

DANUTA WÓJCIK-WOJTKOWIAK, WANDA KACZMAREK
Akademia Rolnicza w Poznaniu

MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM
„HUMUS et PLANTA VIII”
W PRADZE 29.VIII—21.IX.1983 r.

Symposium zorganizowane zostało przez Instytut Produkcji Roślinnej, przy współudziale Wydziału Rolniczego Wyższej Szkoły Rolniczej, Instytutu Zwiększania Żyzności Gleb i Czechosłowackiego Towarzystwa Gleboznawczego. Wzięło w nim udział 202 specjalistów z 24 krajów Europy, Ameryki i Azji. Polskę reprezentowało 35 pracowników z różnych uczelni i ośrodków badawczych.

Na Symposium zgłoszono 450 komunikatów, z czego przez uczestników wygłoszone zostały 134. Przed obradami uczestnicy otrzymali 2-tomowy zbiór streszczeń (wersja w języku angielskim oraz rosyjskim). Pełne teksty wygłoszonych doniesień wydane zostaną przez organizatorów w oddzielnym wydawnictwie.

Symposium składało się z części referatowo-dyskusyjnej oraz z jednodniowej sesji wyjazdowej. Obrady odbywały się w Wyższej Szkole Rolniczej w Pradze-Suchdole. Ze względu na wyjątkowo liczny udział referujących, toczyły się one w dwóch równoległych pracujących sekcjach.

W prezentowanych pracach dyskutowano zagadnienia, które zebrać można w następujących grupach problemowych:

1. Właściwości fizykochemiczne substancji humusowej
2. Wpływ nawożenia i uprawy na poziom humusu i właściwości fizykochemiczne gleb
3. Humus a roślina i produktywność gleb
4. Wpływ substancji ksenobiotycznych na skład humusu
5. Biotransformacja materii organicznej
6. Przemiany związków azotowych w glebie
7. Rekultywacja biologiczna gleb
8. Metodyka i metodologia w badaniach substancji humusowej

Właściwości fizykochemiczne substancji humusowej

Wokół tej problematyki zgrupowana była największa liczba doniesień. Najliczniej także prezentowane były prace autorów polskich. Ko-

waliński (AR-Wrocław) omówił mikromorfologię i skład frakcyjny kilku gleb murszowych. Stwierdził m. in. że w glebach tych część związków humusowych może przemieszczać się w głąb profilu, tworząc specyficzny iluwialny horyzont, różniący się od innych właściwościami mikromorfologicznymi i wyższą akumulacją rozpuszczalnych frakcji humusu, głównie kwasów hymetomelanowych. Licznar (AR-Wrocław) wykazał, że ilościowe i jakościowe zmiany w składzie humusu, które nastąpiły pod wpływem erozji, silniej wyrażone były w toposekwencjach gleb brunatnych niż w czarnoziemach. O wpływie erozji na niektóre właściwości kwasów huminowych gleb współczesnych i kopalnych mówił także Drozd (AR-Wrocław).

W szeregu wystąpień omówiono właściwości chemiczne i fizykochemiczne poszczególnych frakcji związków humusowych, wydzielonych z różnych typów gleb. Charakterystykę fulwokwasów przedstawili Kuśńska (SGGW AR-Warszawa) i Usakiewicz (SGGW AR-Warszawa), natomiast kwasów huminowych — Łakomiec (SGGW AR-Warszawa) i Gonet (ATR-Bydgoszcz).

Omawiano także zależność między współczynnikiem stabilności związków humusowych, a stosunkiem C:N w naturalnych ekosystemach (Węgry) oraz geograficzne i geochemiczne uwarunkowania procesu tworzenia się humusu w antropogenno-oazowych glebach pustynnego rejonu środkowej Azji (ZSRR); referowano również przebieg procesu powstawania torfowego humusu (torfyny) w leśnych glebach bagiennych (Okruszko — ATR Olsztyn).

Przedstawiono charakterystykę składu humusu leśnych gleb górskich (CSRS) oraz humusu w niektórych typach gleb polskich (Kuźnicki — Politechnika Warszawska).

