

## ROLNICTWO ZAGRANICĄ

JADWIGA MARSZEWSKA-ZIEMIĘCKA

### VII MIĘDZYNARODOWY KONGRES GLEBOZNAWCZY W MADISON

Siódmy z kolei Międzynarodowy Kongres Gleboznawczy zorganizowany został przez Amerykańskie Towarzystwo Gleboznawcze w pięknym kampusie uniwersytetu stanowego w Madison w sierpniu 1960 r. W organizowaniu kongresu i związanych z nim wycieczek pomogły władze uniwersyteckie oraz kilkadziesiąt stowarzyszeń naukowych, rolniczych, przemysłowych i różne fundacje naukowe USA. Przewodniczącym kongresu był znany gleboznawca amerykański R. Bradfield, wiceprzewodniczącym Ch. E. Kellogg, współdziałający z sekretarzem generalnym Międzynarodowego Towarzystwa Gleboznawczego F. A. van Barenem.

Towarzystwo to liczy przeszło 3000 członków. Kongres zgromadził ich 1500, jako delegatów z 47 państw. Z Europy jedną z liczniejszych była delegacja radziecka (32 osoby). Nie dobrze się stało, że z Polski nie był oficjalnie delegowany nikt, nie licząc niżej podpisanej, która wzięła udział w kongresie dzięki fundacji Rockefellera.

Kongres w Madison odbył się pod hasłem: pomagania w utrwaleniu pokoju i zdrowia na całym świecie przez zapobieganie głodowi z pomocą nauki gleboznawczej („Promote peace and health throughout the world by alleviating hunger through soil science”). Dla podkreślenia znaczenia tego obowiązku gleboznawstwa zaproszono na otwarcie kongresu generalnego dyrektora FAO dr Binay Ranjan Sena (Hindusa), który wygłosił przemówienie poświęcone działalności tej organizacji i znaczeniu postępów nauk gleboznawczych dla zwalczania głodu. „War, pestilence are already under some control, hunger still remains to be controlled” (wojna i choroby znajdują się już pod pewną kontrolą, głód wciąż jeszcze nie jest opanowany). Głoduje jeszcze  $\frac{6}{10}$  ludzkości, ale np. Indie w ciągu następnych 5 lat spodziewają się kilkakrotnego podwyższenia produkcji żywności, dzięki pracom melioracyjnym i podwyższeniu ilości stosowanych nawozów, a także dzięki popularyzacji nauk rolniczych.

Interesujące były też wstępne przemówienia obu przewodniczących kongresu. Prof. Bradfield na zadane samemu sobie pytanie, co należy robić, aby gleboznawstwo pomogło rolnictwu, odpowiedział następująco: „należy badać żyzność gleby i jej stosunki wodne oraz dążyć do zwiększenia produkcji pasz i żywności. Praca w tym kierunku da lepsze wyniki niż regulacja urodzin”.

W rozwoju nauk rolniczych rozróżnia Bradfield: trwający do około 1930 r. okres analityczny i obecny okres połączenia analizy z syntezą. Następuje silny rozwój ekologii rolniczej, która bada współdziałanie wszystkich czynników naturalnych i pracy ludzkiej dla plonowania i zachowania żyzności gleb.

Mówca przedstawił też zarys rozwoju nauk rolniczych w USA. Dziś w każdym z 50 stanów znajduje się przynajmniej 1 College of Agriculture. Od 1912 r. zaczęło się rozwijać upowszechnianie wiedzy rolniczej (extension service). W wyniku tego rolnictwo praktyczne poznało m. in. doniosłość wpływu wody na wysokość plonów,

dzięki czemu może rozwijać się na ogromną skalę organizacja nawadniania gleb w suchych rejonach. Dzięki silnemu rozwojowi nauki stosowanej wzrosły plony roślin uprawnych.

O postępach nauki rolniczej i rolnictwa w USA powiedział też wiceprzewodniczący kongresu Ch. J. Kellogg.

