

BADANIA NAD DYNAMIKĄ PRZYSWAJALNYCH FORM  
 $K_2O$  I  $P_2O_5$  W GLEBIE  
(KOMUNIKAT WSTĘPNY)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE DYNAMIK DES FÜR PFLANZEN AUFNEHM-  
BAREN  $K_2O$  UND  $P_2O_5$  IM BODEN  
(EINLEITENDER BERICHT)

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ УСВАИВАЕМЫХ ФОРМ  $P_2O_5$  И  $K_2O$  В ПОЧВЕ  
(ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

MARIA ADAMUS, IRENA KOWALIŃSKA, HELENA KOZŁOWSKA

Pracownia Nawożenia Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa we Wrocławiu  
Kierownik: prof. dr K. Boratyński

W literaturze rolniczej coraz częściej zwraca się uwagę na zagadnienie dynamiki składników pokarmowych w glebie i jej związek z odżywianiem się roślin (1, 2, 4, 6, 7). Na ogół przyjmuje się, że wahania zawartości przyswajalnych form różnych składników pokarmowych w glebie zależą poza nawożeniem od całego szeregu czynników jak: typ, rodzaj i gatunek gleby, budowa profilu glebowego i jego biofizyczno-chemiczne właściwości, rodzaj uprawianych roślin i ich poszczególne fazy rozwojowe, przebieg warunków atmosferycznych itp.

Wielu badaczy przywiązuje dużą wagę między innymi do wpływu warunków atmosferycznych na ilościowe zmiany składników pokarmowych w glebie. Demolon (2), Musierowicz (4), Miron (7, 8) i inni podają, że ubytek wielu związków w glebie, między innymi również potasu, może być spowodowany wymywaniem ich przez wody opadowe. Jednocześnie podkreślają oni, że przyswajalne formy  $P_2O_5$ , nie podlegając na ogół procesom wymywania, mogą przechodzić w pewnych warunkach w formy nieprzyswajalne dla roślin. Innym czynnikiem potęgującym dynamikę związków pokarmowych w glebie jest pobieranie ich przez rośliny, któremu sprzyja w dużej mierze większa wilgotność gleby (1, 2, 3, 4).

Celem naszej pracy było prześledzenie dynamiki przyswajalnych form  $P_2O_5$  i  $K_2O$  pod różnymi roślinami uprawnymi na tle przebiegu warunków atmosferycznych. Badania przeprowadzono w oparciu o pola ustalone.

## Metodyka badań

Pola ustalone w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich zostały założone w 1957 roku w celu kontynuowania badań zapoczątkowanych przez prof. dr St. Baca nad zagadnieniem gospodarki wodnej na glebach lekkich. Pola te obejmowały trzy płodozmiany.

W latach 1962—1965 Pracownia Nawożenia Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa we Wrocławiu przeprowadziła badania nad dynamiką przyswajalnych form  $K_2O$  i  $P_2O_5$  na jednym z tych płodozmiarów, a mianowicie na płodozmianie czteropolowym, założonym na glebie lekkiej pobielicowej wytworzonej z piasku słabogliniastego na piasku

