

II

POPLONY W PŁODOZMIANIE

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ В СЕВООБОРОТЕ

ZWISCHENFRÜCHTE IN DER FRUCHTFOLGE

DYNAMIKA GOSPODARKI WODNEJ W GLEBACH PIASZCZYSTYCH PRZY UPRAWIE POPLONÓW W OGNIWIE ZMIANOWANIA

Stanisław Laskowski, Stanisław Dzienia

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Szczecinie

Gleby piaszczyste charakteryzują się żywiłowością gospodarki wodnej oraz przewagą procesów rozkładu masy organicznej nad procesem syntezującym próchnicę.

Poprawę bilansu wodnego, a przez to zwiększenie poziomu humusowego w tych glebach, można uzyskać przez stały zwiększony dopływ masy organicznej.

Opierając się na tych założeniach przeprowadzono w latach 1965-1969 badania polowo-laboratoryjne nad efektywnością przyoranych poplonów ścierniskowych i ozimych w ogniwie zmianowania: ziemniaki — pszenica jara — żyto, uprawianych na 1 NPK i 2 NPK. Przy tym koncentrowaliśmy uwagę na zmianach w uwilgotnieniu gleby piaszczystej w poziomie do 50 cm. Ograniczenie badań do 50 cm oparliśmy na tezie Kuźniara [4], według którego głównym spichrzem, z którego rośliny pobierają wodę i czerpią zasoby mineralne jest warstwa orna względnie warstwa znajdująca się w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Główna masa korzeni roślin zbożowych (ok. 90-95%), wg Tjaglo (cyt. wg Kuźniara, 4] i wg Wiklera oraz Anderssona [cyt. wg Prończuka, 7], rozprzestrzenia się bowiem do głębokości 28 cm.

METODYKA

Dla określania działania przyoranych poplonów na zmiany uwilgotnienia gleby porównywano następujące obiekty: 1) pełny zespół uprawek późniwnych, 2) poplon ścierniskowy (rzepak), 3) poplon ozimy (rzepak), 4) poplon ozimy (rzepak + wyka), 5) poplon ozimy (żyto + wyka).

Aktualną wilgotność gleby określano w procentach wagowych i objętościowych oraz wyliczono zapas wody w mm w warstwie: 1) 0-5 cm, 2) 5-10 cm, 3) 15-20 cm, 4) 20-25 cm, 5) 25-50 cm. Terminy pobierania próbek glebowych wiązano z występowaniem charakterystycznych fenofaz. W polu z poplonami oznaczenia wykonano jesienią przed zakończeniem wegetacji roślin oraz wiosną w okresie ruszenia wegetacji i przed przyoraniem poplonów. W polu z ziemnia-

kami na początku i w pełni kwitnienia oraz w okresie dojrzewania bulw. W polu ze zbożowymi — w 7 okresach, tj.: przed siewem, krzewienia, strzelania w źdźbło, początku kłoszenia, końcu kłoszenia, dojrzałości mleczej i przed sprzętem.

WYNIKI

Analizę okresowych zmian zapasu wilgoci gleby przeprowadzamy tylko w niektórych fenofazach roślin uprawnych dla wykazania różnic między obiektem kontrolnym a przyorany poplonem. Sądzymy, że one w dość wyraźny sposób uwypuklają wpływ przyoranych poplonów na stosunki wodne piasku słabo gliniastego.

Na okresowe zmiany zapasu wody w glebie jakie obserwowaliśmy w ciągu sezonu wegetacyjnego, wpływa wiele czynników, z których najważniejsze to roślina i warunki atmosferyczne.

Należy przy tym zaznaczyć, że rok 1967 był najbardziej obfity w opady (746 mm), a w 1969 r. było ich najmniej (353 mm).

Rozkład opadów na ogół sprzyjał wegetacji poplonów w latach 1965-1968, stąd też ich plony zestawione w tabeli 1 są dość zadawalające.

