

PRÓBY OKREŚLENIA WSKAŹNIKÓW ŻYZNOŚCI GLEB LEKKICH PRZY POMOCY FRAKCJONOWANEJ ANALIZY ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH

STANISŁAW MIKLASZEWSKI

Zagadnienie próchnicy glebowej ma szczególne znaczenie w odniesieniu do gleb lekkich (piaszczystych), bowiem im bogatsza jest taka gleba w próchnicę, tym bardziej jest ona przydatna dla celów rolniczych. Wydaje się jednak, że o przydatności decyduje nie ilość masy organicznej lecz jej jakość tj. ilość pewnych frakcji lub wzajemne stosunki między tymi frakcjami. Ilość prac nad próchnicą jest bardzo duża, lecz większość badań nastawiona jest w kierunku poznania budowy chemicznej jej składników. Dla rolnictwa duże znaczenie może posiadać znajomość ilości pewnych charakterystycznych grup składników lub wzajemnych stosunków między nimi, które są wynikiem przebiegu procesów biotyczno-chemicznych. A zatem wydaje się, że procesy przemian materii organicznej wyrażone pewnymi testami lub wskaźnikami mogą odzwierciedlać w dużym stopniu pewne procesy życiowe zachodzące w glebie, wywołane dopływem materii organicznej, jej rozkładem i syntezą w warunkach anaerobowo-aerobowych.

Dotychczasowe sposoby określania żyzności gleby w postaci takich testów jak wysokość plonów, zawartość składników pokarmowych, struktura i mikroflora są niewystarczające, gdyż rzeczywista żyzność może maskować szereg innych czynników jak np. przebieg pogody. Z tego względu w Zakładzie Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR we Wrocławiu z inicjatywy i pod kierunkiem prof. dr B. Świętochowskiego (4) poszukuje się innych bardziej niezależnych wskaźników.

W niniejszej pracy przedstawiono trzy sposoby określania żyzności gleb na podstawie chemicznej analizy substancji próchnicznej. Są to:

- 1) przedstawienie przebiegu rozpuszczania związków próchnicznych (w ściśle określonych warunkach) w formie wykresu — krzywej rozpuszczalności,
- 2) badanie zawartości poszczególnych frakcji oraz stosunków między zawartością frakcji nierozpuszczalnej — „huminy” do poszczególnych frakcji rozpuszczalnych,

3) przedstawienie w formie diagramu zawartości jednego ze składników frakcji kwasów hymatomelanowych w kolejnych wyciągach, wydzielonego przy pomocy analizy chromatograficznej.

Za punkt wyjścia niniejszej pracy posłużyła obserwacja, że przy ekstrahowaniu różnych gleb z zachowaniem jednakowych warunków, szybkość rozpuszczania substancji próchnicznych jest różna. Ekstrakcję i podział związków próchnicznych na frakcje wykonano według zmodyfikowanej (3) metody klasycznej Odena. Modyfikacja polega na użyciu bardziej rozcieńszanego rozpuszczalnika: 0,1 n ługu sodowego, zastosowaniu małego stosunku gleby do rozpuszczalnika (1:1 dla gleb lekkich) w celu zwiększenia ilości wyciągów do sześciu oraz na ścisłym przestrzeganiu ustalonych warunków: czasu wytrząsania i ekstrakcji.

Każdy wyciąg oddzielnie frakcjonowano na:

K w a s y f u l w o n o w e (przesącz po wytrąceniu kwasem solnym kwasów huminowych),

K w a s y h y m a t o m e l a n o w e (rozpuszczalna w etanolu część osadu kwasów huminowych),

K w a s y h u m i n o w e (pozostałość po ekstrakcji etanolem rozpuszczona w 0,1 n NaOH).

W dotychczasowych badaniach chodziło o stwierdzenie, czy opracowana metoda jest dostatecznie czuła dla wykazania różnic między procesami zachodzącymi w różnych typach gleb lekkich oraz zmian spowodowanych różnym użytkowaniem tych gleb. Z tego względu porównano:

- a) gleby rozmaicie użytkowane
- b) gleby różniące się stopniem kultury
- c) gleby z wieloletnich doświadczeń nawozowych.

Badania przeprowadzono na glebach z różnych warunków geograficznych, a to z Dolnego Śląska — Laskowice, z Pomorza — Mochełek i z Brandenburgii — Thyrow (NRD).

Przebadano następujące typy gleb:

- 1) piasek luźny całkowity
- 2) szczerak mocny (w Zakł. Doświadcz. IUNG w Laskowicach)
- 3) glina lekka
- 4) piasek gliniasty (w Zakł. Doświadcz. IUNG oraz z pól chłopskich w Mochełku)
- 5) glina lekka
- 6) piasek słabogliniasty z Thyrow (NRD).

Wpływy użytkowania badano na trzech glebach z Laskowic. Przyjmując powszechny pogląd, że gleby zadarnione są potencjalnie żyźniejsze od gleb będących stale w uprawie, pobrano próbki spod wieloletniej darni i z pola ornego. Porównywane próbki gleb tym bardziej

różniły się pod względem żyzności, że wskutek wieloletniej niewłaściwej gospodarki poprzedniego użytkownika, pola w okresie pobierania próbek były zdewastowane.

Porównywane pary próbek glebowych są pod względem składu mechanicznego jednakowe lub bardzo do siebie zbliżone:

1) piasek luźny całkowity. Zawartość węgla w próbce spod darni (łąki) wynosi 2,65%, z pola ornego 0,75%;

2) piasek gliniasty mocny na glinie średniej podścielony piaskiem słabogliniastym. Zawartość węgla w próbce spod darni wynosi 0,95%, z pola ornego 0,65%;

3) piasek gliniasty mocny w glinie średniej. Zawartość węgla w próbce spod darni wynosi 1,55%, z pola ornego 0,70%.

Tabela 1

Następstwo roślin nawożenie i plony w latach 1952—1956 wg M. Batalina
Fruchwechsel, Düngung und Erträge in den Jahren 1952—1956 nach M. Batalin

Użytkownik	Nr gleby	Następstwo roślin, nawożenie i plony w q/ha				
		1952	1953	1954	1955	1956
Zakł. Dośw.	1	KP mieszanka na zielono 180	N owies 19	NK żyto 17	obornik buraki cukr.	NPK kukurydza na kiszonki 400
Chłopi	2	—	—	żyto 13	owies	NPK żyto 15
Chłopi	3	ziemniaki 160	owies 18	żyto 15	żyto	obornik NPK buraki past. 430
Zakł. Dośw.	4	koniczyna na siano 65	NPK pszenica ozima 22	obornik buraki cukr. 320	jęczmień	żyto + wyka na nasiona 18 2
Zakł. Dośw.	5	PK mieszanka na zielono 230	obornik buraki pastewne 630	mak 6,5	kompost pszenica jara	żyto 24
Chłopi	6	żyto 18	żyto 16	motylkowe na przy- oranie 200	NPK ziemniaki	NPK owies 20

Wpływ kultury przebadano na glebach z Mochełka i z Laskowic. Porównywano gleby z trzech pól należących od przeszło 50 lat do Zakładu Doświadczalnego IUNG w Mochełku z glebami trzech sąsiadujących z nimi pól chłopskich. Na polach Zakł. Doświadczalnego stosowana jest stale racjonalna agrotechnika oraz właściwy płodozmian, co ma swój wyraz w uzyskiwaniu przez Zakł. Dośw. wyższych plonów (Dzieżyc, J.; Sobieszcański J. (2).

