

## ROLNICTWO ZAGRANICĄ

JADWIGA MARSZEWSKA-ZIEMIĘCKA, WANDA MALISZEWSKA

## Z WYCIECZKI NAUKOWEJ DO FRANCJI

Obie autorki odbyły we Francji krótkie staże na podstawie wymiany kulturalnej między Polską i Francją. Ziemięcka przebywała w uniwersytecie w Besançon i w Instytucie Pasteura w Paryżu w czasie od 8 do 25 września 1962 r. w celu przedyskutowania aktualnych metod i zagadnień mikrobiologii gleby oraz dla wygłoszenia odczytu z tej dziedziny. Maliszewska w czasie swego pobytu (od 4. I. do 10. III. 1963 r.) przeprowadziła badania mikrobiologiczne nad glebami w lasach Jury Francuskiej. Zwiedziła też różne instytucje naukowe w Paryżu, Wersalu, Besançon, Nancy, Montpellier i Tuluzie, interesując się głównie pracowniami mikrobiologii gleby i mykologii oraz zakładami z pokrewnych dziedzin gleboznawstwa i fizjologii roślin.

## CZEŚĆ I. ZAKŁADY ZAJMUJĄCE SIĘ MIKROBIOLOGIĄ GLEBY

Najbardziej rozbudowanym ośrodkiem jest Service de Microbiologie du Sol mieszczący się w Instytucie Pasteura w Paryżu. Został on bliżej opisany przez Balicką (Balicka, 1959), która odbyła w nim dłuższy staż naukowy w 1958 r. Od tego czasu zakład ten nieco się rozbudował i wyposażony jest teraz bardzo dobrze w aparaturę. Na terenie Instytutu Pasteura, poświęconego głównie mikrobiologii lekarskiej, stanowi jednak drobną enklawę i nie ma widoków na rozprzestrzenienie się. Kierownik omawianego zakładu, dr J. Pochon, prowadząc liczne badania musi sobie radzić w różny sposób, i np. doświadczenia wazonowe prowadzi w Italii. Obecnie pracownia to zatrudnia oprócz kierownika 7 sił naukowych, 3 techników, 3 pracowników fizycznych i sekretarkę.

Obok badań metodycznych tematyka zakładu grupuje się w ciągu ostatnich lat w obrębie głównie 2 zagadnień, którymi są mikroflora korzeniowa roślin uprawnych i mikroflora humusu. Zajmując się wnikliwiej oddziaływaniem różnych rodzajów bakterii na rozwój i na skład chemiczny lnu, próbuje się szczepić tę roślinę bakteriami dostosowanymi do bytowania na jej korzeniach. Przypomina to dawniejsze badania Krasilnikowa. M. in. szczepienie lnu azotobakterem wywołuje zjawisko podobne do działania auksyn, mianowicie skracanie się korzeni, co zauważyliśmy też w naszych badaniach nad innymi roślinami (9). Interesujące jest zwrócenie uwagi na skład chemiczny roślin szczepionych różnymi organizmami.

W dziedzinie badań nad powstawaniem humusu pracownia ta zajmuje się szczególnie rozkładem błonnika w glebie oraz ogólnym udziałem mikroflory termofilnej w humusowaniu substancji organicznej. Biologiczny rozkład humusu badany jest w jego wyodrębnionych frakcjach. Określa się przy tym gatunki drobnoustrojów biorących udział w tym procesie. Ponadto określana jest zdolność drobnoustrojów do asymilowania fosforu z jego połączeń trudno rozpuszczalnych.

Nie mając w zasadzie obowiązków dydaktycznych, pracownia ta urządza jednak corocznie miesięczny kurs mikrobiologii gleby. Bierze w nim udział kilkadziesiąt osób, wśród nich także młodzi mikrobiologowie zagraniczni.

Pochon był w ciągu kilku lat przewodniczącym Sekcji Biologii Gleby w Międzynarodowym Towarzystwie Gleboznawczym. We współpracy z nami zapoczątkował wówczas pożyteczne wydawnictwo „Informations techniques de microbiologie du sol”, poświęcone metodyce w mikrobiologii gleby i przeznaczone na użytek wewnętrzny mikrobiologów glebowych. Podczas pobytu we Francji omówiono z nim sprawę dalszego rozwoju tego wydawnictwa M. T. G.

Prace zakładu publikowane są w Annales de l'Institut Pasteur.

### Pracownia Mikrobiologii Gleby w Wersalu

Pracownia ta wchodzi w skład znanego instytutu rolniczego — Centre National de la Recherche Agronomique (CNRA). Opis jej podała Balicka w 1959 r. (patrz również cz. II naszego sprawozdania). Jest to obecnie duża i dobrze wyposażona pracownia. Kieruje nią H. Blachère, mając do pomocy 6 pracowników naukowych 3 techników oraz stażystów.

