

EFEKTYWNOŚĆ NAWADNIANIA, NAWOŻENIA I GŁĘBOKOŚCI UPRAWY NA LUŻNEJ GLEBIE PIASZCZYSTEJ W ŚWIETLE OŚMIOLETNIEGO DOŚWIADCZENIA PŁODOZMIANOWEGO

Zdzisław Gonet, Józef Hendrysiak, Helena Kozłowska, Jan Pabin

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Niska polowa pojemność wodna gleb piaszczystych jest główną przyczyną małej ich urodzajności. Na tych glebach wyczerpanie wody dostępnej dla roślin uprawnych zachodzi znacznie szybciej aniżeli na glebach bogatych w części spławialne [1, 4]. Jest zatem zrozumiałe, że na luźnych glebach piaszkowych negatywne skutki suszy ujawniają się znacznie wcześniej niż np. na glebach gliniastych. W tych warunkach wpływ nawadniania na glebach lekkich, zapobiegający często występującej suszy glebowej, powinien być duży. Nie jest to jednak dostatecznie udowodnione.

Doświadczenie płodozmianowe nad efektami nawadniania roślin uprawianych na luźnej glebie piaszczystej w warunkach zróżnicowanej głębokości orki i poziomu nawożenia mineralnego przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich. Trwało ono od 1967 do 1974 r. i obejmowało dwie rotacje płodozmianowe (1967-1970 i 1971-1974) z następującym następstwem roślin: ziemniaki wczesne, rzepak, poplon ścierniskowy, marchew pastewna, owies.

Gleba, na której zlokalizowano doświadczenie, zawierała 4 do 7% części spławialnych w poziomie próchnicznym i 2 do 5% w warstwach niżej położonych. Polowa pojemność wodna tej gleby wynosiła 13%. Nawadnianie stosowano, gdy wilgotność gleby spadała do 80 lub 60% polowej pojemności wodnej, co oznacza, że nawodnienie przy 60% ppw było rzadsze, ale większymi dawkami, a przy 80% ppw częstsze, lecz dawkami mniejszymi.

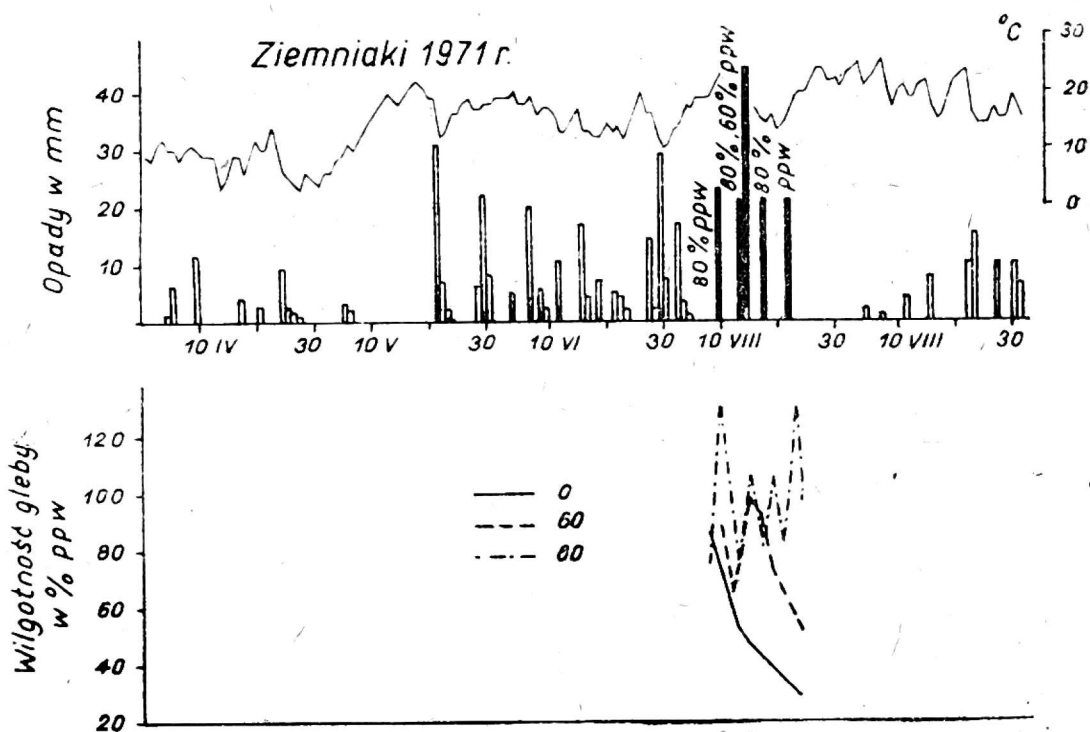
Szczegółowa metodyka doświadczenia i wyniki uzyskane w pierwszej

rotacji zostały opublikowane przez Goneta [2]. Niniejsza praca zawiera wyniki drugiej rotacji i syntezę za dwie rotacje, podsumowującą i kończącą cały cykl doświadczenia.

