był K. Kulwiec. Po przemianowaniu tej placówki w 1912 r. na Stację Ochrony Roślin kierownikami jej kolejno byli: Józef Trzebiński, późniejszy kierownik Wydziału Ochrony Roślin w Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, a później do roku 1943 profesor Uniwersytetu im. Stefana Batorego w Wilnie, oraz profesor Włodzimierz Gorjaczkowski, późniejszy profesor sadownictwa w SGGW.

W kilka lat później, tj. w 1908 r., zostaje powołany przy Katedrze Rolnictwa Akademii Rolniczej w Dublanach Oddział Ochrony Roślin pod kierunkiem prof. K. Miczyńskiego. W 1912 r. Krakowskie Towarzystwo Rolnicze utworzyło dział ochrony roślin pod kierownictwem B. Namysłowskiego (późniejszy profesor Uniwersytetu Poznańskiego). Ta ostatnia placówka od samego początku była słaba, toteż pierwsza wojna światowa położyła kres jej istnieniu.

Celem tych placówek było nie tylko udzielanie porad producentom w zakresie ochrony roślin, lecz również rejestracja chorób i szkodników roślin, doświadczalnictwo i badania naukowe zwłaszcza w zakresie zwalczania chorób i szkodników, następnie popularyzacja idei ochrony roślin i wreszcie sprawozdawczość z rocznej działalności.

Ten korzystny rozwój fitopatologii polskiej w końcu ubiegłego stulecia i w pierwszym dziesiątku lat bieżącego wieku uwieńczony zostaje napisaniem w 1912 r. drugiego z kolei w języku polskim podręcznika fitopatologii przez J. Trzebińskiego pt. „Choroby roślin uprawnych”. Było to dzieło w niczym nie ustępujące współczesnym tego typu książkom, a dla polskiej fitopatologii miało takie znaczenie, jak dla Niemiec podręcznik J. Kühna. Ten przeszło trzydziestoletni okres, tj. od narodzin fitopatologii do pierwszej wojny światowej, charakteryzuje się głównie etiologicznym kierunkiem badań przy jednoczesnym położeniu znacznego nacisku na badania w zakresie metod zwalczania chorób roślin.

Okres I wojny światowej przerwał lub znacznie zahamował działalność placówek i rozwój badań fitopatologicznych.

W 1918 r. po zakończeniu I wojny światowej i po odzyskaniu niepodległości przystąpiono natychmiast do organizowania nowych placówek naukowych, a wśród nich i placówek ochrony roślin, opierając się na doświadczeniu zdobytym w latach zaborów.

W powołanym do życia w Puławach Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego utworzono Wydział Ochrony Roślin, którego kierownikiem w 1918 r. został Józef Trzebiński. W rok później w Bydgoszczy na miejsce dawnego Kaiser Wilhelm Institut powołano Instytut

Naukowy Rolniczy, a w nim Wydział Chorób Roślin pod kierownictwem bardzo doświadczonego pracownika naukowego L. Garbowskiego. Obie placówki po kilkumiesięcznym okresie organizacyjnym przystąpiły do owocnych badań nad chorobami roślin, rozwijając kierunek etiologiczny z uwzględnieniem najpierw badań fizjograficznych i rejestracyjnych, a później badań biologicznych nad tak ważnymi patogenami, jak rdze zbożowe, *Synchytrium endobioticum*, śnieć cuchnąca pszenicy i wiele innych, oraz badań zmierzających do opracowania metod zwalczania chorób roślin.

Na osobne podkreślenie zasługuje wydanie w latach 1922—1925 przez Ludwika Garbowskiego podręcznika pt. „Choroby roślin rolniczych” (w dwóch częściach). Książka ta zyskała sobie duże uznanie i przez wiele lat służyła jako podręcznik na studiach rolniczych. Zawarte w nim opisy chorób, cykli rozwojowych grzybów patogenów oraz ich biologii przedstawione zostały na poziomie ówczesnej wiedzy w tym zakresie.

Jednocześnie z powstaniem placówek fitopatologicznych w Puławach i Bydgoszczy, została powołana w 1922 r. do życia pierwsza w Polsce Katedra Fitopatologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, którą kierował przez cały okres międzywojenny Wincenty Siemaszko, dużej miary mikolog i fitopatolog, autor licznych prac z fitopatologii i mikologii oraz wydawnictwa zielnikowego. Wydawnictwo to miało charakter dydaktyczny.