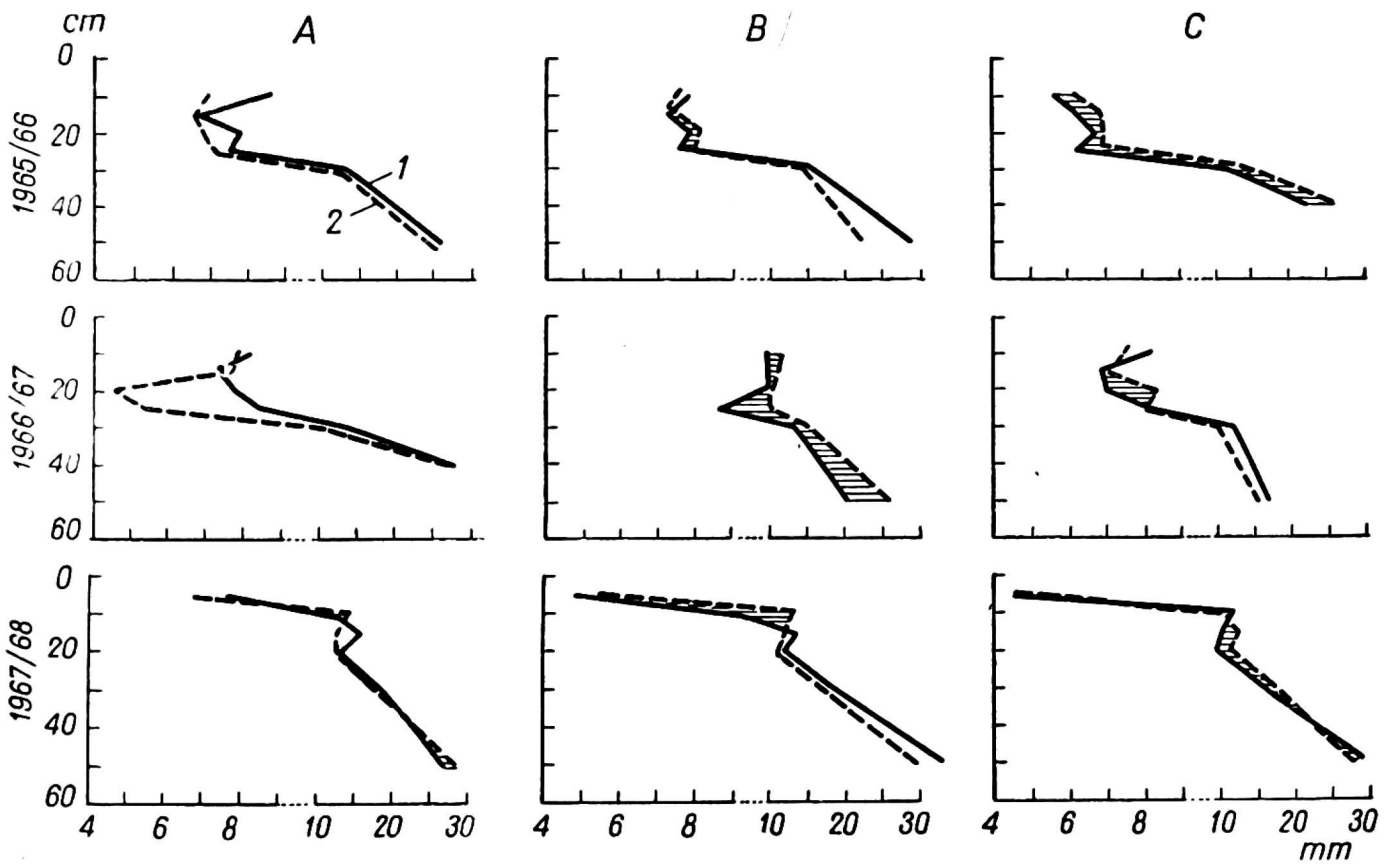
T a b e l a 1

Średni plon powietrznie suchej masy poplonów w q/ha

Lata	Obiekty			
	poplon ścierniskowy (rzepak ozimy)	poplon ozimy (rzepak ozimy)	poplon ozimy (rzepak ozimy + wyka)	poplon ozimy (żyto + wyka)
1966	25,2	15,5	21,7	31,6
1967	39,6	35,6	36,7	32,5
1968	29,0	17,4	28,0	45,6
Średnio	31,3	22,5	28,8	37,5

Wyższe plony rzepaku ozimego uprawianego w poplonie ścierniskowym niż w ozimym związane są z jego wypadaniem w okresie zimy, a także z ciepłą i stosunkowo długą jesienią oraz późną i krótką wiosną.