Obecna jej tematyka: szczepionki bakteryjne dla roślin motylkowych, badania nad glonem *Chlorella* z punktu widzenia jego znaczenia pokarmowego i mikroflora glebowa mogąca wytwarzać niektóre preparaty farmaceutyczne.

Przedyskutowaliśmy głównie problem szczepionek dla roślin motylkowych. Zajmuje się nim Obaton, mając do pomocy kilku pracowników. Szczepienie tych roślin zainicjował w latach trzydziestych ówczesny dyrektor całego instytutu — prof. A. Demolon. Szczepionki pod nazwą „Vaccinograin” wytwarzano wówczas głównie dla lucerny. Produkcja ich nie utrzymała się i wznowiono ją w Wersalu dopiero w 1958 r. — na razie tylko dla celów doświadczalnych. Pracownia zajmuje się przede wszystkim szczepionkami dla lucerny, której uprawa jest we Francji bardzo rozpowszechniona (zajmuje ponad 1,5 mln ha). W związku z potrzebami rolnictwa francuskiego rozpoczyna się prócz tego badania nad szczepionkami *Rhizobium* dla soi uprawianej na południu kraju oraz nad szczepionkami dla łubinu, fasoli i grochu.

Łubin żółty uprawiany jest w Landes na zielony nawóz. Ponieważ w tym rejonie brak mu rodzimych szczepów bakterii symbiotycznych, należy mu ich dostarczyć. Fasola uprawiana w dużych ilościach w Sabaudii również potrzebuje tam szczepienia. Natomiast w obiektach doświadczalnych szczepienie grochu nie dało dotychczas korzystnych wyników. Doświadczenia polowe nad wpływem na plony lucerny szczepienia jej bakteriami symbiotycznymi prowadzone są w stacjach doświadczalnych kraju. Wyniki tego zabiegu są bardzo zachęcające, zwłaszcza na glebach kwaśnych na północy Francji.

Podobnie więc jak w Polsce, zakład współpracuje z doświadczalnictwem polowym, chociaż na razie na znacznie mniejszą skalę. Od 1960 r. zaczęto dostarczać szczepionki dla lucerny również radom rolniczym (conseils agronomiques) i gospodarstwom prywatnym. Dzięki dodatnim wynikom szczepienia i umiejętnej popularyzacji zainteresowanie szczepieniem lucerny wzrasta. Wobec tego projektowane jest zorganizowanie w najbliższych latach w Wersalu oddzielnej pracowni produkcyjnej (w Polsce mamy już od 1954 r. fabrykę nitraginy dla motylkowych).

Wyrób szczepionek *Rhizobium* prowadzony jest teraz w Wersalu na ziemi okrzemkowej. Trwałość tych szczepionek obliczona jest na 3 miesiące.

Popularyzacją szczepienia roślin motylkowych zajmuje się Ministerstwo Rolnictwa na podstawie dostarczanych mu materiałów z Wersalu. Ministerstwo to ogłasza odpowiednie artykuły w swym biuletynie. Prasa lokalna czerpie z nich potrzebne wiadomości. Wygłaszane są też na ten temat pogadanki radiowe.

Z prac podstawowych nad *Rhizobium meliloti* (bakterie dla lucerny) na uwagę zasługują badania nad składem chemicznym i nad enzymami wytwarzanymi przez komórki tych bakterii. Hodowle ich prowadzone są w tym celu na glikozie znakowanej ( $^{14}\text{C}$ ). Ze względu na ich znaczenie dla wnikania *Rhizobium* do korzeni roślin, badane są specjalnie enzym galakturonaza i polisacharydy. Poszukuje się też metod szybkiego oznaczania wartości symbiotycznej szczepów tej bakterii. Oprócz tych szczepionek projektowane są też badania nad szczepionkami azotobaktera.

W związku z produkcją szczepionek bakteryjnych i Chlorelli specjalny dział pracowni poświęcony jest technice fermentatorów (kierownik — dr Ferri). Ponadto cały zakład ma doskonałą obsługę techniczną — własnych elektrotechnika i mechanika, którzy zostali przeszkoleni na trzyletnich kursach w Paryżu.

Krótkość naszego pobytu we Francji nie pozwoliła nam na zwiedzenie Pracowni Mikrobiologii Gleby w Oddziale Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), znajdującym się w Amiens. W pracowni tej J. P. Goulas prowadzi według otrzymanych przez nas informacji badania nad przemianami w glebie połączeń azotowych i węglowych.

Nie byliśmy też tym razem w znanym Institut National Agronomique w Paryżu, w którym mikrobiologią gleby zajmują się od czasów Kaisera. Według Balickiej (1959) zajmował się nią w ubiegłych latach J. Rivière, badając mikroflorę ryzosfery roślin.

W kilku wyższych szkołach rolniczych należących do Ministerstwa Rolnictwa mikrobiologia gleby albo nie jest reprezentowana wcale, albo też stanowi jedną z pracowni należących do katedr botaniki i chorób roślin lub gleboznawstwa.