Poza tym fitopatologia była reprezentowana pod względem dydaktycznym i naukowym w zakładach botanicznych wydziałów rolniczych na uniwersytetach w Krakowie (W. Zabłocka), Poznaniu (K. Zaleski), Wilnie (J. Trzebiński) i w Akademii Rolniczej w Dublanach.

W pewnym niewielkim zakresie prowadzone były badania fitopatologiczne również w wojewódzkich stacjach ochrony roślin. Na pierwszym zjeździe polskich entomologów i fitopatologów w 1923 r. wyrażano pogląd, że do rozwoju ochrony roślin w Polsce przyczyni się osobne czasopismo poświęcone temu zagadnieniu. Dzięki uzyskanym subwencjom z Min. Rolnictwa i Reform Rolnych powstało czasopismo kwartalne pt. „Choroby i Szkodniki Roślin” pod redakcją W. Gorjaczkowskiego. Pismo to z powodu braku odpowiednich i trwałych środków przestało się ukazywać po 2 latach. Jednak myśl posiadania osobnego czasopisma dla celów ochrony roślin nurtowała ówczesnych uczonych, którzy dwa lata później, tj. od 1928 r., wznowili wydawanie czasopisma pt. „Choroby Roślin” pod redakcją A. Chrzanowskiego. Wkrótce po uznaniu czasopisma „Choroby Roślin” za oficjalny organ założonego w 1931 r. Polskiego Towarzystwa Ochrony Roślin czasopismo to z powodu niedostatku funduszy przestało się ukazywać, a prace z zakresu ochrony roślin publikowano w różnych wydawnictwach, np. w „Pamiętniku Puławskim”, w „Pracach Wydziału Chorób

Roślin”, w „Bibliotece Puławskiej”, w „Acta Soc. Bot. Pol.”, w „Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych”, w „Rocznikach Nauk Ogrodniczych” oraz w innych wydawnictwach miesięcznych rolniczych i ogrodniczych.

Choć w okresie międzywojennym w dziedzinie fitopatologii pracowało początkowo zaledwie kilku pracowników naukowych, a później około 25, to jednak dorobek naukowy jest duży, przy czym odnosi się przeważnie do panującego jeszcze wtedy kierunku etiologicznego. Poza poznaniem coraz to nowych czynników chorobotwórczych i ich właściwości biologicznych, rozpoczęto również badania nad specjalizacją grzybów — patogenów, np. *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (L. Garbowski, H. Juraszkówna), oraz badania nad cyklami rozwojowymi grzybów, np. *Venturia inaequalis* (K. Zaleski). W ramach panującego kierunku etiologicznego rozwinęły się również badania nad chemicznymi, agrotechnicznymi i mechanicznymi metodami zwalczania chorób roślin.

W 1930 r. ukazał się trzeci podręcznik z zakresu fitopatologii. Była to praca J. Trzebińskiego pt. „Choroby roślin” (ogólna fitopatologia).

W czasie okupacji hitlerowskiej praca twórcza w zakresie fitopatologii została prawie całkowicie zahamowana. Można jedynie odnotować pewną praktyczną działalność w zakresie ochrony roślin. Poza tym okres okupacji spowodował straty wśród i tak nielicznych pracowników naukowych. Dlatego też w pierwszych latach po uzyskaniu niepodległości badania fitopatologiczne w tych samych co przed wojną, ale pod każdym względem uboższych placówkach, rozwijały się powoli. Mimo to jednak już w 1946 r. ukazał się podręcznik pt. „Ochrona roślin” jako praca zbiorowa pod redakcją Z. Dąbrowskiego, E. Kamińskiego i J. Ruszkowskiego.

Dopiero po zorganizowaniu się wyższego szkolnictwa rolniczego rozpoczęto szkolenie kadry naukowej, która stopniowo zasilala nie tylko placówki szkolnictwa wyższego, lecz również powołany do życia w 1951 r. Instytut Ochrony Roślin z osobnym działem fitopatologicznym oraz zakłady i pracownie innych instytutów rolniczych, jak np.: Instytutu Sadownictwa, Instytutu Warzywnictwa, Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Instytutu Ziemiaka. Fitopatologia leśna dobrze rozwija się w Instytutach Ochrony Lasu w akademiach rolniczych i w Instytucie Badawczym Leśnictwa.