W części doniesień prezentowano wyniki uzyskane przy zastosowaniu metod spektrofotometrycznych. Autorzy francuscy za pomocą IR — spektroskopii wykazali, że w kwasach huminowych wydzielonych z gleby bielicowej i rędziny, tlen występujący w trzech funkcjonalnych grupach ($-\text{COOH}$, $\text{C}=\text{O}$, $-\text{OH}$) stanowi około 50% ogólnej jego zawartości w składzie elementarnym. Spektra wyciągu etanolowego i pirydynowego z 4-ch typów duńskich gleb, wykazały obecność długołańcuchowych kwasów karboksylowych estryfikowanych długimi łańcuchami alkoholi i w mniejszym stopniu sterydami. W wyciągach tych stwierdzono tylko niewielką ilość związków aromatycznych.

Trzy komunikaty poświęcone były zdolnościom sorpcyjnym substancji humusowej. Panak (ATR — Olsztyn) na podstawie badań z zastosowaniem izotopu ^{14}C stwierdził, że sorpcja związków humusowych przez glebę zależy zarówno od ich ciężaru molekularnego, jak i składu mechanicznego gleby. W największym stopniu sorbowane są kwasy huminowe, następ-

nie fulwokwasy, a najslabiej proste związki organiczne. Kinetyka sorpcji tych ostatnich przez glebę jest silnie zróżnicowana. Jeden z autorów greckich przedstawił charakterystykę kompleksów kwasów huminowych i fulwokwasów z metalami. Z punktu widzenia trwałości kompleksy te można uszeregować w następujący rząd: $Fe^{3+} > Cu^{2+} > Zn^{2+} > Mn^{2+}$. Badania czeskie wykazały, że o rozmiarach sorpcji fosforu decydują wprowadzone do gleby materiały organiczne a także poziom wilgotności i temperatura.

Wpływ nawożenia i uprawy na poziom humusu i właściwości fizykochemiczne gleb

Część doniesień wchodzących w zakres tej problematyki dotyczyła nawozów mineralnych. Prezentowane były one głównie przez autorów czeskich, polskich i radzieckich. Potwierdzono w nich znaną zależność, że intensywne nawożenie mineralne, w tym także wapnowanie, podwyższając aktywność mikrobiologiczną gleb, prowadzi do spadku zawartości humusu i pogarszania się jego jakości. Podobny efekt wywołuje pogłębiona orka oraz inne intensywne zabiegi uprawowe.

Degradacji glebowej materii organicznej zapobiega stosowanie nawozów organicznych. Oczywiście, efekty ich działania mogą być silnie zróżnicowane, zależą bowiem każdorazowo od typu i właściwości gleb. Dodatni wpływ nawozów organicznych, zarówno na poziom humusu, jak i na jego skład, a także na właściwości fizykochemiczne gleb, odnotowywano w licznych pracach przy wprowadzaniu obornika, gnojowicy, nawozów zielonych i szerokiej gamy kompostów przygotowanych z rolniczych, przemysłowych i miejskich odpadów organicznych (Belgia, CSRS, Hiszpania, Polska, RFN, Szwajcaria, ZSRR).

Zwrócono uwagę, że przy stosowaniu kompostów z odpadów przemysłowych i miejskich należy liczyć się z niebezpieczeństwem zatrucia gleby metalami ciężkimi. Wprawdzie w jednej z prac wykazano, że mimo iż zawartość cynku w glebie pod winnicą wzrosła 8-krotnie, to jednak w winie zmieniła się tylko nieznacznie (RFN). Zadecydowały o tym właściwości sorpcyjne materii organicznej gleby. W praktyce nie należy ich jednak przeceniać.

Rozpatrując zależność między substancją organiczną a fizycznymi właściwościami gleby doniesiono że resztki poźniwne jęczmienia dodatkowo wpływają na tworzenie się, odpornych na działanie wody agregatów glebowych (CSRS). W kilku pracach autorzy francuscy stwierdzili, że dodatek lipidów, które do gleby mogą się dostać m. in. jako zanieczyszczenie, podnosi także trwałość agregatów, ponieważ związki te zmniejszają ich nasiąkliwość. Wzrost zawartości lipidów w glebie piaszczystej może

jednak doprowadzić do drastycznego obniżenia się wilgotności, zwłaszcza do spadku poziomu wody dostępnej dla roślin. W glebie biellicowej lipidy szczególnie wolno podlegają mineralizacji i na skutek ograniczonej migracji ponad 90% ich zawartości akumuluje się w horyzoncie A.