Następstwo roślin, nawożenie oraz wysokość plonów obrazuje tabela 1.

Porównywano z sobą:

1) próbkę gleby z pola Zakł. Dośw. (Nr 1) z próbkami z dwóch pól chłopskich (Nr 2, 3). Typ gleby: glina lekka. Zawartość węgla w próbce Nr 1 wynosi 0,72% w próbkach Nr 2 i 3 odpowiednio 0,60 i 0,70%.

2) Próbki z dwóch pól Zakł. Dośw. (Nr 4 i 5) z próbką z pola chłopskiego (Nr 6). Typ gleby: piasek gliniasty lekki na glinie lekkiej. Zawartość węgla w próbkach Nr 4 i 5 wynosi 0,65 i 0,70% w próbce Nr 6 0,60%.

Porównano również ze sobą parę próbek glebowych z Laskowic: z pola ornego z próbką pobraną z ogrodu warzywnego, w którym intensywna i racjonalna uprawa ogrodowa prowadzona była od kilkadziesiąt lat. Typ gleby: piasek gliniasty mocny na glinie lekkiej. Zawartość węgla w próbce z pola 0,70%, w próbce z ogrodu 2,25%.

Tabela 2

Schemat doświadczenia, zawartości węgla (H. Bauman) i średnie plony ziemniaków i jęczmienia

Das Versuchsschema, der Kohlegehalt während der Probeentnahme (Herbst 1957), pH nach Baumann (1) durchschnittliche Kartoffeln und Sommergersterträge

Obiekt	% C	pH (KCl)	Średni plon w q/ha	
			ziemniaków za 7 lat	jęczmienia za 6 lat
1. Nie nawożony	0,26	3,7	84	5,3
2. NPK Ca	0,26	4,0	261	22,1
3. NPK Ca + 300 q obornika	0,42	4,6	283	22,3
4. NPK Ca + 600 q obornika	0,52	5,2	283	25,4
5. NPK Ca + nawóz zielony	0,48	4,0	246	24,7
6. NPK Ca + zielony nawóz + 300 q obornika	0,40	—	252	25,8

Wpływ wieloletniego nawożenia mineralnego i organicznego przebadano na glebie z Thyrow z 20-letn. doświadczenia z dwiema roślinami w płodozmianie: jęczmień jary i ziemniaki. Typ

gleby — piasek słabogliniasty. Nawożenie mineralne wynosiło na ha: pod ziemniaki — azotu 79 kg, fosforu (P_2O_5) 55 kg, potasu (K_2O) 131 kg pod jęczmień — azotu 50 kg, fosforu (P_2O_5) 50 kg, potasu (K_2O) 80 kg Nawożenie organiczne stosowano co drugi rok pod ziemniaki.

W tabeli 2 przedstawiono schemat doświadczenia, zawartości węgla w tych glebach w chwili pobrania próbek (jesień 1957) oraz według H. Baumanna (1) pH i średnie plony ziemniaków i jęczmienia. Obliczona z danych tego autora zawartość węgla w glebie wyjściowej w 1937 r. wynosiła 0,30%.

I. KRZYWA ROZPUSZCZALNOŚCI ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH JAKO WSKAŹNIK ŻYZNOŚCI GLEBY

We wszystkich rozfrakcjonowanych wyciągach oznaczono węgiel metodą kolorymetryczną Westerhoffa (5).

Na wykresach 1—3 przedstawiono zawartości węgla wyrażone w miligramach na 100 g gleby, w sześciu kolejnych wyciągach trzech frakcji związków próchnicznych; kwasów fulwonowych, hymatomelanowych i huminowych.

Wpływ użytkowania

Analizując wykres I można stwierdzić, że:

1) zawartość kwasów fulwonowych i hymatomelanowych we wszystkich typach gleb zadarnionych jest niska w wyciągu pierwszym, znacznie wyższa w wyciągu drugim, a w trzecim osiąga maksimum po którym następuje wolniejszy lub szybszy spadek — podczas gdy w glebach z pola najwyższa zawartość węgla jest w wyciągu pierwszym lub wyjątkowo drugim.

2) Maksimum zawartości kwasów huminowych w glebach zadarnionych przypada na wyciąg drugi, a w glebach z pola na wyciąg pierwszy.

3) Porównując krzywe różnych gleb spod darni widać jednakowy charakter tych krzywych. Różnice zaś w ich wysokości spowodowane są różnym wiekiem darni, a co za tym idzie różną zawartością w glebach próchnicy.

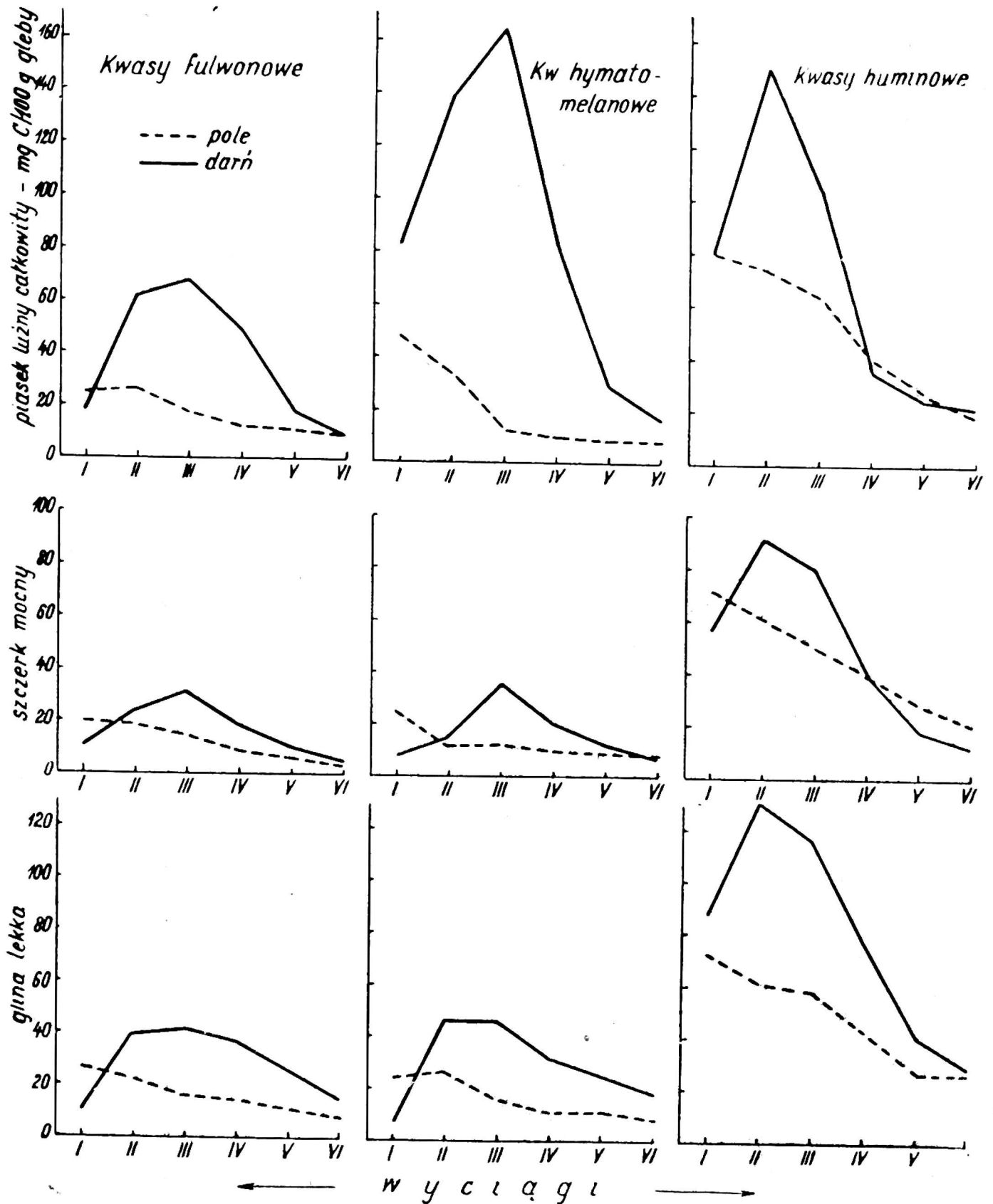
4) Przy porównywaniu krzywych różnych typów gleb z pola nie widać istotnych różnic w charakterze tych krzywych.