Obecnie w Polsce w zakresie fitopatologii pracuje około 250 osób, z czego 17 to samodzielni pracownicy nauki (9 profesorów i 8 docentów oraz 4 samodzielnych pracowników naukowo-badawczych), kilkudziesięciu ma stopień doktora. Jest to stosunkowo liczna kadra naukowa na dobrym poziomie, co sprzyja rozwojowi fitopatologii w Polsce.

W rozwoju tym w dalszym ciągu dominuje etiologiczny kierunek badań wyrażający się przede wszystkim w poznawaniu coraz to nowych

czynników chorobotwórczych z grupy wirusów, bakterii i grzybów. Poznano wiele nowych wirusów na różnych roślinach uprawnych i dziko rosnących, wśród których na szczególną uwagę zasługują zupełnie nie znane do niedawna w Polsce wirusy drzew owocowych. Zbadano nowe dla Polski bakteriozy oraz różne gatunki grzybów patogenicznych na różnych roślinach uprawnych. Zapoczątkowano również badania nad poznaniem nowej grupy czynników chorobotwórczych — mikoplazmy. Kierunek etiologiczny szczególnie wyraźnie zaznaczył się w rozwoju badań nad wirusami roślin, zwłaszcza w zakresie rejestracji chorób wirusowych roślin uprawnych i dziko rosnących, identyfikacji wirusów różnymi metodami oraz badań nad rozpowszechnianiem się wirusów przez wektory.

Badania nad bakteriozami roślin uprawnych są także zapoczątkowane i nastawione przede wszystkim na identyfikację poszczególnych jednostek chorobowych oraz na ocenę stopnia reakcji roślin żywicielskich na porażenie przez właściwe im patogeny bakteryjne. Na uwagę zasługują badania etiologiczne bakterioz drzew pestkowych oraz zarazy ogniowej drzew ziarnkowych.

Kierunek etiologiczny zaznaczył się również w dokładniejszym poznaniu różnych właściwości biologicznych patogenów z grupy grzybów, ze szczególnym uwzględnieniem ich agresywności i patogeniczności, a więc zdolności do zakażenia i wywoływania zmian chorobowych u roślin. Pod tym względem zostały m. in. zbadane: *Colletotrichum atramentarium*, *Glomerella cingulata*, *Septoria apii graveolentis*, gatunki *Alternaria* i *Fusarium*, *Pezicula malicorticis* i kilka innych.

W ramach kierunku etiologicznego należy jeszcze wskazać na rozwój badań epidemiologicznych, wśród których na osobną uwagę zasługują badania epidemiologiczne nad parchem jabłoni (*Venturia inaequalis*). Podobne badania epidemiologiczne przeprowadzono również w odniesieniu do *Venturia pirina*, *Venturia populina* i *Venturia tremulae*, *Pseudopeziza ribis* i *Mycosphaerella ribis*, *Mycosphaerella sentina*, *Didymella applanata*, *Glomerella cingulata*, *Taphrina deformans*, *Ophiobolus graminis*, *Ustilago perennans*, *Peronospora destructor*, *Urocystis magica*, *Plasmodiophora brassicae* oraz wielu innych patogenów z grupy grzybów.

Z kierunkiem etiologicznym wiążą się również badania nad zwalczaniem chorób roślin. Są one przeważnie podbudowane badaniami epidemiologicznymi łącznie z zapoczątkowaną i dobrze rozwijającą się sygnalizacją, zwłaszcza w odniesieniu do chorób drzew owocowych.

Jedną z najważniejszych metod zwalczania chorób roślin jest metoda hodowlana polegająca na wprowadzeniu do uprawy odmian odpornych roślin. Warunkiem powodzenia w pracach nad hodowlą odmian odpornych na choroby jest poznanie składu biologicznego patogenów, zwłaszcza z gru-

py grzybów. Dlatego też obecnie dobrze rozwijają się badania nad składem biologicznym takich patogenów, jak *Phytophthora infestans* na ziemniaku i pomidorze, *Synchytrium endobioticum*, *Cladosporium fulvum*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Colletotrichum lini*, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, *Puccinia triticina* i *Plasmodiophora brassicae*.