W pracach uogólniających aktualny stan wiedzy nad fizyko-chemicznymi właściwościami gleb stwierdzono, że dla większości gleb znajduje się dodatnią korelację między zawartością humusu oraz iłu (NRD). Skonstatowano też, że chociaż największa część substancji organicznej w glebie związana jest z minerałami ilastymi, to brak dotąd wyczerpującej i powszechnie uznanej koncepcji, umożliwiającej zrozumienie mechanizmów tego ważnego zjawiska. Zwrócono uwagę na niektóre aspekty powstawania kompleksów organomineralnych. Między innymi na to, że w procesie tym zachodzi zmiana organicznego komponentu pod wpływem oddziaływania potencjału chemicznego minerału ilastego, a synteza kompleksów odbywa się nie tylko na powierzchni minerałów, lecz także w ich wewnętrznych przestworach (RFN).

Humus a roślina i produktywność gleb

W szeregu prezentowanych doniesień podkreślano istnienie znanej zależności między plonowaniem roślin, a zawartością humusu w glebie. Na tym tle uwypuklono rolę humusu jako czynnika zabezpieczającego produktywność gleb (CSRS, RFN, ZSSR).

Zwrócono także uwagę, że intensywne uprawy roślin może spowodować spadek żyzności gleby w wyniku obniżenia poziomu substancji organicznej i aktywności biologicznej (NRD). Skrajnym przejawem ujemnego wpływu roślin jest zjawisko zmęczenia gleb. Jedną z jego przyczyn są substancje fitotoksyczne, powstające we wczesnych stadiach rozkładu resztek poźniwnych, ujemnie oddziałujące na plonowanie roślin następnych. Ich toksyczne działanie można zniwelować przez dobór odpowiednich roślin, a nawet odmian w obrębie tego samego gatunku (Wójcik-Wojtkowiak — AR Poznań).

Slesak (Uniwersytet Wrocławski) scharakteryzował wpływ humianu potasu na trzy potencjały elektryczne roślin — powierzchniowy, membranowy i czynnościowy. Uzyskane wyniki potwierdziły rolę humusu w elektrogeniezie, której mechanizm m. in. determinuje przepuszczalność membran cytoplazmatycznych.

Kilka kolejnych prac traktowało o wpływie różnych gatunków roślin na zmiany w składzie humusu i właściwości gleb (Jugosławia, ZSRR).

Freytag (NRD) zaproponował nowy sposób oznaczania masy korzeniowej pozostałej w glebie. Nazwał go „Doppelglocken — methode”.

Wpływ substancji ksenobiotycznych na skład humusu

W ramach tej problematyki zaprezentowano serię interesujących doniesień. Bollag (USA) przedstawił wyniki doświadczeń modelowych tłumaczące mechanizm enzymatycznej inkorporacji ksenobiontów w związki humusowe. Wbudowywanie to następuje podczas procesów oksydacyjnego sprzęgania i polimeryzacji. Powstałe kompleksy mogą mieć wpływ na plony i ich skażenie. Wyniki przedstawione przez autorów włoskich dostarczyły dowodów na zdolność związków humusowych do tworzenia z herbicydami połączeń kompleksowych — powstają one na drodze przenoszenia elektronów.

Gordienko (CSRS) omówiła dane 5-cio letniego doświadczenia polowego z zastosowaniem herbicydów na glebie leśnej i pod sadem jabłoniowym. Wynika z nich, że nawet jednorazowe wprowadzenie herbicydów wywołuje istotne zmiany w składzie i zawartości humusu, a także w glebowym kompleksie sorpcyjnym. W zależności od dawki herbicydów zmiany te mogą mieć charakter długotrwały i w ostatecznym efekcie prowadzić do stopniowego obniżania się produktywności gleb.