Wpływ kultury

Z wykresu II dla gleb z Mochełka wynika, że zawartość kwasów fulwonowych i hymatomelanowych w próbkach gleb z pól Zakł. Dośw. jest niższa w wyciągu pierwszym, a maksimum zawartości przypada na wyciąg drugi, podczas gdy w próbkach z pól chłopskich najwyższa zawartość tych frakcji przypada na wyciąg pierwszy. Wyjątek stanowi zawartość kwasów fulwonowych w jednej z gleb z pola chłopskiego najwyższa

w wyciągu drugim, wskutek czego charakter tej krzywej jest taki sam jak dla próbki z pola Zakł. Dośw. Być może, że przyczyną tego jest nawożenie tego pola w poprzednim roku obornikiem.

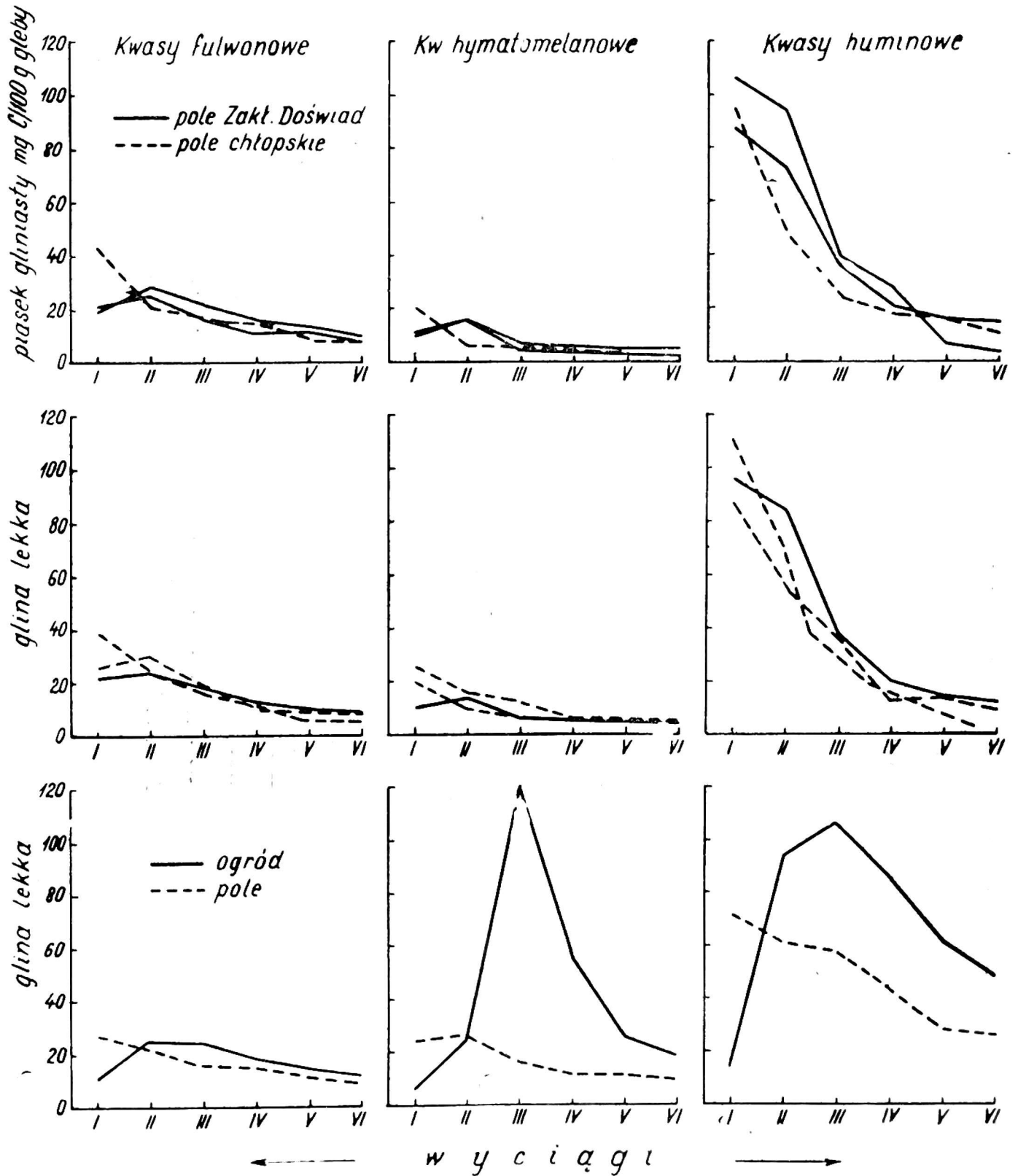
Najwyższa zawartość kwasów huminowych we wszystkich próbkach przypada na wyciąg pierwszy, po czym w następnych wyciągach