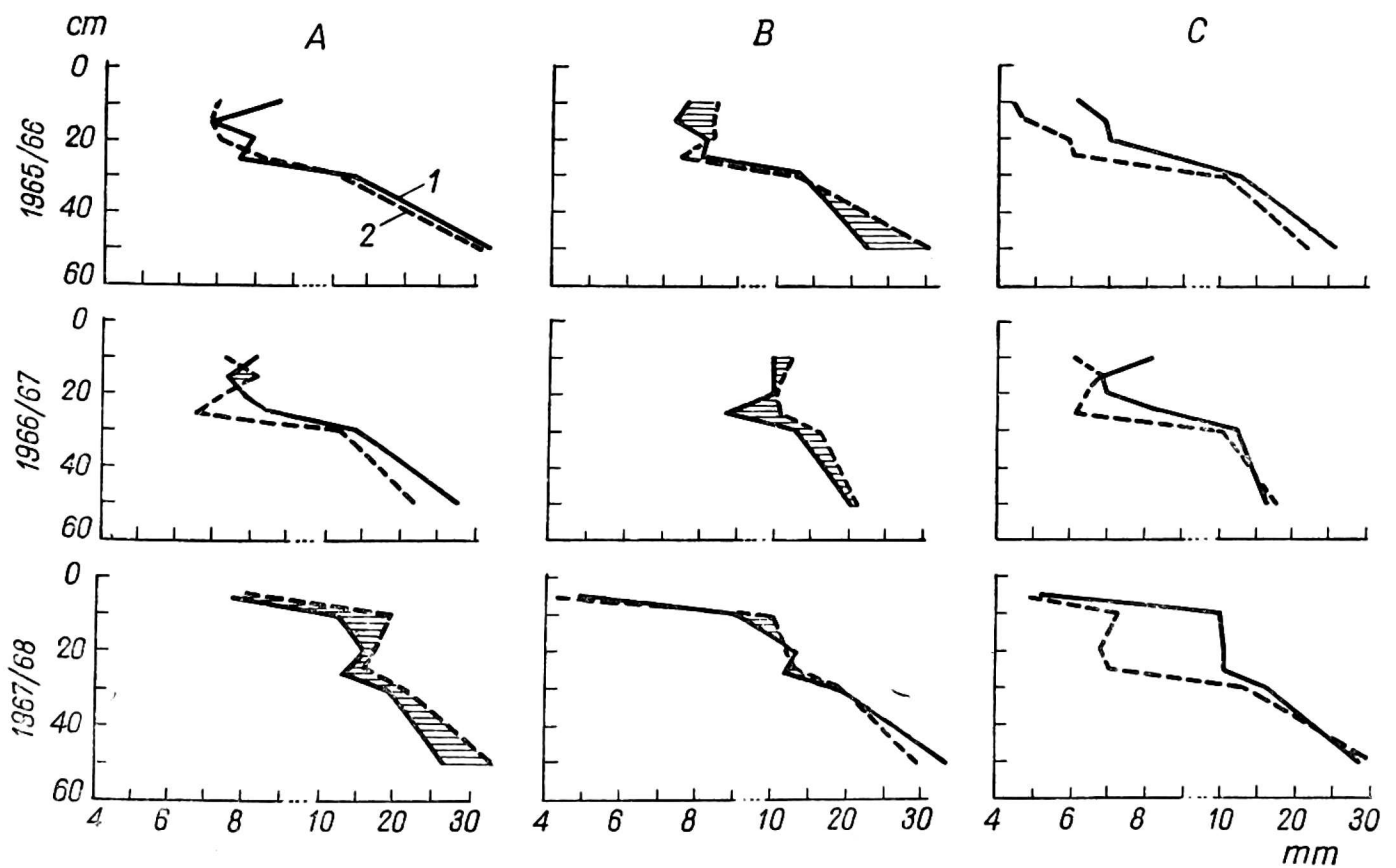
Jak wynika z danych przedstawionych na rys. 1 i 2 największe zróżnicowania w uwilgotnieniu gleby występowały w warstwie do 25 cm. W okresie zakończenia wegetacji — jesienią, zapas wody w glebie pod poplonami był o przeszło 20% mniejszy niż na polu z pełną uprawą późniwną. W okresie ruszenia wegetacji — wiosną największy (o ok. 10%) zapas wody w warstwie do 25 cm stwierdzono w 1966 i 1967 r. na poletkach obsianych poplonami ozimymi, a najmniejszy na polu bez poplonu. Uzyskane wyniki zdają się wskazywać na to, że na glebach bardzo lekkich pulchny stan roli, jaki pozostaje po uprawie późniwnej i po przyorany jesienią poplonie ścierniskowym nie sprzyja gromadzeniu wody w glebie, zwłaszcza w tych wypadkach jeśli miesiące jesienne odznaczały się stosunkowo



