

*Józef Kochman*

## KIERUNKI ROZWOJU FITOPATOLOGII POLSKIEJ W OKRESIE 20-LECIA. KRÓTKI RYS HISTORYCZNY

Pierwsze początki rozwoju fitopatologii polskiej sięgają 1880 roku, kiedy to we Lwowie ukazał się podręcznik S. Kudelki pt. „Choroby roślin gospodarskich”. Nieco później pojawiły się pierwsze prace naukowe E. Janczewskiego profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie nad grzybami główniowymi zbóż, nad *Cladosporium herbarum* oraz nad *Gloeosporium ribis*. W tym również czasie M. Raciborski największy botanik polski ogłosił pracę o chorobach tytoniu, a K. Miczyński o chorobach zbóż.

W roku 1912 J. Trzebiński wydaje podręcznik pt. „Choroby roślin uprawnych”. Było to dzieło w niczym nie ustępujące współczesnym tego typu książkom.

W okresie międzywojennym fitopatologia polska miała nieco lepsze warunki rozwoju niż w minionym okresie rozbiorów, ale zbyt mała ilość (około 10) pracowników naukowych nie pozwoliła na większe rozwinięcie pracy badawczej. Praca ta koncentrowała się jedynie w Katedrze Fitopatologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, której kierownikiem był wybitny mikolog i fitopatolog prof. W. Siemaszko, następnie w Katedrach Botaniki na Wydziałach Rolniczych w Krakowie i Poznaniu oraz w Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach i Bydgoszczy pod kierunkiem prof. L. Grabowskiego badacza rdzy zbożowych, raka ziemniaczanego oraz licznych innych zagadnień fitopatologicznych. W niewielkim zakresie prowadzono również badania fitopatologiczne w niektórych wojewódzkich Stacjach Ochrony Roślin.

Okres okupacji hitlerowskiej spowodował straty wśród i tak nielicznych pracowników naukowych. Dlatego też w pierwszych latach po wyzwoleniu mimo, że zaistniały znacznie korzystniejsze warunki, rozwój badań fitopatologicznych był dość powolny i nie nadążał za rosnącymi stale potrzebami kraju. Dopiero po właściwym zorganizowaniu wyższego

szkolnictwa rolniczego i instytutów rolniczych nastąpił dość szybki wzrost kadr naukowych, a tym samym rozszerzyła się fitopatologiczna problematyka naukowa.

Obecnie w siedmiu wyższych szkołach rolniczych działają cztery osobne Katedry Fitopatologii oraz cztery Katedry Ochrony Roślin, w których znajdują się oddzielne zakłady fitopatologiczne.

W roku 1951 został powołany do życia Instytut Ochrony Roślin, który między innymi w swym składzie posiada pracownie: mikologiczną, fitopatologiczną, mikrobiologiczną, wirusologiczną i bakteriologiczną.

Oprócz tego zagadnienia fitopatologiczne są rozwiązywane również w kilku instytutach rolniczych. Np. Instytut Sadownictwa posiada bardzo dobrze zorganizowaną pracownię fitopatologiczną. Pracownie fitopatologiczne posiada również Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach i Skierniewicach.

Obecnie w Polsce w zakresie fitopatologii ogółem pracuje 81 osób, z czego 10 to samodzielni pracownicy naukowci (5 profesorów i 5 docentów). W szkolnictwie wyższym pracuje 30 osób, w tym 8 samodzielnych pracowników naukowych.

Rozwój fitopatologii polskiej poszedł w następujących kierunkach:

1. Agresywność i patogeniczność grzybów jako czynników chorobotwórczych.
2. Etiologia chorób roślin.
3. Epidemiologia chorób roślin.
4. Układ patogen-gospodarz-środowisko glebowe.
5. Bakteriozy roślinne.
6. Wirozy roślinne.
7. Zwalczenie chorób roślin.

### Agresywność i patogeniczność grzybów jako czynników chorobotwórczych

Badania biologicznych właściwości grzybów warunkujących ich agresywność i patogeniczność dla roślin, a więc zdolność zakażenia i wywoływania zmian chorobowych w głównej mierze prowadzone są w Katedrze Fitopatologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Pracowni Fitopatologicznej Polskiej Akademii Nauk oraz w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu i w Regułach pod Warszawą.