Wykres 1. Wpływ użytkowania gleby
Abb. 1. Einfluss der Nutzungsart

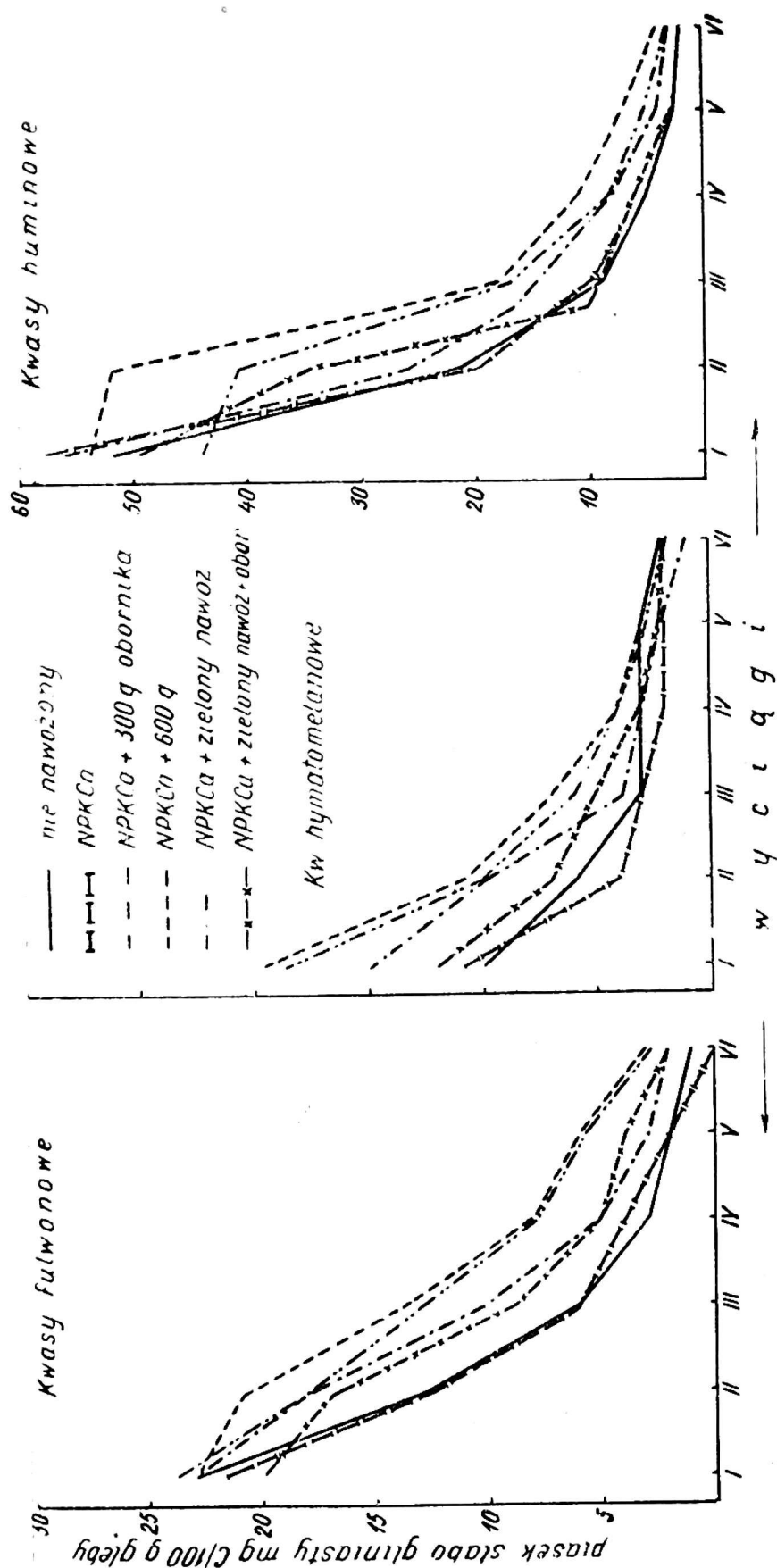
w próbkach z pól chłopskich następuje znacznie szybszy spadek zawartości niż w próbkach z pól Zakł. Dośw.

Charakter krzywej rozpuszczalności związków próchnicznych gleb z Zakł. Dośw. jest dla frakcji kwasów fulwonowych i hymatomelanowych jednakowy wskutek posiadania maksimum nieco zbliżony przebiegiem



Wykres 2. Wpływ stopnia kultury gleby
Abb. 2. Einfluss der Bodenkulturstufe

do krzywych z gleb zadarnionych. Charakter krzywych gleb z pól chłopskich podobny jest do charakteru krzywych gleb ze zdewastowanych pól uprawnych w Laskowicach.



Wykres 3. Wpływ wieloletniego nawożenia
Abb. 3. Einfluss der mehrjährigen Düngung

Krzywe rozpuszczalności kwasów huminowych zarówno z próbek gleb z pól Zakł. Dośw. jak i z pól chłopskich posiadają podobny przebieg jak krzywe pól uprawnych w Laskowicach.

Porównując krzywe rozpuszczalności związków próchnicznych próbki gleby z wieloletniego ogrodu z próbką z pola widać, że zawartość kwasów fulwonowych, hymatomelanowych i huminowych w glebie ogrodowej jest najniższa w pierwszym wyciągu, a maksimum zawartości przypada na wyciąg trzeci, podczas gdy w glebie z pola najwyższa zawartość kwasów fulwonowych i huminowych jest w wyciągu pierwszym, a kwasów hymatomelanowych w drugim. Charakter krzywych rozpuszczalności związków próchnicznych gleby z ogrodu jest w zupełności podobny jak gleb zadarnionych. Pewną różnicę wykazuje tylko krzywa zawartości kwasów huminowych gdzie w odróżnieniu od gleb zadarnionych maksimum przesunięte jest z wyciągu drugiego na trzeci.

Wpływ nawożenia

Z wykresu 3 widać, że krzywe rozpuszczalności wszystkich frakcji próchnicznych z wszystkich obiektów posiadają taki charakter jak krzywe gleb zdewastowanych pól uprawnych w Laskowicach oraz z pól chłopskich w Mochelku. Najwyższa zawartość każdej frakcji przypada na wyciąg pierwszy, po czym następuje szybszy lub wolniejszy spadek ich zawartości. Najszybszy spadek zawartości węgla we wszystkich frakcjach przypada na gleby bez nawożenia organicznego, najwolniejszy spadek (krzywa najwyższa) wykazuje próba z obiektu nawożonego 600 q obornika/ha po niej układają się kolejno obiekty nawożone: zielonymi nawozami, obornikiem 300 q/ha oraz obornikiem + zielony nawóz.

Różny charakter krzywych rozpuszczalności związków próchnicznych gleb spod darni i z pola oraz gleb o większej lub mniejszej kulturze wskazuje na różną jakość tych związków. A zatem nie tylko ilość lecz i jakość próchnicy różni gleby zadarnione od gleb w uprawie polowej oraz gleby o różnym stopniu kultury. Jakość przejawia się tu różną odpornością na działanie rozpuszczalnika.

Z wykresów wynika, że związki próchniczne gleb o mniejszej żyzności łatwiej przechodzą do roztworu niż związki gleb żyzniejszych. Im żyzniejsza jest gleba tym ostrzej zaznacza się na krzywej maksimum i tym bardziej jest ono przesunięte na dalsze wyciągi.

Uzyskane wyniki dla gleb lekkich potwierdzają wyniki badań gleb bardziej zwięzłych i żyzniejszych (np. gliniasta gleba ogrodowa wykazuje płaskie maksimum rozpuszczalności związków próchnicznych przypadające na wyciągi trzeci, czwarty i piąty).

Reasumując uzyskane wyniki można stwierdzić, że krzywa rozpuszczalności związków próchnicznych może odzwierciedlić stan potencjalnej żyzności gleby.

II. ZAWARTOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI ORAZ STOSUNKI MIĘDZY NIMI JAKO WSKAŹNIKI ŻYZNOŚCI

Po zsumowaniu zawartości węgla we wszystkich wyciągach każdej frakcji, obliczono procentowy stosunek węgla tych frakcji do węgla ogólnego w glebie, przy czym przyjęto, że resztę do 100% stanowi nierozpuszczalna w rozcieńczonym NaOH frakcja „huminy”. Wyniki zestawiono w tabelach 3—5.

Wpływ użytkowania

Porównując gleby spod darni i z pola (tabela 3) widać, że we wszystkich przypadkach kwasów fulwonowych jest mniej w glebie zadarnionej niż w glebie z pola.

Kwasów hymatomelanowych jest mniej w glebach spod darni dwóch typów (szczerk mocny i glina lekka), więcej jest w glebie łąkowej, co mogła spowodować znacznie wyższa wilgotność tej gleby, a więc lepszy stosunek anaerobiozy do aerobiozy.

Bardzo charakterystycznie układa się udział kwasów huminowych oraz pozostałości — huminy. W glebie zadarnionej jest we wszystkich przypadkach znacznie mniejsza zawartość kwasów huminowych niż w glebie z pola — natomiast zawartość huminy przedstawia się odwrotnie — zawsze jest jej więcej w glebie spod darni niż z pola. Z tych kilku liczb wynika, że największe zróżnicowanie między glebą spod darni a glebą z pola występuje w zawartości huminy. Wydaje się że zawartość huminy w glebie może być pierwszym testem jej żyzności a przyrost tej frakcji w czasie może wskazywać na korzystny przebieg procesów glebowych.