Rys. 1. Zmiany zapasu wody w glebie w okresie wegetacji poplonu ścierniskowego w latach 1965-1968 (w porównaniu do obiektu kontrolnego)

1 — zapas wody w glebie na obiekcie kontrolnym (bez poplonów) 2 — zapas wody w glebie na obiekcie z poplonem ścierniskowym (rzepak)

A — zakończenie wegetacji, B — początek wegetacji, C — przed przyoraniem poplonów



Rys. 2. Zmiany zapasu wody w glebie w okresie wegetacji poplonu ozimego (rzepak) w latach 1965-1968 (w porównaniu do obiektu kontrolnego)

1 — zapas wody w glebie na obiekcie kontrolnym (bez poplonów), 2 — zapas wody w glebie na obiekcie kontrolnym z poplonem (rzepak)

A — zakończenie wegetacji B — początek wegetacji C — przed przyoraniem poplonów (w 1967 i 1968 r. zapas wody oznaczono po wykonaniu orki i bronowania)

skąpymi opadami (ok. 90 mm). Obfite opady w miesiącach jesiennych (X, XI i XII) 1967 r. (ok. 165 mm) wyrównały zapas wilgoci glebowej w warstwie do 10 cm na wszystkich obiektach.

Przed przyoraniem poplonów pod ziemniaki stwierdzono, wg danych rys. 1, największy zapas wody w warstwie ornej (25 cm) na obiektach z poplonem ścierniskowym względnie na pełnym zespole uprawek późniwnych. Mniejszy (o ok. 20%) zapas wody w warstwie do 50 cm na obiektach z poplonami ozimymi wiąże się z zużyciem wody w procesie transpiracji roślin. W okresie sadzenia ziemniaków (tab. 2) największe różnice w zapasie wody wystąpiły w warstwie 0-10 cm, dochodziły one do 40%, następnie w warstwie 10-25 cm do 25%, a najmniejsze w warstwie 25-50 cm i sięgały do 17%. Największy zapas wody notowano zwykle na obiekcie kontrolnym, a najmniejszy po poplonie ozimym.

Tabela 2

Działanie przyoranych poplonów na zmiany zapasu wilgoci glebowej pod ziemniakami. Przebiegiem za 3 lata (1966-1968) w mm i w procentach

Okresy	Obiekty					
	w poziomie 0-10 cm					
	1	2	3	4	5	
	mm	w procentach				
Sadzenie	10,9	100	99	57	59	77
Zawiązywanie pąków	6,7	100	109	112	116	122
Kwitnienie	10,0	100	103	98	86	92
Dojrzewanie	5,6	100	107	104	120	125
		w poziomie 10-25 cm				
Sadzenie	21,3	100	100	78	75	89
Zawiązywanie pąków	16,6	100	107	107	110	111
Kwitnienie	21,2	100	100	92	84	92
Dojrzewanie	14,0	100	106	97	99	98
		w poziomie 25-50 cm				
Sadzenie	19,3	100	90	94	82	85
Zawiązywanie pąków	20,5	100	99	96	105	93
Kwitnienie	20,2	100	92	105	89	87
Dojrzewanie	18,5	100	102	110	86	103

1 — bez poplonów, 2 — poplon ścierniskowy rzepaku na przyoranie, 3 — poplon ozimy rzepaku na przyoranie, 4 — poplon ozimy rzepaku + wyka na przyoranie, 5 — poplon ozimy żyta + wyka na przyoranie.

W okresie zawiązywania pąków kwiatowych w polu z ziemniakami zapas wody w warstwie do 10 cm przeważnie wzrastał od 9 do 22%, w stosunku do obiektu kontrolnego, ale tylko na 1 NPK. Podwójnie nawożenie przyczyniało się zwykle do zmniejszenia zapasu wody w warstwie ornej. Prawdopodobnie było to związane ze zwiększoną transpiracją bujnie rozwiniętej naci. Podobna prawidłowość wystąpiła w okresie kwitnienia ziemniaków (z wyjątkiem obiektu

z przyoranim poplonem ścierniskowym) z tym, że różnice w zapasie wody w porównywanych obiektach były mniejsze.