W Stanach Zjednoczonych znajduje się obecnie pod uprawą przeszło 300 milionów akrów ziemi. Plony wzrastają stale. Zużycie nawozów wzrosło w ciągu około 30 lat 5 razy; wydajność pracy na roli w ciągu ostatnich 6 lat — 3 razy. Gleby mają nadal potencjalnie wielkie wartości produkcyjne. Ostatecznym celem nauk gleboznawczych powinno być obliczenie tych potencjalnych możliwości gleby dla produkcji żywności. Do tego potrzebny jest obecnie silniejszy niż dotychczas rozwój podstawowych badań nad glebą i rośliną. Specjalizacja rozwija się i jest konieczna, ale kryje też w sobie niebezpieczeństwo utraty poglądu na całokształt nauk gleboznawczych, którym jest historia naturalna ziemi.

Głównymi problemami rolnictwa Stanów Zjednoczonych są: zjawiska erozji, stosunki wodne, stosowanie nawozów, jakość plonów i ochrona roślin.

Po właściwym rozpoczęciu obrad kongresu wygłoszono 6 referatów plenarnych. Podaję tylko ich tytuły: R. Brewer (Australia) — „O znaczeniu petrografii w gleboznawstwie”; I. V. Tiurin (Związek Radziecki) — „O znaczeniu gleboznawstwa dla rozwoju rolnictwa w Związku Radzieckim”; D. K. Mc E. Kevan i P. W. Murphy (Anglia) — „O wpływie fauny glebowej na kształtowanie się gleb”; Y. Ishizuka (Japonia) — „Wpływ badań fizjologicznych nad żywieniem roślin na stosowanie nawozów przy uprawie ryżu w Japonii”; H. Denel (Szwajcaria) — „Wzajemny wpływ na siebie składników mineralnych i organicznych w glebie”; H. Frese (NRF) — „Czy mamy jakiś plan badań w nauce uprawy gleby?”.

Jak widzimy, większość tych referatów poświęcona była problemom podstawowym.

Międzynarodowe Tow. Gleboznawcze dzieli się na następujące komisje: I. Fizyki gleby, II. Chemii Gleby, III. Biologii Gleby, IV. Żyzności Gleby i Żywienia Roślin, V. Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb, VI. Technologii Glebowej oraz VII. Mineralogii Gleb.

Podczas kongresu komisje te obradowały bądź to oddzielnie, bądź też na wspólnych posiedzeniach kilku komisji, co było bardzo korzystne dla toku obrad. Jedno symposium ogólne, poświęcone możliwościom produkcyjnym gleb tropikalnych, odbyło się pod przewodnictwem FAO.

Na posiedzeniach komisyjnych wygłoszono w ciągu 8 dni ogółem około 400 referatów, przygotowanych przez około 600 autorów i współautorów. Program posiedzeń był więc bardzo obfity a czas przeznaczony na dyskusję dość ograniczony.

Ponieważ uczestniczyłam tylko w posiedzeniach komisji biologii gleby i w niektórych posiedzeniach komisji żyzności i chemii omówię tu jedynie ich prace. Inne komisje zamierza zreferować dr Gliński.

### *Komisja II — Chemii Gleby*

Sądząc z ilości problemów i liczby wygłoszonych referatów, była zapewne najbardziej czynna. Jest to zresztą komisja o ustalonej dobrej tradycji. Początki jej sięgają 1909 r., kiedy rozpoczęły się pierwsze międzynarodowe konferencje gleboznawcze. Najogólniejsze pojęcie o obecnej rozbudowie zainteresowań chemików glebowych mogą dać hasła poszczególnych sesji, w których oprócz nich uczestniczyli też często członkowie innych komisji. Były to sesje następujące: 1. Współ-

czesne metody analizy chemicznej gleb, poświęcone oznaczaniu najważniejszych pierwiastków w glebach, w ich postaci przyswajalnej, z azotem na czele.

2. Zastosowanie radioizotopów do oznaczania pobierania jonów przez rośliny. W tej stosunkowo młodej dziedzinie wykonano już znaczną ilość badań, przede wszystkim nad higieną atomową gleb oraz nad oznaczaniem zasięgu asymilacyjnego korzeni roślin w glebie i nad dynamiką pobierania mikroelementów, fosforu i innych pierwiastków pokarmowych.

3. Mineralogia gliny i tlenków w związku z reakcjami wymiennymi i z elektrochemią. Np. stosunek kationów do powierzchni sorpcyjnej gleby, formy glinu przy wymianie kationów i in.

4. Mniej liczne pierwiastki i mikroelementy w glebie. Np. dynamika w niej magnezu, znaczenie krzemu przyswajalnego, cynku i in.