Zdolność zakażenia u grzybów czyli ich agresywność bada się najczęściej w warunkach szklarniowych przy zastosowaniu różnych stężeń inokulum patogena, różnego wieku roślin, różnego stopnia ich odporności oraz różnego czasu ekspozycji w możliwie korzystnych warunkach wilgotności i temperatury.

Jednocześnie z agresywnością badane są i inne uzdolnienia pasożytnicze badanych grzybów, a w szczególności ich patogeniczność, która to właściwość wyraża się reakcją organizmu żywiciela pod postacią objawów chorobowych.

Z bardziej interesujących wyników można przytoczyć następujące: W badaniach nad grzybem *Colletotrichum atramentarium* na pomidorach stwierdzono, że grzyb ten odznacza się bardzo wysoką agresywnością, tzn. bardzo łatwo zakaża rośliny pomidora, ale jego rozwój w roślinie jest bardzo powolny i trwa około 2—3 miesięcy a więc jego patogeniczność czyli zdolność do wywoływania choroby jest bardzo słaba.

Grzyb *Glomerella cingulata* charakteryzuje się bardzo dużą agresywnością i patogenicznością w stosunku do roślin należących do różnych rodzin botanicznych, np. owoce jabłoni, liście topoli, strąki i liście fasoli oraz liście i pędy wierzby. Zbadano patogeniczność 3 gatunków grzybów powodujących antraknozę grochu przy czym drogą licznych doświadczeń krzyżowych wykazano, że za wywoływanie antraknozy u grochu odpowiedzialny jest przede wszystkim grzyb *Ascochyta pinodella* a nie *Ascochyta pisi*, jak dotychczas sądzono.

*Septoria apii graveolentis* zakaża selery dopiero przy stężeniu inokulum 1.500 zarodników w 1 ml wody, przy czym rośliny młode zakażają się daleko łatwiej niż starsze. Między innymi zbadano również pod względem agresywności 5 gatunków z rodzaju *Alternaria* z roślin kapustnych, następnie liczne gatunki z rodzaju *Fusarium* wyizolowane z gleby i różnych roślin oraz grzyb *Rhizoctonia solani*.

Podjęto również badania nad agresywnością grzybów w zależności od ich rozwoju na podłożach zawierających różne związki azotowe, jako źródło azotu. Pod tym względem zbadano grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* w stosunku do słonecznika, korzeni marchwi oraz liści i strąków fasoli. Stwierdzono, że najlepszym źródłem warunkującym największą agresywność jest szczawian amonu.

Badania agresywności i patogeniczności w większości przypadków są powiązane z badaniem biologicznych właściwości grzybów *in vitro* a mianowicie: badano wpływ temperatury, pożywienia pH podłoża na rozwój i wzrost oraz na kiełkowanie zarodników. Kiełkowanie zarodników grzybów patogenów bada się zawsze w zależności od temperatury, czasu i wilgotności. Ponadto badania agresywności u grzybów patogenów są prawie zawsze powiązane z poznaniem mechanizmu infekcji.

### Etiologia chorób

Zagadnienia etiologiczne badane są w odniesieniu do chorób powodowanych przez grzyby, bakterie i wirusy. Jeżeli chodzi o mikozy to najczęściej badań etiologicznych prowadzi się w pracowni fitopatologicznej Instytutu

Sadownictwa. Najobszerniejsze tego typu badania odnoszą się do etiologii gorzkiej zgnilizny jabłek w przechowalniach, przy czym okazało się, że przyczyną tej choroby w Polsce są grzyby: *Cryptosporiopsis malicorticis* (*Pezicula malicorticis*), *Phlyctaena vagabunda* (*Pezicula alba*) i *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*). Największą patogeniczność wykazał grzyb *Cryptosporiopsis malicorticis*, którego zarodniki już w pierwszej połowie lata zakażają owoce, a objawy chorobowe występują dopiero z chwilą, gdy jabłka uzyskują dojrzałość konsumpcyjną. Stwierdzono również, że różne odmiany jabłek wykazują różną wrażliwość na porażenie przez ten grzyb.