W okresie sprzętu ziemniaków zapas wody na ogół wzrastał zwłaszcza w poziomie do 10 cm, na wszystkich obiektach z przyoraną masą organiczną poplonów.

Wpływ następczy przyoranych poplonów na retencję wody w glebie pod pszenicą jarą w niektórych jej fenofazach przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Działanie następcze przyoranych poplonów na zmiany zapasu wilgoci glebowej pod pszenicą jarą. Przeciętnie za 3 lata (1967-1969)

Okresy	Obiekty						
	w poziomie 0-10 cm						
	1	2	3	4	5		
	mm	w procentach					
Siew	12,9	100	97	109	113	112	
Krzewienie	9,5	100	109	107	115	94	
Kłoszenie	5,9	100	90	77	103	92	
Sprzęt	5,8	100	122	114	127	133	
			w poziomie 10-25 cm				
Siew	25,0	100	102	91	108	99	
Krzewienie	14,9	100	114	117	100	104	
Kłoszenie	7,3	100	119	97	112	93	
Sprzęt	11,7	100	90	77	99	91	
			w poziomie 25-50 cm				
Siew	30,4	100	106	93	111	92	
Krzewienie	27,8	100	82	68	87	80	
Kłoszenie	15,3	100	98	83	92	80	
Sprzęt	16,6	100	94	97	93	106	

Objaśnienia jak w tab. 2.

W okresie siewu większy zapas wody w warstwie 0-10 cm stwierdzono na poletkach z przyoraną masą poplonów ozimych mniejszy na poplonie ścierniskowym. Natomiast w okresie kłoszenia na obiektach z poplonami ozimymi obserwujemy obniżenie zapasu wody zwłaszcza na 2 NPK, co należy wiązać z większym zużyciem wody a w konsekwencji i wyższymi plonami pszenicy uzyskanymi na tych obiektach.

W okresie sprzętu na poletkach z przyoranimi poplonami obserwujemy zwiększenie zapasu wody jedynie w warstwie 0-10 cm, natomiast w warstwach położonych niżej zapas ten był zawsze mniejszy w porównaniu z obiektem kontrolnym.

Wpływ następczy przyoranych poplonów na uwilgotnienie gleby pod trzecią rośliną w zmianowaniu, tj. żyto ozime, przedstawiono w tabeli 4. W okresie

Tabela 4

Działanie następcze przyoranych poplonów na zmianę zapasu wilgoci glebowej pod żytem

Okresy	Obiekty						
	w poziomie 0-10 cm						
	1	2	3	4	5		
	mm	w procentach					
Krzewienie 28 X 68 r.	13,5	100	102,9	97,7	90,3	90,3	
Krzewienie 22 IV 69 r.	11,5	100	119,1	110,4	104,3	93,3	
Kłoszenie 31 V 69 r.	17,4	100	91,3	86,7	103,4	99,4	
Sprzęt 28 VII 69 r.	7,3	100	83,5	67,1	69,8	75,3	
			w poziomie 10-25 cm				
Krzewienie 28 X 68 r.	27,6	100	112,1	115,9	98,5	120,2	
Krzewienie 22 IV 69 r.	26,6	100	109,7	115,0	101,5	104,1	
Kłoszenie 31 V 69 r.	26,8	100	113,4	102,2	108,2	120,1	
Sprzęt 28 VII 69 r.	17,1	100	81,2	98,2	72,5	81,8	
			w poziomie 25-50 cm				
Krzewienie 28 X 68 r.	31,2	100	89,1	93,2	90,0	91,3	
Krzewienie 22 IV 69 r.	27,2	100	92,6	109,1	112,5	139,7	
Kłoszenie 31 V 69 r.	31,7	100	98,7	94,9	106,9	88,6	
Sprzęt 28 VII 69 r.	16,0	100	82,5	103,7	71,2	106,2	

Objaśnienia jak w tab. 2.