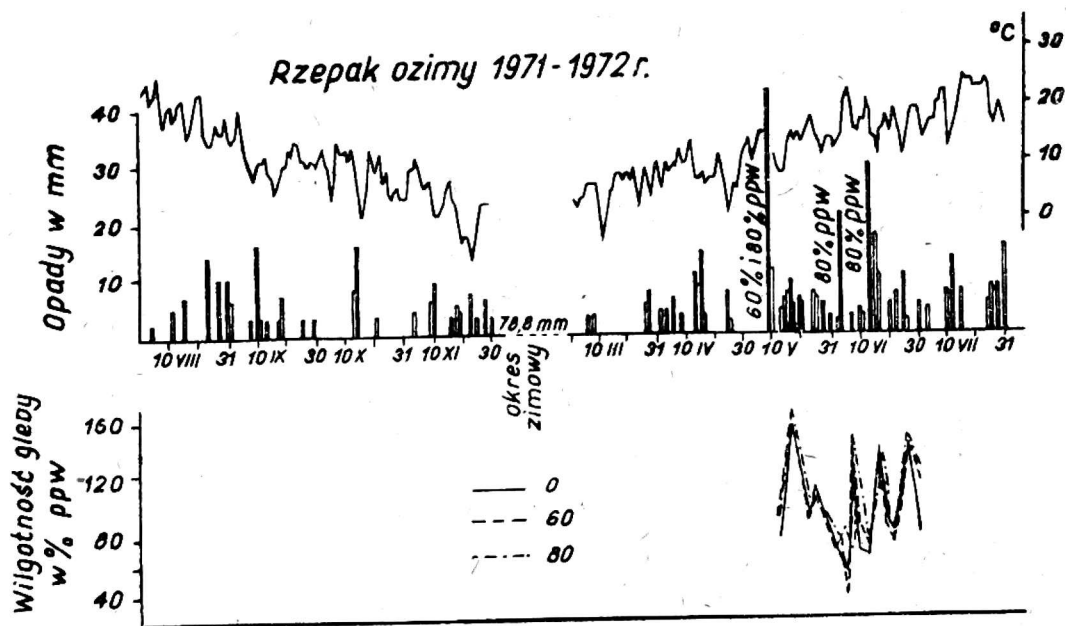
WYNIKI BADAŃ

DYNAMIKA WILGOTNOŚCI I ZASOBNOŚCI GLEBY

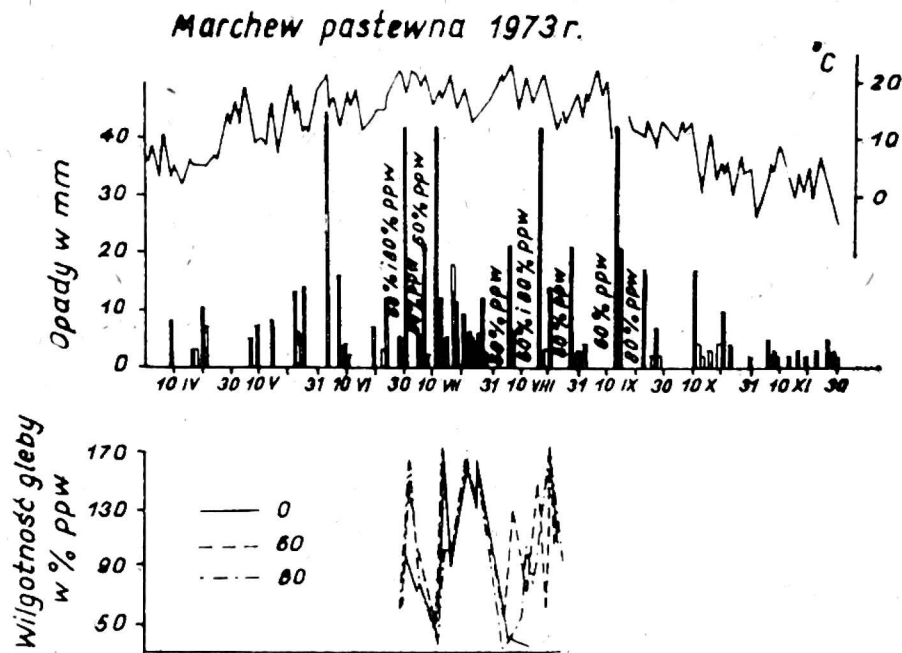
Stała, tensjometryczna kontrola pozwoliła na ustalenie dynamiki wilgotności gleby na tle opadów i nawadniania pod poszczególnymi roślinami. Wyniki pomiarów przedstawiają wykresy na rysunku 1, 2, 3 i 4.



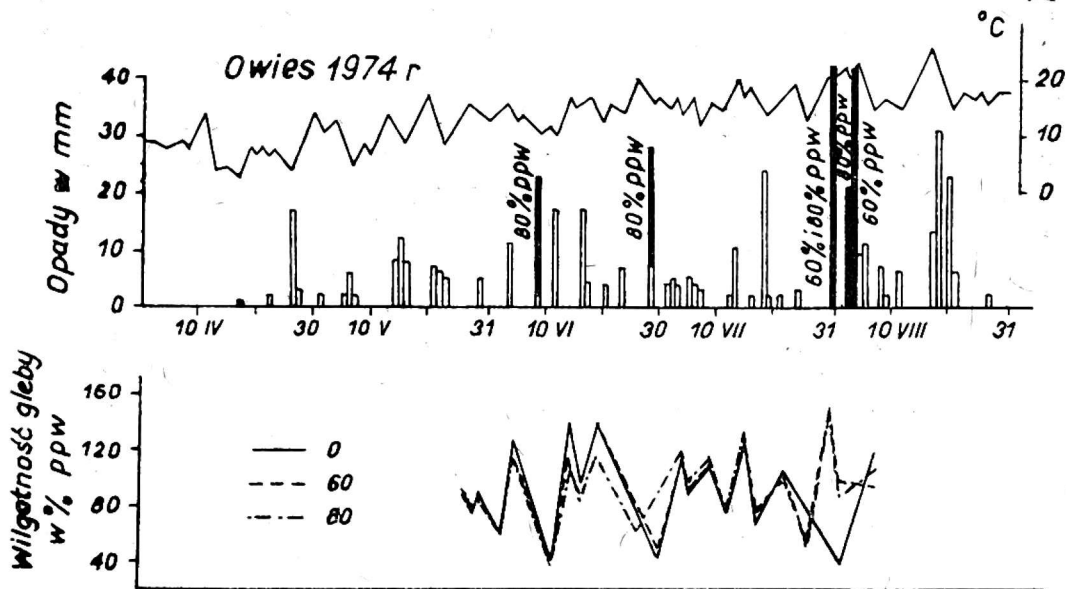
Rys. 1. Rozkład opadów i deszczowania, przebieg średniej temperatury powietrza oraz wilgotności gleby w czasie wegetacji ziemniaków