5. Wietrzenie i skład mineralogiczny — ich znaczenie przy powstawaniu gleb. Np. badania nad właściwościami syntetycznych i naturalnych minerałów gliniastych; skład chemiczny i budowa minerałów a wymiana zasad w glebach; energetyka procesów glebotwórczych i in.

6. Całe dwie sesje poświęcono przyswajalności fosforanów w glebie, omawiając potencjał chemiczny jonów fosforanowych, zastosowanie metody izotopowej do oznaczania form fosforu i in. tematy.

7. Chemia substancji organicznej gleby, włącznie z chemią humusu. Była to również ogromna sesja o tematyce bardzo różnorodnej i w różny sposób traktowanej, a więc obok licznych badań ściśle analitycznych, dążących np. do ujęcia humusu we wzory chemiczne, zajmowano się też wpływem nawożenia organicznego na żyzność gleby, wpływem uprawy na rozkład humusu i innymi problemami agrotechnicznymi.

Ze względu na pierwszorzędne znaczenie substancji organicznej przy formowaniu się gleb i dla stanu ich żyzności oraz ze względu na trudności oznaczania składu tej najruchliwszej i zmiennej frakcji glebowej — sesją tą interesowały się prawie wszystkie komisje. Podaję więc stosunkowo szersze jej omówienie.

Spomiędzy referatów kilku czołowych badaczy powstawania i chemizmu humusu (Flaig, Ziechman, Kononowa, Simonart i in.) może najbardziej interesujący był referat Ziechmana. Przypominając znane trudności rozdzielania humusu na poszczególne związki, autor ten nawołuje do zajęcia się badaniem ich powstawania i łączenia się ich ze sobą na drobiny kwasów huminowych — przy pomocy nie tylko jednego, ale całego ciągu modeli („Modelfolge”). Z badań nad przekształcaniem się modeli hydrochinonowych wynikałoby, że właściwości chemiczne kwasów huminowych są już określone w substancjach dla nich wyjściowych (in Vorstufe). W glebie z pomocą elektroforezy można oddzielić od siebie ruchliwe substancje wyjściowe i cząsteczki kwasów huminowych wraz z zawartymi w nich grupami aminowymi.

Najwięcej badań poświęcają badacze ze stref klimatu umiarkowanego powstawaniu i naturze humusu w glebach bielicowych, zbyt na ogół w ten składnik ubogich.

W przeciwieństwie do nich, w organicznych glebach torfowych branych pod uprawę, lub używanych jako nawóz dla gleb lekkich, chętnie widzimy mineralizację substancji organicznej. Sposoby przyspieszania tego procesu omówił Boischoit (Wersal).

W przeciwieństwie do licznych i interesujących badań nad powstawaniem i losami humusu w glebie, mało uwagi poświęcono w tej sekcji przemianom azotu glebowego i pochodzącego z nawozów. Interesujące były natomiast próby komplekso-

wego badania wzajemnego oddziaływania na siebie różnych mikroelementów w warunkach różnego odczynu gleby i różnic w substancji organicznej. Mieliśmy tu do czynienia z chemią na usługach współczesnej ekologii, a może przeciwnie — z zastosowaniem zasad ekologii do badań nad chemizmem gleby.

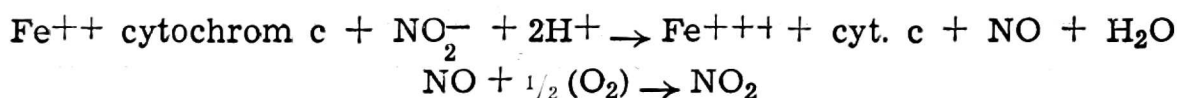
### Komisja III — Biologii Gleby

Sesje tej komisji poświęcone były 5 odrębnym problemom. Słusznie się stało, że doniesienia dotyczące przemian azotu glebowego lub wnoszonego do gleby zgrupowano właśnie w tej komisji wobec pierwszorzędного znaczenia drobnoustrojów w tych procesach. Autorzy amerykańscy (R. A. Olsen, Fr. Clark, Eno i in.), oznaczając potrzebę nawożenia gleb azotem, przyjmują jako najlepszy jej wskaźnik zdolność nityfikacyjną i zawartość azotanów w glebie. Olsen opracował nawet odpowiednią do tego metodę.