Bardzo interesujące badania etiologiczno-biologiczne rozwijają się w Katedrze Ochrony Roślin Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie, gdzie stwierdzono, że głównie pyłkowe pszenicy i jęczmienia (*Ustilago tritici* i *U. nuda*) są porażane w różnym stopniu przez gatunki grzybów należących do ośmiu rodzajów z grupy *Fungi imperfecti*. Do grzybów najczęściej porażających w południowej Polsce głównie pyłkowe pszenicy i jęczmienia należą: dwa gatunki *Tuberculina*, *Verticillium alboatrum*, 4 gatunki *Fusarium* i po jednym gatunku z rodzaju *Botrytis*, *Oospora*, *Nigrospora*, *Alternaria*, *Trichothecium*. Wszystkie wyżej wymienione grzyby dotychczas nie były notowane na główniach pyłkowych pszenicy i jęczmienia a dwa gatunki są nowymi dla nauki. Są to: *Tuberculina ustilaginis* i *T. Cracoviae*.

Z powodzeniem rozpoczęto badania etiologiczne nad niektórymi bakteriozami roślin uprawnych w pracowni fitopatologicznej Polskiej Akademii Nauk i w Katedrze Fitopatologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. W badaniach etiologicznych nad bakteriozami roślin baldaszkowatych a w szczególności kolendry (*Coriandrum*) stwierdzono, że przyczyną masowego zamierania kwiatostanów i owocostanów tych roślin jest bakteria *Xanthomonas carotae*. Spodziewamy się dobrych wyników również w badaniach nad bakteriami drzew pestkowych, które zostały zapoczątkowane.

Z kolei prowadzi się badania etiologiczne nad wiruzami roślin. Z ważniejszych prac należy tu wymienić monograficzne, oparte na licznych doświadczeniach badania nad etiologią chorób wirusowych łubinów przeprowadzone w Pracowni Fitopatologicznej Polskiej Akademii Nauk i w Katedrze Fitopatologii WSR w Poznaniu. Z badań tych wynika, że w Polsce występują trzy choroby wirusowe na łubinach: wąskolistność wywoływana przez *Pisum Virus 2*, lub przez *Phaseolus virus 2*, brunatnienie łubinu wywoływane przez *Cucumis virus 1* oraz mozaikowatość łubinu trwałego powodowana przez osobny wirus dotychczas w literaturze nie notowany. Opracowano etiologię chorób wirusowych cebuli. Ostatnio bada się w różnych placówkach etiologię chorób wirusowych koniczyzny, grochu, chmielu, truskawek, malin, drzew pestkowych, lilaka i ligustru.

## Badania epidemiologiczne

Badania epidemiologiczne prowadzone są w różnych pracowniach fitopatologicznych, ale najlepiej są rozwinięte w pracowni fitopatologicznej Instytutu Sadownictwa. Na szczególną uwagę zasługują badania nad epidemiologią parcha jabłoniowego (*Venturia inaequalis*). Badania te mają na celu opracowanie podstaw biologicznych do walki z chorobą w oparciu o służbę sygnalizacji w warunkach polskich.

Badania nad cyklem rozwojowym grzyba *Venturia inaequalis* wykazały, że uzyskuje on gotowość do masowego wysiewu askospor na 10 do 14 dni przed pękaniem pąków jabłoni. Stwierdzono dużą zależność między dojrzewaniem otoczni i sumą temperatur efektywnych od 1 stycznia (średnie temperatury dobowe powyżej 0° C); suma ta wynosiła 138 do 140° C.

Obserwacje nad wysiewem askospor prowadzone od 1959 r. metodą Hirsta (filtracja powietrza) na oznaczenie aktualnej zawartości zarodników w 1 m<sup>3</sup> powietrza z dokładnością do 1 godziny wykazały, że okres wysiewu trwa w Polsce przeciętnie 60—70 dni. W ciągu tego okresu 4—8 razy następuje masowy wysiew (ponad 100 askospor w 1 m<sup>3</sup> powietrza średnio w ciągu doby) oraz 35—48 razy wysiew mniejszy np. pod wpływem rosy.