Tabela 1

Schemat nawożenia

Düngungsschema

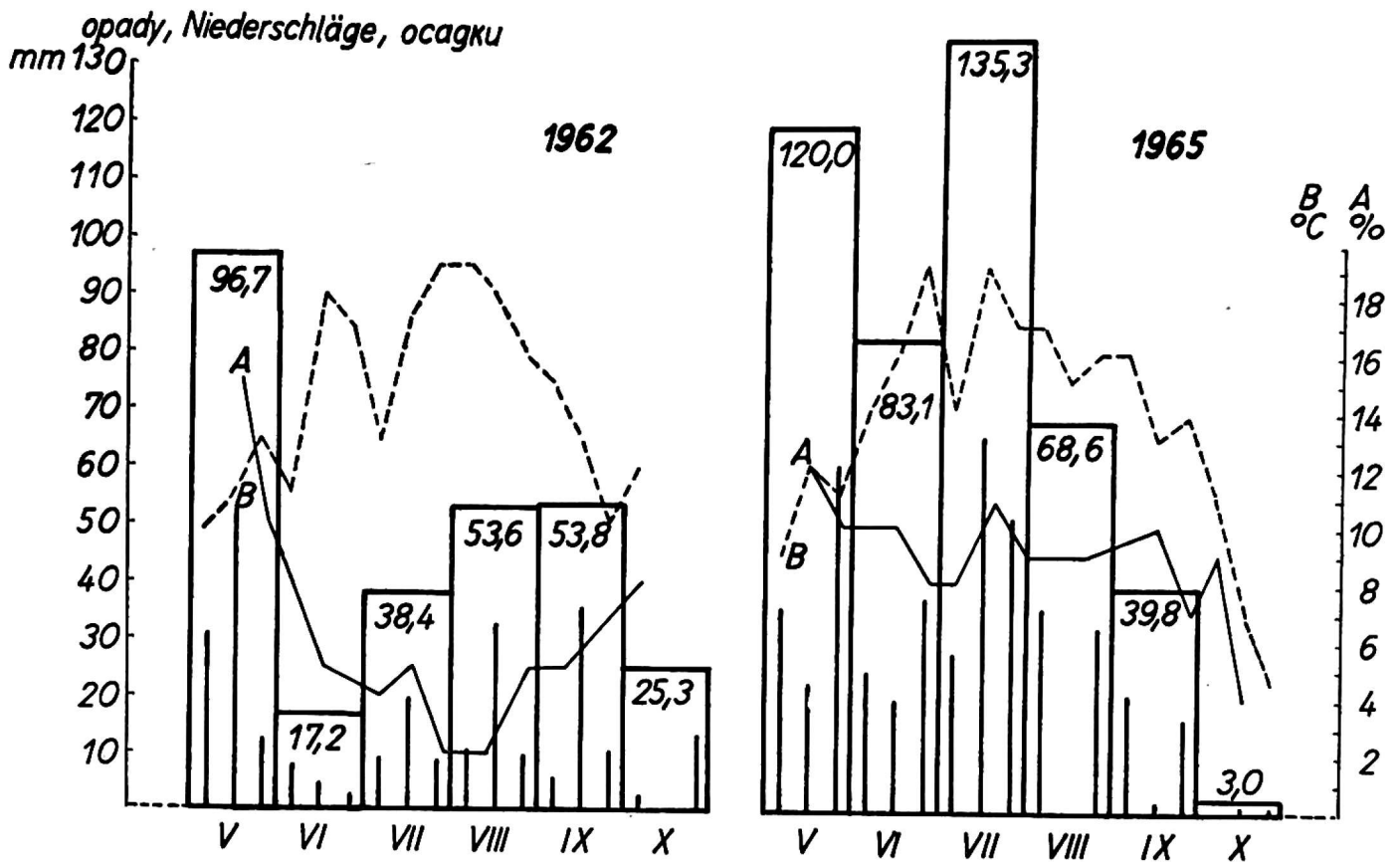
Схема удобрения

Roślina Pflanze Растение	Nawożenie organiczne i CaO w q/ha Organische Düngung Органическое удобрение		Nawożenie mineralne w kg/ha czystego składnika Mineraldüngung kg/ha Минеральное удобрение кг/га		
	Obornik Stallmist Навоз	CaO	N	$P_2O_5$	$K_2O$
	Ziemniaki Kartoffeln Картофель	200	10	40	18
Owies Hafer Овёс	—	—	30	27	60
Łubin żółty Gelbe Lupine Люпин	—	—	10	27	60
Żyto ozime Winterroggen Рожь	—	—	20	27	60
Poplon Nachfrucht Пожнивная культура	—	—	10	18	40

luźnym o następującej charakterystyce wyjściowej warstwy ornej pod względem niektórych właściwości fizycznych i chemicznych: części spławialne 8%, węgiel organiczny 0,6%, substancja organiczna 1,1%, suma zasad wymiennych 2,2 milirównoważników na 100 g gleby oraz pH w 1 n KCl 5,3.