W szczególności w Ecole Nationale d'Agriculture w Montpellier Pracownię Mikrobiologii Gleby prowadzi pani T. Rouquerol. Pracownia ta należy do Katedry Botaniki i Chorób Roślin.

Z pomocą 2 sił technicznych pani Rouquerol zajmuje się specjalnie drobnoustrojami bytującymi w terenach ryżowych w Camargue (w delcie Rodanu). W 1956 r. na odsalanych błotach nadmorskich produkcja ryżu była tak wysoka, że pokrywała trzecią część zapotrzebowania Francji i wzrasta w dalszym ciągu.

Na korzeniach tej rośliny nie znaleziono prawie wcale mykorizy. We współpracy z Katedrą Zoologii uniwersytetu w Montpellier stwierdzono zagnieżdżanie się w korzeniach pasożytniczego gatunku ameby. Gatunek ten odkryto w Camargue po raz pierwszy i nazwano go *Rhizamoeba camariae*. Jest on dla ryżu szkodliwy.

Obecnie pracownia zajmuje się zdolnością gleb Camargue do wiązania wolnego azotu i czynnymi przy tym drobnoustrojami. Stwierdzono liczne występowanie takich asymilatorów azotu, jak *Azotobacter chroococcum*, *Clostridium* i niektóre glony. Określa się nasilenie tego procesu w różnych porach roku i pod wpływem różnego nawożenia. Badając wpływ mikroelementów znaleziono m. in. dodatnie działanie molibdenu. Potwierdzałyby to znane badania Krzemieniewskich i in. mikrobiologów. W błotach zasobnych w azot mineralny wiązanie wolnego azotu jest znacznie słabsze niż w glebach uboższych. Ciekawe te obserwacje ekologiczne mogą mieć duże znaczenie dla opracowania sposobów uprawy i nawożenia ryżu.

W Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse w Zakładzie Gleboznawstwa badaniami z dziedziny mikrobiologii gleby zajmuje się jeden z asystentów. W szczególności opracowuje przemiany połączeń azotowych u *Azotobacter chroococcum*.

W Ecole Nationale Supérieure Agronomique w Nancy w Katedrze Fitopatologii prowadzone są też badania z dziedziny mikrobiologii

gleby. Mianowicie kierownik tej katedry prof. Mangenot zajmuje się wraz z jednym z asystentów przebiegiem rozkładu resztek drzewnych i powstawaniem z nich humusu. Określane są grupy mikroflory biorące udział w tym procesie. Oprócz tego badane jest powstawanie humusu z różnych roślin i jego rozkład. Szczególną uwagę zwrócono na humus w glebach zakwaszonych i na jego powstawanie z gatunku *Lychnis*, który zawiera już podczas wegetacji dużo substancji zbliżonych do humusu.

Przy zakładaniu kompostów z trocin lub z całych roślin szczepi się je grzybami wyodrębnionymi z tych surowców kompostowych. Stwierdzono bowiem duże znaczenie grzybów przy powstawaniu humusu. W kompostach określa się jakość substancji humusowych.

Drugi asystent tej katedry zajmuje się właściwą fitopatologią, badając pasożytnicze grzyby roślin okopowych. Uwzględnia przy tym nagromadzanie się tych organizmów w glebie w wyniku długoletniej uprawy okopowych.

Spośród ośrodków zajmujących się specjalnie grzybami poznałyśmy przed kilku laty (Ziemiecka, 1957) zakład w Grignon i obecnie zakład w Paryżu.

W *Ecole Nationale d'Agriculture* w Grignon przy Katedrze Fitopatologii znajduje się *Laboratoire de Mycologie du Sol*. Pracownią tą kieruje fitopatolog prof. Guillemat we współpracy z profesorem botaniki w wersalskiej *Ecole Nationale d'Horticulture* — dr Montégut.

Pracownia w Grignon ma dużą kolekcję grzybów. W dziedzinie mikrobiologii glebowej określa występowanie różnych ich gatunków na słynnych, różnie nawożonych poletkach Déhéraína, znajdujących się w samym Grignon. Badania w tym kierunku prowadzi się w różnych rejonach i na różnych glebach Francji (6).

Warto też wspomnieć, że w Grignon, którego badania obejmują specjalnie zboża i buraki, istnieje mała pracownia — *Laboratoire de Physiologie Végétale*, kierowana przez prof. Guyot i Massenot, w której obok badań nad *Uredineae* studiuje się wydzieliny drobnoustrojów i korzeni chwastów z punktu widzenia ich szkodliwości dla zbóż.