Podczas obserwacji nad wysiewem askospor stwierdzono największe nie notowane dotychczas w literaturze wysiewy: 25. IV. 1959 roku o godzinie 9,30 w 1 m<sup>3</sup> powietrza znajdowało się 23.400 askospor, 29. IV. 1960 roku — 18.000, 8. IV. 1961 roku — 31.000, a 27. IV. 1962 roku aż 92.000 askospor, przy czym okres masowego wysiewu trwał od 1—3 godzin. W okresie największego wysiewu zarodników workowych jabłonie znajdowały się w stadium zielonego pąka kwiatowego.

Opracowano nową metodę oznaczania okresów krytycznych (podczas których następuje zakażenie jabłoni przez parch) opartą na zasadzie tabeli Mills'a. W metodzie tej zastosowano nowy typ aparatu rejestrującego czas zwilżania liści po deszczu lub po rosie. Aparat działa na zasadzie zmiany pojemności elektrycznej elektrody irydo-platynowej pod wpływem zwilżania. Elektroda ta znajduje się na liściu i stanowi czujnik aparatu. Reakcja ta przekazywana jest przez układ tranzystorowy do samoczynnego rejestratora.

Wypróbowano także aparat Schnelle-Brauera stanowiący zmodyfikowany hydrograf, gdzie włos zastąpiony jest sznurkiem konopnym. Aparat ten dawał również dobre rezultaty.

W doświadczeniach polowych porównano różne programy opryskiwań jabłoni. Najlepsze wyniki otrzymano przy programie, w którym przeprowadzone były opryskiwania interwencyjne tj. w czasie infekcji lub po dokonanej już infekcji. Najmniej korzystny był program oparty na fenofazach jabłoni (zielony pąk, różowy pąk itd.). Program oparty na opryski-

waniu zapobiegawczym przed spodziewaną infekcją stwarzał dość duże trudności w praktyce.

Podobne badania epidemiologiczne, lecz przy zastosowaniu prostszych metod niż filtracja powietrza przeprowadzono w stosunku do patogenów *Venturia pirina* na gruszy, *Venturia populina* i *V. tremulae* na topolach, *Pseudopeziza ribis* i *Mycosphaerella ribis* na porzeczkach; *Mycosphaerella sentina* na gruszy, *Didymella applanata* na malinach, *Glomerella cingulata* na wierzbach i *Taphrina pruni* na śliwach.

Badania epidemiologiczne nad torbielą śliw powodowaną przez grzyb *Taphrina pruni* przeprowadzone w Katedrze Fitopatologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i w Instytucie Sadownictwa wykazały, że rozsięwanie się zarodników workowych i tzw. konidiów grzyba *Taphrina pruni* odbywa się za pomocą opadów deszczowych. Zmywane z porażonych owoców zarodniki dostają się na powierzchnię drzewa i tam przytwierdzone do kory zimują. Na wiosnę budzą się do życia, kiełkują i również zmywane przez deszcz dostają się na kwiaty i zawiązki owocowe. Że zakażenie śliw następuje w okresie kwitnienia wskazuje na to skuteczność opryskiwania drzew przed kwitnieniem i ujemny wynik tego zabiegu po kwitnieniu. Te właśnie badania dały podstawę do opracowania zupełnie skutecznej metody zwalczania tej groźnej na południu Polski choroby śliw. Mianowicie wystarczy przeprowadzić jedno opryskiwanie w okresie spoczynku, ażeby zniszczyć źródła infekcji znajdujące się na powierzchni drzew. W naszych doświadczeniach najskuteczniejsze okazały się opryskiwania 1% krezotolem.

Osobną metodyką przeprowadza się badania epidemiologiczne nad głownią *Ustilago perennans* na rajgrasie wyniosłym.

W pracowniach fitopatologicznych Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin oraz w Katedrze Techniki Ochrony Roślin w Poznaniu prowadzi się badania epidemiologiczne w odniesieniu do *Peronospora destructor* na cebuli. Stwierdzono, że pierwotnym źródłem infekcji cebuli nasiennej przez mączniak rzekomy (*Peronospora destructor*) jest głównie zarażona cebula wysadzkowa. Wystarczy, ażeby na plantacji znalazło się kilka okazów cebuli wysadzkowej wewnątrznie zakażonej, aby cała plantacja uległa zarażeniu. Z okazów takich wczesnie wyrastają nikłe pędy całkowicie pokryte trzonkami konidialnymi i konidiami grzyba. Te badania epidemiologiczne nad mączniakiem rzekomym cebuli dały podstawę do opracowania skutecznego sposobu zwalczania tej groźnej w Polsce choroby cebuli.

