

TADEUSZ LITYŃSKI
Akademia Rolnicza w Krakowie

OSIĄGNIĘCIA POWOJENNE, STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU CHEMII ROLNEJ DO 1985 r.

I. ROZWÓJ I OSIĄGNIĘCIA CHEMII ROLNEJ W OKRESIE POWOJENNYM ORAZ ICH ZNACZENIE DLA NAUKI I GOSPODARKI KRAJOWEJ

Jeżeli przedstawiać rozwój i osiągnięcia chemii rolnej w okresie powojennym, to konieczne jest naświetlenie warunków, w jakich przyszło zaczynać pracę po odzyskaniu niepodległości w roku 1945. Nieporównanie trudniejszy był start Polski do nowego powojennego życia i pracy naukowej, aniżeli innych, nie tak zniszczonych państw. Wielu wybitnych pracowników naukowych nie wróciło już w ogóle do swych przedwojennych warsztatów naukowych, one zaś same przedstawiały obraz tak wielkiego zniszczenia, że wydawało się, że na odnowienie ich życia naukowego przyjdzie czekać bardzo długo.

Jeżeli mimo to w stosunkowo krótkim czasie dokonano nie tylko odbudowy dawniejszych ośrodków naukowych, ale budowy wielu nowych placówek, szczególnie na ziemiach zachodnich i północnych, jeżeli można się poszczycić wieloma osiągnięciami naukowymi, zawdzięczamy to nie tylko starszej, ale i młodszej kadrze pracowników naukowych, których potrafiono wykształcić i przygotować do pracy naukowej. Zajmując dziś wiele samodzielnych i odpowiedzialnych stanowisk, kontynuują oni pracę nieżyjących już pionierów powojennej odbudowy i rozwoju chemii rolnej w Polsce, profesorów Aleksego Byczkowskiego, Mariana Górskiego, Bolesława Kuryłowicza, Franciszka Majewskiego, Arkadiusza Musierowicza, Bronisława Niklewskiego, Feliksa Terlikowskiego i wielu innych.

Rozwój placówek chemiczno-rolniczych

Życie naukowe po wojnie rozpoczyna nowy, przed wojną nie istniejący, Uniwersytet im. Marii Curie Skłodowskiej, otwarty w Lublinie dekre-

tem PKWN 23 X 1944 r. W utworzonym na nim Wydziale Rolniczym zaczyna swą działalność Katedra Chemii Rolnej. Po wyzwoleniu całego kraju w 1945 r. działalność naukowa i dydaktyczna z zakresu chemii rolnej opiera się początkowo, poza Lublinem, na istniejącej przed wojną Katedrze Chemii Rolnej na Wydziale Rolniczym SGGW w Warszawie oraz na Katedrach Chemii Rolnej na Wydziałach Rolniczych lub Rolniczo-Leśnych Uniwersytetów w Krakowie i Poznaniu. W roku 1943 dochodzi do nich nowy ośrodek chemiczno-rolniczy przy Wydziale Rolniczym Uniwersytetu Wrocławskiego.

Potrzeba kształcenia coraz większej liczby pracowników naukowych dla nauki i praktyki rolniczej sprawia, że w latach 1952—1954 istniejące dotąd przy uniwersytetach wydziały rolnicze zostają wyodrębnione, a na ich miejsce powstają wyższe szkoły rolnicze w Krakowie, Lublinie, Poznaniu i Wrocławiu. W roku 1960 utworzona zostaje Wyższa Szkoła Rolnicza w Olsztynie (na bazie przedwojennej Wyższej Szkoły Gospodarstwa Wiejskiego w Cieszynie i jakiś czas istniejącej Wyższej Szkoły Gospodarstwa Wiejskiego w Łodzi), a w roku 1956 Wyższa Szkoła Rolnicza w Szczecinie z Katedrą Chemii Rolniczej na Wydziale Rolniczym. W roku 1969 powstaje Katedra Chemii Rolnej w Filii WSR Poznań w Bydgoszczy, a niektóre uczelnie rolnicze mają poza tym tzw. punkty konsultacyjne, gdzie na razie prowadzone są prace jedynie o charakterze dydaktycznym.

Poza wymienionymi katedrami chemiczno-rolniczymi prace naukowe i dydaktyczne prowadzone są w istniejących 3 zakładach uprawy i nawożenia na wydziałach ogrodniczych w Krakowie, Poznaniu i Warszawie. Trzeba również zaznaczyć, że prace z zakresu nawożenia wykonywane są również w katedrach pokrewnych chemii rolnej, jak chemii ogólnej, gleboznawstwa, torfoznawstwa, uprawy i innych.

W pionie należącym do Ministerstwa Rolnictwa prace chemiczno-rolnicze koncentrują się w niektórych branżowych instytutach rolniczych utworzonych w miejsce dawnego PINGW, w stacjach chemiczno-rolniczych oraz w rolniczych rejonowych zakładach doświadczalnych, podlegających wydziałom rolnictwa i leśnictwa wojewódzkich rad narodowych.

Spośród instytutów branżowych (specjalistycznych), prace badawcze w dziedzinie nawożenia prowadzone są przede wszystkim w utworzonym w 1950 r. Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, który ma 4 pracownie nawożenia w Puławach, Bydgoszczy, Baborówku i Gorzowie. Poza pracami naukowymi prowadzi się w tych zakładach akcję doświadczalnictwa terenowego w państwowych gospodarstwach rolnych, spółdzielniach produkcyjnych oraz w gospodarstwach indywidualnych za pośrednictwem specjalnych inspektoratów rozmieszczonych w poszczególnych województwach. W ten sposób IUNG stał się kontynuatorem doświadczalnictwa międzywojennego, z tym że obecnie nie należą do niego prace z za-

kresu doświadczalnictwa rolniczego, a jego zakłady doświadczalne stanowią pola doświadczalne dla poszczególnych działów Instytutu. Ma on na swoim koncie poważny dorobek w dziedzinie nawożenia, jak określenie efektywności wapnowania gleb zakwaszonych, efektywności wysokich dawek nawozów mineralnych, wartości niektórych nawozów itp.

Stacje chemiczno-rolnicze rozpoczęły działalność badawczo-usługową w niektórych ośrodkach (Kraków, Poznań, Wrocław i Warszawa) zaraz po wojnie. Do ich kompetencji należało prowadzenie analiz chemicznych gleb, nawozów i różnych materiałów pochodzenia roślinnego (pasz). Z czasem zakres ich działalności objął systematyczne badania nad oznaczaniem odczynu oraz zawartości składników pokarmowych gleby w stanie dostępnym dla roślin na terenie całego kraju, a ostatnio i poradnictwo nawozowe dla gospodarstw indywidualnych, spółdzielczych i państwowych, w których wykonano badania zasobności gleb.

Liczba stacji chemiczno-rolniczych uległa z biegiem czasu znacznemu zwiększeniu. Na podstawie uchwały Prezydium Rządu w 1954 r. powstawać zaczęły i w innych województwach stacje chemiczno-rolnicze, tak że obecnie mamy ich 17. Administracyjnie podlegają one wydziałowi rolnictwa i leśnictwa prezydiów wojewódzkich rad narodowych, w zakresie metodyczno-naukowym współpracują zaś z Centralnym Ośrodkiem Metodyczno-Naukowym do spraw Stacji Chemiczno-Rolniczych IUNG we Wrocławiu. Rozwinęły one dużą działalność w zakresie opracowania zasad racjonalnej gospodarki nawozowej przeprowadzając po raz pierwszy na skalę krajową rozeznania w zakresie potrzeb wapnowania i nawożenia mineralnego naszych gleb. Wyniki ich badań opracowane i zestawione przez Ośrodek Metodyczny pozwoliły na oszacowanie ogólnego zapotrzebowania naszego kraju na wapno i nawozy mineralne i przedstawienie odpowiednich dezyderatów Ministerstwu Rolnictwa i Ministerstwu Przemysłu Chemicznego.