Według F. E. Allisona, który wykonał dużo doświadczeń nad bilansem azotowym gleb, z azotowych nawozów mineralnych 20—50% azotu może być dla gleby stracone. Na łąkach roślinność rzadko wykorzystuje więcej niż 40% N z nawozów na swoje potrzeby. Straty azotu mogą pochodzić z nagromadzenia się azotynów i ich wymywania. Straty azotu przez wymywanie lub denityfikację przy niedostatecznym nawietrzeniu gleby mogą być jednak opanowane.

Według Fr. Clarka wysokość strat azotu zależy przede wszystkim od odczynu gleby i od zawartości substancji organicznej. Kwaśny odczyn sprzyja ucieczce jonów  $\text{NO}_2$ , alkaliczny — ułatwianiu się  $\text{NH}_3$ . Według uczonych holenderskich ułatwienie się amoniaku może być tak silne przy nadmiernym wapnowaniu gleby, że może spowodować aż do 80% strat azotu.

W sesji poświęconej problemom nityfikacji i wiązania wolnego azotu w dziedzinie procesu nityfikacji zwracały uwagę prace kilku badaczy amerykańskich. W. Silver przedstawił badania nad enzymatyką tego procesu u auto- i heterotrofów. Z badań jego nad żywymi i rozerwanymi komórkami nitrobaktera wynikałoby, że oksydaza  $\text{NO}_2$  złączona jest z cytochromem i że reakcja utleniania przebiega w sposób następujący:



M. Alexander ze wsp. oraz E. L. Schmidt przedstawili wyniki swoich badań nad nityfikacją u heterotrofów. Stwierdzili tę zdolność np. u grzyba *Aspergillus flavus*, także u licznych mykobakterii i promieniowców. Przy tym, podczas gdy u autotroficznych nityfikatorów pośrednim ogniwem utleniania amoniaku jest hydroksylamina, u heterotrofów byłyby nim oksymy i nie zidentyfikowany związek organiczny. Duże znaczenie mają w tym wypadku peroksydazy. U heterotrofów nityfikacja nie łączy się bezpośrednio z rozwojem komórek.

Z dziedziny wiązania wolnego azotu podano tylko kilka doniesień. W. H. Fuller i wsp. oznaczyli mikroflorę i mikrofaunę pustynnych gleb w Arizonie. Stwierdzili w nich obecność różnych gatunków glonów uzdolnionych do wiązania wolnego azotu samodzielnie lub w zespołach. Azot ten mógł być pokarmem roślinnym.

J. Szegi (ZSRR) zreferował wyniki swoich prac nad gromadzeniem antybiotyków przez promieniowce glebowe i nad hamującym wpływem tych ciał na rozwój azotobaktera. Gromadzeniu się antybiotyków w glebie sprzyjał dodatek do niej substancji organicznej.

Wobec dotychczasowej niepewności, czy antybiotyki mogą w naturalnych glebach odgrywać znaczniejszą rolę przez hamowanie różnych grup drobnoustrojów,

ciekawe były wyniki prac autora, który stwierdził, że w glebach biellicowych połączenia te są inaktywowane przez czynniki fizyko-chemiczne.

Zaledwie 2 doniesienia poświęcono ważnej grupie bakterii symbiotycznych roślin motylkowych. E. Saric (Jugosławia) wykazał raz jeszcze na dobranych gatunkach roślin, że dawny podział *Rhizobium* według zdolności jego szczepów do zakażenia poszczególnych grup roślin motylkowych nie jest ścisły. W ciągu paru lat uzyskiwał, podobnie jak uczeni radzieccy, dostosowanie się szczepów, swoistych dla jednych gatunków roślin, do niektórych, „nie swoistych” dla nich gatunków.

Ciekawe też było doniesienie O. N. Allena i A. J. Holdinga, na temat wpływu składu pożywki hodowlanej na zdolność wiązania wolnego azotu przez szczepy *Rhizobium*. Przyjemne mi było to, że autorzy ci potwierdzili wyniki uprzednich badań polskich. Zarazem jednak, raz jeszcze mieliśmy dowód na to, że prace pisane po polsku nie są na ogół znane zagranicą.