*Laboratoire de Cryptogamie* mieści się w Paryżu w *Muséum National d'Histoire Naturelle*. Dyrektorem całości jest dr R. Heim. Muzeum grzybów jest niewielką placówką znajdującą się pod opieką pani J. Nicot. Kolekcja obejmuje około 2000 gatunków, wśród których znajdują się liczne saprofity glebowe. Pani Nicot nie ma pomocników. Zajmuje się hodowlą i systematyką tych organizmów.

Prace publikowane są w czasopiśmie Muzeum pt. „*Revue de Mycologie*”.

W *Centre de Pédologie* w Vandoeuvre-Nancy (patrz część II) organizuje się obecnie Pracownię Mikrobiologii Gleby. Ma nią kierować znany mikrobiolog kolonialny Y. Dommergue. W koloniach afrykańskich zajmował się on głównie mikroflorą gleb suchych i wpływem nawadniania na jej rozwój. Celem jego badań w organizowanej pracowni ma być również wpływ nawilgocenia gleb na rozwój w nich mikroflory.

Pracownie mikrobiologii gleby mieszczą się też w niektórych uniwersytetach i to — na Wydziałach Farmaceutycznych.

Świeżo na tym Wydziale utworzona pracownia w uniwersytecie w Nancy kierowana jest przez prof. Béné. Jest ona niewielka ale wystarczająco zaopatrzona. Opracowuje się w niej mikroflorę torfów w Wogezach. Bada się też specjalnie mikroflorę korzeniową rośliny lekarskiej — *Digitalis purpurea*. Chodzi o wyświetlenie, dlaczego roślina ta rosnąca obficie w stanie dzikim w Wogezach z trud-

nością rozwija się w warunkach uprawowych. Poszukując odpowiedniego podłoża dla jej uprawy, przygotowuje się mieszanki torfu z piaskiem o składzie zbliżonym do tego, jaki jest w stanie dzikim. W podłożach tych bada się skład mikroflory.

Na Wydziale Farmaceutycznym w Nancy zorganizowano też dużą i bogato wyposażoną Pracownię Mikrobiologii Ogólnej. Kierownik — prof. Ma-réchal zajmuje się w niej drobnoustrojami wytwarzającymi pigmenty. Brakuje mu jeszcze personelu naukowego.

Prace obu pracowni publikowane są w Bulletin de l'Association des Diplômés de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy.

#### Pracownia Mikrobiologii Gleby na Wydziale Farmaceutycznym uniwersytetu w Besançon

Jest to mała pracownia, kierowana przez chargé de cours R. Moreau. Tematyka obejmuje metodykę badania drobnoustrojów glebowych, fizjologię bakterii i specjalnie silnie rozwinięte badania nad mikroflorą gleb leśnych, z uwagi na silne zalesienie departamentów Doubs i Jury.

W dyskusji z nami nad metodyką stosowaną dotychczas w mikrobiologii gleby sądził Moreau, że tzw. metoda rozcieńczeń nie nadaje się do oznaczania ogólnej liczebności drobnoustrojów w tym środowisku. Jest natomiast przydatna do orientowania się, jakie grupy fizjologiczne drobnoustrojów dominują w glebach.

Biochemizm powstawania białka komórkowego i jego rozkładu badany jest wspólnie z zatrudnionym w Instytucie Pasteura biochemikiem dr Augier. Według tego badacza procesy te przebiegają według cyklu Krebsa. Powstające przy fermentacjach ketokwasy łączą się z amoniakiem zawsze najpierw na kwas glutaminowy lub asparaginowy. Amonifikacja odbywa się również według tej kolejności.

Oddziaływanie różnych frakcji humusu na drobnoustroje bada Moreau z pomocą metod serologicznych. Wyciągi humusowe wstrzykuje świnkom morskim i oznacza działanie powstałych przeciwciał na rozwój różnych gatunków drobnoustrojów glebowych.

Badania nad mikroflorą gleb leśnych prowadzone są we współpracy z Ministerstwem Leśnictwa. Pracowni tej chodzi o przyczynienie się do znalezienia przyczyn zahamowania naturalnych odrostów drzew szpilkowych. W lasach Jury takie wadliwe tereny są bowiem liczne. Maliszewska współpracowała już z R. Moreau w 1958 r., oznaczając liczebność i jakość mikroflory w glebach Jury, w szczególności w stanowiskach świerka i jodły z normalnymi i nienormalnymi odrostami. Stwierdzili duże różnice w zespołach mikroflory tych terenów (Maliszewska i Moreau, 1958, 1960). W 1963 r. kontynuowali oni te badania. Przewidziane jest wyodrębnienie z normalnych i wadliwych gleb różnych rodzajów mikroflory i zbadanie ich bezpośredniego oddziaływania na kiełkowanie nasion drzew iglastych, gdyż może ono być toksyczne. Obok stanu mikrobiologicznego oznacza się też skład chemiczny gleb, rodzaj humusu i skład wydzielin korzeniowych, aby natrafić na klucz potrzebny do rozwiązania tego zagadkowego zjawiska.