Rolnicze rejonowe zakłady doświadczalne powstały w roku 1955. Zadaniem ich jest prowadzenie kompleksowych prac badawczych w porozumieniu z placówkami znajdującymi się w rejonie i z instytutami rolniczymi. Zakres ich działania rozciąga się jednak nie tylko na nawożenie, ale i na inne dziedziny rolnictwa, czym różnią się w tematyce doświadczalnej od IUNG i innych instytutów specjalistycznych. Istnieje 13 tego rodzaju zakładów, niestety, rozmieszczenie ich jest niewłaściwe. Brak ich odczuwają szczególnie południowe województwa Polski. Nie jest to zjawisko pomysłne, gdyż do zakładów tych należy m. in. opracowywanie rejonizacji nawożenia, zagadnienie szczególnie ważne ze względu na wielkie zróżnicowanie ziem Polski pod względem konfiguracji terenu, gleby i klimatu.

Do Ministerstwa Rolnictwa, a w szczególności Komisji Nawozowej Rady Naukowo-Technicznej przy Ministrze Rolnictwa, należy koordynacja

planowania badań chemiczno-rolniczych w placówkach należących do różnych resortów. W skład tej komisji wchodzi kierownicy zespołów chemii rolnej akademii rolniczych, pracownicy instytutów rolniczych i przemysłowych, niektórzy kierownicy stacji chemiczno-rolniczych oraz przedstawiciele instytucji centralnych.

W trzecim pionie należącym od 1952 r. do Polskiej Akademii Nauk (poprzednio PAU w Krakowie), prace naukowe z zakresu chemii rolnej koncentrowały się w Komitecie Gleboznawstwa i Chemii Rolnej Wydziału Nauk Rolniczych i Leśnych. Do zadań tego Komitetu — stosownie do art. 31, ustęp 3 Statutu PAN z grudnia 1970 r. należy „inicjowanie badań naukowych, opiniowanie badań naukowych oraz koordynacja badań w zakresie mu powierzonym”. W skład jego wchodzi członkowie Akademii oraz inni wybitni uczeni, specjaliści i praktycy z dziedziny gleboznawstwa i chemii rolnej. Podobnie i w Oddziale PAN w Krakowie prace z zakresu chemii rolnej są prowadzone przez członków Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych i publikowane w organie Komisji „*Acta Agraria et Silvestria*”. Do placówek naukowych V Wydziału, w których prowadzone są badania chemiczno-rolnicze z zastosowaniem izotopów promieniotwórczych, należy „Rolnicza Pracownia Izotopowa”, zorganizowana w 1955 r. przy Katedrze Chemii Rolniczej SGGW w Warszawie.

Przegląd badań i osiągnięć naukowych

Przedstawienie przeglądu wszystkich osiągnięć naukowych chemii rolnej w okresie powojennym przekroczyłoby znacznie ramy niniejszego opracowania, dlatego obejmuje tylko te prace, które bądź posunęły naprzód naszą wiedzę z zakresu nauki o żyzności gleby i nawożenia, bądź przyczyniły się w znacznym stopniu do postępu w gospodarce nawozowej kraju, znajdując zastosowanie w praktyce rolniczej. Z tego powodu przegląd niniejszy rzucić może tylko przybliżone światło na to, co zostało faktycznie dokonane po wojnie.

Badania nad odczynem i wapnowaniem gleb

Ogromna większość naszych gleb w okresie międzywojennym nie była przygotowana w ogóle do racjonalnego użyźniania nawozami mineralnymi. W wyniku stałego odprowadzania wapna z plonami i wypłukiwania go przez opady niszczeniu ulegała struktura, pogarszał się odczyn, zamierało życie biologiczne gleby, obniżały się plony. W celu ustalenia stopnia zakwaszenia gleb naszego kraju powołano stacje chemiczno-rolnicze, wypo-

sażono je w potrzebną aparaturę i dobrze przeszkolony personel naukowy (M. Górski).

W wyniku zakończonej w 1965 r. I rotacji badań stwierdzono, że 58% użytków rolnych ma odczyn mocno kwaśny i kwaśny, 25% odczyn słabo kwaśny, a tylko 17% odczyn obojętny i zasadowy.

Wykonano liczne prace o charakterze podstawowym i metodycznym nad kompleksem sorpcyjnym gleb, pojemnością sorpcyjną, kationami wymiennymi i stopniem nasycenia zasadami, jako jednym z zasadniczych czynników żyzności gleby (A. Musierowicz i wsp.). Uzupełniono je pracami dotyczącymi istoty odczynu, różnych form kwasowości glebowej (hydrolitycznej i wymiennej) oraz glinu ruchomego (T. Lityński, M. Kac-Kacas, S. Moskal i inni).

Przeprowadzono także prace nad inwentaryzacją surowców wapniowych występujących w kraju, odpadami wapna przemysłowego, doświadczenia nad efektywnością wapnowania i techniką jego stosowania w praktyce. Opracowano też metody oznaczania aktywności chemicznej wapieni pochodzących z różnych epok geologicznych (J. Tokarski, A. Musierowicz, T. Lityński, M. Kac-Kacas).

Zbadano wartość nawozową różnych produktów odpadowych rozmaitych gałęzi przemysłu i stwierdzono ich użyteczność jako nawozów wapniowych (M. Górski i wsp., T. Lityński i wsp., M. Koter, M. Kac-Kacas i inni). Oceniono ich wartość w warunkach polowych (Doświadczalnictwo Terenowe IUNG, W. Boguszewski, A. Pentkowski).

Oszacowano zapotrzebowanie rolnictwa na wapno na ok. 3 mln ton CaO rocznie (Pracownia Nawożenia IUNG w Puławach).

Przeprowadzono prace nad efektywnością wapnowania stwierdzając, że w wyniku wapnowania wzrost plonów z 1 ha powinien wynosić co najmniej około 1 q rocznie w przeliczeniu na ziarno (IUNG, A. Byczkowski, W. Boguszewski).

Badania nad zasobnością gleb w przyswajalne dla roślin składniki pokarmowe

Badania te przeprowadzone w skali krajowej przez stacje chemiczno-rolnicze (K. Boratyński, R. Czuba) wykazały, że gleby nasze są bardzo ubogie w przyswajalny dla roślin fosfor i potas (56% gleb jest źle, 29% średnio a tylko 15% dobrze zaopatrzonych w fosfor; 65% jest źle, 28% średnio, a tylko 7% jest dobrze zaopatrzonych w potas).

Niewiele lepiej pod tym względem przedstawia się zasobność naszych gleb w magnez (33% gleb wykazuje złą, 31% — średnią a 36% dobrą zasobność w magnez przyswajalny).

Rozpoczęte zostały prace nad zasobnością gleb pod względem ważniejszych mikroelementów (B, Mn, Mo, Cu i Zn).

Wykonano liczne prace o charakterze podstawowym jak i metodycznym nad różnymi formami występowania makro- i mikroelementów w glebie, nad rozmieszczeniem ich w profilu glebowym, nad wpływem różnych czynników na ich uwstecznianie albo uruchamianie, nad metodyką oznaczania ich nie tylko chemicznie, ale biologicznie (F. Terlikowski, E. Gorlach, M. Ruszkowska, O. Nowosielski i inni), nad tzw. liczbami granicznymi w glebie i roślinach, nad objawami patologicznymi niedostatku makro- i mikroelementów w glebie, nad rolą ich w roślinach itp.).