Rys. 2. Rozkład opadów i deszczowania, przebieg średniej temperatury powietrza oraz wilgotności gleby w czasie wegetacji rzepaku



Rys. 3. Rozkład opadów i deszczowania, przebieg średniej temperatury powietrza oraz wilgotności gleby w czasie wegetacji marchwi pastewnej

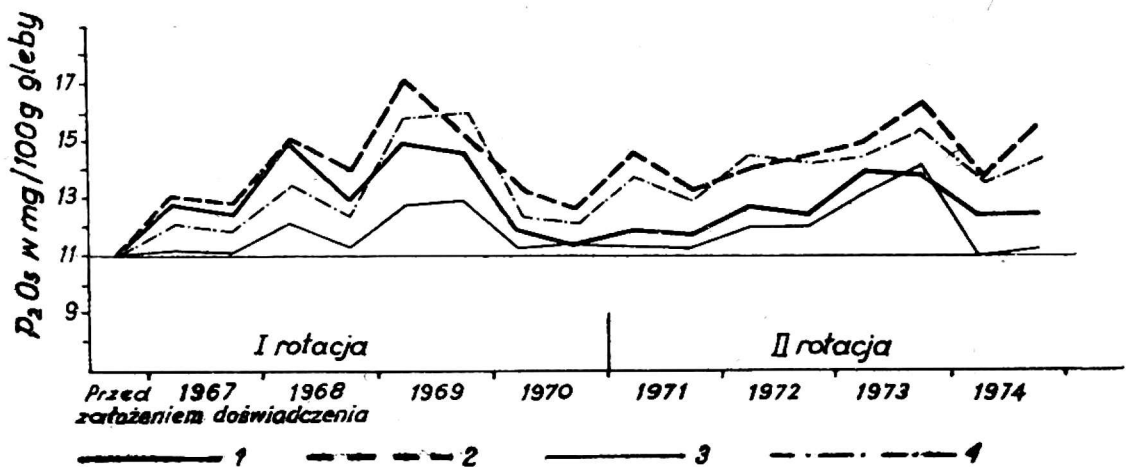


Rys. 4. Rozkład opadów i deszczowania, przebieg średniej temperatury powietrza oraz wilgotności gleby w czasie wegetacji owsa

Wskazują one, że ustalony program utrzymania określonych zapasów wody w glebie nie mógł być realizowany. Wilgotność gleby często spadała poniżej ustalonego minimum 80 lub 60% połowej pojemności wodnej. Jest to związane z małą pojemnością wodną i dużą szybkością połowego zużycia wody na tych glebach. Ponieważ intensywność połowego zużycia wody jest proporcjonalna do wielkości aktualnych zapasów wody w glebie, różnicowanie wilgotności na badanych obiektach spowodowane deszczowaniem utrzymywało się stosunkowo krótko. W omawianej rotacji różnicowanie wilgotności gleby udało się utrzymać tylko okresowo pod ziemniakami wczesnymi i marchwią. Trudności w utrzymaniu róż-

nicowanego uwilgotnienia gleby wykazano także w czasie trwania pierwszej rotacji omawianego doświadczenia.