Badania epidemiologiczne nad rakiem koniczynowym i chorobami lnu, następnie nad mączniakiem rzekomym na lniance prowadzi się również w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu i w Regułach.

### Układ patogen-gospodarz-środowisko glebowe

Badania nad tym zagadnieniem na dość szeroką skalę rozwiązuje się w Instytucie Ochrony Roślin i w Katedrze Fitopatologii Leśnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu. Najwięcej uwagi poświęca się ostatniemu członowi tego układu, tj. środowisku glebowemu, gdyż ono obejmuje dominującą część czynnika ekologicznego wpływającego zarówno na występującego w glebie patogena jak i atakowane przez niego podziemne części rośliny-gospodarza. W badaniach tych dąży się do: a) wyrażenia środowiska glebowego za pomocą ilościowego i jakościowego składu mikroflory (grzybów i promieniowców), b) zmierza się do ustalenia stosunku dostatecznie reprezentujących dane gleby grup grzybów do określonych patogenów glebowych. Stosunek ten wyraża się za pomocą tzw. szeregu biotycznego, czyli procentowego rozdziału całej grupy znalezionej w danej glebie na następujące podgrupy: sprzyjające patogenowi, obojętne dla niego i nie sprzyjające w stopniu słabym, średnim i silnym. Jako przykład niech posłuży następujące zestawienie:

Pochodzenie grup grzybów	Ilość grzybów wpływających na rozwój opieńki miodowej w procentach					razem
	sprzyjające	obojętne	nie sprzyjające w stopniu			
			słabym	średnim	silnym	
Krynica	3	67	14	12	4	100
Andrychów	6	46	24	3	21	100
Tychy	3	15	9	7	66	100

Z tego porównawczego zestawienia szeregów biotycznych wynika, co zostało faktycznie stwierdzone, że w Krynicy i Andrychowie występuje bardzo silne porażenie przez *Armillaria mellea*, zaś w Tychach nie ma prawie żadnego porażenia tym grzybem.

Te osiągnięcia prof. K. Mańki pozwalają na metodycznie trafne badanie aktualnych stanów siedliska glebowego pod kątem widzenia fitopatologa i nie tylko fitopatologa. Ułatwiają one opracowanie szybkiego sposobu śledzenia zmian zachodzących w glebie pod wpływem różnych zabiegów gospodarczych (nawożenie, płodozmian, stosowanie chemicznych preparatów ochrony roślin). W Instytucie Ochrony Roślin dobrze rozwijają się badania nad antagonistycznym wpływem mikroflory glebowej a zwłaszcza promieniowców na rozwój grzybowych patogenów glebowych.

### Bakteriozy roślinne

Badania nad bakteriozami roślin uprawnych są dopiero zapoczątkowane i nastawione przede wszystkim na identyfikowanie czynników chorobotwórczych i precyzowanie jednostek chorobowych. Jak już wyżej wspo-

mniano w opracowaniu są bakteriozy roślin baldaszkowatych, bakteriozy drzew pestkowych oraz bakteriozy ziemniaków, a w szczególności *Corynebacterium sepedonicum*. Badania te prowadzi się w Katedrze Fitopatologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, w pracowni fitopatologicznej Polskiej Akademii Nauk i Instytucie Ochrony Roślin.

### W i r o z y r o ś l i n n e

Do niedawna jeszcze badania wirusologiczne w Polsce były prowadzone w bardzo małym zakresie. Od kilku lat sytuacja w tym zakresie znacznie się polepszyła, ponieważ powstało co prawda nie dużych, ale 6 ośrodków badawczych, z czego jeden tj. pracownia wirusologiczna Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu jest bardzo dobrze wyposażona, bowiem posiada mikroskop elektronowy i ultrawirówkę. Również dobrze jest wyposażona pracownia wirusologiczna Katedry Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej i Zakładu Fizjologii PAN w Krakowie.