W innej pracy czeskiej przedstawiono wpływ ruchu transportu mechanicznego na zanieczyszczenia gleb. Wykazano, że największe zmiany zachodzą w pasie znajdującym się 7 m od brzegu szosy. Dochodzi w nim do akumulacji metali ciężkich (Pb, Cd, Cu, Zn, Co, Ni).

Na podstawie wyników wieloletniego doświadczenia polowego na glebie bielcowej stwierdzono, że pod wpływem fitotoksycznego działania zymazyny w warstwie ornej obniża się nie tylko ogólna zawartość humusu, ale zmienia się także jego skład — maleje udział frakcji wysokomolekularnej (ZSRR). Badania laboratoryjne z zastosowaniem CuSO_4 , jako chemicznego melioranta, wykazały, że pod jego wpływem w glebach zasolonych typu sołonzaki i solonce następuje zwiększenie zawartości humusu i polepsza się jego jakość — wzrasta zawartość kwasów huminowych i fulwokwasów związanych z jonami wapnia, obniża się natomiast poziom wolnych fulwokwasów (Jugosławia).

W kolejnych pracach zaprezentowano nową metodę badania adsorpcji pestycydów przez kwasy huminowe oraz fulwokwasy (CSRS), a także opracowany przy pomocy metod matematycznych i modeli laboratoryjnych zakres dopuszczalnych stężeń dla niektórych pestycydów (Bułgaria).

Biotransformacja materii organicznej

W części prac wchodzących w zakres tej problematyki omówiono przemiany, jakim podlegają wprowadzone do gleby materiały organiczne.

Dziadowiec (UMK — Toruń) badając szybkość rozkładu igieł sosnowych w glebie z lasu porostowo-sosnowego wykazała, że w ciągu 5 lat rozłożeniu uległo 53% wniesionej masy. Z tego na pierwszy rok przypadło 40%. Określając rolę fauny glebowej w rozkładzie resztek roślinnych stwierdzono, że przyspiesza ona w sposób istotny tempo tego procesu zwłaszcza w agrocenozach (CSRS). Dżdżownice, jak skonstatowano, są najważniejszymi organizmami odpowiedzialnymi za przemieszczanie się i mieszanie składników gleby (Włochy).

Przedstawiono także interesujące wyniki badań nad krótkotrwałymi, bądź zachodzącymi w ciągu wielu lat, zmianami glebowej substancji organicznej. Wykazały one, że poziom kwasowości hydrolitycznej i wymiennego wapnia są głównymi czynnikami regulującymi sezonowe wahania zawartości różnych form azotu i niektórych komponentów węgla glebowego (CSRS). Śledzone w ciągu 21 lat zmiany materii organicznej w warstwie ornej wykazały, że w 13 glebach, na 15 badanych, nastąpił spadek zawartości węgla organicznego. Wynosił on średnio 20%. Główne przyczyny tego ubytku widzi autor w pogłębianiu orki, zwiększaniu udziału zbóż w płodozmianie, a także w ograniczaniu stosowania nawozów organicznych (Finlandia). Kilka z prezentowanych prac dotyczyło tej części materii organicznej, którą stanowi biomasa drobnoustrojów. Durska (AR — Poznań) badając występowanie w glebie i w kwasach huminowych specyficznych składników komórek bakterii — kwasów α , ξ — dwuaminopimelinowego i murawinowego wykazała, że po obumarciu komórek związki te szybko i z dużą wydajnością są wbudowywane w kwasy huminowe, a następnie łatwo z nich uwalniane podczas procesu degradacji. Kaczmarkowa (AR — Poznań) śledząc zdolność mikroorganizmów do produkcji biomasy w 5-ciu różnych typach gleb bez dodatku świeżego substratu stwierdziła, że osiąga ona wyższe wartości w cięższych glebach mineralnych, aniżeli w lekkich. Tej wyższej produktywności odpowiadały mniejsze straty węgla. W glebach organicznych natomiast produktywność nie osiągała poziomu odpowiadającego ich zasobności w pierwiastki biogenne i związana była z dużym ubytkiem CO_2 . Ustaleniu zależności między fizycznymi i chemicznymi właściwościami gleb i ich biologicznej aktywności poświęcona była jedna z prac autorów węgierskich. Za pomocą analizy regresji wieloczynnikowej wykazano w niej, że aktywność drobnoustrojów warunkowana jest głównie dostępnością składników pokarmowych. Jednak nawet przy optymalnym ich poziomie aktywność może ulec znacznemu ograniczeniu przez niekorzystne właściwości gleb.