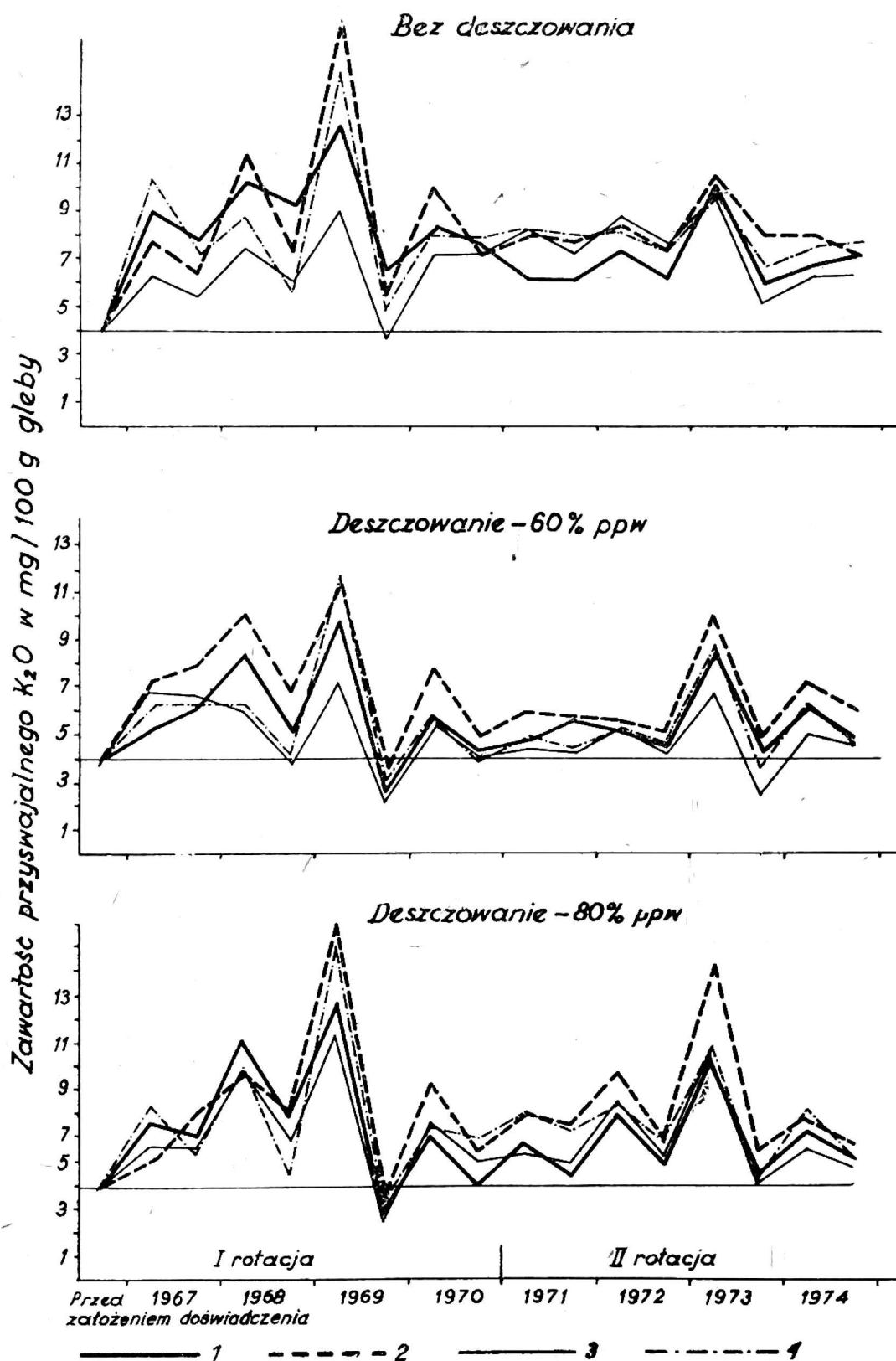
Dynamika zasobności gleby i odczynu w czasie trwania doświadczenia była oznaczana na podstawie analiz dokonywanych dwukrotnie każdego roku: na wiosnę przed rozpoczęciem deszczowania i po zbiorze danej rośliny. Jak to wykazano w poprzedniej pracy [2], deszczowanie nie powodowało zmian zawartości fosforu w glebie i dlatego na rysunku 5 przedstawiono tylko średnie dynamiki fosforu dla głębokości orki oraz nawożenia. Zawarte na rysunku dane wskazują, że na skutek nawożenia poziom fosforu w glebie w ciągu całego okresu trwania doświadczenia był wyższy aniżeli poziom wyjściowy. Głęboka orka i pojedyncze nawożenie obniżyło zawartość fosforu w glebie. Pod wpływem podwójnej dawki fosforu, wynoszącej średnio rocznie około 110 kg P_2O_5 , nastąpił wyraźny wzrost zawartości tego składnika nie tylko w poziomie próchnicznym, ale i w warstwach głębszych (tab. 1).



Rys. 5. Dynamika przyswajalnego fosforu w glebie: 1 — orka płytka, NPK; 2 — orka płytka, 2NPK; 3 — orka melioracyjna, NPK; 4 — orka melioracyjna 2NPK

Zmiany w zawartości potasu na poszczególnych obiektach doświadczenia oraz w czasie były bardzo duże. Jak wynika z rysunku 6, wahania w sezonie wegetacyjnym mieściły się w granicach 2-17 mg $K_2O/100$ g gleby, przy czym silny wzrost stwierdzono na wiosnę po zastosowaniu nawozów, a spadek — po zbiorach roślin. Deszczowanie spowodowało spadek zawartości K_2O w glebie na wszystkich obiektach. Badania przeprowadzone po 8 latach, których wyniki przedstawiono w tabeli 1, wykazują, że mimo stosowania wysokich dawek K_2O zawartość potasu w glebie na wszystkich obiektach w trzech warstwach gleby była prawie jednakowa i zbliżona do stanu wyjściowego.

Zawartość przyswajalnego magnezu przed założeniem doświadczenia była bardzo niska i wynosiła około 0,5 mg/100 g gleby. Stosowane w doświadczeniu zabiegi uprawowo-nawozowe, a zwłaszcza nawożenie obor-



Rys. 6. Dynamika przyswajalnego potasu w glebie: 1 — orka płytka, NPK; 2 — orka płytka, 2NPK; 3 — orka melioracyjna, NPK; 4 — orka melioracyjna 2NPK

nikami, nie spowodowały większych zmian, dlatego też podczas wegetacji roślin, zwłaszcza na owsie kończącym drugą rotację, obserwowano wyraźne objawy ostrego niedoboru magnezu. W tabeli 1 podano zawartość magnezu w profilu glebowym. Zawarte w niej dane potwierdzają ubóstwo gleby w ten składnik.