Moreau zajmuje się też zorganizowaniem pracowni mikrobiologicznej i chemicznej w Laboratoire de l'Écologie Alpine, mieszczącym się w Samoens w Haute Savoie. Stacja ta została ufundowana przez wielki paryski dom towarowy — La Samaritaine. Przeznaczona jest dla badaczy krajowych i zagranicznych, interesujących się glebami i florą Alp. Dyrektorem jej jest prof. H. Humbert, członek Akademii Francuskiej. Kontrolę naukową spełnia Muséum de Paris. Otrzymujemy zaproszenie do współpracy w tym ośrodku.

## Uwagi ogólne o stanie mikrobiologii glebowej we Francji

Przed II Wojną Światową badania z dziedziny mikrobiologii gleby prowadzone były tylko w kilku pracowniach. Główny kierunek nadawał im pracujący w Instytucie Pasteura i ogólnie uznany za „Ojca mikrobiologii gleby” prof. S. Winogradsky. Po wojnie zainteresowanie się tą nauką zaczęło się wzmacniać. Powyższy nasz przegląd wskazuje na to, że obecnie drobnoustrojami bytującymi w glebie i na korzeniach roślin zajmuje się wiele pracowni, mieszczących się w różnych instytutach i szkołach rolniczych lub uniwersyteckich kraju. Ta ekologiczna nauka stała się bowiem potrzebna w różnych dziedzinach nauk przyrodniczych, rolniczo-leśnych, a nawet farmaceutycznych. Francuskie pracownie mikrobiologii gleby są jednak na ogół niewielkie. Przy tym odczuwają one raczej brak wyszkolonego personelu naukowego niż wyposażenia technicznego. Na ogół problematyka tych pracowni wynika z potrzeby bliższego poznania aktualnych i potencjalnych możliwości produkcyjnych środowiska glebowego, z uwzględnieniem uprawy różnych rodzajów roślin w poszczególnych rejonach Francji.

## CZEŚĆ II. WYŻSZE SZKOŁY ROLNICZE I MAJĄCE ZWIĄZEK Z NAUKĄ ROLNICZĄ INSTYTUTY NAUKOWE

Spośród istniejących obecnie we Francji 19 wyższych szkół rolniczych różnego typu i o różnych kierunkach (rolnictwo, ogrodnictwo, weterynaria, przemysły rolne i in.; patrz Guide Pratique de l'Enseignement) podajemy tu krótki opis tych, które zwiedziliśmy w 1962 lub 1963 r. Dołączamy też opis poznanych przez nas instytutów badawczych, poświęconych nauce rolniczej lub współpracujących z nią w różnych kierunkach.

Na ogół wyższe szkoły rolnicze wymagają od zgłaszających się na studia kandydatów oprócz świadectwa dojrzałości (Baccalauréat) świadectwa z ukończenia dwuletniego kursu przygotowawczego (matematyka, fizyka, chemia, wybrane nauki przyrodnicze, języki obce) i zwykle zdania egzaminu konkursowego. Studia trwają w nich 3 lata, przy czym ostatni rok przeznaczają się na specjalizację.

Państwowe szkoły (Ecoles Nationales) podlegają ministerstwom: Szkolnictwa, Rolnictwa lub Leśnictwa. Istnieją też szkoły nie upaństwowione (Ecoles Libres).

### Ecole Nationale Supérieure Agronomique w Tuluzie

Szkoła ta powstała w 1948 r. z przekształcenia istniejącego od 1909 r. instytutu rolniczego przy uniwersytecie w Tuluzie. Należy też w dalszym ciągu do Ministère de l'Education Publique i współpracuje nadal z Wydziałem Nauk Przyrodniczych tego uniwersytetu. Obecnie mieści się w zmodernizowanych zabudowaniach i ma bogato wyposażone pracownie oraz hale wegetacyjne. Do szkoły tej należą dwie fermy doświadczalne o łącznej powierzchni około 100 ha. Fermy te służą do prowadzenia doświadczeń polowych i do demonstrowania studentom praktycznych osiągnięć badań rolniczych. Studenci zapoznają się też podczas licznych wycieczek ze stanem nauki rolniczej w innych rejonach Francji i zagranicą. Po pierwszym i drugim roku studiów odbywają jednomiesięczne praktyki w obiektach rolniczych lub rolniczo-przemysłowych lub też w wybranych pracowniach naukowych.

Specjalizacja studentów odbywa się w 3 zasadniczych kierunkach: Sekcja naukowa przygotowuje ich do pracy pedagogicznej lub naukowej, Sekcja techniczna — do pracy w rolnictwie lub w organizacjach zawodowych, Sekcja ekonomiczna — do badań w tym kierunku i do współpracy z różnymi instytucjami.