Znaczące wyniki uzyskano w badaniach nad biomasą drobnoustrojów i produktywnością bakterii w glebach łąkowych (CSRS). Stwierdzono, że biomasa w ryzosferze była dwukrotnie wyższa niż w pozostałej glebie a zawarty w niej węgiel stanowił 1—3% C — organicznego. Za-

równy rozmiar biomasy, jak i produktywność bakterii, wyższe wartości osiągały w okresie wiosennym, aniżeli jesienią. Inny z autorów czeskich doniósł natomiast o stabilności biomasy podczas całego sezonu wegetacyjnego w glebie spod uprawy jęczmienia.

Wskazano również na możliwość konkurencyjnego oddziaływania mikroflory w stosunku do roślin wyższych (CSRS). W odniesieniu traktującym o dynamice rozwoju drobnoustrojów w monokulturze pszenicy wykazano po 12 latach tak znaczny wzrost biomasy, że immobilizacja zawartych w niej składników pokarmowych mogła stanowić jedną z przyczyn obniżającego się plonowania roślin.

W szeregu prac rozważano oddziaływanie temperatury na aktywność drobnoustrojów glebowych. Wykazano, że wpływa ona na uruchamianie różnych szlaków metabolicznych utleniania glukozy (CSRS), na zdolność mikroorganizmów do mineralizacji różnych form fosforu (Stefaniak, ATR — Bydgoszcz), modyfikuje także reakcje drobnoustrojów na zmiany atmosfery glebowej (CSRS). Autorzy węgierscy donieśli, że przechowywanie brodawek korzeniowych lucerny w temperaturze 2°C już po 20 godzinach spowodowało inaktywację nitrogenu zawartej w bakteriodach.

W badaniach biochemicznych zwrócono szczególną uwagę na aktywność celulolityczną gleb. Śledzono jej nasilenie przy długotrwałym i intensywnym nawożeniu organicznym oraz mineralnym (Bułgaria), a także przy zróżnicowanym poziomie celulozy i azotu w zmiennych warunkach środowiska (CSRS). Doniesiono, że minerały ilaste mogą modyfikować enzymatyczną aktywność środowiska glebowego (CSRS).

W kilku kolejnych wystąpieniach skoncentrowano się na procesie humifikacji. Wykazano, że dogodnym modelem do śledzenia jego przebiegu może być proces rozkładu jodłowego drewna spowodowany brunatną zgnilizną. W tym przypadku bowiem także została zachowana znana sekwencja powstawania poszczególnych frakcji związków humusowych: fulwoksy → kwasy huminowe → kwasy hymatomelanowe (CSRS). Fog (Dania) przedstawił charakterystykę brunatnej, rozpuszczalnej w wodzie substancji zawartej w częściowo rozłożonym drewnie. Dla jej oceny zastosował technikę spektroskopii w UV, IR, NMR, frakcjonowanie chemiczne i badania mikrobiologiczne. Stwierdził, że uzyskane wyciągi składały się głównie z wysokomolekularnych polihydroksy-związków, które budową swą zbliżone są do glebowych fulwoksów. Substancje te można rozdzielić na dwie frakcje różniące się barwą — jasne i ciemne. Substancje jasne stymulowały rozwój grzybów, a ciemne — bakterii.

Wiśniewski (ATR — Bydgoszcz) omówił przebieg procesów oksydo-redukcyjnych zachodzących podczas frakcjonowania humusu i niektórych wyjściowych produktów humifikacji za pomocą KMnO_4 . Z danych prezentowanych przez Turkiego (AR — Lublin) wynika, że osady pościeko-

we mogą być wykorzystane jako nawóz organiczny. Warunkiem tego jednak jest zachowanie przepisów sanitarnych oraz uwzględnienie obecności w nich metali ciężkich.