Badania nad materią organiczną gleby oraz nawozami organicznymi

Przeprowadzono liczne prace o charakterze podstawowym i metodycznym, a mianowicie nad zawartością substancji organicznej i wyodrębnianiem jej z gleby (K. Boratyński i wsp.), czynnikami nawozowymi wpływającymi na gromadzenie się jej w glebie (K. Boratyński, R. Czuba, L. Kuszelewski, B. Świętochowski i inni), rozkładem materii organicznej i tworzeniem się z niej próchnicy (W. Myśkow, J. Trojanowski i inni), wpływem próchnicy na rozwój mikroflory glebowej i roślin wyższych (M. Myśkow, S. Gumiński i inni).

Prowadzono również badania nad obornikiem, torfem, węglem brunatnym, nawozami zielonymi, kompostami, gnojówką i gnojowicą.

Badano skład chemiczny obornika na zawartość makro- i mikroelementów, zajmowano się techniką jego przechowywania, sposobami podniesienia jego efektywności nawozowej, przemianami, którym ulega on w glebie i nowymi sposobami użytkowania odchodów zwierzęcych w związku z nową techniką sprzętu zbóż, wprowadzaniem obór bezściółkowych itp. (L. Kuszelewski, M. Koter, W. Misterski, W. Łoginow i inni). Badania chemiczno-rolnicze nad torfami dotyczyły wykorzystania ich do celów nawozowych, poznania właściwości chemicznych i biochemicznych torfów oraz rolniczego ich wykorzystania. Za najbardziej właściwą formę użytkowania torfowisk niskich uznano rolnicze ich zagospodarowanie (S. Bac).

Przeprowadzono doświadczenia nad stosowaniem torfu jako ściółki dla zwierząt, nad aktywnością torfów w wyniku ich kompostowania z różnymi materiałami organicznymi, nad aktywacją torfów przez traktowanie ich parą wodną lub amoniakiem (A. Maksimow, E. Chroboczek, F. Maciak, S. Liwski i inni) itp.

Doświadczenia nad węglem brunatnym wyjaśniły warunki, w jakich

można oczekiwać dobrego jego działania jako czynnika sorpcyjnego, regulującego i antytoksycznego (H. Jurkowska).

Prace nad „nawozami zielonymi” obejmowały badania nad szybkością rozkładu przyoranej masy zielonej w zależności od stosunku C:N, nad wartością nawozową siewów czystych i mieszanych, nad przydatnością do uprawy na zielony nawóz nowych gatunków roślin (nostrzyk, facelia) oraz nad wartością nawozową resztek późniwnych (A. Byczkowski, M. Batalin, A. Nowotny-Mieczyska, M. Koter i inni).

Badania nad nawozami mineralnymi, techniką stosowania i ich efektywnością

Rozpoczęte zaraz po wojnie badania nad możliwością użycia amoniaku jako płynnego nawozu azotowego w formie wody amoniakalnej, płynnego amoniaku i amoniaków, wykonane równocześnie w kilku ośrodkach chemiczno-rolniczych w kraju, wykazały równowartość ich z innymi nawozami azotowymi pod warunkiem zabezpieczenia amoniaku przed stratami w czasie wylewania i po wylaniu ich do gleby (M. Batalin, K. Boratyński, A. Byczkowski, M. Górski, M. Hoffmann, H. Jurkowska, T. Lityński, K. Starzyński, B. Świętochowski, F. Terlikowski i inni).

W licznych ośrodkach chemiczno-rolniczych przeprowadzono badania nad mocznikiem — nowym skoncentrowanym nawozem. Na podstawie wyników z ponad 700 doświadczeń polowych (Zakład Nawożenia IUNG w Bydgoszczy, A. Byczkowski) przekazano praktyce rolniczej mocznik jako nawóz azotowy równorzędny innym nawozom.

Prowadzono doświadczenia nad szybkością amonifikacji mocznika w glebie (M. Ostromecka) oraz nad toksycznością dla roślin biuretu, stałego składnika mocznika (H. Jurkowska).

Prace nad wartością mączki fosforytowej Annofos (zwiększenie stopnia miałkości), wykazały dużą wartość nawozową mączki, zwłaszcza na glebach kwaśnych i mokrych oraz jej równorzędność jako nawozu z mączkami afrykańskimi (K. Boratyński, A. Byczkowski, E. Gorlach, H. Jurkowska, T. Lityński i inni). Uzyskane wyniki przekazano praktyce rolniczej.

Badania nad termofosfatem magnezowym oraz metafosforanem wapniowym wykazały dużą ich wartość nawozową (M. Górski, K. Boratyński, F. Majewski, B. Kuryłowicz, T. Lityński i inni), nie doprowadziły jednak do zastosowania ich w praktyce rolniczej, ze względów ekonomicznych.

Stosunkowo mało badań przeprowadzono nad nawozami potasowymi z powodu braku własnych złóż potasowych. Zajmowano się natomiast pra-

cami nad możliwością użycia zastępczych krajowych źródeł potasowych (pyły cementowe — T. Lityński i wsp.).

W związku z budową w Policach fabryki nawozów kompleksowych prace chemiczno-rolnicze koncentrowały się wokół opracowania i przedstawienia przemysłowi nawozowemu postulatów co do ilości i jakości nawozów wieloskładnikowych, najbardziej potrzebnych rolnictwu. Prowadzone były wstępne prace nad wartością nawozów typu amo- i nitrofosek (K. Boratyński i wsp.). Współpraca chemików rolnych z przemysłem doprowadziła do produkcji amofosu, stosowanego już dziś w rolnictwie. Dużo prac poświęcono wprowadzeniu do praktyki rolniczej nawozów magnezowych do odkwaszania gleb lekkich i kwaśnych (Z. Tuchołka, Z. Jaśkowski i inni).

Przeprowadzono kilkaset doświadczeń polowych nad możliwością zużycia do tych celów dolomitów (IUNG, W. Boguszewski) oraz wykazano przydatność jako nawozów magnezowych odpadów dolomitowych przemysłu hutniczego (M. Kac-Kacas).

Wiele prac poświęcono podniesieniu efektywności superfosfatu przez jego granulację i wysiewanie rzędowe (M. Górski i wsp., M. Birecka, Z. Tuchołka, K. Lehmann i inni). Doświadczenia wykonane w skali krajowej przez IUNG wykazały przydatność tego rodzaju techniki na glebach ubogich w fosfor.

Prace te stanowiły podstawę do rozpoczęcia w jednej z fabryk superfosfatu produkcji tego nawozu w postaci granulowanej.

Ustalono najwłaściwszy termin nawożenia azotowego zbóż ozimych i jarych. Rozstrzygnięto sprawę całkowitego zasilania zbóż azotem na wiosnę zamiast stosowanego przed wojną dzielenia dawki na jesienną i wiosenną.

Jeśli zaś chodzi o terminy zasilania azotem zbóż jarych i ozimych na wiosnę to wykazano celowość podziału dawki nawozowej na przedsięwną (dla zbóż jarych) albo zastosowanej zaraz po ruszeniu wegetacji (dla zbóż ozimych) oraz pogłówną w fazie strzelania w źdźbło, a nawet kłoszenia. Stwierdzono, że późniejsze dokarmianie azotem nie tylko podnosi plon, ale prowadzi do wzrostu zawartości białka.

Prowadzono doświadczenia nad możliwością wysiewu nawozów azotowych pod zboża ozime, jare, rzepak i inne rośliny późną jesienią, a nawet zimą w celu zmniejszenia spiętrzenia robót polowych w gospodarstwach w czasie siewów wiosennych (J. Goralski).

W dziedzinie nawozów fosforowych stwierdzono możliwość zasilania fosforem na zapas, czyli stosowania tzw. „nawożenia skomasowanego”,

biorąc pod uwagę małą dynamikę tego składnika pokarmowego w glebie (T. Lityński i wsp., W. Boguszewski).