Nie stwierdzono wpływu nawadniania na zmiany odczynu gleby,

Tabela 1

Zawartość P_2O_5 , K_2O i Mg w trzech poziomach profilu glebowego po 8 latach badań na obiektach nie deszczowych

Głębokość w cm	Orka na 25 cm		Orka melioracyjna na 45 cm	
	NPK	2NPK	NPK	2NPK
	P_2O_5 mg/100 g gleby			
0—25	12,8	16,2	12,2	15,0
25—45	8,6	10,7	10,4	13,6
45—60	6,6	7,8	6,1	6,7
	K_2O mg/100 g gleby			
0—25	5,8	6,5	5,0	4,8
25—45	5,5	5,2	4,8	6,0
45—60	4,2	4,8	5,8	4,3
	Mg mg/100 g gleby			
0—25	0,9	1,1	0,7	0,8
25—45	1,6	0,7	1,3	1,6
45—60	1,6	0,7	1,9	1,1

a zwiększanie zakwaszenia — powodowane intensywniejszym nawożeniem — było nieznaczne i leżało w granicach błędu. Wystąpiły natomiast duże różnice pomiędzy odczynem gleby w czasie zakładania doświadczenia i po jego zakończeniu, co przedstawia zestawienie.

Odczyn gleby (pH) w roku	Warstwa gleby w cm		
	0—25	26—45	46—60
1967 (wyjściowy)	5,7	6,0	6,1
1974 (po zakończeniu doświadczeń)	4,2	4,9	4,6

Dane te wskazują na potrzebę systematycznego odkwaszania gleb piaszczystych.

PLONOWANIE ROŚLIN

Plonowanie roślin w drugiej rotacji kształtowało się przede wszystkim pod wpływem przebiegu pogody — opadów atmosferycznych, a deszczowanie dawało efekt tylko w latach o wyraźnie niesprzyjającym rozkładzie opadów (rys. 1, 2, 3, 4).

Ziemniaki wczesne (tab. 2) zareagowały w sposób istotny na nawadnianie gleby, gdy wilgotność spadała do 80⁰/o ppw. Zwyżka przy 60⁰/o ppw wprawdzie wystąpiła, ale nie była istotna. Samo nawożenie dało

także istotny wzrost plonów. Nie udowodniono jednak współdziałania pomiędzy nawadnianiem i nawożeniem i nawadnianiem a głębokością uprawy.

Rzepak ozimy (tab. 3) nie wykazał uwodnionych różnic w wysokości plonów w zależności od zastosowanych w doświadczeniu czynników. Ma to ścisły związek z korzystnym rozkładem opadów atmosferycznych, zarówno w jesieni jak i na wiosnę.

Poplon ścierniskowy (łubin żółty + peluszka + seradela; tab. 4) nie reagował na nawadnianie wzrostem plonu. Nie uzyskano także korzystnego działania nawożenia. Wegetacja poplonu przebiegała w sprzyjających warunkach wilgotnościowych, ale przy bardzo niskich, jak na okres uprawy poplonów, średnich temperatur dobowych.

Marchew pastewna (tab. 5) wykazała bardzo duży wpływ nawadniania, korzystny wpływ głębokości orki i brak reakcji na zwiększone nawożenie. Najlepszy efekt uzyskano przy nawadnianiu, gdy wilgotność gleby spadała poniżej 60% ppw. Przy nawadnianiu wystąpiło również współdziałanie nawadniania z nawożeniem. Stwierdzono, mianowicie, wzrost działania nawożenia na tle zastosowanego nawadniania.

Owies (tab. 6) nie reagował zwyżką plonów na dodatkowe nawadnianie. Również nieistotny był wpływ pogłębienia uprawy na jego plony. Zareagował jedynie na nawożenie mineralne, przy czym wpływ nawożenia był nieco wyższy na tle nawadniania.

Po przeliczeniu plonów z poszczególnych roślin uprawianych w płodozmianie na jednostki zbożowe uzyskano sumę tych jednostek z rotacji. Wynik tego przeliczenia przedstawia tabela 7, która wskazuje, że deszczowanie przy 60% ppw podniosło plony o 27, a przy 80% ppw o 24,6 jednostek zbożowych. Są to jednak różnice nieistotne. Wzmocnione nawożenie działało tylko na tle nawadniania i powodowało zwyżki plonów o około 13,3 jednostek zbożowych. Stwierdzono także korzystny wpływ pogłębienia orki na plony.

Sumę plonów przeliczeniowych na jednostki zbożowe za dwie rotacje, czyli osiem lat trwania doświadczenia, przedstawia tabela 8. Wskazuje ona, że suma plonów za osiem lat wynosiła na obiektach nie deszczowanych 434,5 jednostek zbożowych, czyli średni roczny plon wynosił 54,4 jednostki. Obiekty deszczowane przy 60% polowej pojemności wodnej dały plon wyższy o około 84 jednostki, czyli średni przyrost plonu w stosunku do obiektów nie deszczowanych na każdy rok wynosił około 10,1 jednostki zbożowej. Deszczowanie przy 80% ppw dało tylko nieznacznie wyższy przyrost plonu, bo wynoszący około 12,0 jednostek zbożowych. Najniższą sumę plonów jednostek zbożowych uzyskano w warunkach bez deszczowania na orce do głębokości 25 cm i na pojedynczym nawożeniu. Wynosiła ona około 323 jednostki zbożowe. Najwyższą — w warunkach

Tabela 2

Wpływ deszczowania, głębokiej orki i nawożenia na plony ziemniaków wczesnych.

Zbiór 1971 r.

Deszczowanie	Plon		Głębokość orki	Plon		Nawożenie	Plon		Głębokość orki	Plon	
	w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych
Bez deszczowania	160	100	25	166	100	NPK	152	100	25	180	100
			35	155	93,4	2NPK	168	110,5	35	174	96,6
			45	154	92,4				45	165	91,9
Deszczowanie przy 60% ppw 1 × 42 = 42 mm	171	106,5	24	187	100	NPK	165	100	Różnica graniczna	—	—
			35	147	78,6	2NPK	180	109,2	Średnie dla nawożenia		
			45	165	88,2						
Deszczowanie przy 80% ppw 4 × 21 = 84 mm	188	117,2	25	195	100	NPK	176	100	Nawożenie		
			35	186	95,4	2NPK	196	111,3			
			45	177	90,8						
Różnica graniczna Dla tej samej dawki wody Dla różnych dawek wody	13,9		—	—		—	—		Różnica graniczna	6,0	

Tabela 3

Wpływ deszczowania, głębokiej orki i nawożenia na plony rzepaku ozimego.

