

SKŁAD CHEMICZNY ZIARNA PSZENICY OZIMEJ I JAREJ ORAZ GLEBY LEKKIEJ PO WIELOLETNIM ZRÓŻNICOWANIU DAWEK WODY I NAWOZÓW

Józef Dzieżyc, Władysław Buniak

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

CEL I METODYKA BADAŃ

Prowadzone od szeregu lat doświadczenia z nawadnianiem i zróżnicowanym nawożeniem rozmaitych roślin uprawnych wykazują bardzo duży i korzystny wpływ obu tych czynników na wysokość uzyskiwanych plonów. Mało jest jednak danych o wpływie warunków wodnych i nawozowych na jakość uzyskiwanych plonów oraz na żyzność gleby. Szczególnie nasuwa się pytanie jak zmienia się skład chemiczny roślin i gleby po wieloletnim stosowaniu nawodnień deszczownianych i wysokiego poziomu nawożenia mineralnego. Dobra znajomość tych zagadnień jest jednym z podstawowych warunków racjonalnego gospodarowania wodą i nawozami, uzyskiwania ziemiopłodów o dużej wartości użytkowej oraz podnoszenia produktywności gleb uprawnych.

Celem naszej pracy jest danie wstępnej odpowiedzi na to pytanie w oparciu o odpowiednie doświadczenia polowe prowadzone na glebach lekkich w rejonie Wrocławia. Referowane wyniki badań dotyczą wieloletnich doświadczeń z deszczowaniem i różnymi poziomami nawożenia roślin uprawnych na piasku słabo gliniastym całkowitym w Swojcu. Doświadczenia te zostały założone w 1965 r. metodą losowanych podbloków z dwoma czynnikami zmiennymi na bazie zmianowania: buraki cukrowe i pastewne na oborniku 300 q/ha — pszenica ozima i jara/poplony ozimy z wyką — kukurydza pastewna i ziemniaki.

Porównywano następujące podbloki wodne i dawki nawozów stosowane co roku na te same ustalone poletka:

- Podbloki wodne: 1) nie deszczowane
2) deszczowane 3-6 razy po 20 mm
3) deszczowane 3-6 razy po 30 mm, zależnie od roku

- Dawki NPK kg/ha: 1) pod pszenicę — 100, 200, 300 i 400
 2) pod pozostałe — 150, 300, 450 i 600
 przy stosunku N : P : K = 1 : 0,7 : 0,8.

Azot dawano w postaci saletry amonowej, fosfor w superfosfacie i potas w soli potasowej według ogólnie przyjętych zasad.

Nawadnianie wykonywano w okresach największego zapotrzebowania wody przez rośliny (okresy krytyczne), gdy tensjometry wskazywały na głębokości 20-25 cm siłę ssącą gleby 0,3-0,4 atmosfery. Co roku odpowiednie warianty wodno-nawozowe stosowano na tych samych poletkach, a zmieniały się rośliny w zmianowaniu.

W piątym roku doświadczeń — latem 1969 r. pobrano w 3 powtórzeniach próbki pszenicy ozimej odmian: Komorowska i Żelazna oraz pszenicy jarej odmian: Opolska i Gorzowska. W jesieni oznaczono w ziarnie zawartość azotu metodą Kjeldahla, fosfor kolorymetrycznie metodą metawanadynianową oraz potas i wapń na fotometrze płomieniowym.