Licząc się ze stałym wzrostem poziomu nawożenia naszych roślin uprawnych, prowadzone były u nas od roku 1962 pod kontrolą i koordynacją IUNG i Centralnego Ośrodka Metodyczno-Naukowego doświadczenia polowe w zmianowaniu nad efektywnością wysokich dawek nawozów mineralnych. W doświadczeniach tych zakładanych w technikach rolniczych na terenie całego kraju stosowano dawki azotu do 150 kg N/ha, fosforu — do 144 kg P₂O₅ i potasu — do 240 kg K₂O/ha. W niektórych kombinacjach dochodziły one do ok. 400 kg NPK/ha. Z opracowań i publikacji dotyczących tego zagadnienia wynika, że w naszych warunkach glebowo-klimatycznych przy uprawie obecnych odmian roślin można uzyskać ekonomicznie opłacalne zwwyżki plonów, mimo uzasadnionego naukowo spadku efektywności nawożenia (K. Boratyński, R. Czuba, W. Boguszewski).

B a d a n i a m e t o d y c z n e

Prace metodyczne nad sprawdzaniem i ujednocnianiem metod miały duże znaczenie. Pozwalały one bowiem na porównywanie wyników prac prowadzonych przez różnych badaczy oraz dokonywanie syntezy wyników badań zespołowych.

Należą tu przede wszystkim prace nad oznaczaniem składników pokarmowych w glebie i roślinie, nad wyceną potrzeb nawożenia za pomocą ustalonych „liczb granicznych”, nad oznaczaniem zawartości próchnicy w glebie itp. (K. Boratyński i wsp., Zespoły Komisji Chemii Gleb i Żyzności PTG).

Prace metodyczne z zastosowaniem izotopów promieniotwórczych prowadzone były nad wieloma zagadnieniami, jak np. nad zachowaniem się nawozów fosforowych w glebie, pobieraniem fosforu przez rośliny, wpływami wapna na wykorzystanie fosforu i inne. (K. Starzyński, K. Śmierchalska, S. Moskal i inni). Dowiodły one np., że „metoda różnic” obliczania współczynnika wykorzystania fosforu z nawozów przez rośliny daje mniejsze wyniki niż „metoda radiometryczna”. Poza fosforem były stosowane również i inne izotopy.

Ocena osiągnięć organizacyjnych i naukowych w okresie powojennym

Reasumując i oceniając krytycznie osiągnięcia uzyskane przez chemię rolną w okresie powojennym, możemy powiedzieć, że zarówno w zakresie prac organizacyjno-naukowych, jak i wyników naukowych, stanowią one cenny wkład do nauki, nauczania oraz praktyki rolniczej.

Osiągnięcia organizacyjne

Do najważniejszych osiągnięć w zakresie organizacyjno-naukowym należały przede wszystkim prace nad odbudową przedwojennych i budową nowych katedr (Instytutów) chemiczno-rolniczych. W placówkach tych prowadzona była nie tylko szeroka działalność dydaktyczna, o czym świadczy poważna już dzisiaj liczba młodych wykwalifikowanych chemików rolnych, ale i działalność naukowa, przeważnie o charakterze podstawowym.

Działalność ta wyraża się ogromną liczbą prac naukowych, publikowanych w różnych czasopismach istniejących przed wojną (Roczniki Nauk Rolniczych i inne) oraz nowo utworzonych po wojnie (Postępy Nauk Rolniczych, Zeszyty Naukowe WSR, *Acta Agraria et Silvestria* PAN w Krakowie, Prace Komisji Rolniczych Tow. Naukowego w Poznaniu, Wrocławiu i innych). Wprawdzie zakres ich obejmował dość wąską i specyficzną tematykę chemiczno-rolniczą, miały one jednak duże znaczenie nie tylko dla nauki, ale i pośrednio dla praktyki rolniczej, gdyż często stanowiły podstawę naukową, na której oprzeć się mogły prace prowadzone w skali krajowej przez inne placówki przystosowane do tego celu.

Placówki te, to stworzone po wojnie Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) wraz z kilkoma należącymi do niego zakładami i pracowniami oraz stacje chemiczno-rolnicze z Centralnym Ośrodkiem Metodyczno-Naukowym d/s Stacji. W placówkach tych dzięki licznemu personelowi naukowemu (zwolnionemu od prac dydaktycznych), a zwłaszcza technicznemu, lepszemu wyposażeniu w aparaturę w porównaniu z katedrami chemii rolnej oraz dysponowaniu większymi środkami finansowymi skupiały się po wojnie głównie prace o tematyce, prowadzonej w skali ogólnokrajowej. Dzięki temu osiągnięte wyniki oparte na szerokim materiale doświadczalnym były przekazywane bezpośrednio rolnictwu do praktycznego zastosowania.

Osiągnięcia naukowe

Do najważniejszych osiągnięć naukowych zaliczyć należy zbadanie następujących problemów:

1. Rozeznanie stanu naszych gleb pod względem odczynu i określenie potrzeb ich wapnowania. Badania te miały duże znaczenie dla praktyki rolniczej, pozwoliły bowiem na rozpoczęcie akcji wapnowania na terenie całego kraju. Akcja ta powinna z czasem przyczynić się do znacznej poprawy niekorzystnych właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych dużej ilości gleb naszego kraju.

Poza tym powinna doprowadzić do uzyskiwania większych efektów produkcyjnych oraz do rozszerzenia uprawy roślin plenniejszych.

Polskie prace z tego zakresu zyskały dobrą ocenę także i za granicą czego dowodzi choćby fakt powierzenia Polsce w ramach współpracy państw socjalistycznych RWPG koordynowania badań nad wapnowaniem gleb.

2. Rozeznanie stanu zasobności naszych gleb w makro- i mikropierwiastki. Badania te miały duże znaczenie dla prowadzenia racjonalnej gospodarki nawozami mineralnymi. Pozwoliły one Centralnemu Ośrodkowi Metodyczno-Naukowemu (na podstawie materiałów ze stacji chemiczno-rolniczych) opracować plany nawożenia, tymczasem w stosunku do nawozów fosforowych i potasowych dla poszczególnych gospodarstw indywidualnych, uspołecznionych i państwowych. Umożliwiły też podejmowanie decyzji o rozdziale nawozów fosforowych i potasowych w skali kraju, województw, powiatów i gromad, a także dały podstawę do opracowania wytycznych rozwoju przemysłu nawozowego w Polsce, importu nawozów mineralnych i surowców do ich produkcji.

3. Prace nad materią organiczną gleby stanowiły poważny wkład do literatury światowej z tego zakresu. Były one licznie reprezentowane na międzynarodowych sympozjach (Praga, Budapeszt) i są cytowane w czasopismach naukowych. Mają one duże znaczenie dla praktyki rolniczej, ponieważ wykazują rolę, jaką próchnica odgrywa w glebie. Obecnie przy stałym wzroście nawożenia mineralnego, właśnie próchnica nie dopuszcza do ewentualnego uszkodzenia roślin, a składniki pokarmowe chroni przed wypłukaniem z gleby.

4. Duże znaczenie nie tylko dla rolnictwa, ale i przemysłu miały prace nad nowymi nawozami mineralnymi. Dzięki zasilaniu gleby i roślin nowymi środkami nawozowymi można było osiągnąć stały wzrost produkcji roślinnej. Przemysł nawozowy zaś znajdując odbiorcę wytwarzanych przez siebie produktów, zarówno w kraju jak i za granicą, mógł rozbudowywać się z roku na rok coraz bardziej, stwarzając wielkie kombinaty w Kędzierzynie, Puławach, Włocławku, Gdańsku i Policach. Polska jest dziś największym producentem mocznika w Europie.