Tabela 5

Porównanie działania przyoranych poplonów oraz nawożenia na plony w ogniwie zmianowania (przeciętnie za 3 lata)

Obiekt	Plony w q z 1 ha					
	1 NPK			2 NPK		
	ziemniaki	pszenica jara	żyto ozime	ziemniaki	pszenica jara	żyto ozime
Bez poplonów (kontrola)	238	20,4	15,9	268	22,2	21,6
Poplon ścierniskowy rzepaku	267	21,3	15,7	293	22,6	20,0
Poplon ozimy rzepaku	264	20,9	17,4	290	23,3	22,6
Poplon ozimy rzepaku + wyka	287	20,7	15,8	294	22,1	21,4
Poplon czimy żyta + + wyka	284	19,7	15,9	309	23,1	21,1
Diff. przy 0,05 dla poplonów	17,07	1,55	0,83	17,07	1,55	0,83
Diff przy 0,05 dla nawożenia	16,39	3,57	0,69	16,39	3,57	0,69

jesiennym na obiektach z poplonami ozimymi stwierdzono mniejszy zapas wody w warstwie 0-10 cm w porównaniu z obiektem bez poplonu. Wiosną w okresie krzewienia — strzelania w źdźbło większy zapas wody w warstwie ornej notowano na obiektach z przyorany rzepeką, zwłaszcza uprawianym jako poplon ozimy. Na obiekcie tym w okresie kłoszenia i sprzętu wystąpił dość znaczny ubytek wody. Ten mały zapas wody związany był z najwyższymi plonami żyta.

Zarejestrowane zmiany stosunków wodnych charakteryzowały tylko okresowe stany zapasu wilgoci glebowej. Mogły one zmienić się w sposób mniej lub bardziej korzystny w ciągu całego okresu wegetacyjnego rośliny lub nawet w poszczególnych jej fenofazach. Stąd też nie zawsze została stwierdzona współzależność między zapasem wody w glebie a plonami uprawianych roślin przedstawionymi w tabeli 5. Niemniej zawsze efektywność produkcyjna przyoranych poplonów rzepaku ozimego była największa zarówno na 1 NPK jak i na 2 NPK.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Przedstawione wyniki badań wykazują możliwość podniesienia produktywności gleb lekkich, gdzie deficyt obornika może być pokryty wprowadzeniem poplonów z tanich roślin niemotylikowych pod warunkiem intensywnego nawożenia mineralnego.

Pełny zespół uprawek późniwnych w porównaniu z uprawą poplonów wpływał dodatnio na gospodarkę wodną gleby w okresie jesiennym. Stwierdzone ubytki wilgoci z gleby pod wpływem uprawy poplonów ścierniskowych ograniczają możliwość przeznaczenia tych stanowisk pod uprawę ozimin.

Badania zasobów wilgoci glebowej, dokonywane przez Świętochowskiego [8], Krężła [2, 3], Batalina [1], Urbanowskiego [9] oraz Laskowskiego i współpracowników [5] nie wykazały systematycznego wpływu sposobu wykonania uprawy późniwnej lub uprawy międzyplonów na zawartość wody w warstwie do 1 m. Działanie poplonów na gospodarkę wodną gleb piaszczystych powinno być zatem rejestrowane w płytszych poziomach warstwy ornej, w której znajduje się główna masa przyoranych poplonów oraz w której głównie rozmieszczone są korzenie roślin uprawnych. W tych poziomach, fizyczne właściwości gleby są także najbardziej wyrównane.

Uzyskane wyniki zdają się także potwierdzić tezę Niklewskiego [7] o fazach mineralizacji azotu w oborniku. Odnoszą się one prawdopodobnie także i do mineralizacji azotu uruchamianego z masy zielonej poplonów. Przy tym działanie przyoranej masy poplonów nie ogranicza się tylko do uruchomienia azotu, ale także powoduje przeważnie korzystne zmiany retencji wody w glebie. Podwójne nawożenie zmniejsza zapas wilgoci glebowej tylko w warstwie do 10 cm i to tylko w fazach kłoszenia i kwitnienia a niekiedy (żyto) i dojrzewania.

W oparciu o 5-letnie (1965-1969) prace badawcze przeprowadzone na glebie piaszczystej można wysnuć następujące wnioski.

1. Poplony, w porównaniu z pełnym zespołem uprawek późniwnych, jesienią

obniżają, a wczesną wiosną zwiększają zapas wody w warstwie ornej gleb piaszczystych.

2. W okresie sadzenia ziemniaków większy zapas wilgoci glebowej z reguły występuje na obiektach z pełną uprawą późniejszą niż na obiektach z przyoranymi poplonami, zwłaszcza ozimymi. Zużycie wilgoci przez poplony nie wpływa ujemnie na plony ziemniaków.

3. W okresie wegetacji ziemniaków, pszenicy a nawet i żyta najczęściej stwierdzano zwiększenie zapasu wody w warstwie ornej na skutek przyorania masy poplonów. Stąd widać, że działanie następcze poplonów ujawnia się jeszcze w trzecim roku.