Na sesji poświęconej metodom mikrobiologicznym i ekologii drobnoustrojów zwrócono m. in. uwagę na to, że stan wilgotności gleby ma dla energii działania mikrobów większe znaczenie niż jej temperatura. J. Ziemięcka i J. Kobus przedstawili wyniki swych badań nad sposobami wzbogacania gleb lekkich w połączenia humusowe, który to problem ma w Polsce specjalnie duże znaczenie ze względu na wielką w niej ilość gleb tego typu. Podane przez kilku autorów modyfikacje stosowanych metod mikrobiologicznych nie wniosły, jak sądzę, wiele nowego.

Fauna gleby i udział jej w powstawaniu humusu. Mikrobiologia glebowa, za której ojców uważani są Winogradski i Beijerinck, początkowo zajmowała się wyłącznie bakteriami bytującymi w glebie. Stopniowo przyłączano do niej mykologię i algologię gleby i wreszcie przed kilku latami Komisja III Międzynarodowego Tow. Gleboznawczego zaokrągliła swe badania nad życiem gleby przez włączenie do nich nie tylko pierwotniaków, lecz także wszystkich innych grup drobnej fauny bytującej stale lub czasowo w glebie. W wyniku tego przemianowano tę komisję z Mikrobiologicznej na Biologiczną, co należało już zrobić od dawna. Na obecnym posiedzeniu G. Spannagel, A. Jongerius, M. S. Gilarow i in. podali ciekawe wyniki swych obserwacji nad udziałem dżdżownic i drobniejszych zwierząt przy powstawaniu humusu i różnych typów gleb zwłaszcza leśnych, a N. P. Remezow nawoływał do ustalenia metodyki badania udziału wszystkich czynników biologicznych w glebie — w krążeniu pierwiastków pokarmowych.

Posiedzenie poświęcone wzajemnym stosunkom między drobnoustrojami nie pasożytniczymi i roślinami wyższymi. Badania te zainicjowane w Związku Radzieckim przez Krasilnikowa i in., a na zachodzie przez kanadyjskich mikrobiologów — Lochheada i Katznelsona, są dzisiaj prowadzone przez licznych mikrobiologów, m. in. także w Polsce. Stwierdzono już, że na korzeniach roślin bytuje dużo liczniejsza mikroflora niż w glebie poza ich zasięgiem. Poszczególne gatunki roślin selekcionują skład zespołów mikroflory ich ryzosfery. Uczeni kanadyjscy, badając wymagania pokarmowe tej mikroflory z jednej — i skład chemiczny wydzielin korzeniowych różnych roślin — z drugiej strony, mogli w wyniku tego podzielić drobnoustroje glebowe na „grupy pokarmowe”. Nasilenie rozwoju tych grup w zespołach drobnoustrojów glebowych uwarunkowane jest m. in. przez uprawę różnych gatunków roślin.

O wiele więcej trudności nastęrcza badanie udziału drobnoustrojów w żywieniu się roślin i wpływu ich na ogólny rozwój tych ostatnich. Zdaniem autorki potrzebne tu są jeszcze badania podstawowe z użyciem hodowli modelowych roślin i drobnoustrojów, tak np. jak to ostatnio zrobił Szember (Polska), hodując w wa-

runkach aseptycznych rośliny zaszczipione tylko jednym gatunkiem bakterii o znanych właściwościach biochemicznych.

Wpływ mikrobów na rośliny omówił we wstępnym referacie na tym posiedzeniu biochemik A. G. Norman (USA), wykazując kumulujący się wpływ licznych czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych na stosunki między obu grupami organizmów. Oprócz dostarczania roślinom bądź to pożytecznych produktów (amoniak, azotany i in.), bądź też szkodliwych (np.  $H_2S$ ), oprócz przemian pH, które z kolei wpływają na ruchliwość niektórych połączeń (fosforanów, soli glinowych i in.), zwrócił tu Norman specjalną uwagę na bezpośrednie oddziaływanie mikrobów na korzenie z pomocą wydzielanych substancji antybiotycznych. Substancje te mogą skracać lub wydłużać korzenie, lub też zmniejszać przepuszczalność komórek, lub nawet je uszkadzać. Przez uszkodzone komórki korzeni mogą dostawać się do roślin organizmy chorobotwórcze.