Po 3 latach studiów można uzyskać dyplom inżyniera szkoły (Ingénieur de l'Ecole). Wybrani studenci kształcą się dalej i wykonują prace badawcze w pracowniach szkoły lub uniwersytetu. Na te studia specjalne, połączone z przygotowaniem doktoratów, przeznaczają się najmniej 2 lata po uzyskaniu dyplomu inżyniera. Doktorantom przyznawane są stypendia przez Centre National de la Recherche Agronomique (C. N. R. S.). Tytuły doktorskie uzyskuje się w szkole lub w uniwersytecie Tuluzy. Rozróżnia się niższy tytuł — Ingénieur-Docteur i wyższy — Docteur d'Etat.

Prace personelu szkoły i doktorantów publikuje szkoła we własnym wydawnictwie, którym są Annales de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse. (p. w wykazie publikacji opis tej szkoły).

W szkole tej zwiedzono zakłady Gleboznawstwa, Chemii Rolnej, Hodowli i Fizjologii Roślin. Wszystkie te zakłady są dobrze wyposażone. W kierowanym przez prof. Margulis'a Zakładzie Gleboznawstwa pracuje 3 asystentów, badając właściwości fizyczne i chemiczne gleb spod różnych upraw. Prof. Margulis kieruje też pracowniami mikrobiologii gleby (patrz cz. I) i drożdży winiarskich.

Zakład Chemii Rolnej kierowany jest przez prof. Lacroix. Badania prowadzone są wspólnie z Zakładem Gleboznawstwa. Obecnie zajmowano się tu ruchliwością wapnia i potasu w glebach gliniastych.

Zakład Hodowli Roślin — kierownik prof. R. Diehl, który jest zarazem rektorem szkoły. Ma on do pomocy 4 asystentów i 1 laboranta. Duży ten zakład zajmuje się genetyką, fizjologią i hodowlą rejonowych upraw żyta, jęczmienia, sorgo, słonecznika i bobu. Doświadczenia prowadzone są przez cały rok w fitotronach i w częściowo klimatyzowanych szklarniach (80 m<sup>2</sup> ich powierzchni), latem — w hali wegetacyjnej i na fermie. W razie niepogody hala jest zakrywana ruchomym dachem. Pracownia izotopowa jest dopiero organizowana. Z zakładem tym ściśle współpracuje kierowany przez panią prof. Berducou Zakład Fizjologii Roślin. Obecnie prowadzi się w nim badania nad wpływem mikroelementów na rośliny.

W Tuluzie oprócz uniwersytetu i szkoły rolniczej mieści się ważna placówka przyrodnicza, którą jest Service de la Carte de Végétation (Zakład Kartografii Roślin). Zakład ten zorganizowany przez Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) w 1947 r., jest w Tuluzie centralą, która współpracuje z pomocniczymi zakładami umieszczonymi w innych rejonach Francji. Kierownikiem tej centrali jest prof. P. Rey.

Celem zakładu jest wykonanie mapy roślinności Francji w skali 1:200 000. Dotychczas opracowano 12 rejonów florystycznych. Oprócz naturalnej szaty roślinnej opracowuje się wpływ człowieka na jej przekształcenia. Uwzględnia się obok uprawy różne właściwości terenowe, jak rodzaj gleby, stosunki wodne i in. Zaznajamiając ze środowiskiem naturalnym i wykazując możliwości jego wykorzystania, mapy te są użyteczne dla zakładów naukowych, dla planowania rolniczego, urbanistycznego, przemysłowego i w różnych innych dziedzinach administracji kraju.

Centrala kartograficzna w Tuluzie dysponuje obszernym gmachem. Pracuje w niej 17 kartografów mających wyższe wykształcenie biologiczne i geograficzne. Do wyjazdów w teren służą im 2 samochody-laboratoria. W badanych miejscach sporządzają oni ich opisy z pomocą nagrań magnetofonowych. Z punktów wytypowanych robi się zdjęcia lotnicze. Opracowanie jednego okręgu trwa 2—3 lat.

### Ecole Supérieure Agronomique w Montpellier

Jest to stara szkoła rolnicza, należąca do Ministerstwa Rolnictwa. Głównym jej kierunkiem jest uprawa winorośli i roślin południowych. Absolwenci szkoły uzyskują dyplom Ingénieur-agricole.

Z zakładów szkoły zapoznano się bliżej tylko z tymi, które mają związek z mikrobiologią gleby (patrz cz. I).

W Montpellier zwiedzono też Centre de Recherches Agronomiques du Midi (Południowy Instytut Badań Rolniczych). Jest to jeden z oddziałów bardzo już rozbudowanego Institut National de la Recherche Agronomique, którego centrala mieści się w Paryżu. Instytut w Montpellier zajmuje się głównie selekcją i genetyką ryżu oraz jego chorobami i szkodnikami (por. w cz. I — jego pracownia mikrobiologiczna). W skład tego instytutu wchodzić prócz tego następujące zakłady: Geologiczny, który opracowuje mapy gleb południowej Francji; Chemii Rolnej (kierownik — prof. Lagatut), w którym określa się na podstawie analizy chemicznej liści potrzeby nawozowe gleby; Uprawy Winorośli; Entomologii (głównie walka z filokserą); Chorób Jedwabników oraz Technologii Przemysłów Rolnych.