Ze względu na odwrotną zależność między frakcją huminy a frakcjami kwasów fulwonowych i kwasów huminowych wprowadzono jako pierwszy wskaźnik żyzności stosunek huminy do kwasów fulwonowych oraz jako drugi wskaźnik stosunek huminy do kwasów huminowych.

Jak widać z tabeli 3 wskaźniki I i II gleb spod darni posiadają zawsze znacznie wyższą wartość niż wskaźniki gleb z pola.

Wpływ kultury

Porównując próbki gleb z Mochelka z pól Zakł. Dośw. i z pól chłopskich (tabela 4) można stwierdzić, że zawartość kwasów fulwonowych jest zawsze większa w próbkach z pól chłopskich niż z pól Zakł. Dośw.

Zawartość kwasów huminowych nie wykazuje takiej korelacji jak w próbkach gleb z Laskowic, gdyż w dwóch wypadkach znaleziono na polach chłopskich mniej kwasów huminowych niż na polach Zakł. Dośw. Natomiast zawartość huminy wykazuje korelację ze sposobem użytkowania: nagromadzenie huminy w glebach z Zakł. Dośw. jest we wszyst-

Tabela 3

Zawartość frakcji próchnicznych w % węgla ogólnego
Gehalt an Humusfraktionen in % der Gesamtkohle

	Kwasy			Humina i ulmina	Wskaźnik	
	fulwo- nowe	hymato- melanowe	huminowe		I	II
Wpływ użytkowania						
Laskowice — piasek luźny całkowity						
Darń (łąka)	19,82	19,30	15,70	55,18	5,63	3,51
Pole	16,40	15,89	41,00	26,71	1,63	0,65
szczerk mocny						
Darń	12,53	10,20	31,47	45,80	3,67	1,45
Pole	14,45	11,85	42,20	31,50	2,19	0,75
glina lekka						
Darń	12,13	11,23	30,90	45,74	3,78	1,48
Pole	16,67	13,85	40,13	29,18	1,75	0,72

Tabela 4

Wpływ kultury

Mochelek — piasek gliniasty						
Zakład Doświadczalny	17,06	5,84	38,00	39,10	2,29	1,03
„ „	16,71	7,00	38,75	37,54	2,25	0,97
Pole chłopskie						
glina lekka	22,66	7,00	35,80	34,57	1,52	0,97
Zakład Doświadczalny	14,99	5,96	36,80	42,25	2,81	1,15
Pole chłopskie	19,67	8,67	38,00	33,66	1,71	0,89
„ „	16,68	9,70	35,10	38,52	2,31	1,10
Laskowice — glina lekka						
Ogród warzywny	5,30	11,02	18,20	65,48	12,36	3,60
Pole	16,67	18,53	40,13	29,18	1,75	0,72

Tabela 5

Wpływ wieloletniego nawożenia

Thyrow (NRD) — piasek słabo gliniasty						
Bez nawożenia	22,7	10,4	35,8	31,1	1,37	0,87
NPK Ca	22,7	8,8	37,1	31,4	1,38	0,85
NPK Ca + 300 q obornika	17,4	8,3	27,2	47,1	2,71	1,73
NPK Ca + 600 q obornika	16,7	9,0	28,1	46,2	2,78	1,64
NPK Ca + ziel. nawóz.	17,5	9,2	24,6	48,7	2,78	1,97
NPK Ca + ziel. nawóz. + 300 q obornika	17,2	7,7	26,5	48,6	2,82	1,84

kich przypadkach większe niż w glebach chłopskich. Wyższą żyzność gleb z Zakładu Dośw. potwierdzają również wskaźniki I i II, wyższe dla tych gleb.

Jeszcze wyraźniejsze różnice znaleziono porównując próbkę gleby z ogrodu warzywnego i z pola w Laskowicach: zawartość kwasów fulwonowych w próbce z pola była przeszło trzykrotnie wyższa a kwasów huminowych przeszło dwukrotnie wyższa niż w próbce z ogrodu warzywnego. Huminy natomiast znaleziono przeszło dwukrotnie więcej w próbce z ogrodu. Również wskaźniki I i II są kilkakrotnie wyższe dla próbki z ogrodu niż z pola.

Wpływ nawożenia

Z tabeli 5 wynika, że poletka bez nawożenia organicznego posiadają jednakowe zawartości kwasów fulwonowych oraz zbliżone ilości kwasów huminowych i huminy. Zawartość dwóch pierwszych składników jest znacznie wyższa — zawartość zaś huminy (test I) znacznie niższa, niż w pozostałych poletkach nawożonych nawozami organicznymi. Wskaźniki I i II są dla poletek bez nawożenia organicznego znacznie niższe niż dla pozostałych obiektów.

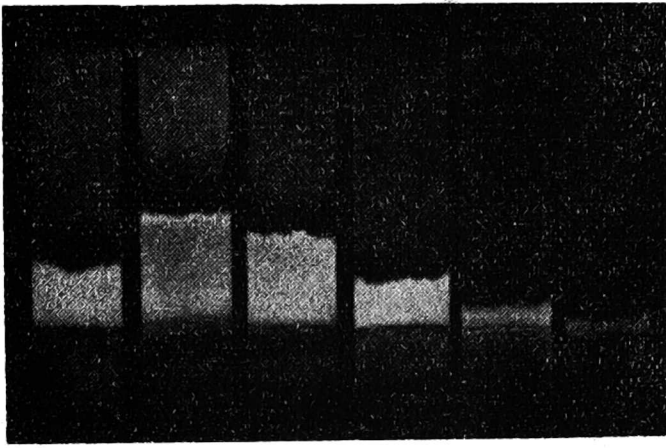
W okresie 20 lat silnego nawożenia mineralnego i organicznego (tabela 2) na obiektach doświadczenia ustaliły się dwa procesy: degradacji próchnicy (spadek zawartości węgla ogólnego z 0,30% do 0,26%) w obiektach bez nawożenia organicznego — oraz proces akumulacji próchnicy (wzrost zawartości węgla ogólnego aż do 0,52%) na obiektach z nawożeniem organicznym.

Porównując plony ziemniaków i jęczmienia widzimy, że jedynie obiekt nienawożony wyróżniał się bardzo niskimi plonami, natomiast różnice między pozostałymi obiektami są stosunkowo niewielkie. Zatem również obiekt nawożony wyłącznie NPK Ca zawierał dostateczną ilość składników pokarmowych (wysokie plony) jednak odznaczał się on wyraźnie niższym stanem żyzności gleby (niski % C, niskie wskaźniki I i II).