Referat ten wywołał ożywioną dyskusję, gdyż zdaniem różnych badaczy antybiotyki są przez glebę unieruchamiane lub nawet niszczone na drodze enzymatycznej. Jednakże z referatu Krasilnikowa wynikałoby, że obok witamin, auksyn, związków giberelinowych i enzymów, drobnoustroje rizosfery mogą wydzielać do gleby związki trujące — antybiotyki i różne toksyny. Te „inhibitory” mogą być w glebach liczne, co zdarza się np. w bielicach. Jedne związki toksyczne mogą hamować rozwój chlorofilu i wywoływać chlorozę, inne hamują tworzenie się witamin w roślinach itd.

W dużym referacie na temat zjawisk w rizosferze zwrócił uwagę Katznelson m. in. na stymulowanie rozwoju nicieni pasożytniczych przez niektóre rośliny uprawne. Problem nicieni pasożytujących na roślinach jest w warunkach klimatu tropikalnego specjalnie ważny, toteż w wielu wydziałach rolniczych uniwersytetów i instytutów amerykańskich i w państwach kolonialnych utworzono specjalne zakłady poświęcone nematodom glebowym.

Z konieczności pomijam tu różne referaty poświęcone oznaczaniu liczebności mikroflory na korzeniach różnych roślin i „herboryzacji” różnych jej grup fizjologicznych, jakkolwiek wyniki takich badań analitycznych staną się podstawą do opracowań syntetycznych nad oddziaływaniem stanu biologicznego gleby na rośliny wyższe.

Zawsze przy sposobności spotkań międzynarodowych w dziedzinie mikrobiologii glebowej przedstawiam konieczność opracowania takich metod badawczych, które ułatwiłyby znalezienie „wspólnego języka” przy porównywaniu wyników badań prowadzonych przez mikrobiologów w różnych krajach. Zagadnieniom współpracy metodycznej poświęcono tym razem osobne zebrania. Uchwalono na nich powołanie podkomisji metodycznej w obrębie Komisji Biologii Gleby, zapraszając do zorganizowania jej J. Pochona z Instytutu Pasteura. Współpracę tę zapoczątkowaliśmy już w 1958 r., ale dotychczas nie objęła ona wielu zakładów zagranicznych.

#### *Komisja IV — Żyzności Gleby i Żywienia Roślin*

Prace tej komisji zajmują stanowisko pośrednie między pracami komisji chemii i biologii gleby oraz w dużym stopniu oparte są na fizjologii roślin. Omówię bliżej tylko niektóre z doniesień przedstawionych na kongresie.

Na sesji poświęconej: „Różnym badaniom nad żyznością gleby” na pierwszym miejscu postawiłabym syntetyczny referat N. R. Dhara (Indie), członka FAO.

Według niego światowa produkcja żywności i włókna wynosi około 1200 milionów ton rocznie. Z tego 25%, czyli około 300 milionów ton, w czym 6 milionów ton azotu — przeważnie jest stracone w postaci odpadków i ścieków. Przepada też w nich dużo fosforu, potasu, mikroelementów. Przy powszechnym i racjonalnym ich zużyciu odpadki te dawałyby rocznie około 10 milionów ton azotu (wliczając w to częściowe ich zużycie przez asymilatory wolnego azotu), 5 milionów ton fosforu i 10—15 milionów ton potasu.

Szybki wzrost ludności na świecie nakazuje szukać sposobów powiększania produkcji żywności. Nawozy mineralne tego nie rozwiązują. W Europie zachodniej używa się już dużo kompostów i użyźniających gleby roślin motylkowych. Ale np. w Chinach lub w Indiach wykorzystanie wartości pokarmowej i energetycznej śmieci i ścieków jest jeszcze nieznaczne.

Żyzność gleby należy powiększać przez dodawanie jej substancji organicznej zmieszanej z fosforanami zasadowymi (superfosfat jest za kwaśny). Przyorywanie różnych nawozów organicznych powiększa zawartość węglowodanów w glebie, co wraz z fosforanami i wapniem sprzyja powiększaniu zapasów w niej azotu dzięki ułatwieniu asymilacji azotu atmosferycznego.

W doświadczeniach przeprowadzonych przez Dhara na dużą skalę te zabiegi nawozowe podwyższyły zawartość azotu w glebach bardzo wydatnie (z 0,66% do 1,02% N). Wzrastała też ilość rozpuszczalnych połączeń fosforowych. Natomiast duże dawki nawozów azotowych zmniejszały w glebie ilość humusu i obniżały jej żyzność w wyniku szybkiego utleniania substancji organicznej przez aniony azotanowe.