Początki hodowli odpornych odmian roślin w Polsce sięgają pierwszych lat okresu międzywojennego, kiedy rozpoczęto badania nad wyhodowaniem ziemniaka odpornego na raka ziemniaka. Drugim etapem były badania L. Garbowskiego nad specjalizacją *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, które stały się podstawą do wyselekcjonowania materiału hodowlanego o cechach odporności na rdzę żdźbłową. Obecnie po dłuższej przerwie hodowla odpornościowa przy współudziale fitopatologów i hodowców zatacza coraz szersze kręgi, a niektóre poczynania dały już bardzo korzystne wyniki, doprowadzając do wyhodowania szeregu odmian roślin uprawnych odpornych na właściwe im patogeny.

Prowadzi się też liczne obserwacje nad oceną różnych roślin uprawnych pod względem reakcji na patogeny. Daje to możliwość wyodrębnienia form o cechach odporności, stanowiących materiał do dalszej hodowli odpornościowej.

W ostatnich latach zaznaczył się bardzo duży postęp w rozwoju metody chemicznej w zwalczaniu chorób roślin. Odnosi się to przede wszystkim do zwalczania chorób drzew owocowych, chorób niektórych roślin warzywnych (*Peronospora destructor*), zarazy ziemniaka oraz głowni zbożowych. Te ostatnie choroby dzięki powszechnemu zaprawianiu i to najlepszymi zaprawami przestają być problemem w produkcji roślin zbożowych.

Dzięki badaniom Pracowni Fitopatologicznej Instytutu Sadownictwa metody chemiczne w zwalczaniu chorób drzew owocowych i krzewów zostały postawione na bardzo wysokim wręcz europejskim poziomie.

W ostatnich latach przemysł odrobił bardzo duże zaległości w zakresie jakości i ilości chemicznych środków ochrony roślin, a zwłaszcza fungicydów. Wprawdzie nie przeprowadzamy nowych syntez, albo tylko w niewielkiej ilości, ale dążymy do wprowadzenia najlepszych i powszechnie znanych fungicydów. Stosuje się do badań i w licznych przypadkach wprowadza do produkcji wszystkie najnowsze fungicydy łącznie z preparatami o działaniu systemicznym, jak oxatiiny, benzimidazole, pirimidyny, tiofanaty i morfoliny.

Na niewystarczającym lub wręcz niskim poziomie są opracowania konstrukcyjne oraz produkcja aparatów i maszyn do ochrony roślin.

Równoległe do etiologicznego kierunku badań w rozwoju fitopatologii w Polsce rozwijają się badania ekologiczne, zmierzające do poznania wpływu czynników środowiska na rozwój procesu chorobowego i stopień jego

nasilenia. Podejmowane są badania nad wpływem takich czynników środowiska, jak temperatura gleby, jej wilgotność, kwasowość gleby itp. Można tu wymienić badania wpływu typu gleby, jej pH, wilgotności i temperatury na skuteczność zwalczania głowni cebuli lub badania nad wpływem warunków górskich i nizinnych na porażenie ziemniaków przez wirusy.

Osobną grupą badań ekologicznych rozwijającą się w Polsce są badania środowiska glebowego wysoce pod każdym względem złożonego, a wywierającego ogromny wpływ na patogena i roślinę żywiciela. Badania te mają przede wszystkim na celu poznanie składu zbiorowisk mikroorganizmów występujących w glebie, a także poznanie funkcji tych zbiorowisk w stosunku do patogenów glebowych. W badaniach nad zbiorowiskami mikroorganizmów środowiska glebowego w szerokim zakresie uwzględnia się zjawiska antybiozy.

Obok kierunku etiologicznego i ekologicznego w fitopatologii polskiej został zapoczątkowany, choć jeszcze w małym zakresie, fizjologiczny kierunek badań, który zmierza do głębszego poznania stosunków zachodzących między patogenem a rośliną żywicielską. Na przykład przeprowadzono badania nad rolą enzymów z grupy celulazy w patogenezie werciliozy pomidora oraz badania nad zmianami w metabolizmie pomidora porażonego przez *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Zadania na najbliższe lata

Potrzeby w zakresie organizacji i kadry naukowej

Stosunkowo nieduża liczba pracowników naukowych z zakresu fitopatologii jest bardzo rozproszona, bowiem rozmieszczona jest w 17 różnych instytucjach naukowych (7 instytutów ochrony roślin w akademiach rolniczych, Instytut Ochrony Roślin, Instytut Sadownictwa, Instytut Warzywnictwa, Instytut Ziemniaka, Instytut Ekologii PAN, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Instytut Włókien Łykowych, Instytut Przemysłu Organicznego, Instytut Zielaństwa).