### Ecole Nationale Supérieure Agronomique w Nancy

Szkoła ta podlega Ministerstwu Szkolnictwa i współpracuje z Wydziałem Przyrodniczym Uniwersytetu w Nancy. Po 3 latach studiów nadaje dyplom Ingénieur de l'Ecole. Zapoznano się w niej tylko z Zakładem Fitopatologii (patrz cz. I).

Prace publikowane są w „Bulletin de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Nancy”.

Podczas naszego pobytu nie odwiedziliśmy ponownie dwóch poważnych i mających duże tradycje naukowe wyższych szkół rolniczych, którymi są: paryski Institut National Agronomique, należący do Ministerstwa Szkolnictwa i mający najwyższą markę naukową oraz Ecole Nationale d'Agriculture w Grignon pod Paryżem. Opis ich znajdzie czytelnik w artykule Balickiej z 1959 r. Dodajemy tu, że szkołę w Grignon założył w 1828 r. emigrant polski — Zieliński (patrz też Ziemięcka, 1957).

### Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)

Jest to podlegająca Ministerstwu Rolnictwa główna instytucja poświęcona wyłącznie pracy badawczej, prowadzonej we wszystkich dziedzinach nauk rolniczych. Centrala mieści się w Paryżu, a ośrodki badawcze w różnych rejonach Francji (por. Balicka, 1959).

Prace wykonane w oddziałach instytutu publikowane są w 8 seriach jego roczników. Należą tu „Annales Agronomiques”, „Annales de Physiologie Végétale”, „Annales de l'Amélioration des Plantes”; „Annales des Epiphyties” i in.

Najbardziej rozbudowanym i znanym oddziałem jest Centre National de la Recherche Agronomique w Wersalu (CNRA). Dyrektorem instytutu wersalskiego jest dr Boischot, znany gleboznawca interesujący się głównie humusem. Bliższy opis organizacji tego instytutu podała już Balicka (1959 r.) My zamieszczamy tylko opis Zakładu Mikrobiologii Gleby (patrz. cz. I).



## Ecole Nationale des Eaux et Forêts w Nancy

Jest to jedyna we Francji i zarazem jedna z najstarszych na świecie (powstała w 1824 r.) szkoła leśnictwa. Należy do Ministère des Eaux et Forêts. Na studia przyjmowani są do niej kandydaci, którzy ukończyli już uprzednio naukę w Państwowym Instytucie Agronomicznym w Paryżu lub na politechnice. Studia w Nancy mają już charakter specjalizacyjny i trwają 2 lata (patrz 3).

Obecnie szkoła ta jest zmodernizowana i dobrze wyposażona. Należy do niej około 4 000 ha lasów iglastych i liściastych oraz Stacja Doświadczalna, którą kieruje inż. Lchaussé. Podzielona na 9 sekcji obejmujących całokształt wiedzy potrzebnej do organizowania leśnictwa i eksploatacji lasów, stacja ta ma charakter wyłącznie badawczy. Jest to centralna stacja doświadczalna leśnictwa. Podlegają jej stacje lokalne mieszczące się w Grenoble, Avignon, Bordeaux i Baraes. Każda z nich zatrudnia po 2 lub 3 stałych pracowników naukowych i po kilka sił kontraktowych.

Zapisujący się na studia w szkole leśnictwa muszą podawać opis kierunku nauki, któremu zamierzają się poświęcić. Podczas trwania studiów obowiązkowe są wycieczki naukowe do różnych rejonów Francji. Ogólne koszty nauki wynoszą rocznie około 1500 N. Fr. Po ukończeniu szkoły z wynikiem zadowalającym uzyskuje się tytuł Ingénieur civil des Eaux et Forêts. Absolwenci zostają zatrudnieni w leśnictwie państwowym lub komunalnym. W zakres ich obowiązków wchodzi: opieka nad drzewostanem, zalesianie, walka z erozją, regulowanie miejsc i terminów polowań oraz rybołówstwa. Doktoraty udzielane są przez uniwersytet w Nancy.

W szkole leśnictwa zapoznano się nieco bliżej z pracami Zakładu Gleboznawczego, kierowanego przez prof. M. Bonneau. Ma on do pomocy 1 pracownika naukowego i 3 inżynierjno-technicznych (w tym 2 chemików mających ukończone wyższe studia), ponadto wykwalifikowaną laborantkę i 1 pracownika fizycznego. Pracownia jest urządzona nowocześnie i zagospodarowana wystarczająco. Jest to jedyna we Francji pracownia gleboznawstwa leśnego. Oprócz prowadzenia badań naukowych wykonuje liczne prace usługowe. Te ostatnie polegają na pobieraniu próbek gleby z terenów leśnych lub na nowo zalesianych i na określaniu w nich zawartości składników mineralnych z podaniem potrzeb nawozowych.