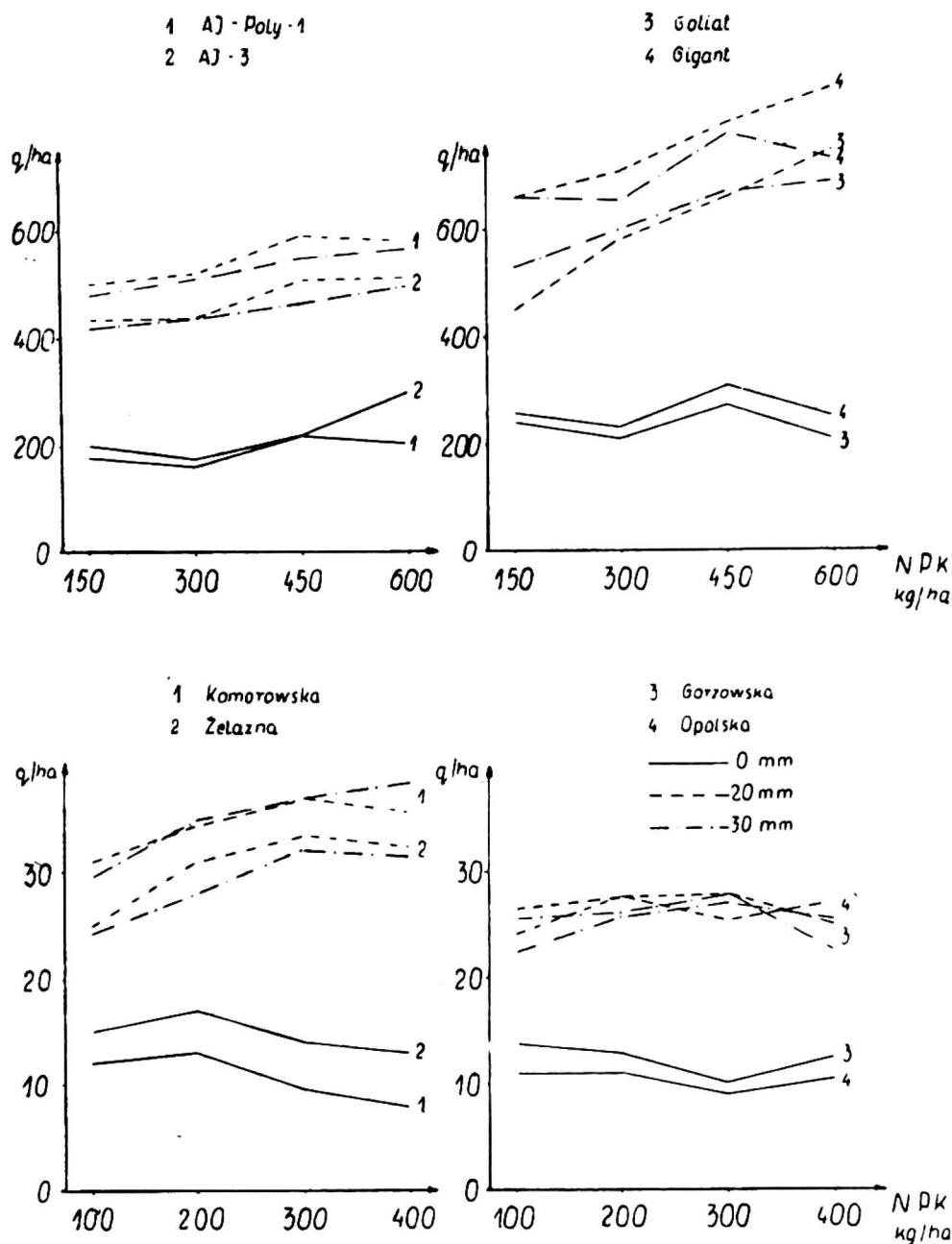
W VI roku doświadczeń, po zbiorze roślin pobrano próbki gleby z pól pod pszenicą i burakami oddzielnie dla każdego obiektu wodno-nawozowego. Z każdego poletka pobierano próbę średnią z około 15 miejsc, uwzględniając warstwę gleby 0-20 cm. Przyswajalny fosfor i potas oznaczono metodą Egnera-Riehma zaś pH gleby w 1n KCl.

WYNIKI BADAŃ

Wpływ nawadniania i nawożenia na plony pszenicy i buraków w 1969 r. jest przedstawiony graficznie na rys. 1. Porównując wysokość uzyskanych plonów stwierdzono, że wzrastające dawki nawozowe powodowały kolejne zwwyżki plonów tylko na poletkach, gdzie jednocześnie zastosowano nawadnianie. W przypadku buraków pastewnych nawet najwyższa dawka 600 kg NPK dała zwwyżkę plonu w stosunku do dawek niższych. W przypadku pszenicy odmiany ozime dały najwyższy plon przy dawce NPK 300 kg/ha, zaś przy dawce 400 kg/ha stwierdzono spadek plonu z powodu wylegania. Odmiany pszenicy jarej zachowały się w zasadzie podobnie, chociaż słabiej reagowały na dawki nawozów i wodę.