Przemiany związków azotowych w glebie

Bilans tych przemian omawiano na podstawie przepływu azotu w ekosystemie łąkowym (CSRS). Określono ilość azotu wprowadzonego do gleby z opadami i nawozami, w resztkach roślinnych oraz w wyniku wiązania biologicznego. Obliczono także pulę azotu wychodzącego z ekosystemu z plonami oraz rozmiary strat powstałe przez wymywanie. Stwierdzono, że średnio 29% azotu w glebie podlega obiegowi w cyklu rocznym. W innej pracy prezentowanej także przez gospodarzy, po 10-ciu latach stosowania nawozów organicznych i mineralnych, w zmianowaniu burak cukrowy — pszenica, nie stwierdzono dodatniego bilansu azotu glebowego. Nie obserwowano także stabilizacji tego pierwiastka w glebie. Wyniki autorów szwajcarskich potwierdziły znany fakt, że wymywanie azotu z gleby łąkowej jest powolniejsze niż z gleby znajdującej się pod uprawą polową.

Referowano również prace traktujące o okresowym bądź trwałym zmniejszaniu się w ekosystemie puli azotu podlegającego cyklicznym przemianom. Badania bułgarskie nad wpływem stosunku C:N, na zakres i szybkość immobilizacji ^{15}N z nawozów mineralnych wykazały, że gdy on jest wąski (C:N=10) to azot wiązany jest powoli i tylko w 20% przechodzi w związki organiczne. Gdy natomiast C:N=30, to wówczas już po 15 dniach azot mineralny prawie w całości wykrywany był w biomase drobnoustrojów. Pomiaru ubytków azotu w formie gazowej dokonywane „in situ”, przy nawożeniu mineralnym i organicznym gleby łąkowej wykazały, że proces ulatniania się N_2O ulega nasileniu przy stałym utrzymywaniu wilgotności gleby na poziomie równym pełnej pojemności wodnej (Włochy). Stwierdzono także, iż istnieje zależność między gatunkiem rośliny, a intensywnością niesymbiotycznego wiązania N_2 - było ono najsilniejsze w glebie spod uprawy jęczmienia i rzepy (ZSRR).

Inne doniesienia dotyczyły wpływu rodzimej, względnie wprowadzonej do gleby, substancji organicznej na przemiany azotu. Skowrońska (AR — Lublin) badając wpływ keratyny, jako składnika nawozów organomineralnych na przemiany związków azotu i węgla w różnych typach gleb stwierdziła, że proces jej mineralizacji z największą intensywnością zachodził w ciężkiej glinie. Prusinkiewicz (UMK — Toruń), wykazał, że podczas rozkładu mocznika w glebie leśnej, ze względu na silną jej kwasowość spowodowaną obecnością kseromorowego humusu, znacznie

zmniejsza się nasilenie ureolizy. Umiarkowane podwyższanie pH zwiększa pojemność wymienną humusu i przez to zapobiega wypłukiwaniu jonów NH_4^+ i innych kationów. Kseromorowy humus wpływa niekorzystnie na aktywność nitryfikatorów, co zapobiega stratom azotu w formie jonów NO_3^- .

Rekultywacja biologiczna gleb

Tematyka ta była najslabiej reprezentowana przez uczestników sympozjum. Wygłoszono zaledwie trzy doniesienia. W dwóch z nich autorzy radzieccy omówili wyniki prac prowadzonych w rejonie Irkucka. Wykazały one, że w miarę zarastania zwałowisk wzrasta w nich mikrobiologiczna aktywność i nasilają się procesy biochemiczne. W konsekwencji prowadzi to do odbudowy materii organicznej. Sztuczne zadrzewienia sosną, modrzewiem lub wierzbą sprzyjają formowaniu biogenego substratu glebowego z wysokim wskaźnikiem humifikacji. W pracy czeskiej przedstawiono wyniki 4-letniego doświadczenia modelowego prowadzonego na zwałowiskach pochodzących z odkrywkowej kopalni węgla brunatnego w Homutowie. Stosowano w nim nawożenie obornikiem i mineralne. Stwierdzono, że powstawaniu biomasy sprzyja przede wszystkim nawożenie organiczne oraz że istnieje dodatnia korelacja między poziomem biomasy a zawartością humusu.