5. Również i w dziedzinie techniki stosowania nawozów mineralnych poszczycić się może chemia rolna dużymi osiągnięciami. Wszystkie prace z tego zakresu przyczyniły się nie tylko do uzyskiwania przez rolnictwo większych plonów dzięki bardziej racjonalnemu stosowaniu nawozów mineralnych, ale przyniosły one i duże zyski ekonomiczne w organizacji pracy, wykorzystując np. możliwość przesunięcia w gospodarstwach terminów stosowania nawozów na okres o mniejszym nasileniu prac. Miały one również i aspekt naukowy, wyjaśniając wiele zagadnień

dotąd mało poznanych, jak np. zjawisko okresów krytycznych w odżywianiu się roślin fosforem i wiele innych.

6. Niewątpliwie dużym osiągnięciem chemii rolnej było stwierdzenie opłacalności ekonomicznej stosowania wysokich dawek nawozów mineralnych (do 400 kg NPK/ha) w naszych warunkach glebowych i klimatycznych, mimo naukowo zrozumiałego spadku efektywności poszczególnych składników pokarmowych, postępującego równoległe ze wzrostem poziomu nawożenia.

Reasumując, musimy ocenić wyniki uzyskane przez chemię rolną w okresie powojennym jak najbardziej pozytywnie. Byłyby one niewątpliwie jeszcze wydatniejsze, gdyby:

a) prowadzone prace miały w większej mierze charakter badań zespołowych, co pozwoliłoby na wszechstronniejsze rozpracowanie ważnych dla gospodarki krajowej i zdrowia zwierząt oraz ludzi problemów naukowych,

b) pracownicy naukowcy dysponowali liczniejszym personelem dobrze wyszkolonych sił technicznych,

c) laboratoria były lepiej wyposażone w nowoczesną aparaturę, umożliwiającą prowadzenie badań na najwyższym poziomie naukowym.

II. KIERUNKI DALSZEGO ROZWOJU CHEMII ROLNEJ I POSTULOWANE PROBLEMY JEJ BADAŃ PRIORYTETOWYCH

Zagadnienia związane ze skutkami wzrostu nawożenia mineralnego

Problemem priorytetowym, którym chemia rolna powinna się zająć w nadchodzących latach do roku 1985, są niewątpliwie skutki, jakie pociąga i pociągnąć za sobą może, stosowanie wzrastających z roku na rok dawek nawozów mineralnych. Na podstawie opracowań Komisji Nawozowej Rady Naukowo-Technicznej przy Ministrze Rolnictwa, dostawy nawozów mineralnych przemysłu nawozowego dla rolnictwa do roku 1985 mają wzrosnąć do 5400 lub 5850 tys. ton NPK($N+P_2O+K_2O$), co pozwoli na wysiew 280—300 kg NPK na 1 ha użytków rolnych. Wynika stąd, że w latach 1972—1985 nastąpi ponad dwukrotny wzrost ilości wysiewanych nawozów w porównaniu z rokiem 1971. Oznacza to, że stoimy przed dalszą silną chemizacją naszego rolnictwa w wyniku nawożenia mineralnego, niezależnie od wprowadzania różnych chemikaliów w formie środków chemicznych ochrony roślin, antybiotyków do pasz itp.

Póki ilości wysiewanych nawozów mineralnych nie były duże, wpływ ich na agrobiocenozę był nieznaczny i praktycznie mógł nie być brany pod uwagę. Przy dawkach 300 kg NPK/ha i większych, wpływ ten może się jednak już wyraźnie zaznaczyć, nie tylko w kierunku dodatnim, ale i ujem-

nym, pociągając za sobą skutki nie zawsze pożądane dla rolnictwa i człowieka. Wysokie dawki nawozów mineralnych szczególnie przy nieracjonalnym ich stosowaniu, mogą nie tylko podnosić plony, ale i np. wywoływać niekorzystne zmiany w strukturze, odczynie, składzie chemicznym i życiu biologicznym gleby, pogarszać jakość plonów, a przez to oddziaływać ujemnie na zdrowie zwierząt i ludzi. Spadek efektywności nawożenia może decydować o opłacalności stosowania wysokich dawek nawozowych, tym bardziej, że mogą powodować one wtórne zanieczyszczenie wód składnikami pokarmowymi (eutrofizacja). Dlatego przy wysokich poziomach nawożenia mineralnego zwracać się musi baczna i wszechstronna uwaga na skutki, jakie ono może pociągnąć za sobą.

Badania nad wpływem wysokich dawek nawożenia mineralnego na wysokość produkcji roślinnej i opłacalność ich stosowania

Jednym z ważnych zagadnień związanych z problemem stosowania wysokich dawek NPK jest sprawa ekonomicznej opłacalności nawożenia dawkami ok. 300 kg NPK/ha projektowanymi do roku 1985. Chodzi tu o znane i naukowo uzasadnione zjawisko spadku efektywności nawożenia mineralnego w miarę wzrostu ilości stosowanych nawozów. Wzrost plonów nie jest bowiem funkcją liniową, lecz paraboliczną, tzn. w miarę wzrostu ilości dodanego składnika pokarmowego przyrosty plonów stają się coraz mniejsze, dążąc do zera. Przy pewnych, wysokich dawkach mogą one wprawdzie jeszcze występować, ale są już nieopłacalne.

Z prac prowadzonych pod kontrolą IUNG i Centralnego Ośrodka Metodyczno-Naukowego d.s. stacji chemiczno-rolniczych (R. Czuba, 1971) wynika jednak, że nawet dawki do 400 kg NPK na 1 ha są w naszych warunkach glebowo-klimatycznych jeszcze ekonomicznie opłacalne, jakkolwiek przyrosty plonów są już bardzo nieznaczne. Prace nad tymi problemami powinny być u nas kontynuowane w skali ogólnokrajowej w doświadczeniach płodozmianowych.

Badania nad zwiększeniem efektywności nawożenia mineralnego

Jednym z czynników decydujących o efektywności nawozów mineralnych jest woda. Wiemy, że nawozy, aby mogły być pobrane przez roślinę, muszą ulec najpierw rozpuszczeniu przez wodę glebową, roślina bowiem pobiera głównie składniki pokarmowe w formie rozpuszczonych w wodzie soli. Wiemy też, że w naszym klimacie woda należy często do czynników ograniczających wysokość plonów. Pochodzi to głównie stąd, że rozkład opadów atmosferycznych nie jest w Polsce równomierny. Uzyskiwa-

ne w Holandii bardzo wysokie plony przypisuje się nie tylko dużym dawkom nawozów mineralnych, ale i równomiernym opadom, w całym okresie wegetacji roślin.

Z doświadczeń przeprowadzonych u nas przez Dzieżyca i wsp. (1967) wynika, że za pomocą deszczowania roślin można uzyskać znaczne przyrosty plonów, nawet przy bardzo wysokich dawkach nawozów mineralnych, znacznie wyższych od planowanych na rok 1985. Dotyczy to zarówno zbóż, warzyw, użytków zielonych, jak i innych roślin uprawnych.

Zdajemy sobie oczywiście dobrze sprawę z tego, że deszczowanie pól na większą skalę wymaga dużych kapitałów, związane jest bowiem nie tylko z urządzeniem samych przyrządów do spryskiwania automatycznego, ale przede wszystkim z doprowadzeniem wody do zbiorników wód otwartych (rzek, stawów) odpowiednimi kanałami od miejsc przeznaczenia. Nie sądzimy jednak, aby właściwe inwestycje nie zamortyzowały się w szybkim czasie w wyniku otrzymania zwiększonych plonów, jak to widzimy u naszych południowych sąsiadów — na Węgrzech, w Rumunii i Bułgarii. Dlatego w najbliższych latach badania nad wpływem deszczowania na zwiększenie efektywności nawożenia mineralnego powinny być prowadzone u nas w skali krajowej na różnych typach, rodzajach i gatunkach gleb.