W ostatnich latach fitopatologia światowa dzięki zastosowaniu do badań metod fizjologicznych i biochemicznych rozwija się szybko, nawet spontanicznie, zwłaszcza jeżeli chodzi o badania nad rozwojem i poznaniem procesu chorobowego i chorej rośliny oraz badania nad chemoterapią. Aby dorównać temu rozwojowi lub się do niego przybliżyć, postuluje się stworzenie w Polsce (lub rozbudowanie którejś z mniejszych placówek) jednej większej placówki, np. na wzór Instytutu Fitopatologicznego w Aschersleben. Pozwoli to na przeprowadzenie takich badań, które wymagają koncentracji sił naukowych i odpowiedniego wyposażenia w

aparaturę, np. badania nad odpornością (nad istotą odporności) na choroby.

Oprócz tego nasuwa się konieczność zaopatrzenia mniejszych placówek, np. w akademiach rolniczych, w nowoczesną aparaturę badawczą przy jednoczesnym podwojeniu do 1985 r. w skali krajowej liczby pracowników naukowych z zakresu fitopatologii.

Badania etiologiczne

Należy rozwijać w dalszym ciągu badania etiologiczne, mające na celu wszechstronne poznanie właściwości biologicznych patogena oraz odpowiedzieć na pytanie, czy spełnia on postulat Kocha. Zagadnienia etiologiczne w fitopatologii, choć nadal są przedmiotem badań i dostarczają niezbędnych i bardzo pożytecznych wyników (wykrycie mykoplazmy), to jednak w pewnym zakresie ustępują miejsca kierunkom zmierzającym do lepszego poznania zagadnień ekologicznych i fizjologicznych, które wyjaśniają wiele złożonych powiązań w układzie: żywiciel, patogen i środowisko. Mimo to jednak badania etiologiczne należy w Polsce rozwijać, mamy bowiem w tym względzie duże zaległości, zwłaszcza w zakresie:

a) badań wirusologicznych; zaznacza się tu duży niedostatek badań podstawowych oraz opracowań chorób mniej ważnych gospodarczo, np. chorób wirusowych roślin ozdobnych;

b) badań nad mikoplazmami; mikoplazmy jako czynniki chorobotwórcze dla roślin zostały poznane kilka lat temu, a w Polsce są zaledwie zapoczątkowane, ponieważ pracuje tylko jedna osoba;

c) badań bakterioz roślinnych; ta dziedzina wiedzy została zapoczątkowana w Polsce niedawno i rozwija się powoli, ponieważ brak jest dostatecznej liczby pracowników naukowych (obecnie w zakresie bakterioz roślinnych pracują 4 osoby, nie ma jednak samodzielnego pracownika naukowego);

d) badań nad specjalizacją patogenów; choć badania te w Polsce rozwijają się dobrze i mamy już spore osiągnięcia, to jednak jest jeszcze wiele do zbadania w tak ważnym dla hodowli odpornościowej kierunku badań etiologicznych;

e) badań epidemiologicznych; stanowią one rozwinięcie badań etiologicznych i mają na celu opracowanie biologicznych podstaw zwalczania chorób roślin. Należy tu rozwinąć badania: nad cyklami rozwojowymi ważniejszych patogenów roślin w zależności od warunków środowiska glebowego i naziemnego, nad źródłami pierwotnych i wtórnych zakażeń, nad warunkami rozsiewania się i transportu zarodników, nad poznaniem okresów krytycznych dla poszczególnych ważniejszych patogenów oraz nad metodami przewidywania i sygnalizacji chorób roślin.

Badania ekologiczne

Badania ekologiczne w fitopatologii zmierzają do poznania związków zachodzących między patogenami, żywicielami a środowiskiem glebowym i naziemnym. W Polsce ten kierunek badań fitopatologicznych został zapoczątkowany i rozwija się dobrze. Mimo to jednak dalsze badania ekologiczne w fitopatologii, zwłaszcza w odniesieniu do środowiska glebowego, należy rozwijać, ponieważ przyczyniają się do opracowania podstaw świadomego kształtowania zbiorowisk mikroorganizmów, a przede wszystkim grzybów w glebowym środowisku roślin, z punktu widzenia polepszenia wzrostu i rozwoju roślin oraz ich ochrony przed chorobami. Badania takie mogą więc rzucić nowe światło na poznanie podstaw biologicznego zwalczania chorób roślin.