Zbiór 1972 r.

Deszczowanie	Plon		Głębokość orki	Plon		Nawożenie	Plon		Głębokość orki	Plon	
	w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych
Bez deszczowania	11,7	100	25	11,8	100	NPK	11,8	100	25	11,2	100
			35	11,5	97,4	2NPK	11,6	98,3	35	11,6	103,6
			45	11,8	100				45	12,4	109,8
Deszczowanie przy 60% ppw 1 × 42 = 42 mm	11,9	101,7	25	11,1	100	NPK	11,5	100	Średnie dla nawożenia		
			35	12,0	108,1	2NPK	12,2	106,1	Plon		
			45	12,5	112,6				Nawożenie	w q/ha	w liczbach względnych
Deszczowanie przy 80% ppw 3 dawki = 84 mm	11,5	98,3	25	10,7	100	NPK	11,4	100	NPK	11,6	100
			35	11,2	94,7	2NPK	11,6	101,8	PKN2	11,8	101,7
			45	12,6	117,8						

T a b e l a 4

Wpływ deszczowania, głębokiej orki i nawożenia na plony poplonu ścierniskowego.

Zbiór 1972 r.

Średnie dla orek

Deszczowanie	Plon		Głębokość orki	Plon		Nawożenie	Plon	
	w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych
Bez deszczowania	99	100	25	93	100	NPK	99	100
			35	107	115,0	2NPK	98	99,0
			45	97	104,3			
Deszczowanie przy 60% ppw 2 dawki = 73,5 mm	94	94,9	25	88	100	NPK	98	100
			35	98	111,4	2NPK	90	91,8
			45	98	111,4			
Deszczowanie przy 80% ppw 2 dawki = 52,5 mm	84	84,8	25	87	100	NPK	82	100
			35	89	102,3	2NPK	87	106,1
			45	77	86,5			
Różnica graniczna Dla tej samej dawki wody	—			—			—	
Dla różnych dawek wody				9,3			—	

Głębokość orki	Plon	
	w q/ha	w liczbach względnych
25	89	100
35	98	110,1
45	91	102,2
Różnica graniczna	7,0	

Nawożenie	Plon	
	w q/ha	w liczbach względnych
NPK	93	100
2NPK	92	98,9
Różnica graniczna	—	

Tabela 5

Wpływ deszczowania, głębokiej orki i nawożenia na plony marchwi pastewnej.
Zbiór 1973 r.

Deszczowanie	Plon		Głębokość orki	Plon		Nawożenie	Plon		Średnie dla orok		
	w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych			
Bez deszczowania	291	100	25	252	100	NPK	310	100	353	100	
	291	100	35	294	116,2	2NPK	272	87,6	389	110,3	
			45	328	129,7				410	116,1	
Deszczowanie przy 60% ppw 4 × 42 = 168 mm	437	150,2	25	397	100	NPK	403	100	Średnie dla nawożenia		
			35	440	110,8	2NPK	448	111,2			
			45	474	119,4				Plon		
Deszczowanie przy 80% ppw 6 × 21 = 126 mm	423	145,3	25	409	100	NPK	432	100	Nawożenie		
			35	433	105,9	2NPK	423	100	w q/ha	w liczbach względnych	
			45	427	104,4				NPK	387	100
									2NPK	381	98,6

Tabela 6

Wpływ deszczowania, głębokiej orki i nawożenia na plony owsa.
Rok zbioru 1974

Deszczowanie	Plony		Głębokość orki	Plony		Nawożenie	Plony	
	w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych		w q/ha	w liczbach względnych
Bez deszczowania	22,2	100	25	21,2	100	NPK	20,8	100
			35	22,8	107,5	2NPK	23,6	113,5
			45	22,7	107,1			
Deszczowanie przy 60% ppw (0 mm)	22,6	101,8	25	22,8	100	NPK	20,7	100
			35	23,0	100,9	2NPK	24,4	117,9
			45	22,0	96,5			
Deszczowanie przy 80% ppw (42 mm)	21,8	98,2	25	21,0	100	NPK	18,9	100
			35	23,4	111,4	2NPK	24,8	131,2
			45	21,2	101,0			
Różnice graniczne P = 0,95 —								
Różnice graniczne P = 0,95 w obrębie tej samej dawki wody dla różnych dawek wody				1,3			1,4	
				2,1			1,6	

Średnie dla orok

Głębokość orki	Plony	
	w q/ha	w liczbach względnych
25	21,6	100
35	23,0	106,5
45	22,0	101,9
Różnica graniczna P = 0,95	—	—

Średnie dla nawożenia

Nawożenie	Plony	
	w q/ha	w liczbach względnych
NPK	20,1	100
2NPK	24,3	120,9
Różnica graniczna P = 0,95	0,8	

T a b e l a 7

Wpływ deszczowania, głębokości orki i nawożenia na sumę plonów wyrażoną w jednostkach zbożowych z czteroletniego płodozmiaru (1971-1974)
Średnie dla orok