Na obiektach nie nawadnianych plony były więcej niż dwukrotnie niższe i zamiast zwwyżek pod wpływem wzrastających dawek NPK stwierdzono tendencję zniżkową.

Podane na rys. 2 dane obrazują procentową zawartość podstawowych makroskładników w ziarnie pszenicy ozimej i jarej w zależności od nawadniania i nawożenia. W ziarnie pszenicy ozimej zarówno z poletek nie nawadnianych jak i nawadnianych zwiększała się wyraźnie zawartość azotu pod wpływem wzrastających dawek NPK. Różnice między odmianami były nieznaczne. Nie stwierdzono też wpływu wielkości dawek wody na procentową zawartość azotu, natomiast w ziarnie pszenicy na-



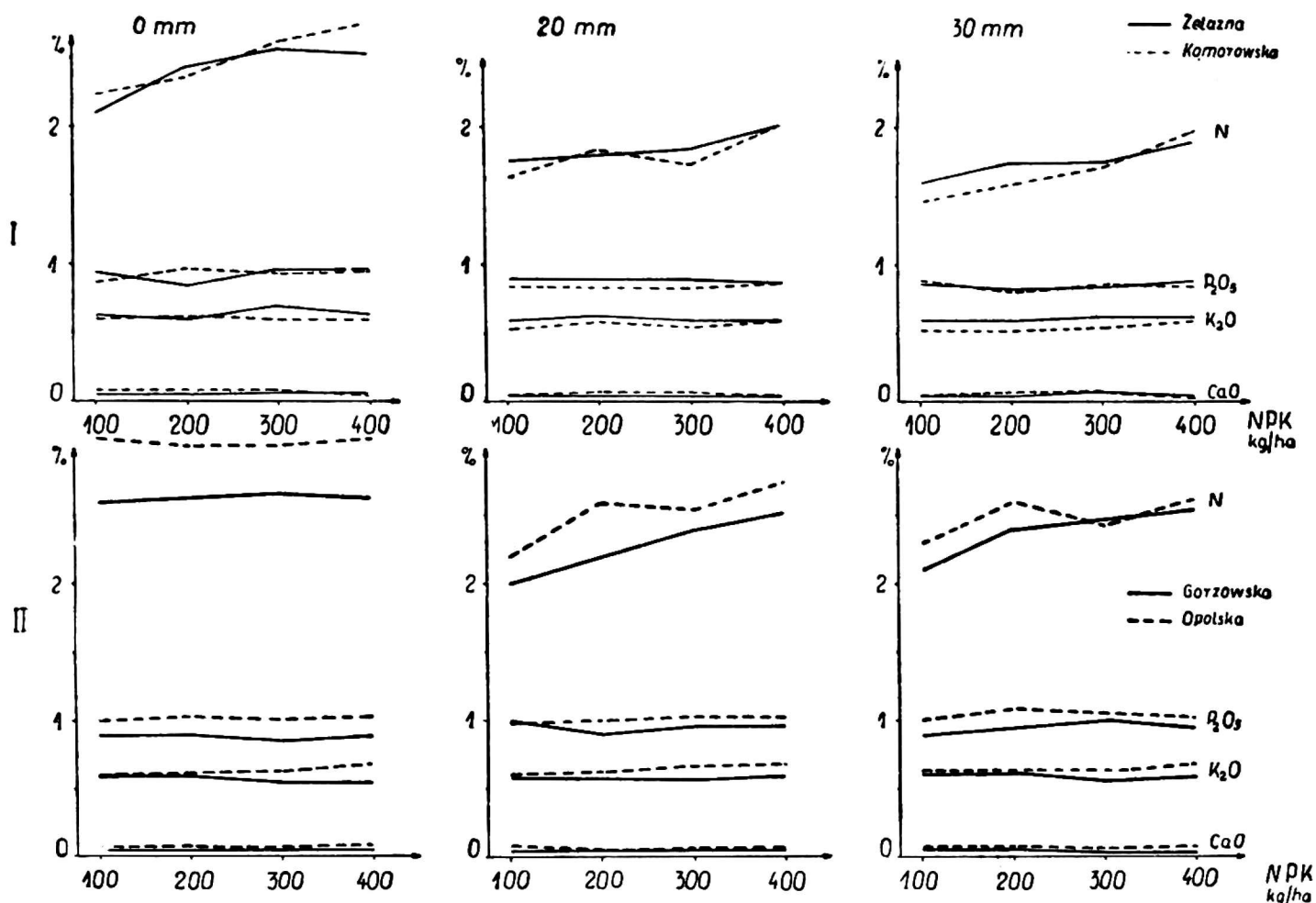
Rys. 1. Plony buraków cukrowych (1, 2) i pastewnych (3, 4) oraz pszenicy ozimej (1, 2) i jarej (3, 4)