Problematyka naukowa z zakresu wirusologii roślinnej obejmuje: rejestrację chorób wirusowych roślin uprawnych i dziko rosnących, identyfikację wirusów i etiologię chorób wirusowych, zagadnienia ekologiczno-fizjologiczne, badania odporności nowo wyhodowanych form ziemniaków na choroby wirusowe, wektory chorób wirusowych oraz badania biochemiczne.

Rejestracją chorób wirusowych w Polsce zajmuje się Katedra Fitopatologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Rejestracja ta oparta jest głównie na symptomach chorobowych, ale często uciekamy się również do badań etiologicznych i identyfikujemy czynnik chorobotwórczy. Obecnie znamy w Polsce około 160 wiroz powodowanych przez około 105 różnych wirusów.

Badania etiologiczne chorób wirusowych prowadzi się w pracowni fitopatologicznej Polskiej Akademii Nauk, w Katedrze Fitopatologii Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu. Dotychczas pod względem etiologicznym zbadano wirozy cebuli, łubinów, wszystkie wirozy występujące na ziemniaku, niektóre wirozy na pomidorze, żółtaczkę i kędzierzawkę płaszczynową buraków cukrowych, wirozę na chrzanie a ostatnio wykryto nowego wirusa na lilaku (*Syringa vulgaris*).

Badania nad identyfikacją wirusów roślinnych w szerszym ujęciu prowadzi się w pracowni wirusologicznej Instytutu Ochrony Roślin, zaś identyfikację wirusów ziemniaczanych przeprowadza się w pracowni wirusologicznej IHAR w Żelaznej, które to badania wskazują, że oprócz pospolicie występujących wirusów na ziemniaku stwierdzono osobny szczep wirusa Y określanego jako YAL, który na tytoniu odmiany White



Burley i Samsun powoduje zbrunatnienie nerwów. Za pomocą testów serologicznych stwierdzono występowanie na ziemniaku wirusa M i S. Stwierdzono również dość częste występowanie na ziemniaku wirusa mozaiki tytoniowej. Przypuszcza się, że w Polsce na ziemniaku występuje również wirus K.

Badania ekologiczne nad wirusami prowadzone są pod kierunkiem prof. A. Kozłowskiej w Katedrze Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej i w Zakładzie Fizjologii Roślin PAN w Krakowie. Badania te odnoszą się do chorób wirusowych ziemniaka i mają na celu wyjaśnienie na podstawie różnic w przemianie materii w warunkach górskich i niżowych sprawy odporności ziemniaka na porażenie chorobami wirusowymi. Stwierdzono, że różnice w metabolizmie ziemniaka w górach i na niżu polegają w pierwszym rzędzie na słabszym pobieraniu przez ziemniak fosforu w warunkach górskich w porównaniu z warunkami niżu. W związku z tym w warunkach górskich występuje słabsze oddychanie tkanek i jest mniejsze nagromadzenie kwasów organicznych.

Badania odpornościowe na choroby wirusowe odnoszą się tylko, jak już zaznaczono, do ziemniaka. Wszystkie nowe formy hodowlane ziemniaka poddawane są badaniom na odporność na raka ziemniaczanego, zarzę ziemniaczaną i choroby wirusowe. Obecnie ocenę odporności ziemniaka na choroby wirusowe prowadzi doc. J. Siemaszko.

Badania biochemiczne prowadzone są przez prof. A. Kozłowską w Krakowie i obejmują następującą problematykę: a) różnice w zawartości wolnych aminokwasów w roślinach ziemniaka zakażonych wirusem X, b) różnice w zawartości kwasów organicznych wraz z badaniami intensywności oddychania bulw ziemniaczanych zdrowych i porażonych wirusami X, S, Y i liściozwojem, c) badania metodą elektroforezy zawartości białka wirusowego zdrowych i porażonych wirusem X liściach tytoniu i bulwach ziemniaka w zależności od stadium rozwoju rośliny i choroby.

Stopniowo rozwijają się również badania nad wektorami chorób wirusowych, a przede wszystkim mszycami. Wektory wirusów ziemniaka bada się w Zakładzie Ziemniaka IUNG i Pracowni Wirusologicznej IHAR w Żelaznej, zaś wirusów krzewów owocowych w Pracowni Fitopatologii Instytutu Sadownictwa a wirusów buraka w Instytucie Przemysłu Buraczanego.