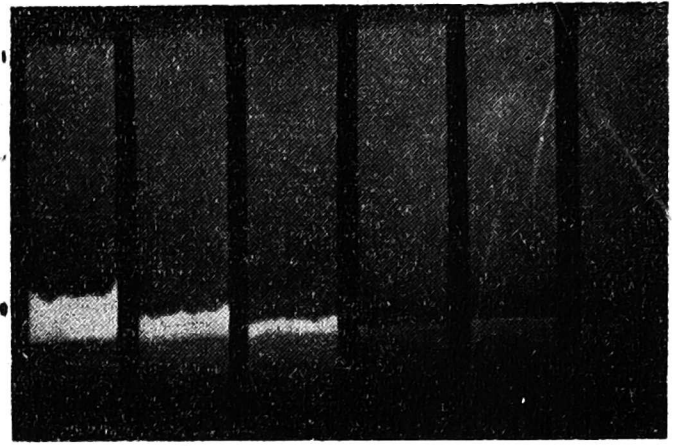
III. JEDEN ZE SKŁADNIKÓW FRAKCJI KWASÓW HYMATOMELANOWYCH JAKO WSKAŹNIK ŻYZNOŚCI GLEBY

Opracowany przeze mnie (3) sposób rozdzielania frakcji kwasów hymatomelanowych oraz kwasów fulwonowych na poszczególne składniki przy pomocy jednokierunkowej analizy chromatograficznej na bibule również pozwala na porównawcze określenie żyzności gleby. Stwierdzono bowiem, że w skład frakcji kwasów hymatomelanowych wchodzi pięć składników z których jeden może być łatwo określony ilościowo, gdyż wysokość odpowiadającej mu strefy na chromatogramie jest pro-

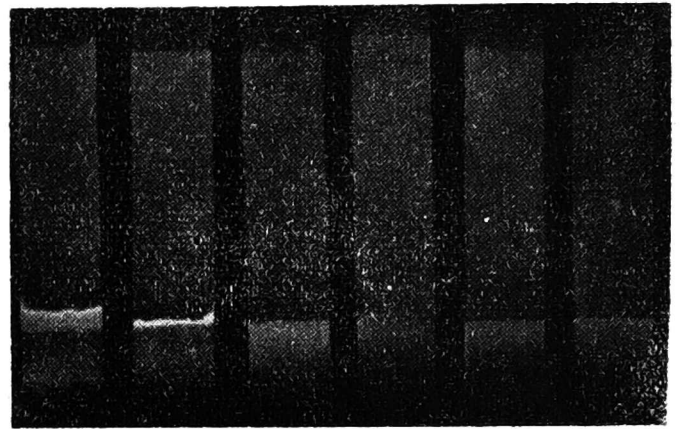
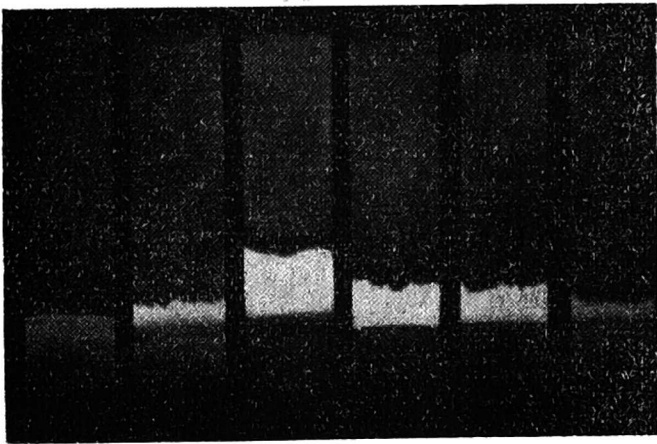
Darń — Grünland



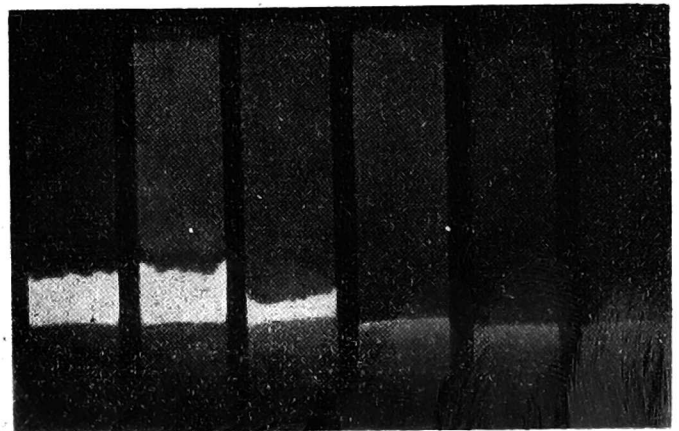
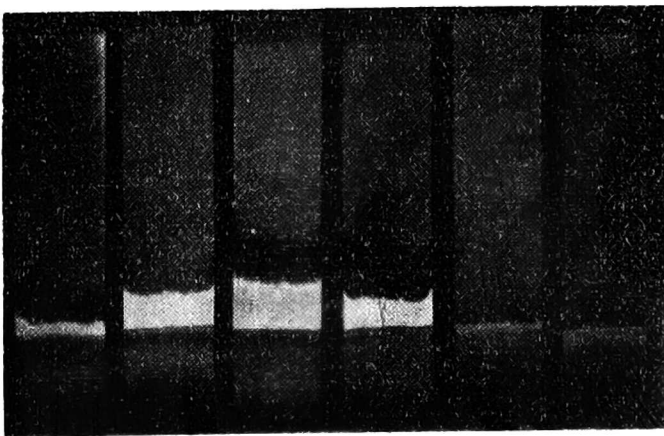
Pole — Ackerland



Piasek luźny całkowity — Loser tiefer Sand

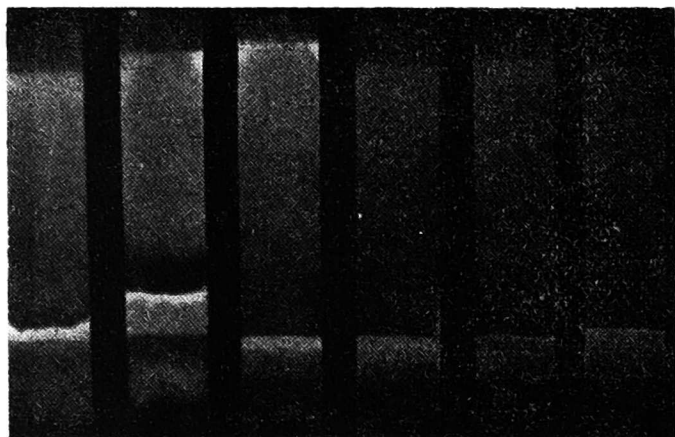


Szczerk mocny — Lehmiger Sand

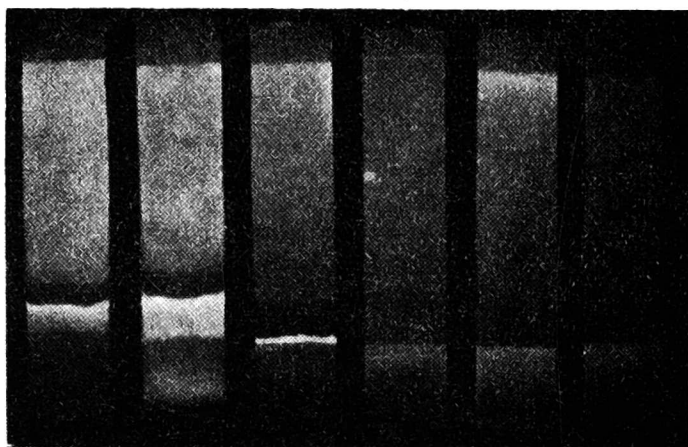


Glina lekka — Sandiger Lehm

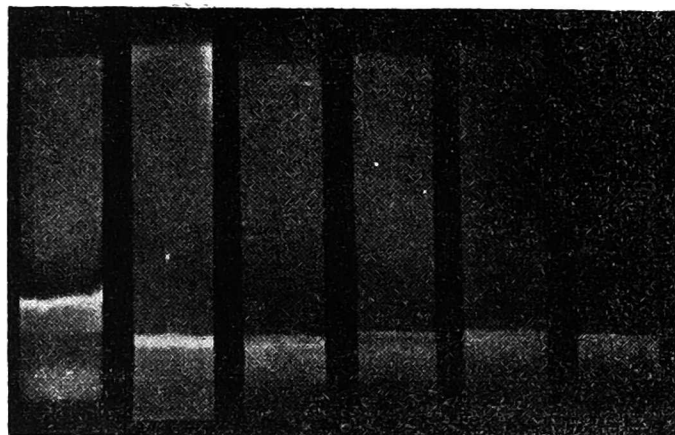
Fot. 1. Wpływ użytkowania
Abb. 2. Einfluss der Nutzungsart