4. W okresie krytycznym roślin (kwitnienie), zarówno na wysokim jak i niższym poziomie nawożenia, stwierdzono obniżenie zapasu wilgoci glebowej w tych obiektach, w których uzyskano zwiększenie plonów.

5. Największe plony ziemniaków uzyskano po przyoranych poplonach. W plonach pszenicy nie stwierdzono istotnych różnic między porównywanymi obiektami. Wpływ następczy w trzecim roku ujawnił się najsilniej w plonach żyta po przyoranim rzepaku uprawianym w poplonie ozimym. Największą efektywność produkcyjną w ogniwie zmianowania uzyskano po przyoranych poplonach z rzepaku ozimego.

LITERATURA

1. Batalin M.: Roczn. Nauk rol., ser. A, t. 83, z. 1
2. Krężel R.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 21, s. 85-93
3. Krężel R.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 77b, s. 149-154, 1968
4. Kuźmiar K.: Zesz. nauk. WSR Kraków, nr 9, s. 1-22, 1967
5. Laskowski St., Kurnatowska A., Zbieć I.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 40 b, s. 389-405, 1963
6. Niklewski M.: Post. Nauk rol., nr 6 (114), s. 107-118, 1968
7. Prończuk J.: Materiały i opracowania Rady Naukowo-Ekonomicznej przy PWR w Gdańsku, ser. A, z. 1, s. 1-17, 1968
8. Świętochowski B.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 21, s. 63-84, 1959
9. Urbanowski S.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 77 b, s. 177-185, 1968

С. ЛЯСКОВСКИ, С. ДЗЕНЯ

ДИНАМИКА ВЛАЖНОСТИ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

Резюме

На основании пятилетних (1965-1969) опытов проведенных на песчаных почвах установлено, что промежуточные культуры, по сравнению с полным составом мероприятий пожнивной обработки уменьшают осенние, а повышают весенние запасы влаги в пахотном слое. Перед заправкой озимых промежуточных культур запасы влаги в почве уменьшаются вследствие транспирации растений. Во время посадки картофеля, наблюдаются, как правило, более высокие запасы влаги в почве объектов с полным составом мероприятий пожнивной обработки, чем с запаханными промежуточ-

ными культурами, особенно озимыми. В период завязки цветочных почек у картофеля и фазы стеблевания у яровой пшеницы и ржи чаще всего констатировано повышение запасов влаги в пахотном слое объектов с запаханной органической массой промежуточных культур.

Самая большая производительная эффективность в звене севооборота была получена после заделки органической массы незернобобовых промежуточных культур (озимого рапса).

Двойное минеральное удобрение оказывало существенное влияние на повышение урожая в звене севооборота.

S. LASKOWSKI, S. DZIENIA

WASSERWIRTSCHAFTSDYNAMIK AUF SANDBÖDEN BEIM ANBAU VON NACHFRÜCHTEN IM FRUCHTFOLGEGLIED

Z u s a m m e n f a s s u n g

Anhand fünfjähriger auf einem Sandboden durchgeführten Versuche (1965-1969) wurde festgestellt, dass die Nachfrüchte im Vergleich mit einer vollen Stoppelbearbeitung den Wassergehalt des Bodens im Herbst vermindern, während im Frühling denselben erhöhen. Vor dem Unterpflügen der Winternachfrüchte wird die Verminderung des Wassergehaltes im Boden durch die Pflanzentranspiration verursacht. In der Zeit des Kartoffelleggens tritt in der Regel ein höherer Wasservorrat auf den Feldern mit voller Stoppelbearbeitung auf. Niedriger ist er dagegen auf den Feldern mit untergepflügten Nachfrüchten und vor allem mit Winternachfrüchten.

In der Zeit der Blütenbildung der Kartoffeln und in der Phänophase des Schossens des Sommerweizens und Roggens, wurde oft eine Erhöhung des Wassergehaltes im Boden auf Feldern mit untergepflügter Masse der Nachfrüchte festgestellt.

Der höchste Produktionseffekt im Fruchtfolgeglied wurde auf untergepflügten Nachfrüchten der Nichtleguminosen (Raps) erreicht.

Eine Verdoppelung der Düngergabe verursachte eine wesentliche Ertragssteigerung im Fruchtfolgeglied.