Szeroko zakrojona jest problematyka badań wirusologicznych w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu w nowo powstałej i dobrze wyposażonej placówce.

## Zwalczanie chorób roślin

Oprócz wyżej w dużym skrócie omówionych kierunków rozwoju fitopatologii, bardzo dużą wagę przywiązuje się do badań nad zwalczaniem cho-

rób roślin. Są one przeważnie bardzo dobrze podbudowane badaniami etiologicznymi i epidemiologicznymi łącznie z zapoczątkowaną i dobrze rozwijającą się sygnalizacją zwłaszcza w odniesieniu do chorób sadów.

Jednym z ważniejszych warunków powodzenia w pracach nad hodowlą odmian odpornych na choroby jest poznanie składu biologicznego patogenów, zwłaszcza grzybowych. Dlatego też obecnie zapoczątkowane są i dobrze się rozwijają badania nad rasami fizjologicznymi *Phytophthora infestans* na ziemniakach i pomidorach, *Cladosporium fulvum* na pomidorach, *Synchytrium endobioticum* powodującego raka ziemniaczanego, rdzy brunatnej pszenicy — *Puccinia triticina*, mączniaka właściwego zbóż — *Erysiphe graminis*.

Hodowla nowych odmian roślin uprawnych prawie zawsze prowadzona jest również pod kątem widzenia odporności nowej kreacji na ważniejsze choroby. Odnosi się to szczególnie do ziemniaka. Obecnie raka ziemniaczanego zwalcza się tylko przez powszechne wprowadzenie do uprawy odmian odpornych na tę chorobę. Tą drogą można będzie niebawem zwalczać brunatną pleśń pomidorów powodowaną przez *Cladosporium fulvum* w szklarniowych uprawach pomidorów.

Duży postęp zaznaczył się w zwalczaniu chorób wirusowych ziemniaka dzięki temu, że opracowano (dr K. Piechowiak) dobrą metodę pozyskiwania zdrowych, wolnych od wirusów sadzeniaków w tzw. rejonach zamkniętych. Oprócz tego w Zakładzie Ziemniaka IUNG opracowuje się szereg innych metod agrotechnicznych zmierzających do ograniczenia występowania wiroz ziemniaczanych.

W ostatnich latach zaznaczyły się bardzo duże postępy w rozwoju metody chemicznej w zwalczaniu chorób roślin. Odnosi się to przede wszystkim do zwalczania chorób w sadzie, a zwłaszcza do zwalczania parcha jabłoniowego, najważniejszej choroby w sadzie. Dzięki badaniom Pracowni Fitopatologicznej Instytutu Sadownictwa metody chemicznego zwalczania chorób sadu zostały postawione na bardzo wysokim, można powiedzieć europejskim poziomie.

W ostatnich latach przemysł chemiczny odrobił bardzo duże zaległości w zakresie ilości i jakości chemicznych środków ochrony roślin a zwłaszcza fungicydów. Wszystkie wyprodukowane chemiczne środki ochrony roślin zanim dostaną się do praktycznego zastosowania są szczegółowo badane i oceniane przez odpowiednie placówki Instytutu Ochrony Roślin i Instytutu Sadownictwa.

Obecnie w Polsce produkujemy oprócz tradycyjnych fungicydów nieorganicznych (miedziowe i siarkowe) szereg fungicydów organicznych. Produkowane przez nasz przemysł fungicydy np. Miedzian 30, Miedzian 50, Grzybol (rodanek dwunitrobenzenu), zaprawa nasienna R (octan fenylo-

rtęciowy), zaprawa nasienna T (dwusiarczek czterometylotiuramu) są na zupełnie dobrym poziomie.

Tak w skrócie przedstawiają się główne kierunki rozwojowe fitopatologii polskiej. Dotychczasowe osiągnięcia zwłaszcza w zakresie praktycznych zastosowań nie są jeszcze takie, jakich wymaga rolnictwo polskie, ale przez stałe rozszerzanie i pogłębianie badań fitopatologicznych sprostały zadaniom.