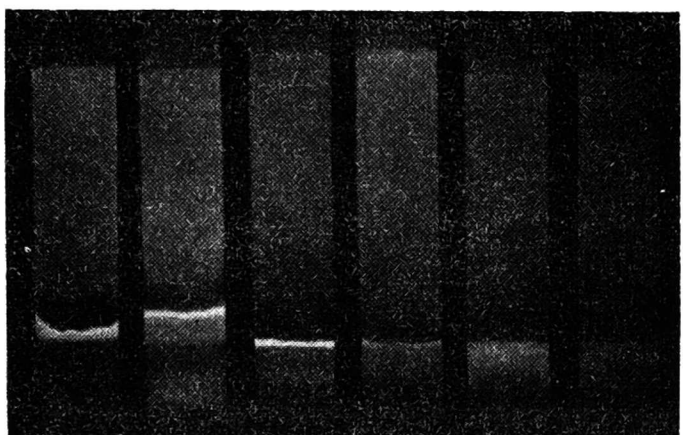
Zakład Doświadczalny — Versuchsgut



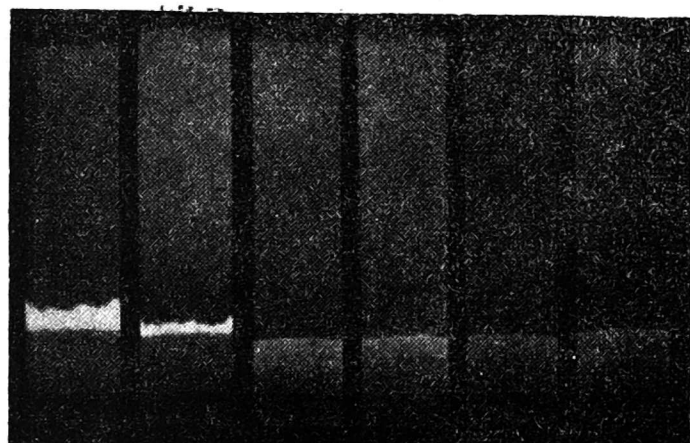
Zakład Doświadczalny — Versuchsgut



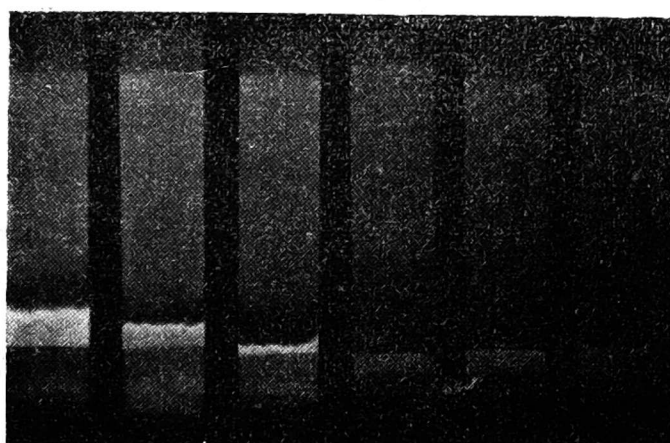
Pole chłopskie — Bauernfeld



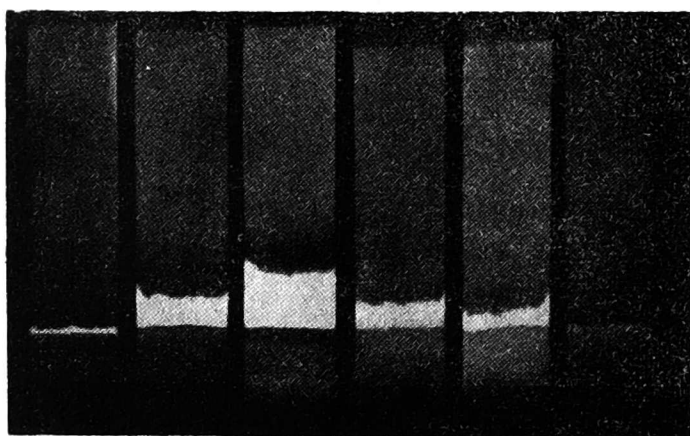
Zakład Doświadczalny — Versuchsgut



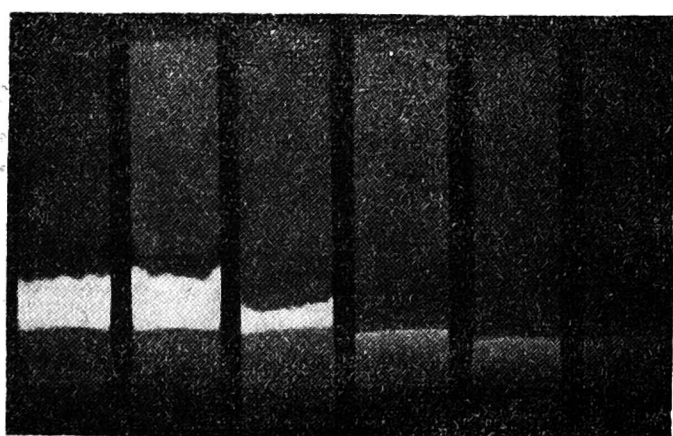
Pole chłopskie — Bauernfeld



Pole chłopskie — Bauernfeld



Ogród — Gemüsegarten



Pole orne — Ackerland

Fot. 2. Wpływ kultury
 Abb. 2. Einfluss der Bodenkulturstufe

porcjonalna do zawartości węgla w badanym roztworze. Na zestawionych obok siebie paskach chromatogramów z kolejnych wyciągów, strefa ta (nazwana) świecąca jasnożółto w świetle ultrafioletowym, stanowi powierzchnię której górna krawędź zbliżona jest swym przebiegiem do opisanej poprzednio krzywej rozpuszczalności. Obrazuje ona zawartość składnika odpowiadającego strefie γ w kolejnych wyciągach, podczas gdy krzywa rozpuszczalności przedstawia zawartość węgla ogólnego, a więc wchodzącego zarówno w skład związków próchnicznych swoistych jak i związków nieswoistych stanowiących produkty przemiany materii drobnoustrojów, produkty rozkładu materii organicznej w glebie (pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), a także produkty zachodzącego w czasie trwania analizy rozkładu (hydrolizy) związków swoistych.

Gleby lekkie odznaczają się niewielką zawartością związków nieswoistych i dlatego ilość składnika γ w poszczególnych wyciągach jest w przybliżeniu proporcjonalna do ilości węgla ogólnego. W przebadanych innych glebach bardziej zwięzłych i żyzniejszych stwierdzono taką korelację tylko w pierwszych wyciągach — w dalszych natomiast zaobserwowano spadek zawartości związków swoistych na chromatogramach, podczas gdy zawartość węgla ogólnego była stosunkowo wysoka.

Fotografie 1—2 przedstawiają zestawione obok siebie paski chromatogramów z kolejnych wyciągów frakcji kwasów humatomelanowych przebadanych gleb z Laskowic i Mochelka.