Prace badawcze obejmują głównie potrzeby pokarmowe różnych drzew iglastych. Określa się je na podstawie składu chemicznego gleby i analizy chemicznej igieł. Duże znaczenie przypisuje się zawartości mikroelementów w glebach. Na podstawie określenia właściwości fizycznych gleb Francji opracowuje się projekt jej zalesiania.

Do wydawnictw szkoły należą następujące czasopisma: „Revue Forestière Française”, „Notes Techniques Forestières” (wyd. powielane), „Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts”.

W stadium organizacji jest oprócz tego Centre de Pédologie (Instytut Gleboznawczy) w Vandoeuvre koło Nancy. Instytut ten należy do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Placówkę tę organizuje prof. Ph. Duchaufour. Jest to znany gleboznawca francuski zajmujący się rozkładem substancji organicznej i powstawaniem z niej humusu. Prace te prowadzi obecnie na Wydziale Przyrodniczym Uniwersytetu w Nancy, gdzie kieruje pracownią gleboznawstwa. W 1960 r. wydał w f-mie Masson ogólny podręcznik gleboznawstwa (Précis de Pédologie). W Centre de Pédologie organizowana jest też Pracownia Mikrobiologii Gleby (patrz cz. I).

Na ogół gleboznawstwem zajmują się we Francji zarówno placówki rolnicze, jak i przyrodnicze.

## Uwagi ogólne o szkołach i instytutach rolniczych we Francji

Podczas naszego pobytu we Francji mogliśmy odwiedzić ponownie lub po raz pierwszy tylko niektóre szkoły rolnicze i instytuty badawcze z dziedziny nauk rolniczych. Mimo to mogliśmy stwierdzić, że po II wojnie światowej następuje w tym kraju silny rozwój i modernizacja tych instytucji. Świadczy to naturalnie o wzroście zainteresowania się nauką rolniczą i o wynikającym z tego rozwoju różnych gałęzi rolnictwa.

Zanotowałyśmy między innymi:

1. Wykonywanie dużej liczby prac zespołowych przy współpracy nauk rolniczych i przyrodniczych.

2. Utworzenie licznych zakładów statystycznych, pomagających w opracowaniu wyników badań w zakładach i instytutach naukowych.

3. Wysoki poziom personelu technicznego, dzięki jego 2—3-letniemu wykształceniu w odpowiednich ośrodkach, zwłaszcza w doskonałej podobno Ecole de Laboratoire w Paryżu. Niektórzy pracownicy techniczni ukończyli nawet studia uniwersyteckie lub politechniczne.

4. Każdy z większych zakładów naukowych ma własne warsztaty techniczne kierowane przez inżynierów-specjalistów. Warsztaty te oprócz stałego czuwania nad aparaturą naukową podejmują się też nowych jej konstrukcji w miarę rozwoju badań.

\*            \*  
\*            \*

Obie autorki niniejszego sprawozdania doznały podczas swojego pobytu we Francji wiele serdecznej gościnności i kompetentnej opieki w zwiedzanych instytucjach, za co są bardzo wdzięczne. Składają też podziękowanie francuskiemu Wydziałowi Wymiany Kulturalnej, Wydziałowi V PAN, Ministerstwu Rolnictwa i Komitetowi Współpracy Gospodarczej i Naukowo-Technicznej przy Radzie Ministrów za dopomożenie im w odbyciu tej wycieczki naukowej.

### LITERATURA

1. Guide pratique de l'enseignement en France, 3 wyd. 1961 str. 39 i 75.
2. L'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse.
3. Ecole Nationale des Eaux et Forêts à Nancy. 1959.
4. CNRS — Service de la Carte de Végétation. Wydawnictwo powielane.
5. Marszewska-Ziemięcka J.: Biologia gleby na VI Międzynarodowym Kongresie Gleboznawczym w Paryżu. 1957. Post. N. Roln., nr 2, 75—86.
6. Balicka N.: Z pobytu w pracowniach mikrobiologicznych Francji. 1959. Post. N. Roln., nr 2: 115—123.
7. Maliszewska W. i Moreau R.: 1959. Sur la rhizosphère du sapin blanc (*Abies alba*). C. R. des séances Acad. des Sciences; t. 249: 301—305.
8. Maliszewska W. i Moreau R.: 1960. A study of the fungal microflora in the rhizosphere of fir (*Abies alba* Mill). C. R. Intern. Symp.-Ecology of Soil Fungi. Liverpool. s. 208—220.
9. Maliszewska W.: 1961. Szczepienie roślin azotobakterem. Roczn. Nauk Roln., 91-D: 103—238.