Na omawianym polu uprawiane były następujące rośliny: ziemniaki, owies, łubin żółty, żyto ozime + poplon w ustalonym zmianowaniu przy zachowaniu stałych zabiegów agrotechnicznych w tym również i nawożenia (tab. 1).

W celu przeprowadzenia zamierzonych badań wytyczono na każdym polu małe poletka o powierzchni 12 m<sup>2</sup>, z których pobierano po dwie średnie próbki glebowe (10 nakłuć laską egnerowską na każdą średnią próbkę) z głębokości od 0 do 20 cm w odstępach co dwa do trzy tygodnie



Rys. 1. Przebieg warunków atmosferycznych w latach 1962 i 1965. Sumy opadów dekadowych i miesięcznych w mm

A. Wilgotność gleby w procentach na głębokości 20 cm

B. Średnia temperatura powietrza w °C na wysokości 2 m

Abb. 1. Verlauf der Witterungsfaktoren in den Jahren 1962 und 1965. Die monatlichen und dekadischen Niederschlagssummen

A. Bodenfeuchtigkeit in % (20 cm unter der Oberfläche)

B. Mittlere Lufttemperatur in °C (2 m über dem Boden)

Рис. 1. Ход атмосферных условий в 1962 и 1965 гг. Суммы декадных и месячных осадков в мм. А. Влажность почвы в процентах на глубине 20 см. Б. Средняя температура воздуха в °C на высоте 2 м

w ciągu całego okresu wegetacyjnego. W próbkach tych oznaczono zawartość przyswajalnego  $P_2O_5$  i  $K_2O$  według Egnera.\* Poza tym zebrano dane dotyczące rozkładu opadów atmosferycznych\*\* oraz wilgotności gleby na głębokości 20 cm.\*\*\* W ten sposób uzyskano materiał analityczny, z którego do niniejszego doniesienia wybrano dane z dwóch lat: z 1962 r. i 1965 r. Lata te różniły się między sobą bardzo znacznie wysokością opadów i rozłożeniem ich w ciągu okresu wegetacyjnego. Suma opadów za okres od V do X w 1962 r. wynosiła 285 mm, a w roku 1965 — 450 mm. Rozmieszczenie opadów w poszczególnych dekadach i miesiącach oraz procentową wilgotność gleby i temperaturę powietrza ilustruje rysunek 1.

Zmiany zasobności przyswajalnego  $P_2O_5$  i  $K_2O$  w badanych latach ujęte na rysunkach drugim i trzecim przedstawiono jako odchylenia od punktu wyjściowego, za który przyjęto zasobność oznaczoną w próbkach glebowych, pobranych w obu latach około 15 maja (wartości wyjściowe podano na rysunkach w nawiasach).

Termin ten wybrano w celu wyeliminowania wpływu wiosennego nawożenia mineralnego, które było stosowane wcześniej.

### Omówienie wyników

Na podstawie rysunków 2 i 3 można stwierdzić, że odchylenia zawartości potasu i fosforu miały różne ukierunkowania w poszczególnych latach.

W 1962 r. zaobserwowano tendencje wzrostowe zawartości  $P_2O_5$  i  $K_2O$  pod wszystkimi roślinami. W wypadku  $K_2O$  tendencja ta zaznacza się wyraźnie na polu z żytem i ziemniakami, natomiast pod owsem i łubinem wzrost jest obserwowany dopiero po sprzęcie tych roślin.

W roku 1965 zawartość  $K_2O$  pod wszystkimi roślinami na ogół wykazuje tendencje ujemne w stosunku do zawartości wyjściowej określonej około 15 maja. Pewne odchylenie zawartości  $K_2O$  in plus pod żytem oraz pod wyką z owsem w miesiącach VIII i X należy tłumaczyć ponownym nawożeniem mineralnym.