Fizjologiczny kierunek badań

Ten kierunek badań cechuje fitopatologię współczesną i w jego ramach postuluje się rozwinięcie następujących badań:

a. Fizjologia pasożytnictwa obligatoryjnego. Proces odżywiania się pasożytów obligatoryjnych zachodzi przez nawiązanie ścisłych stosunków z żywymi komórkami rośliny żywiciela i adsorbowanie rozpuszczonych substancji odżywczych bez wywoływania, przynajmniej w pierwszym okresie, nekrozy komórek. Istnieją wystarczające dowody na to, że odżywianie się pasożytów obligatoryjnych polega nie tylko na pobieraniu od żywiciela cukrów, aminokwasów i substancji wzrostowych. Wydaje się, że pasożyty obligatoryjne są samowystarczalne w zakresie przemian energetycznych i zdolności syntezy aminokwasów przy jednoczesnym braku zdolności tworzenia własnego białka z pobranych aminokwasów. To nasywa myśl, że ten brak zdolności tworzenia białka wynika z braku messengerów i transfera RNA, które pasożyt musi otrzymać od rośliny żywiciela. Jeśli takie zjawisko występuje, to białko grzyba powinno mieć taką samą sekwencję aminokwasów jak białko rośliny gospodarza. Zbadanie tego zagadnienia przyczyniłoby się m.in. do wyjaśnienia teorii Flora, mówiącej o podobieństwie genów pasożyta i jego rośliny żywicielskiej. Prócz tego przyczyniłoby się do lepszego poznania fizjologii wirusów, a zwłaszcza ich rozmnażania się w komórkach roślinnych. Badania tego typu mogą być prowadzone tylko drogą biochemiczną i molekularną.

b. Poznanie patogenów i roślin pod względem genetycznym. Chodzi tu przede wszystkim o poszukiwanie naturalnych źródeł odporności związanej z genami. Ponadto dla roślin gospodarzy byłyby korzystne takie geny, które nie występują u patogenów. Istnieją naukowo uzasadnione prze-

słanki, że synteza takich genów jest możliwa, ale pod warunkiem dobrego opanowania wiedzy o nukleotydach i poznania ich kodu w kwasach nukleinowych. Jeżeliby się udała synteza nowych kombinacji nukleotydów, to stworzyłoby to nieograniczone możliwości zwalczania chorób roślin przez zachwianie stosunków między rośliną gospodarzem a patogenem.

Innym zagadnieniem ważnym dla odpornościowej hodowli roślin jest zachowanie (zabezpieczenie) tych „niepotrzebnych” genów, których pozbywamy się podczas krzyżowania i hodowli wsobnej. Geny te, które w przyszłości mogą być bardzo pożyteczne i potrzebne w pracach nad hodowlą odpornościową, można zachować przez opracowanie metod hodowli tkanek haploidalnych z łagiewki pyłkowej lub załazka.

c. Badania nad istotą odporności roślin. Badania nad istotą odporności są w Polsce zaledwie zapoczątkowane. Przeto należy rozwijać badania biochemiczne w celu wykrywania związków chemicznych warunkujących odporność roślin lub hamujących rozwój patogena. Wykryte związki chemiczne powinny być wyizolowane i oczyszczone tak, aby mogły być wzorcem przy poszukiwaniu substancji chemoterapeutycznych. Szczególną uwagę w badaniach nad istotą odporności należy zwrócić na rolę w reakcjach obronnych rośliny enzymów utleniających fenole, jak peroksydazy, oksydazy polifenolowe i rybonukleazy.