Deszczowanie	Plony			Plony			Plony		
	w jednostkach zbożowych	w liczbach względnych	Głębokość orki cm	w jednostkach zbożowych	w liczbach względnych	Nawożenie	w jednostkach zbożowych	w liczbach względnych	
Bez deszczowania	160,2	100	25	153,0	100	NPK	159,6	100	
			35	162,2	106,0	2NPK	160,9	100,9	
			45	165,4	108,1				
Deszczowanie 60% ppw	187,3	116,9	25	179,5	100	NPK	180,4	100	
			35	189,5	105,6	2NPK	194,3	107,7	
			45	192,8	107,4				
Deszczowanie 80% ppw	184,8	115,4	25	182,7	100	NPK	177,4	100	
			35	188,7	103,3	2NPK	192,1	108,3	
			45	182,8	100,0				

Średnia dla nawożenia

Nawożenie	Plony		
	w jednostkach zbożowych	w liczbach względnych	
NPK	172,4	100	
2NPK	182,4	105,8	

Tabela 8

Suma plonów w jednostkach zbożowych uzyskana w ciągu 8 lat z 2 rotacji płodozmianowych

Średnie dla arek

Deszczowanie	Plony w jednostkach zbożowych		Zwyżka plonów w %	Głębokość orki cm	Plony w jednostkach zbożowych		Zwyżka plonów w %	Nawożenie	Głębokość orki	Plony w jednostkach zbożowych		Zwyżka plonów w %
	w jednostkach zbożowych	w jednostkach zbożowych			w jednostkach zbożowych	w jednostkach zbożowych				w jednostkach zbożowych	w jednostkach zbożowych	
Bez deszczowania	334,5	—	100	25	323,1	100	100	NPK	25	330,1	100	100,0
				35	338,9	104,9	102,7	2NPK	35	339,0	102,7	104,6
				45	341,5	105,7			45			103,4
Średnie dla nawożenia												
Deszczowanie 60% ppw	418,3	84,0	125,0	25	407,5	100	100	NPK	25	398,3	100	
				35	429,0	105,3	110,0	2NPK	35	438,4	110,0	
				45	418,5	102,7			45			
Deszczowanie 80% ppw	430,9	96,4	128,8	25	422,2	100	100	NPK	25	409,2	100	
				35	438,2	103,8	110,6	2NPK	35	452,5	110,6	
				45	432,2	102,4			45			
Średnie dla nawożenia												
NPK												100
2NPK												108,1

nawadniania przy 80% ppw na orce 35 cm i przy stosowaniu podwójnego nawożenia. Suma plonów w tych warunkach wynosiła 438 jednostek zbożowych. Średnio roczny przyrost plonu w opisanych warunkach wynosił około 14,4 jednostki zbożowe.

Samo pogłębienie uprawy spowodowało nieznaczne różnice w plonowaniu na korzyść orok głębszych. Zwiększone nawożenie podniosło plon o około 31 jednostek zbożowych, czyli średnio rocznie o około 3,8 jednostek.

ZUŻYCIE WODY NA WYPRODUKOWANIE JEDNOSTKI ZBOŻOWEJ

Przytoczone dane pozwalają obliczyć ilość wody zużywanej na wyprodukowanie jednej dodatkowej jednostki zbożowej przy różnych systemach nawadniania. Dane liczbowe przedstawia tabela 9. Okazuje się, że na wyprodukowanie jednej dodatkowej jednostki zbożowej w różnych warunkach agrotechnicznych zużywa się od 103 do 149 m³ wody. Jeżeli przyjąć za Jankowiakiem [3], że koszt całkowity, a więc z amortyzacją

Tabela 9

Ilość wody w m³ zużytej za 8 lat na wyprodukowanie dodatkowej jednostki zbożowej w różnych warunkach agrotechnicznych

Zużycie wody	Nawodnienie		Nawodnienie i zróżnicowanie orki			Nawodnienie i zróżnicowanie nawożenia		
	zwyżka plonów w jednostkach zbożowych	ilość wody, m ³ /jedn. zbożową	głębokość orki w cm	zwyżka plonów w jednostkach zbożowych	ilość wody, m ³ /jedn. zbożową	nawożenie	zwyżka plonów w jednostkach zbożowych	ilość wody, m ³ /jedn. zbożową
Deszczowanie przy 60% ppw = 10140 m ³ wody			25	84,4	120	NPK	68,3	149
	84,0	121	35	90,1	113	2NPK	99,4	102
			45	77,0	132			
Deszczowanie przy 80% ppw = 11720 m ³ wody			25	99,1	85	NPK	79,1	148
	96,4	122	35	99,3	118	2NPK	113,5	103
			45	90,7	129			

deszczowni, rozdeszczowania 1 m³ wody wynosi 1,5 do 2 zł, wówczas wyprodukowanie jednej jednostki zbożowej przez zastosowania nawadniania wynosiłoby w granicach $103 \times 1,5$ (lub 2,0) = 164,5 do 206 zł,

$149 \times 1,5$ (lub $2,0$) = 223,5 do 298 zł. Z kolei zakładając, że wartość jednej jednostki zbożowej wynosi około 400 zł, wówczas okaże się, że nawadnianie nawet na luźnych glebach piaszczystych (rozpatrując wieloletnie) jest zabiegiem opłacalnym.

Zagadnienie współdziałania nawożenia z nawodnieniem wymaga odrębnego omówienia. Można jedynie stwierdzić, że wysokie dawki nawozów mineralnych na glebach piaszczystych nie dawały wysokich efektów.

WNIOSKI

Na podstawie przytoczonych ośmioletnich wyników doświadczeń można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Reakcja na nawadnianie roślin uprawianych w warunkach luźnej gleby piaszczystej była stosunkowo mała i w bardzo silnym stopniu zależała od konkretnego przebiegu opadów w czasie ich wegetacji.