Zawartość  $P_2O_5$  w roku 1965 ulegała nieco mniejszym wahaniom, tym niemniej jednak zaznaczył się pewien spadek zawartości tego składnika w glebie pod trzema roślinami, a mianowicie: pod żytem, owsem i wyką z owsem. Natomiast w przypadku ziemniaków, pod które zastosowano

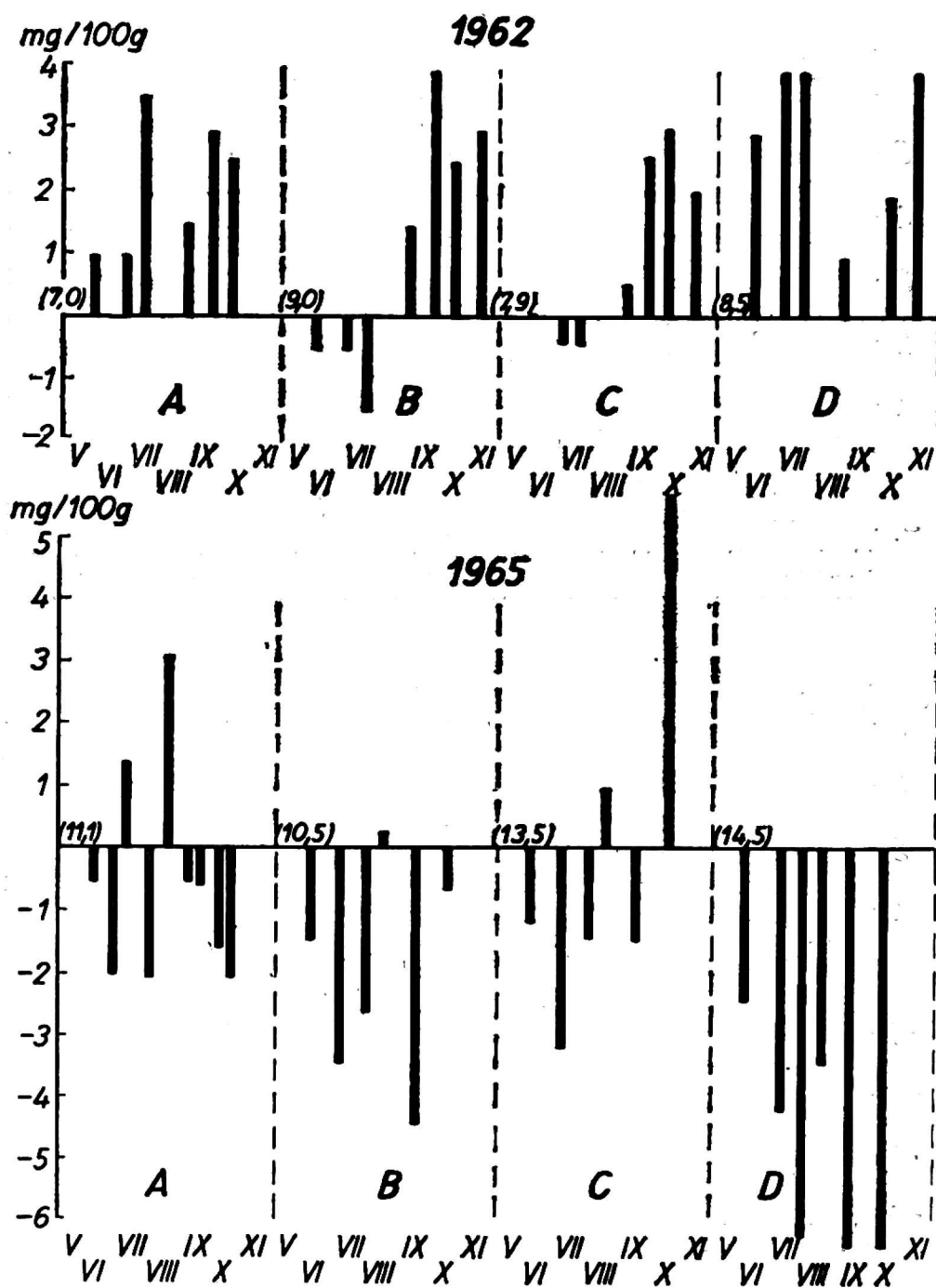
\* Dane Stacji Chemiczno-Rolniczej we Wrocławiu.