Problematyce rekultywacji poświęcona była sesja wyjazdowa. Podczas jej trwania zapoznano uczestników z zagadnieniem wykorzystania oksyhumolitów, torfu i gnojowicy, jako substratów dla przemysłowej produkcji kompostów. Na poletkach stacji badawczej w Homutowie zaprezentowano wyniki doświadczeń polowych ilustrujące efekty biologicznej rekultywacji zwałowisk.

Metodyka i metodologia w badaniach substancji humusowej

Z proponowanych rozwiązań metodycznych na uwagę zasługują prace, w których wykazano, że dla odróżnienia genetycznych horyzontów oraz zmian w składzie humusu może być wykorzystana metoda pirolitycznej chromatografii gazowej (PY-GC) (Hiszpania); natomiast dla testowania stopnia zaawansowania procesu humifikacji i charakterystyki związków humusowych różnego pochodzenia przydatna jest technika IEF na żelu poliakrylamidowym. Ze wspólnych francusko-szwajcarskich badań wynika, że oznaczanie wartości $\delta^{15}\text{N}$ humin stanowi dogodny parametr dla badania procesów biodegradacji i humifikacji glebowej materii organicznej. A. i B. Sapkowie (IMUZ — Falenty) wykazali przydatność

0,5 N wyciągów NaOH z gleb torfowych dla oceny zawartości organicznie związanego P, N, Fe, Al, K oraz Mg. Pomiar absorpcji w UV tych wyciągów, przy A_{280} i A_{664} oraz oznaczenie współczynnika $Q_{2/6}$ stanowią dobry wskaźnik dla oceny rodzaju materiału organicznego tworzącego masę torfową, charakteryzują także stopień jej humifikacji.

Wg Lichszelda (AR — Szczecin) wyniki absorpcyjne spektrofotometrii w UV, zastosowanej dla analizy grup funkcyjnych kwasów huminowych w roztworach o różnym pH, są mało charakterystyczne. Właściwe informacje można uzyskać jedynie przez porównanie uzyskanych spektrów z obrazem innych pochodnych. Puzyna (AR — Szczecin) zwrócił uwagę na konieczność korygowania spektrów fluorescencyjnych związków humusowych uzyskanych przy zastosowaniu emisyjnej spektroskopii.

Kilka propozycji dotyczyło modyfikacji metod stosowanych rutynowo dla oznaczeń substancji humusowych. Sugerowano modyfikację metody Tiurina, dla preparatywnego wydzielenia grup frakcyjnych (ZSSR), bądź modyfikację metody Wiliamsa dla rozdziału glebowych kwasów huminowych (ZSSR). Kalembasa (WSRP — Siedlce) przedstawił propozycję nowej własnej metody oznaczania węgla organicznego w wyciągach glebowych. Wykazał, że jest ona bardziej dogodna do analiz seryjnych, niż którakolwiek z trzech metod znanych i stosowanych dotychczas.

Spośród referowanych trzy prace traktowały o mechanizmie powstawania kwasów huminowych. Gołębiowska (AR — Szczecin) na przykładzie glicyny, tworzącej molekularny kompleks z katecholem, omówiła wbudowywanie aminokwasów w strukturę modelowego kwasu huminowego. W pracy czeskiej, za pomocą metody polarograficznej śledzono reakcję między 1—4 — benzochinonem i glicyną. Autorzy tureccy natomiast, przy zastosowaniu rezonansu nuklearno-magnetycznego (C-13 NMR) wykazali możliwość powstawania kwasu huminowego na drodze abiologicznej degradacji N-ligniny.

Na plenarnym posiedzeniu kończącym obrady, w imieniu delegacji polskiej prof. S. Kowaliński pogratulował gospodarzom doskonałej organizacji sympozjum i wyraził podziękowanie za ich serdeczność i gościnność.

LITERATURA

Transactions of the VIII th International Symposium „Humus et Planta” Praga, 1983. T. I, s. 1—196, T. II, s. 197—401.