wadnianej było znacznie mniej azotu, w porównaniu z nie nawadnianą.

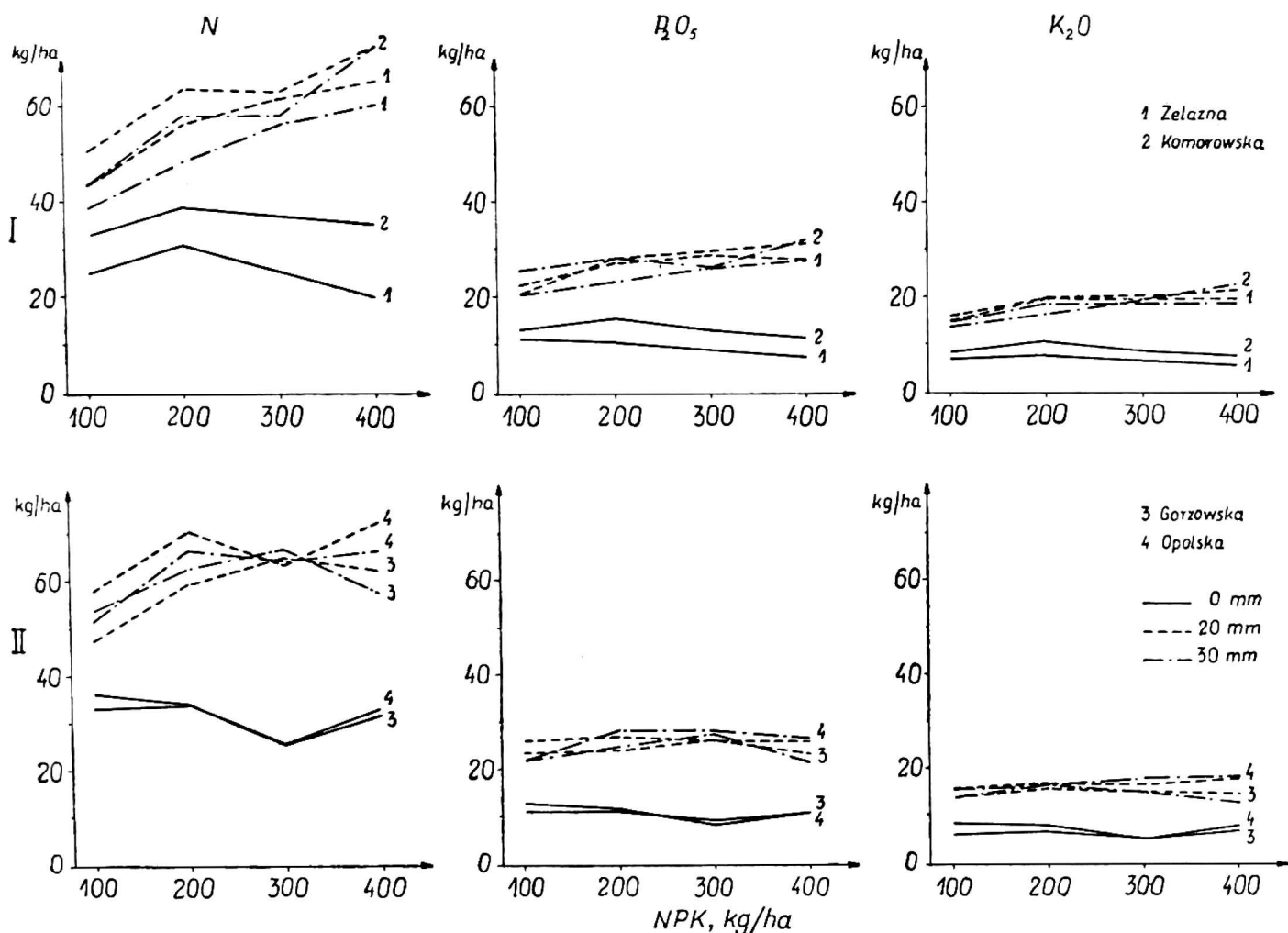
Procentowa zawartość fosforu, potasu i wapnia w ziarnie pszenicy ozimej okazała się niezależna od poziomu nawożenia i wielkości dawek wody. Zaznaczyły się tylko małe różnice między odmianami. Odmiana Żelazna wykazała nieco większą zawartość potasu.