Na osobne podkreślenie zasługuje konieczność badań nad występowaniem określonych inaktywatorów hamujących rozwój patogena w roślinach odpornych.

d. Intensywne nawożenie a zdrowotność roślin. Rozpatrując wpływ intensywnego nawożenia na zdrowotność roślin, należy uwzględnić następujące zagadnienia: czy i w jakim stopniu zmienia się obronność roślin uprawnych oraz w jakim stopniu zwiększa się agresywność i patogeniczność patogenów zarówno glebowych, jak i naziemnych przy stosowaniu dużych dawek nawozów.

e. Badania nad pozyskiwaniem odpornych odmian roślin uprawnych. Badania te należy uznać za pierwszoplanowe, zapewniają one bowiem najbardziej ekonomiczną metodę zwalczania chorób roślin. Konieczne jest w tym względzie uwielokrotnienie obecnego stanu badań i ich koncentracja. Przede wszystkim należy w dalszym ciągu prowadzić badania nad składem biologicznym coraz to nowych grzybów patogenów. Bez tych badań daremne są wszelkie poczynania nad pozyskiwaniem odpornych odmian roślin uprawnych.

Badania nad odpornością roślin na choroby są żmudne i długotrwałe, a efekty uzyskuje się często po wielu latach. Dlatego też badania te podejmowane są niechętnie i stąd zaznacza się w kraju ogromny niedobór specjalistów w tym zakresie. Poza tym badania tego typu wymagają nie tylko

bazy doświadczalnej (fitotrony i dobrze urządzone szklarnie), ale i zespolenia wysiłków i to w jednym kierunku (np. jedna roślina i niektóre tylko patogeny). Tymczasem w kraju zaznacza się brak ośrodka wiodącego, który skupiałby większy zespół specjalistów, a pojawiające się prace, poza nielicznymi, mają charakter przyczynków, nie zaś gruntownych badań zmierzających do wytworzenia odmian odpornych z przeznaczeniem dla praktyki rolniczej.

Należy więc umożliwić szkolenie specjalistyczne za granicą. Pozwoli to m.in. na zdobycie w zorganizowany sposób podstawowych materiałów hodowlanych w formie źródeł odporności. Takie właśnie materiały mogą w znacznym stopniu przyspieszyć badania hodowlane, ponieważ do tego celu będą wykorzystane najlepsze i nowe odmiany zagraniczne.

W niektórych przypadkach w celu przyspieszenia otrzymania wyników, korzystne będzie zaadaptowanie odpornych odmian zagranicznych. Istnieją również możliwości prowadzenia odpornościowej hodowli odmian heterozyjnych przez uprzednie wprowadzenie do form rodzicielskich genów odporności.

Zmobilizowanie i specjalizowanie się większej ilości pracowników pozwoli uzyskać szybko efekty w zakresie odporności niektórych zbóż na rdze oraz mączniaka prawdziwego przez wyhodowanie odmian wielolinowych, składających się z wielu linii identycznych pod względem większości cech, a różniących się jedynie odpornością na różne rasy grzybów. Stosując tę metodę uzyskano na świecie duże sukcesy (m.in. N. Borlaug).

Zwalczanie chorób roślin

Choć zagadnienie stosowania fungicydów jest stale badane, to jednak jest niewystarczająco poznane, ponieważ z jednej strony używane fungicydy trafiają do różnych środowisk, a z drugiej do praktyki wchodzi coraz to nowe środki chemiczne. Celem tych badań jest nie tylko poznanie i prześledzenie efektu działania fungicydów na traktowanej roślinie, ale również upewnienie się, czy ich stosowanie jest bezpieczne. Konieczne są więc zarówno studia nad okresem działania fungicydów, jak i nad ich pozostałościami na roślinie i stopniem zagrożenia zdrowiu ludzi i zwierząt.

Należy też poznać los fungicydów, które dostały się do gleby, mianowicie czy zostały one związane przez koloidy glebowe, czy rozłożone przez mikroorganizmy lub też wymyte w głąb. Odnosi się to przede wszystkim do fungicydów o ochronnym lub interwencyjnym działaniu, czyli do tzw. fungicydów tradycyjnych.

Osobnym zagadnieniem są nowoczesne, wprowadzone dopiero w ostatnich latach, fungicydy systemiczne, które wymagają pogłębionych stu-

diów nad ich formą działania w roślinie, nad stopniem i zakresem skuteczności, mechanizmem przemieszczania się w zależności od tkanki (ksylen czy floem) i wieku roślin oraz nad toksycznością fungicydów systemicznych w stosunku do ludzi i zwierząt.

Choć w kraju mamy liczne rzesze dobrych chemików i choć podjęto próby syntezy fungicydów systemicznych z dobrymi wynikami, to jednak wydaje się, że w najbliższych latach nie dokonamy ważniejszych syntez nowych fungicydów.