Na znaczenie dodatku humusu do gleby zwróciła uwagę L. A. Christewa (Ukraina). Analogicznie do tego, co u nas robi szkoła Niklewskiego (Gumiński), dodawała glebie małe dawki humusu rozpuszczalnego, co wzmagало procesy utleniania i redukcji w uprawianych na niej roślinach. Małe dodatki witamin (A, D, B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub>, C i P—P) wpływały również korzystnie na plony.

D. J. Grunes podał wyniki badań nad wpływem nawożenia azotowego na przyswajalność fosforanów. Doświadczenia przeprowadził przy użyciu P<sup>32</sup> w superfosfacie, w warunkach klimatyzowanej hali wegetacyjnej i w polu. Użyty siarczan amonu powiększał masę sorpcyjną korzeni oraz obniżał odczyn gleby, przez co zapobiegał rewersji fosforanów w formę nierozpuszczalną. W sumie otrzymywano lepsze wykorzystanie fosforu z nawozów i z gleby przez kilka roślin.

Podczas sesji zatytułowanej: Żyzność gleby a wartość pokarmowa plonów wysłuchaliśmy też kilku ciekawych referatów opartych na ekologii i ujmujących w jedną całość stosunki między: glebą, roślinami i zwierzętami.

Tak np. K. C. Beeson i W. N. Alway przypominają, że rolnictwo dzisiejsze powinno ujmować plony jako ich wynik ostateczny tj. jako produkcję mięsa i mleka oraz jako stopień ich zdrowotności. Nawozy należy stosować przede wszystkim z punktu widzenia ich wpływu na zdrowotność plonów dla człowieka i zwierząt. Specjalnie należy badać wpływ nawożenia mineralnego na kompleksy aminokwasów i witamin. Wobec wzrostu ludności na świecie musimy się nauczyć, jak ustawiać system: gleba — nawozy — rośliny, aby uzyskiwać wszędzie plony wysokie i zdrowe.

Z tego samego punktu widzenia przedstawił E. J. Underwood konieczność stosowania zrównoważonej ilości i jakości składników pokarmowych przy nawożeniu pastwisk. Uwzględnia przy tym specjalnie nawożenie mikroelementami.

Według F. E. Beera „celem roślin jest reprodukcja, a nie żywienie człowieka”. Przystosowując się do środowiska, w suchych rejonach zawierają rośliny, by nie zginąć, dużo protein i popiołu, a w tropikach dużo węglowodanów. Lucerna, kuku-

rydza, ziemniak i trzcina cukrowa są głównymi roślinami pokarmowymi dla zwierząt lub człowieka w rejonach suchych ale nawadnianych. Skład elementarny ich plonów zależy od rodzaju gleby. We wszystkich typach gleb suma pierwiastków Ca-Mg-K jest mniej więcej ta sama, choć wzajemny ich stosunek ilościowy jest różny.

Wzajemne zastępowanie się tych pierwiastków — przy braku jednych i nadmiarze innych — nie odbija się na wysokości plonów. Ale jakość ich może odbijać się ujemnie na bydło. Np. nadmiar potasu w plonach wywołuje chorobę tężyczkę pastwiskową (grassland-tetany).

Nadmiar tego pierwiastka można zneutralizować przez nawożenie magnezem. Nadmiar molibdenu — dawką soli miedzi. Rośliny zawierają na ogół za mało soli kuchennej dla bydła, często też brak jest w paszach jodu i kobaltu. Jak wiadomo też, u człowieka nadmiar NaCl w pokarmach może wywołać zaburzenia przez zachwiania równowagi między sodem i chlorem a innymi kationami i anionami.