Wyniki analizy chemicznej ziarna pszenicy jarej prowadzą do podobnych wniosków. Jak widać z rys. 2, procentowa zawartość azotu w ziarnie pszenicy nie nawadnianej była większa niż w nawadnianej. Wzrastające dawki NPK powodowały zwiększenie zawartości azotu w pszenicy nawadnianej, niezależnie od wielkości dawki. Procentowa zawartość fosforu, potasu i wapnia była niezależna od warunków wodno-nawozowych. Odmiana Opolska zawierała więcej badanych składników, w porównaniu z odmianą Gorzowska.

Na rysunku 3 są zestawione dane odnośnie pobrania azotu, fosforu i potasu przez badane odmiany pszenicy ozimej i jarej. Pobranie azotu



Rys. 2. Zawartość N, P_2O_5 , K_2O i CaO w ziarnie pszenicy ozimej (I) i jarej (II) w % powietrznie suchej masy



Rys. 3. Pobieranie N, P_2O_5 i K_2O w plonie ziarna pszenicy ozimej (I) i jarej (II)

wzrastało ze zwiększeniem dawek NPK. W plonie pszenicy nawadniającej ilość pobranego azotu przy wysokim nawożeniu była prawie trzykrotnie większa, w porównaniu z pszenicą nie nawadnianą. Odmiana Komorowska pobierała więcej azotu w ziarnie niż odmiana Żelazna. Zbliżone wyniki dała analiza pobrania azotu w ziarnie pszenicy jarej. U obu form pszenicy ilość pobranego azotu w ziarnie była zależna przede wszystkim od wysokości plonu.

Pobranie fosforu i potasu było w zasadzie niezależne od wysokości dawki nawozowej, natomiast silnie wzrastało pod wpływem nawodnień, co również jest wynikiem różnicowania wysokości plonów. Różnice spowodowane wielkością dawek wody okazały się nieistotne. Różnice między odmianami stwierdzono tylko w przypadku pszenicy ozimej, gdzie odmiana Komorowska pobrała więcej fosforu i potasu, w porównaniu z Żelazną.

Wyniki badań zawartości fosforu i potasu w glebie oraz pH gleby zostały zestawione w tab. 1.

Zawartość przyswajalnego fosforu na poletkach nie nawadnianych nie zmieniała się pod wpływem wzrostu dawek nawozowych, natomiast na poletkach nawadnianych wyraźnie zwiększała się ze wzrostem dawek nawozowych. Zarówno w polu pszenicy ozimej i jarej, jak też w polu buraków cukrowych, zawartość fosforu była największa przy najwyższych poziomach nawożenia. Nawadnianie podnosiło nieco zawartość przyswajalnego fosforu w glebie. Można to tłumaczyć tym, że zwiększone uwilgotnienie gleby sprzyjało przechodzeniu fosforanów trudno rozpuszczalnych do roztworu glebowego. Wyższą zasobność gleby po burakach cukrowych należy wyjaśniać zastosowaniem obornika pod tą rośliną. Średnie ilości przyswajalnego fosforu na poletkach wszystkich kombinacji wodnych i nawozowych wynosiły: dla pola pszenicy ozimej 18,0, dla pola pszenicy jarej 17,5, a dla pola buraków cukrowych 23,5 mg P_2O_5 na 100 g p.s.m. gleby. Badane gleby należy więc zaliczyć do bardzo zasobnych w fosfor, co zostało spowodowane kumulowaniem się związków fosforowych w glebie w wyniku systematycznego nawożenia tym pierwiastkiem.