Innym czynnikiem, który w poważnym stopniu może wpływać na niską efektywność nawożenia mineralnego, jest niedobór magnezu lub mikroelementów. Jest to następstwo prawa minimum, według którego o wysokości plonów decyduje czynnik znajdujący się w ilości najmniejszej. Tak więc nawet przy obfitym nawożeniu mineralnym NPK nie można oczekiwać wysokich plonów, jeżeli roślina podczas swego wzrostu i rozwoju odczuwać będzie niedobór magnezu, czy któregoś z mikroelementów.

Na podstawie wyników analiz stacji chemiczno-rolniczych około 1/3 gleb naszych wymaga magnezowania, i to głównie w formie dolomitów, gdyż objawy niedoboru tego pierwiastka występują przede wszystkim na glebach lekkich i kwaśnych, z których magnez wraz z wapniem został w dużym stopniu wypłukany przez opady. Zwiększenie zasobności naszych gleb w magnez pozwoli na podniesienie efektywności nawożenia mineralnego, nawet przy tym samym poziomie NPK. Sprawa ta była przedmiotem dyskusji i obrad II Sympozjum Magnezowego w 1972 r. w Bydgoszczy.

Również niedobór mikroelementów w glebie może być czynnikiem ograniczającym uzyskiwanie wysokich plonów. Jakkolwiek prace stacji chemiczno-rolniczych nad zasobnością gleb w mikroskładniki w skali krajowej nie są dotąd zakończone, to jednak już dotychczasowe wyniki wskazują, że z niedoborem niektórych mikroelementów należy poważnie się liczyć. Wyczerpywanie gleb z mikroelementów postępować będzie u nas z roku na rok w miarę podnoszenia poziomu nawożenia mineralnego i co-

raz większego odprowadzenia ich wraz z plonami. Sprawę pogarsza jeszcze i to, że następują zmiany asortymentu nawozów w kierunku nawozów skoncentrowanych i kompleksowych, zawierających NPK w czystych składnikach, a więc pozbawionych tzw. balastu, stanowiącego źródło wielu mikroelementów. Dlatego poza kontynuowaniem prac nad inwentaryzacją pierwiastków śladowych w glebach, należy już obecnie rozpocząć badania nad mikronawozami i ich wpływem na zwiększenie efektywności NPK na glebach wykazujących większe niedobory tych składników.

Poza zasobnością gleby w istotne dla życia roślin składniki pokarmowe (magnez, mikroelementy i inne) o efektywności nawożenia mineralnego NPK decydować mogą takie czynniki, jak sposoby umieszczania ich w glebie (nawożenie rzędowe, rzutowe), terminy wprowadzania do gleby (przed-siewne, pogłówny), skomasowanie nawozów jednorazowo albo stosowanie ich w małych dawkach odpowiadających fazom wzrostu i wymaganiom pokarmowym rośliny itp. Również takie czynniki agrotechniczne jak sposób uprawy mechanicznej, właściwie ułożone zmianowanie, sposób sprzętu dojrzałych roślin, stosowanie herbicydów, pestycydów itp. mogą wpływać na zwiększenie efektywności użytych nawozów mineralnych NPK. Pracom tym należy więc też poświęcić wiele miejsca w planie badań naukowych do roku 1985.

Badano także wpływ czynników genetycznych na wzrost efektywności nawożenia mineralnego. Jest rzeczą wiadomą, że na wysokie dawki nawozów mineralnych reagują różnie nie tylko rozmaite gatunki roślin, ale i ich odmiany. Każda odmiana ma odmienne wymagania pokarmowe i nawozowe. Dla uzyskania możliwie jak największego współczynnika efektywności nawożenia należy wybierać zatem takie odmiany roślin, które genetycznie do tego są najbardziej przystosowane. Dlatego doświadczenia nad efektywnością nawożenia mineralnego prowadzone być muszą nad wszystkimi nowymi plennymi odmianami roślin, wprowadzanymi przez hodowlę i aklimatyzację roślin. Prowadzenie kompleksowych prac chemików rolnych z hodowcami wydaje się być ogromnie wskazane w najbliższych latach naszych planów 5-letnich.

Prowadzono badania nad zmniejszeniem strat nawozów mineralnych w wyniku wypłukiwania ich z gleby. Z licznych doświadczeń, jakie przeprowadzono nad efektywnością nawożenia mineralnego wynika, że wykorzystanie przez rośliny składników pokarmowych zawartych w nawozach nie jest duże. Odnosi się to szczególnie do azotu, którego niewiele więcej jak średnio 50% zostaje pobrane przez rośliny z doprowadzonych do gleby nawozów azotowych. Z pozostałego azotu tylko niewielka jego ilość jest przeprowadzona w próchnicę glebową (humifikacja materii organicznej), reszta zaś ulega stratom w wyniku ulatniania się bądź w formie amoniaku, bądź w formie elementarnej (denitryfikacja), bądź wreszcie zostaje z gleby

wypłukana. Wymywaniu ulega przede wszystkim N-NO₃, ale i inne formy azotu, jak N-NH₄ i N-organiczny zostają z gleby wymyte bądź w tej postaci, bądź po przejściu w następstwie amonifikacji i nitryfikacji w N-NO₃.

Podobnie jest z jonami K⁺, szczególnie w glebach kwaśnych, w których wiązanie ich z koloidami kompleksu sorpcyjnego jest bardzo niewielkie. Jeżeli zaś chodzi o jony kwasu fosforowego, to nie są one narażone na wypłukiwanie w tym stopniu, co jony N-NO₃ albo K⁺. Jeżeli w wodach otwartych i podziemnych poza azotem i potasem znaleźć można i fosfor, to fakt ten należy tłumaczyć nie tyle zwykłym wymywaniem, ile usuwaniem go z gleby w sposób mechaniczny w drodze erozji. Ponadto duże ilości związków fosforowych obecnych w wodach rzecznych pochodzą z detergentów odprowadzanych ze ściekami komunalnymi.

W wyniku stałego wypłukiwania nawozów mineralnych (a także nawozów gospodarskich) z gleby następuje z jednej strony obniżenie jej żyzności oraz spadek współczynnika wykorzystania składników pokarmowych przez rośliny, z drugiej zaś strony równie niekorzystne zjawisko nagromadzenia się składników pokarmowych w wodach otwartych (tzw. eutrofizacja), powodujące nadmierny rozwój glonów i konsekwencje z tym związane.

Do nagromadzenia się składników pokarmowych w wodach otwartych i podziemnych przyczyniają się nie tylko opady, wypłukujące je z gleby, ale ścieki komunalne oraz ścieki fabryczne odprowadzające je bezpośrednio z osiedli, miast i zakładów przemysłowych do rzek.

Ilości traconych składników pokarmowych obu tymi sposobami są bardzo duże, jakkolwiek dotąd dokładnie nie oszacowane. Stan obecny będzie jednak niewątpliwie ulegał stałemu pogarszaniu w związku z coraz większą produkcją nawozów mineralnych i coraz wyższym poziomem nawożenia. W związku z tym aktualne staje się pytanie, czy nie należałoby w przyszłości produkowanych dotąd nawozów azotowych uzupełniać nowymi, mniej rozpuszczalnymi w wodzie, a tradycyjny ich wysiew (często jednorazowy) nie zastąpić nową techniką, chroniącą je przed większymi stratami w wyniku wypłukiwania.

Dlatego w latach najbliższych zarówno przemysł nawozowy, jak i chemicy rolni powinni poświęcić więcej uwagi nawozom typu moczniko-formaldehydowym oraz technice stosowania i właściwościom nawozów azotowych, których granulki można by powlekać rozpuszczalnymi żywicami poliestrowymi lub uretanowymi.