\*\* Dane Pracowni Meteorologicznej przy Zakładzie Doświadczalnym w Laskowicach Oławskich.

\*\*\* Dane zaczerpnięte z materiałów Katedry Melioracji Rolnych i Leśnych WSR we Wrocławiu.

nawożenie organiczne i wapnowanie, wystąpił pewien wzrost form przyswajalnych  $P_2O_5$ , co zresztą widoczne jest na rysunku trzecim.

W omawianych latach plony uprawianych roślin kształtowały się następująco: w 1962 r. — ziemniaki 157 q/ha; żyto — 18,6 q/ha ziarna i 38,4 q/ha słomy; owies — 5,5 q/ha ziarna i 18,5 q/ha słomy. W 1965 r. —



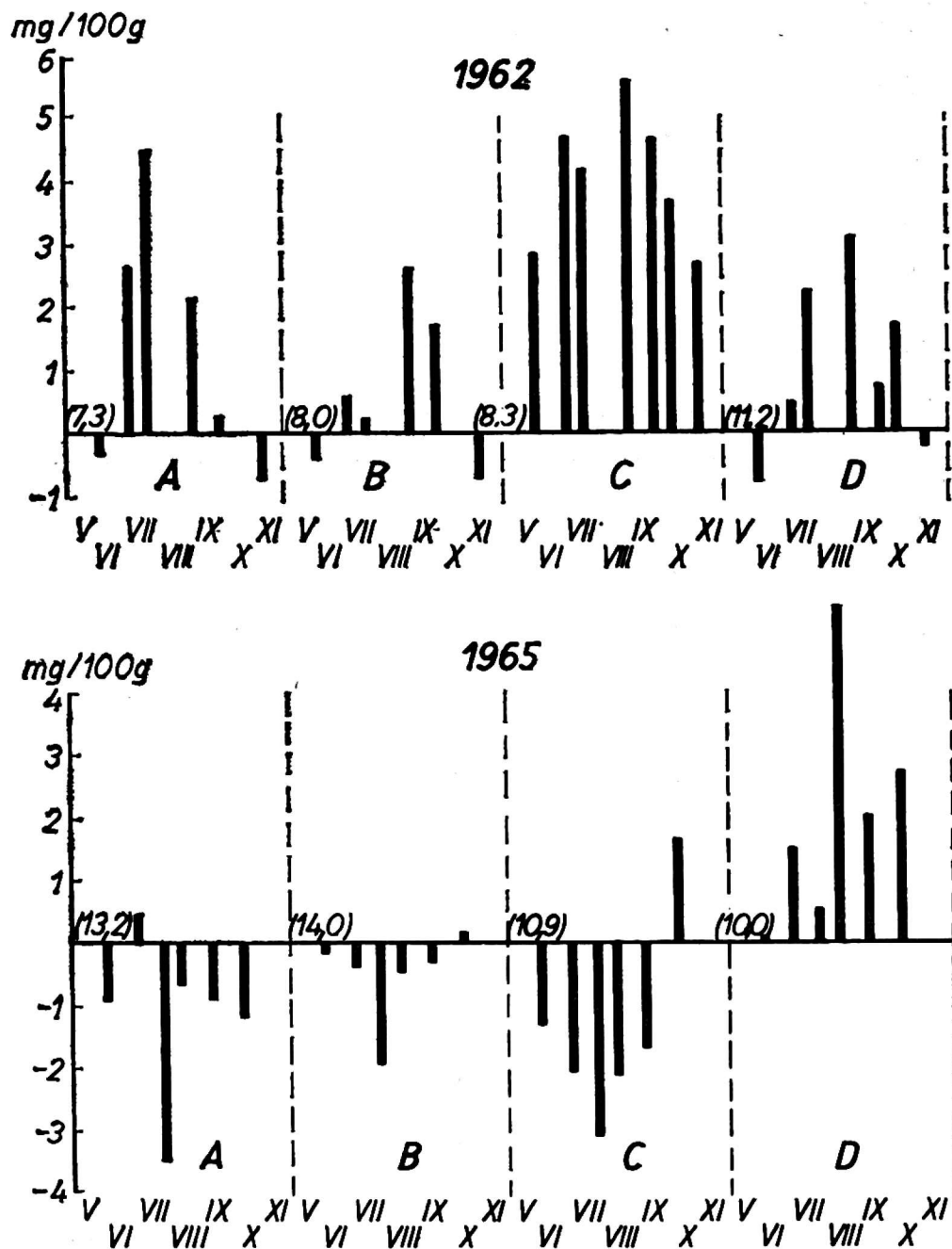
Rys. 2. Odchylenia zawartości przyswajalnego  $K_2O$  w glebie w latach 1962 i 1965. A — żyto, B — owies, C — łubin (1962), wyka + owies (1965), D — ziemniaki