Zawartość przyswajalnego potasu w glebie zwiększała się na wszystkich badanych obiektach nie nawadnianych i nawadnianych wraz ze wzrostem poziomu nawożenia mineralnego. Stwierdzono również istotny wpływ nawadniania na zawartość potasu w glebie. Wartości uzyskane dla obiektów nawadnianych były we wszystkich badanych przypadkach niższe niż dla obiektów nie nawadnianych. Różnice między dawkami wody były niewielkie. Średnie dane dla wszystkich wariantów nawozowych kształtowały się na podobnym poziomie dla wszystkich badanych roślin. Zawartość przyswajalnego K_2O w glebie na obiektach nie nawadnianych wynosiła od 13,7 do 16,1, a na obiektach nawadnianych od 10,6

Tabela 1

Zawartość przyswajalnego P₂O₅ i K₂O w glebie oraz pH gleby po 6 latach zróżnicowanego nawożenia i nawadniania

Nawożenie NPK kg/ha	P ₂ O ₅ mg/100 g				K ₂ O mg/100 g				pH 1n KCl			
	0 nie nawad.		nawadnianie		0 nie nawad.		nawadnianie		0 nie nawad.		nawadnianie	
	20 mm	30 mm	średnio	średnio	20 mm	30 mm	średnio	średnio	20 mm	30 mm	średnio	średnio
100	17,0	14,9	18,0	16,6	11,8	11,9	8,6	10,7	5,1	5,8	5,9	5,6
200	15,2	18,8	17,8	17,2	12,2	9,7	11,2	11,0	4,7	5,7	5,8	5,4
300	16,0	17,7	19,1	17,6	14,1	10,7	13,1	12,6	4,7	5,5	5,6	5,3
400	16,7	23,0	22,4	20,7	16,7	15,4	15,6	15,9	4,4	5,6	5,8	5,2
Średnio	16,2	18,6	18,8	18,0	13,7	11,9	12,1	12,5	4,7	5,6	5,8	5,4
	Pola pszenicy ozimej											
100	16,0	17,0	13,9	15,6	10,7	9,4	9,0	9,7	5,6	6,0	5,7	5,8
200	13,0	19,5	17,8	16,8	10,5	9,9	9,5	9,9	5,0	5,9	5,9	5,6
300	17,2	19,9	16,3	17,8	16,3	14,2	11,0	13,8	5,6	5,8	5,7	5,7
400	18,4	20,9	20,9	20,0	18,7	15,8	13,2	15,9	5,2	5,8	5,7	5,6
Średnio	16,1	19,3	17,2	17,5	14,0	12,3	10,6	12,3	5,3	5,9	5,9	5,7
	Pola buraków cukrowych											
150	21,6	26,3	21,0	22,9	13,3	9,9	11,3	11,5	5,9	6,3	5,9	6,0
300	21,1	26,1	23,0	23,4	14,7	11,1	11,1	12,3	5,9	5,9	5,9	5,9
450	20,6	28,5	24,0	24,4	17,7	12,6	12,6	14,3	6,0	6,1	5,8	5,9
600	21,4	24,7	23,7	23,3	18,7	12,4	13,3	14,8	5,3	5,3	5,7	5,4
Średnio	21,2	26,4	22,9	23,5	16,1	11,5	12,1	13,2	5,8	5,9	5,8	5,8

do 12,3 mg/100 g suchej masy gleby, a więc układała się na średnio wysokim poziomie.

Analizując wpływ nawożenia na odczyn gleby można stwierdzić, że bez względu na uprawiane rośliny, zwiększenie dawki NPK obniżało nieco pH gleby tak na poletkach nie nawadnianych, jak też nawadnianych. Mogło to być spowodowane wypieraniem z kompleksu sorpcyjnego jonów wodorowych przez kationy nawozowe.