Jeśli zaś chodzi o zmiany w samej technice wysiewu, to wydaje się słuszne przechodzenie od dawek jednorazowych na dawki mniejsze, dzielone i stosowane w fazach, w których wymagania roślin są duże. Chodzi o pozostawanie nawozów azotowych w glebie przez czas możliwie najkrótszy.

Jakkolwiek obie te drogi (nawozy azotowe powoli działające, zmiana dotychczasowej techniki wysiewu nawozów) pociągają za sobą niewątpliwie duże koszty, prace nad podniesieniem współczynnika wykorzystania nawozów mineralnych zwłaszcza azotu nawozowego, przez rośliny powinny znaleźć się w planach laboratoriów chemiczno-rolniczych.

Do tego samego celu prowadzą prace nad stosowaniem inhibitorów nitryfikacji, u nas dopiero zapoczątkowywane. Prace te należałoby rozszerzyć, wyjaśniając wiele zjawisk dotąd niezupełnie jasnych, jak np. kwestię czasu utrzymywania w glebie nawozów azotowych organicznych (mocznika) i amonowych w formie pierwotnej, warunki zahamowania aktywności bakterii nitryfikacyjnych, zmiany albo pobieranie przez rośliny dodanych inhibitorów itp. Zagadnieniom tym należy niewątpliwie dać pierwszeństwo, gdyż inhibitory, zmniejszając straty azotu w glebie nie tylko przyczyniają się do większej efektywności nawożenia azotowego, ale chronią i środowisko przyrodnicze przed wtórnym jego zanieczyszczeniem.

Badania nad wpływem wysokich dawek nawozów mineralnych na właściwości gleby

Wprowadzenie do gleby dużych ilości nawozów mineralnych oddziałuje nie tylko na rozwój i plonowanie roślin, ale wpływa na biocenozę gleby, na jej właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne. Ten wpływ może być dodatni albo ujemny. Na przykład, może poprawiać się struktura gleby, jej odczyn, zasobność gleby w składniki pokarmowe, uaktywniać życie biologiczne gleby, mogą mieć jednak miejsce i zjawiska przeciwnie, obniżające żyzność gleby. Dlatego w doświadczeniach nad wpływem wysokich dawek nawożenia mineralnego na plonowanie roślin, musimy zwracać uwagę nie tylko na uzyskiwane zwyczajnie plonów i ich opłacalność ekonomiczną, ale i na skutki, jakie powodują one w glebie. Oczywiście, tak jak wszystkie poprzednie, tak i te doświadczenia prowadzone być muszą w zmianowaniu paroletnim, równoległe z pracami nad efektywnością wysokich dawek NPK. Prace kompleksowe chemików rolnych z mikrobiologami są tu oczywiście jak najbardziej pożądane.

Badania nad wpływem wysokich dawek nawozów mineralnych na jakość plonów

Dawniej, gdy ilości wysiewanych nawozów były niewielkie, nie zwracano większej uwagi na możliwość oddziaływania nawożenia mineralnego nie tylko na wysokość, ale i na jakość plonów. Na ogół ograniczono się do

badania ich wpływu na jakość tych roślin, które dostarczają surowca do przeróbki przemysłowej, jak ziemniak przemysłowy, jęczmień browarny, tytoń, len i inne.

Obecnie, kiedy dawki nawozów mineralnych podnosić będziemy do 300 i więcej kg NPK na 1 ha, musimy więcej uwagi zwrócić na te ziemiopłody, które są bezpośrednio użytkowane jako pokarm dla zwierząt i ludzi. Zagadnienia te były postawione jako pierwszoplanowe na ostatnim — odbytym w maju 1972 r. w Baden (Austria) — VII Światowym Kongresie Nawozowym.

Nie wiemy w jakim stopniu wysokie nawożenie mineralne NPK oddziaływać będzie na pobieranie różnych makro- i mikropierwiastków przez rośliny. Niedobór ich w plonach powodować może różne schorzenia u zwierząt i ludzi. Pod wpływem wysokich dawek, zwłaszcza azotu, pogarszać się może wartość biologiczna plonów itp. Toteż plony uzyskiwane z doświadczeń nad wpływem wysokich dawek NPK poddawać należy jak najdokładniejszej analizie chemicznej i badać, czy w wyniku nawożenia ulegają one biologicznej poprawie, czy też pogorszeniu. W tej dziedzinie większa niż dotąd współpraca chemików rolnych z fizjologami, żywieniowcami, weterynarzami i lekarzami wydaje się jak najbardziej celowa.

Badania nad nowymi nawozami mineralnymi i organicznymi i technika ich stosowania

W ostatnich latach rozpoczęto u nas badania nad nowymi nawozami mineralnymi. Badania te należy oczywiście kontynuować. Prowadzone są prace nad nawozami kompleksowymi typu amo- i nitrofosek, nad nawozami potasowymi (które w przyszłości otrzymywać będziemy na bazie złóż polihalitów), nad superfosfatem potrójnym (jako nawozem bezsiarkowym), nad płynnymi nawozami kompleksowymi, nad płynnymi nawozami typu zawiesin, nad rozpuszczalnymi w wodzie nawozami magnezowymi oraz nad mikronawozami. Jeżeli chodzi o te ostatnie, to trzeba się liczyć, że w latach najbliższych będziemy mieli pełne rozeznanie co do zasobności naszych gleb w mikroelementy (B, Mn, Cu, Mo i Zn) i trzeba będzie przystąpić do produkcji i nawożenia mikronawozami gleb, które stacje chemiczno-rolnicze wskażą jako niedoborowe.

W związku z tym trzeba będzie dać przemysłowi nawozowemu pewne wytyczne co do jakości produkcji tych nawozów. Należałoby przedyskutować i zbadać zalety oraz wady stosowania mikronawozów zawierających rozpuszczalne, bądź nierozpuszczalne w wodzie mikroskładniki, a także wady i zalety mikronawozów jednoskładnikowych i wieloskładnikowych.

Należy też rozpatrzyć zagadnienia oddzielnego czy łącznego stosowania mikronawozów z makronawozami itp.

Jeżeli chodzi o mikronawozy rozpuszczalne w wodzie, to należałoby w większym stopniu zbadać efekty dolistnego lub doglebowego ich stosowania ze względu na możliwość uwsteczniania się niektórych z nich po zetknięciu się z glebą. W związku z tym należałoby prowadzić doświadczenia z mikronawozami typu chelatowego, produkowanymi dziś za granicą.

Przy opracowywaniu tych zagadnień nie można pominąć możliwości wykorzystania różnych odpadów przemysłowych jako poważnego źródła mikroelementów pod warunkiem stwierdzenia braku bądź tylko śladów mikropierwiastków szkodliwych dla zdrowia zwierząt i ludzi. W związku z tym prace nad odpadami przemysłowymi powinny być prowadzone zespołowo razem z weterynarzami i lekarzami, gdyż eksperymenty na zwierzętach są w tego rodzaju wypadkach konieczne.

Jeżeli chodzi o nowe nawozy organiczne, to należy poświęcić dużo uwagi gnojowicy. Ten płynny nawóz organiczny, stosowany był dotąd prawie wyłącznie do nawożenia użytków zielonych i to przeważnie w terenach podgórskich. Dziś, w związku ze sprzętem zbóż kombajnem, przyorywaniem resztek poźniwnych z nawozami mineralnymi po sprzęcie zbóż, brakiem słomy i wprowadzeniem obór bezściółkowych, należy liczyć się ze znacznym rozszerzeniem stosowania gnojowicy również w nawożeniu użytków rolnych. Ponieważ dotąd doświadczeń tego rodzaju mamy niewiele, trzeba przystąpić do zorganizowania szerszej akcji nad zbadaniem wartości nawozowej gnojowicy w uprawie roślin na gruntach ornych.