Abb. 2. Abweichung des aufnehmbaren  $K_2O$  Gehaltes in den Jahren 1962 und 1965. A — Roggen, B — Hafer, C — Lupine (1962), Wicke + Hafer (1965), D — Kartoffeln

Рис. 2. Отклонения содержания усвояемого  $K_2O$  в почве в 1962 и 1965 гг. А — рожь, В — овес, С — люпин (1962), вика + овес (1965), D — картофель

ziemniaki 120 q/ha; żyto — 12,4 q/ha ziarna i 28,2 q/ha słomy; owies — 13,8 q/ha ziarna i 14,2 q/ha słomy.

Jak widać rok 1965, pomimo dużych ilości opadów nie był korzystny dla żyta i ziemniaków. Dlatego też można przypuszczać, że zmniejszenie zawartości  $K_2O$  i  $P_2O_5$  w glebie pod żytem nie było spowodowane zwiększonym pobieraniem tych składników przez tę roślinę. Ubytek form przy-



Rys. 3. Odchylenia zawartości przyswajalnego  $P_2O_5$  w glebie w latach 1962 i 1965. A — żyto, B — owies, C — łubin (1962), wyka + owies (1965), D — ziemniaki

Abb. 3. Abweichung des aufnehmbaren  $P_2O_5$  Gehaltes in den Jahren 1962 und 1965. A — Roggen, B — Hafer, C — Lupine (1962), Wicke + Hafer (1965), D — Kartoffeln

Рис. 3. Отклонения содержания усваиваемого  $P_2O_5$  в почве в 1962 и 1965 гг. А — рожь, В — овес, С — люпин (1962), вика + овес (1965), D — картофель

swajalnych  $K_2O$  mógł być spowodowany wymywaniem tego składnika przez wody opadowe. Przyczyny zmniejszenia się ilości  $P_2O_5$  wymagają dalszych badań.

### Wnioski

1) Przyswajalne formy  $K_2O$  i  $P_2O_5$  wykazywały dużą dynamikę w okresie wegetacyjnym. Zaobserwowano, że kierunek zmian ilościowej zawartości tych składników w obu latach był różny.

2) W 1962 r. wystąpił na ogół pod wszystkimi roślinami wzrost zasobności gleby w  $P_2O_5$  i  $K_2O$  w ciągu sezonu wegetacyjnego.

3) W 1965 r. zaznaczył się pewien spadek zasobności gleby w przyswajalne formy potasu i fosforu, co tłumaczyć można dużym nasileniem opadów ciągłych.

### LITERATURA

1. Birecki M., Zimniak Z.: Zesz. Probl. Post. Nauk roln. z. 40a, s. 39—52, (1963)
2. Demolon A.: Wzrost i rozwój roślin uprawnych, Warszawa, PWRiL, (1965)
3. Górski M., Starzyński K.: „Nawozy mineralne”, Warszawa, PWRiL, (1961)
4. Korabliewa L.: Poczwowiedienije, nr 2, s. 101—114, (1951)
5. Kowrigin S.: Poczwowiedienije, nr 7, s. 628—642 (1952)
6. Musierowicz A.: Roczniki Nauk roln., T. 70 SA, z. 4, s. 557—581 (1956)
7. Miron W.: Roczniki Nauk roln., T. 89, s. A, z. 3, s. 491—502, (1965)
8. Miron W.: Roczniki Nauk roln., T. 89, s. A, z. 4, s. 685—692, (1964)

### ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung der Dynamik des für Pflanzen verfügbaren  $K_2O$  und  $P_2O_5$  an verschiedenen Ackerpflanzen auf einem bestimmten Felde im Hinblick auf die Witterungsfaktoren wie: Feuchtigkeit der oberen Bodenschicht, Monatsniederschläge und Lufttemperatur.