Nawadnianie działało odkwaszająco na polach z pszenicą jara i pszenicą ozimą, a na polu z burakami nie miało wpływu na odczyn gleby.

WNIOSKI

1. Na obiektach nie nawadnianych duże dawki NPK nie podnosiły plonów pszenicy i buraków, a często powodowały nawet ich spadek. Na obiektach nawadnianych zwyczajki plonów badanych roślin były zależne od poziomu nawożenia.

2. Zawartość azotu w ziarnie pszenicy wzrastała ze zwiększeniem dawki NPK, a malała pod wpływem nawadniania. Zawartość fosforu, potasu i wapnia nie zależała od nawożenia i nawadniania i była mało zależna od odmiany.

3. Całkowite pobranie azotu, fosforu i potasu w ziarnie pszenicy zależało przede wszystkim od wysokości plonu.

4. Gleba nawadniana w ciągu 6 lat zawierała więcej przyswajalnego fosforu i mniej przyswajalnego potasu, w porównaniu z glebą nie nawadnianą, ale zawartość tych składników wyraźnie rosła ze zwiększeniem dawek NPK.

5. Pod wpływem nawadniania pH gleby nieznacznie wzrastało, a pod wpływem wysokiego nawożenia nieco malało.

LITERATURA

1. Boratyński K., Czuba R., Skowroński S.: Wyniki pierwszej rotacji badań odczynu gleb Polski i ich zasobność w przyswajalny fosfor i potas. Roczn. glebozn. t. XX, z. 2, 347-365, 1969.
2. Czuba R.: Badania nad pobieraniem składników pokarmowych przez pszenicę ozimą. Roczn. Nauk rol. ser. A t. 96, z. 1, 5-29, 1969.

Юзеф Дзежиц, Владыслав Буняк

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, А ТАКЖЕ ЛЕГКОЙ ПОЧВЫ ПОСЛЕ МНОГОГОДИЧНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДОЗ ВОДЫ И УДОБРЕНИЙ

Резюме

1. На не орошаемых объектах высокие дозы NPK не повышали урожаев пшеницы и свеклы, а часто вызывали даже их понижение. На орошаемых

объектах повышение урожаев исследуемых растений зависило от уровня удобрения.

2. Содержимое азота в зерне пшеницы повышалось по мере увеличения дозы NPK, а понижалось под влиянием орошения. Содержимое фосфора, калия и кальция не зависило от удобрения и орошения и в небольшой степени зависило от видоизменения растений.

2. Полное потребление азота, фосфора и калия в зерне пшеницы прежде всего зависило от величины урожая.

4. Орошаемая почва в течении 6 лет содержала больше усвояемого фосфора и менее усвояемого калия в сравнении с не орошаемой почвой, но содержание этих элементов возрастало совместно с возрастающими дозами NPK.

5. Под влиянием орошения pH почвы незначительно повышалось, а под влиянием высокого удобрения немного понижалось.

Józef Dzieżyc, Władysław Buniak

CHEMICAL COMPOSITION OF WINTER AND SPRING WHEAT GRAIN
AND OF LIGHT SOIL AFTER MANY YEARS' DIFFERENTIATION
OF THE DOSES OF WATER AND FERTILIZERS

S u m m a r y

1. In non-irrigated treatments high doses of NPK did not raise the yields of wheat and beets, and often were bringing even their drop. In the irrigated treatments yield increases of the tested plants depended on the level of fertilization.

2. The content of nitrogen in wheat grain was increasing along with increasing doses of NPK, and decreasing under the influence of irrigation. The contents of phosphorus, potassium and calcium did not depend on fertilization or irrigation, and it was little dependent on the variety.

3. Total uptake of nitrogen, phosphorus and potassium by wheat grain depended, first of all, on the amount of yield.

4. Soil irrigated throughout 6 years contained more of available phosphorus and less of available potassium compared with non-irrigated one, but the contents of these components was increasing remarkably along with increasing doses of NPK.

5. Irrigation slightly raised, and high fertilization slightly reduced the pH of soil.