Nad stanem zakażenia przez pierwiastki radioaktywne powietrza, wody, gleby i roślin prowadzone są w USA liczne badania. M. in. wyniki takich badań podali R. F. Raitemeier i H. G. Henzel w referacie na temat stosunku radioaktywnego zakażenia plonów do żyzności gleby. Niebezpieczniejsze od krótkotrwałych (np.  $J^{131}$  lub  $Ba^{140}$ ) są długotrwałe izotopy, takie jak  $Sr^{89}$  i  $^{90}$  lub  $Cs^{137}$ . Mogą być bowiem pobierane przez rośliny z zakażonej gleby. By zmniejszyć pobieranie strontu, wzgl. zawęzić stosunek Sr:Ca w organizmach, należy zakażone nim gleby wapnować. Nawożenie potasowe może też czasem zmniejszać pobieranie radioaktywnego strontu i cezu. Natomiast stosowanie azotanu amonu będzie niebezpieczne, gdyż podwaja zawartość strontu w roślinach. Zamiast azotu mineralnego korzystne jest nawożenie organiczne. Należy więc kompetentnie dobierać formy i dawki nawozowe dla pól zakażonych. Autor zwrócił też uwagę na konieczność bilansowania poszczególnych pierwiastków pokarmowych w systemie: gleba-roślina. Usuwanie z gleby wymiennego potasu w plonach łąk lub podczas spasaniania pastwisk może powodować zwiększanie się pobierania radioaktywnego cezu przez rośliny.

Pozostałe sesje tej komisji poświęcone były problemom: wpływu rozwoju korzeni na odżywianie się roślin; stanu żyzności gleby po dokonaniu zbiorów (residual fertility) lub następczego wpływu stosowania nawozów; nawożeniu gleb leśnych oraz metodyce określania zawartości składników pokarmowych w glebie.

Na ostatniej z wymienionych sesji znany uczonej amerykański E. Truog wygłosił referat pt. „50-letnie badania składu chemicznego gleby”. M. in. zwrócił on uwagę na znaczenie metod mikrobiologicznych dla oznaczania zawartości mikroelementów w glebie. Chemiczną metodykę oznaczania fosforowej frakcji rozpuszczalnej uważa za jeszcze niedoskonałą.

Kongres był na ogół zorganizowany bardzo dobrze. Brakowało tylko tłumaczy, którzy pomagiliby w śledzeniu toku obrad i ułatwialiby branie udziału w dyskusji we wszystkich językach kongresowych. Dużym ułatwieniem w prowadzeniu dyskusji „kularowych” było natomiast pomieszczenie prawie wszystkich delegatów zagranicznych w wielkim College’u, mającym na miejscu dobrą restaurację i liczne sale zebrań.

Dla uczestników kongresu zorganizowano dużą wystawę prac, aparatury i najnowszych wydawnictw amerykańskich. Na skalę międzynarodową urządzona była przez O. N. Allena (na wniosek współpracującego z nim stypendysty i naszego kolegi T. Wróbla) wystawa poświęcona szczepionkom bakterii symbiotycznych roślin motylkowych. Połączono ją z ilustracjami prac doświadczalnych i wynikami stoso-



wania szczepionek, nadesłanymi przez liczne kraje. Na wystawie tej m. in. było stoisko polskie. Podkreślono w nim pionierskie zasługi naszego uczonego Adama Prazmowskiego dla rozwoju badań nad *Rhizobium*. Zagranicą uważano go dotychczas za Niemca, gdyż część swoich prac publikował on w prasie niemieckiej.

### *Uchwały Kongresu*

Zaproszenie na następny kongres zgłosili delegaci NRF, Rumunii i Egiptu. Na zebraniu delegatów przegłosowaliśmy przyjęcie zaproszenia rumuńskiego, co końcowe zebranie plenarne zaakceptowało. Wobec tego VIII Międzynarodowy Kongres Gleboznawczy ma się odbyć w 1964 r. w Bukareszcie pod przewodnictwem dr ~~Cer-~~nescu.

W ciągu 1962 r. mają odbyć się zebrania poszczególnych komisji, zaproszonych przez Holandię, Nową Zelandię i inne kraje. Ta forma współpracy międzynarodowej, ze względu na skoncentrowanie tematyki wokół jednego ważnego problemu przy współpracy dobranej grupy specjalistów, wydaje mi się dużo owocniejsza od wielkich kongresów, na których natłok ludzi i problemów zawsze utrudnia skuteczną współpracę.

Z innych uchwał lub propozycji władz kongresu wymienie choć kilka:

Utworzenie odrębnej Komisji Gleb Leśnych. Wprowadzenie systemu metrycznego w gleboznawstwie. Podjęcie opracowania terminologii fizyki gleby i mikrometeorologii. Zwiększenie kadr młodych badaczy przeznaczonych do rozwiązywania problemów podstawowych, bez względu na ich bezpośrednie zastosowanie praktyczne. Wreszcie — nadanie tytułów członków honorowych M. T. G. — 7 najbardziej zasłużonym członkom tego towarzystwa.