Die Untersuchungen wurden im Zeitlauf 1962—1965 in Laskowice Oławskie (Versuchsstation des Institutes für Ackerbau Düngung und Bodenkunde Wrocław (in 4 jähriger Fruchtfolge an: Kartoffeln, Hafer, Lupine, Roggen + Nachfrucht auf leichtem Boden ausgeführt. (Postpodsolierter Boden, der aus schwachlehmiger Sand auf loser Sand ausgebildet war).

Die systematisch in bestimmten Abschnitten ausgeführtem Vergleichsuntersuchungen gestatten folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Die aufnehmbaren Formen des  $K_2O$  und  $P_2O_5$  zeigten eine grosse Dynamik in der Vegetationsperiode. Man beobachtete, dass die Richtung der Gehaltsveränderung dieser Verbindungen in beiden Jahren verschieden war.

2) Im Jahre 1962 wurde eine Steigerung des  $P_2O_5$  und  $K_2O$  Gehaltes im Boden auf dem untersuchtem Felde während der Wegetationsperiode beobachtet.

3) Im Jahre 1965 beobachtete man eine gewisse Verminderung des verfügbaren  $K_2O$  und  $P_2O_5$  Formen in Boden, was man mit reichlichen kontinuierlichen Niederschläge erklären kann.

## РЕЗЮМЕ

Целью настоящего труда является исследование динамики усваиваемых форм  $K_2O$  и  $P_2O_5$  в почве, на фоне изменений атмосферных условий при особенном учете суммы осадков и влажности почвы.

Эти исследования были проведены в 1962—1965 гг. на опытной станции Лясковице Олавске в 4-полевом севообороте, то есть: картофель, овес, люпин, рожь на легкой подзолистой почве из глинистого песка на рыхлом песке.

На основании проведенных исследований сделаны следующие заключения:

1. Усваиваемые формы  $K_2O$  и  $P_2O_5$  проявляли большую динамику во время вегетационного периода. Авторы наблюдали в эти годы разное направление смен в образовании количественного содержания этих соединений.

2. В 1962 г. во время вегетационного периода было замечено на опытном поле некоторое увеличение содержания  $P_2O_5$  и  $K_2O$ .

3. В 1965 г. было замечено снижение содержания усваиваемых форм калия и фосфора, что объясняется большим количеством постоянных атмосферных осадков.

## STRESZCZENIE

Celem pracy było prześledzenie dynamiki przyswajalnych form  $K_2O$  i  $P_2O_5$  w glebie pod różnymi roślinami uprawnymi na tle przebiegu warunków atmosferycznych, a w szczególności sumy opadów i wilgotności gleby.

Badania przeprowadzono w latach 1962—1965 w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich w płodozmianie czteropolowym obejmującym: ziemniaki, owies, łubin żółty, żyto + poplon, na glebie lekkiej pobielicowej wytworzonej z piasku słabogliniastego na piasku luźnym.

Przeprowadzone systematycznie w ustalonych okresach badania porównawcze pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

1) Przyswajalne formy  $K_2O$  i  $P_2O_5$  wykazywały dużą dynamikę w okresie wegetacyjnym. Zaobserwowano, że kierunek zmian ilościowej zawartości tych składników w obu latach był różny.

2) W 1962 r. wystąpił na ogół pod wszystkimi roślinami wzrost zasobności gleby w  $P_2O_5$  i  $K_2O$  w ciągu sezonu wegetacyjnego.

3) W 1965 r. zaznaczył się pewien spadek zasobności gleby w przyswajalne formy potasu i fosforu, co tłumaczyć można dużym nasileniem opadów ciągłych.