Badania metodyczne

Prowadzenie badań metodycznych jest rzeczą konieczną w rozwiązywaniu wielu zagadnień ważnych dla nauki i gospodarki narodowej. Dlatego w najbliższym 15-leciu należy kontynuować prace nad dalszym ujednocnieniem i sprawdzaniem metodyki badań.

Opracowywanie jakiegokolwiek problemu czy tematu — zwłaszcza przez zespół różnych badaczy w różnych ośrodkach badawczych wymaga przyjęcia jednej metody i stosowania jej przez wszystkich współautorów. Mniejszym niedociągnięciem jest przyjęcie jednej wspólnej metody, nawet jeśli się ma co do niej pewne zastrzeżenia (byle nie zasadniczej natury), aniżeli rozwiązywanie jednego i tego samego tematu przez różnych badaczy przy użyciu różnych metod. W tym ostatnim przypadku wyniki uzyskanych badań są bowiem całkiem nieporównywalne, a włożony nieraz wielki wkład pracy i środków zostaje zmarnowany. Duża ilość wyników

prac uzyskanych w okresie powojennym jest mało użyteczna właśnie z powodu zastosowania przez autorów różnych metod badawczych.

Do prac metodycznych, którym należy dać priorytet zaliczyć należy następujące:

1. Badania nad „liczbami granicznymi”. Stosowane przez stacje chemiczno-rolnicze liczby graniczne nie są bowiem oparte na wynikach własnych krajowych doświadczeń polowych, ale na dowolnie do naszych warunków dostosowanych liczbach obcych, głównie niemieckich. Wpływa stąd konieczność śledzenia reakcji roślin w warunkach polowych na wyeniane przez stacje dawki nawozowe oraz kontynuowanie rozpoczętych prac nad polskimi liczbami granicznymi.

2. Badanie nad przydatnością stosowanych przez nas metod do określania przyswajalnych form makro- i mikropierwiastków w glebie. Dotyczy to zarówno rodzaju odczynników służących do ich ekstrakcji z gleby, jak i metodyki chemicznego oznaczania ich w uzyskiwanych wyciągach. Z punktu widzenia ekonomii pracy i szybkości otrzymywania wyników byłoby rzeczą pożądaną dysponowanie jednym odczynnikiem, za pomocą którego oznaczyć można by w jednym ekstrakcie glebowym nie jeden, ale więcej składników pokarmowych w formie dostępnej dla roślin. Jak dotąd, sposób ten stosowany jest jedynie do oznaczania fosforu i potasu.

Należałoby w większym stopniu nasilić badania nad stwierdzeniem istnienia korelacji między zawartością jakiegoś pierwiastka w glebie, a ilością jego w roślinach. Wydaje się, że najbardziej dostępną dla roślin formą pierwiastka, jest ta jego ilość, którą roślina sama pobrała, a którą odnajduje się w jej organach (np. liściach).

W pracach badawczych z tego zakresu należałoby w ogóle porównywać metody chemiczne z metodami biologicznymi, wykorzystując do tego celu także pierwiastki znaczone.

3. Ze względu na wysokie dawki nawozów azotowych, jakie będzie stosować się w najbliższych latach oraz z uwagi na stosunkowo niski współczynnik wykorzystania azotu z nawozów azotowych przez rośliny, należałoby podjąć badania nad metodyką określania potrzeb nawozowych gleb i roślin pod względem azotu.

III. WARUNKI I ŚRODKI INTENSYFIKACJI BADAŃ KONIECZNE DO REALIZACJI PROGRAMU ROZWOJU CHEMII ROLNEJ DO 1985 R.

Do podstawowych warunków i środków koniecznych do realizacji badań chemiczno-rolniczych należy zaliczyć:

1. Poprawienie koordynacji badań, a w szczególności o nadanie większości prac badawczych charakteru badań zespołowych. Pozwoli to na bar-

dziej wszechstronne rozpracowanie ważnych dla gospodarki krajowej oraz zdrowia zwierząt i ludzi problemów naukowych, a przez stosowanie ujednoliconych metod badawczych umożliwi porównywanie ze sobą wyników uzyskanych w różnych laboratoriach przez różnych badaczy.

2. Wszystkie naukowo-badawcze ośrodki chemiczno-rolnicze powinny brać udział w rozwiązywaniu co najmniej jednego problemu wytypowanego jako pierwszoplanowy, pozostawiając możliwość rozwiązywania przez poszczególne ośrodki także tematów indywidualnych, nie objętych planem, stosownie do zainteresowań ośrodka i potrzeb rejonu.

3. Poprawienie warunków lokalowych dla większości istniejących placówek chemiczno-rolniczych dla celów naukowych (laboratoria, hale wegetacyjne, ciemnie fotograficzne, pracownie izotopowe itp.) oraz dydaktycznych (sale wykładowe, sale ćwiczeń, środki audiowizualne, filmy, epi-diaskopy, rzutniki itp.).

4. Stworzenie warunków spokojnej i rzetelnej pracy badawczej przez:

- a) zwiększenie liczby pracowników technicznych;
- b) odciążenie pracowników naukowych od czynności administracyjnych do koniecznego minimum;

c) zapewnienie dostatecznie wysokiego uposażenia dla pracowników naukowych i technicznych, co pozwoli na zatrzymanie młodych pracowników naukowych i technicznych w instytutach uczelnianych i branżowych oraz ograniczy ich odpływ do przemysłu lub gdzie indziej;

d) zaopatrzenie instytutów (szczególnie uczelnianych) w nowoczesną aparaturę, szkło i odczynniki chemiczne;

e) ułatwienie kontaktów naukowych w drodze wymiany z pracownikami krajów socjalistycznych i kapitalistycznych, udziału w kongresach naukowych, sympozjach, organizowanie staży krajowych i zagranicznych dla młodych wybijających się pod względem naukowym pracowników;

f) lepsze zaopatrzenie ośrodków chemiczno-rolniczych w zagraniczne czasopisma naukowe i zagraniczne wydawnictwa ciągle w większym niż dotąd wymiarze;

g) wprowadzenie stałej, bieżącej informacji o pracach naukowych ukazujących się w czasopismach krajowych i zagranicznych;

h) zwiększenie ilości czasopism wydawanych w językach kongresowych w celu udostępnienia prac polskich za granicą. W czasopismach tych ukazywać się powinny przede wszystkim prace o charakterze podstawowym, stanowiące istotny przyczynek naukowy w danej dyscyplinie. Ogromna większość prac polskich jest niedostępna dla czytelnika zagranicznego; prace polskie — niekiedy o dużej wartości — nie są w ogóle albo tylko w bardzo niewielkim stopniu cytowane w publikacjach obcych z powodu ukazywania się ich w języku polskim, bardzo często z niewielkim, mało mówiącym streszczeniem obcojęzycznym.

LITERATURA

1. R. Czuba — „Stan badań chemiczno-rolniczych do r. 1970 i postulowane kierunki ich rozwoju na tle planów zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne do 1985 roku”, Postępy Nauk Rolniczych Nr 1/2 1970.
2. R. Czuba — „Rola nawożenia w produkcji roślinnej”, Podstawy Agrotechniki, PWRiL, Warszawa, 1971.
3. T. Lityński — „Wkład chemii rolnej do nauki polskiej w XX-leciu Polski Ludowej, Postępy Nauk Rolniczych, 1964.
4. J. Siuta — „Prognozy rozwoju nauki w zakresie środowiska glebowego i agrochemii do r. 1985”, Postępy Nauk Rolniczych, 1968.
5. Materiały Wydziału V PAN dotyczące prognoz rozwoju nauk rolniczych i leśnych w Polsce do roku 1985, Zesz. 31 PAN, Biuro Planowania i Koordynacji badań naukowych, Warszawa 1969.
6. Materiały otrzymane z poszczególnych placówek chemiczno-rolniczych w drodze ankiety.