2. W doświadczeniu nie udowodniono korzystnego wpływu pogłębiania uprawy, jakkolwiek stwierdzono tendencje zwyczajki plonów na orkach głębszych.

3. Podwojenie nawożenia mineralnego podniosło plony i zwiększyło działanie deszczowania.

4. Deszczowanie stosowane wg wskazań tensjometrów nie pozwoliło na utrzymanie zróżnicowanej wilgotności gleby na ustalonych poziomach 80 lub 60⁰/o ppw.

5. Zastosowana metoda nawodnienia gleb luźnych piaszczystych powinna być modyfikowana w kierunku zwiększenia częstotliwości deszczowania.

6. Nawodnienie nieznacznie obniżało zasobność gleby w potas, zmieniło natomiast odczyn i zasobności gleby w fosfor i magnez. Zasobność gleby i odczyn w dużym stopniu zależały od czasu pomiaru, nawożenia i głębokości orki.

LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Deszczowanie roślin, PWRiL Warszawa 1970.
2. Gonet Z., Hendrysiak J., Kozłowska H., Pabian J.: Plonowanie roślin w zmianowaniu na luźnej glebie piaszczystej w warunkach zróżnicowanego deszczowania, nawożenia i głębokości orki. Zesz. probl. Post. Nauk. roln. z. 140, 1973.
3. Jankowiak J.: Próba określenia ekonomicznej efektywności nawodnień deszczowanych na przykładzie ziemniaków. Prace Zakładu organizacji Produkcji Roślinnej, Wyd. IUNG Seria R (74) 1974.
4. Segetova V.: Závleha na piascitech pudach. Ustav vedeckotechnických informací. Nr 6 1972.

З. Гонет, Ю. Хендрысяк, Х. Козловска, Я. Пабин

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ, УДОБРЕНИЯ И ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ НА РЫХЛОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ В СВЕТЕ ВОСЬМИЛЕТНЕГО СЕВООБОРОТНОГО ОПЫТА

Резюме

В труде приводятся результаты опыта, в котором на рыхлой песчаной почве определяли влияние орошения дождеванием (после снижения влажности почвы до 60 и 80% полевой влагоемкости), глубины вспашки (25, 35 и 45 см) и минерального удобрения (NPK, 2NPK) на урожаи культур возделываемых в севообороте, в частности: раннеспелого картофеля, озимого рапса возделываемого в качестве стерневой промежуточной культуры, и моркови и овса, возделываемых во второй ротации севооборота (1971-1974 гг.). Определяли также результаты двух ротаций (1967-1974 гг.).

Сумма урожаев за 8 лет в вариантах без дождевания составляла 434,5 зерновых единиц, т.е. средний годовой урожай составлял 54,4 зерновых единиц. В вариантах с дождеванием при 60% полевой влагоемкости средний годовой прирост урожаев составлял 10,1 з.е., а в вариантах с дождеванием при 80% полевой влагоемкости прирост составлял 12,0 з.е. Самая низкая сумма урожая (323 з.е.) была получена в условиях без дождевания на пахоте до глубины 25 см и при единичном удобрении, а самая высокая (438 з.е.) — в условиях дождевания при 80% полевой влагоемкости на пахоте до глубины 35 см и при двойном удобрении. Одна углубленная обработка не вызывала различий в урожаях. Повышенное удобрение давало прибавку урожая за 8 лет только на 31 зерновую единицу. Ориентировочная оценка показала рентабельность дождевания растений на рыхлых песчаных почвах.

Измерения влажности почвы показали, что на песчаной почве полевое потребление воды отличается очень динамическим ходом. Для покрытия потребностей культурных растений в воде на рыхлых песчаных почвах орошение должно применяться соответственно часто.

Z. Gonet, J. Hendrysiak, H. Kozłowska, J. Pabin

EFFECTIVENESS OF IRRIGATION, FERTILIZATION AND TILLAGE ON LOOSE SANDY SOIL IN THE LIGHT OF AN EIGHT-YEAR CROP ROTATION EXPERIMENT

Summary

In the work results of the experiment, in which on loose sandy soil the effect of sprinkler irrigation (after a drop of the soil moisture content down to 60 or 80% of field water capacity), ploughing depth (25, 35 and 45 cm) and mineral fertilization (NPK, 2NPK) on yields of plants cultivated in the crop rotation, in particular: of potatoes, winter rape as a stubble match crop as well as carrot and oats in the second rotation (1971-1974) was determined. Also results for two crop rotations (1967-1974) were investigated.

The sum of yields for 8 years in treatments without sprinkler irrigation amounted to 434.5 grain units, i.e. the mean annual yield was 54.4 grain units. In treatments with sprinkler irrigation at 60% of field water capacity the mean annual yield increment was 10.1 grain units, while in those with sprinkler irrigation at 80% of field water capacity — 12.0 grain units. The lowest sum of yields (323 g.u.) was obtained in conditions without irrigation, at ploughing to the depth of 25 cm and single fertilization, the highest (438 g.u.) in conditions of sprinkler irrigation at 80% of field water capacity, at ploughing to the depth of 35 cm and double fertilization. The sole tillage deepening did not result in any yield differences. The increased fertilization resulted in a yield increment for 8 years by 31 grain units only. The tentative estimation proved the profitability of sprinkler irrigation of crops on loose sandy soils.

Soil moisture measurements have proved that in sandy soil field water consumption has a very dynamic course. To cover the water requirement of crops on loose sandy soils' the irrigation ought to be applied at a great frequency.