Opracowano również metodę ilościowego oznaczania składników kwasów fulwonowych przy pomocy pomiaru absorpcji światła ultrafioletowego przez odpowiadające tym składnikom strefy chromatogramu. W szeregu przebadanych gleb stwierdzono obecność od trzech do pięciu składników występujących w różnych ilościach. Tak na przykład w glebach genetycznie jednorodnych różniących się sposobem użytkowania, znaleziono cztery składniki jakościowo jednakowe lecz w ilościowo różnych stosunkach. Dotychczasowe wyniki z gleb uprawnych i zadarnionych pozwalają na przypuszczenie, że różne zawartości składników frakcji kwasów fulwonowych mogą również charakteryzować kierunki przemian zachodzące w glebie:

LITERATURA

1. Baumann H., Probleme der Bewirtschaftung von Sandböden, Tagungsberichte 14, 115 (1958).
2. Dzieżyc J., Sobieszczanski J., Zeszyty Naukowe WSR Wrocław 8, 1955 (1957).
3. Miklaszewski S., Zeszyty Naukowe WSR Wrocław 14, 119 (1958).
4. Świętochowski B., Dzieżyc J., Roczn. Glebozn. 3, 1954.
5. Westerhoff H., Zeitschrift f. Pflanzenernährung u. Bodenk. 56, 1—3, 1952.

Ст. Микляшевски

ПОПЫТКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ЛЕГКИХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ ФРАКЦИОНИРОВАННОГО АНАЛИЗА ГУМУСОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Резюме

Применялось полное (проводимое несколько раз) экстрагирование растворимых гумусовых соединений в точно определенных условиях, после чего каждая вытяжка отдельно фракционировалась на:

1. Фульвокислоты
2. Гиматомелановые кислоты
3. Гуминовые кислоты

После количественного определения содержания угля во всех вытяжках из всех фракций были определены кривые растворимости. Было установлено, что характер этих кривых обнаруживает различия в зависимости от степени культуры, рода пользования и рода применяемого удобрения (из 20-летних удобрительных опытов).

Было проведено исчисление процентного соотношения содержания угля в отдельных фракциях и содержания общего угля в почве, причем было принято, что разницу до 100% составляет фракция »гумина«. За тест плодородия почвы было принято процентное содержание гумина, в качестве первого показателя соотношения содержания гумина с содержанием фульвокислот, а в качестве второго — соотношение содержания гумина и содержания гуминовых кислот. Исследовались почвы с различиями по отношению к:

- 1) роду пользования (под многолетней луговой растительностью и под разными культурными растениями),
- 2) степени культуры (на полях опытной станции, на крестьянских участках и в огороде),
- 3) многолетним удобрениям,
- 4) механическому составу.

Была установлена практическая пригодность показателей при оценке плодородия почвы. Ценность показателей является в бóльшей степени обусловленной родом пользования чем типом почвы.

Был разработан метод количественного выделения и определения групп соединений, входящих в состав гиматомелановых кислот, с помощью фильтровальной хроматографии, причем было установлено, что величина одной из зон является пропорциональной к содержанию угля в образце нанесенном на полоску фильтровальной бумаги. Величина этих зон на расположенных один возле другого полосках

хроматографов из отдельных вытяжек отражают характер кривых растворимости.

Был также разработан метод выделения соединений входящих в состав фракции фульвокислот. Применялся полосовой способ на-ношения неследуемого образца с подбором проявляющий смеси, прич-ем получалась полосовая форма зон.

Было проведено деление фульвокислот на три или четыре группы соединений (в зависимости от происхождения почвы), при их коли-чественном определении с помощью фотометра с применением ультрафиолетовых лучей.

Вышеназванный хроматографический анализ делает возможным более подробное изучение химических свойств гумусовых соедине-ний, путем выделения специфических веществ и их классификацию на некоторые группы соединений, которые были обнаружены во всех исследованных почвах.

BESTIMMUNGSPROBEN DER FRUCHTBARKEITSINDEXE FÜR LEICHTE BÖDEN MITTELS ANALYSE DER HUMUSVERBINDUNGSFRAKTIONEN

Zusammenfassung

Es wurde eine völlige (mehrmalige) Extraktion von lösbaeren Humusverbindungen in exakten Bedingungen durchgeführt, wobei einzelne Auszüge auf:

1. Fulvosäuren,
2. Hymatomelanosäuren,
3. Huminsäuren,

fraktioniert wurden.

Nach quantitativer Bestimmung des Kohlengehalts in allen Auszügen aus allen Fraktionen werden die Löslichkeitskurven aufgezeichnet. Es wurde dabei festgestellt, dass sich diese Kurven je nach unterschiedlichen Bedingungen bezüglich des Kulturstandes, sowie der Nutzung und Düngung (aus 20-jährigen Düngungsversuchen) des Boden verschieden bildeten.

Es wurde das Verhältnis zwischen Kohlegehalt in einzelnen Fraktionen und allgemeinem Kohlegehalt im Boden berechnet bei der Annahme, dass der Rest zu 100 Prozent aus der „Humin“-Fraktion besteht.

Für den Zeiger von Bodenfruchtbarkeit wurde ein Prozentgehalt der Humin, für den ersten Index — ein Verhältnis zwischen dem Humin- und Fulvosäuregehalt und für den zweiten Index — ein Verhältnis zwischen Humin- und Huminsäuregehalt angenommen.

Es wurden die Böden mit:

1) verschiedener Nutzungsart (unter mehrjährigem Rasen und unter verschiedenen Kulturpflanzen),

2) verschiedener Kulturstufe (aus Feldern der Versuchsanstalt, aus bäuerlichen Feldern und aus dem Garten),

3) vieljähriger Düngung,

4) verschiedener mechanischen Zusammensetzung,
untersucht.

Es wurde eine praktische Brauchbarkeit der Indexe bei der Schätzung von Bodenfruchtbarkeit festgestellt. Der Wert der Indexe hängt mehr von der Nutzungsart des Bodens als vom Bodentyp ab.

Es wurde eine Methode quantitativer Absonderung und Bestimmung der in Zusammensetzung von Hymatomelanosäuren befindlichen Verbindungsgruppen mit Hilfe der Filterpapier-Chromatographie durchgeführt, wobei es festgestellt wurde, dass die Höhe einer von den Zonen sich in einem bestimmten Verhältnis zum Kohlegehalt in der auf dem Filterpapierstreifen untergebrachten Probe befindet. Die Höhe dieser Zonen auf den dicht nebeneinanderliegenden Chromatographiestreifen spiegelt einen Charakter von Löslichkeitkurven ab.

Es wurde auch eine Methode der Absonderung der sich in Zusammensetzung von Fulvosäurefraktionen befindlichen Verbindungen bearbeitet. Dabei wurden die Proben auf dem Filterpapier streifenweise untergebracht und eine Entwicklungsmischung auserwählt, um eine streifenartige Form der Zonen zu erlangen.

Die Fulvosäuren wurden auf 3—4 Gruppen (je nach der Bodenherkunft) von Verbindungen geteilt, welche mit Hilfe des Photometers unter Anwendung von ultravioletten Strahlen, quantitativ bestimmt wurden.

Die Anwendung der chromatographischen Analyse erlaubt den Chemismus der Humusverbindungen besser zu erklären, durch eine Absonderung von spezifischen Substanzen und eine Teilung derselben auf bestimmte Verbindungsgruppen, welche in sämtlichen untersuchten Böden auftraten.