

Instytut Uprawy Roli i Roślin Wydziału Rolniczego
Akademii Rolniczej w Lublinie

Kazimierz SZYMANKIEWICZ

**Wpływ zabiegów agromelioracyjnych na dynamikę zapasu wody
w glebie piaszczystej pod żytem**

Влияние агромелиоративных приёмов на динамику водных запасов
в песчаной почве под рожь

The Effect of Agrodrainage on the Dynamics of Water Resources in Sandy Soil
under Rye

WSTĘP

Nasilenie badań w zakresie agromelioracyjnych metod podniesienia żyzności gleb lekkich nastąpiło z chwilą skonstruowania pługa przeznaczonego do wykonywania orki (zmieniającej profil glebowy) melioracyjnej (4). Dużo uwagi poświęcono zwłaszcza gospodarce wodnej gleb lekkich (1, 5, 6, 7). Mimo to zagadnienie jest ciągle aktualne z uwagi na złożoność tego czynnika.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań nad wpływem zabiegów agromelioracyjnych na dynamikę zapasu wody w glebie piaskowej pod uprawą żyta.

WARUNKI, SCHEMAT I METODYKA BADAŃ

Doświadczenie polowe o charakterze statycznym przeprowadzono w latach 1968-1971 w RZD Uhrusk, woj. chełmskie, na glebie bielicowej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego. Miąższość warstwy akumulacyjnej o zawartości próchnicy ok. 1% nie przekraczała 25 cm. Odczyn gleby lekko kwaśny; mała zasobność w fosfor i niedostateczna w potas. Głębokość zalegania wody gruntowej ok. 5 m. Ilość i rozkład opadów ilustruje tab. 1.

Tab. 1. Ilość i rozkład opadów w RZD Uhrusk w latach 1968—1971
 Amount and distribution of precipitation in RZD Uhrusk in 1968—1971

Rok	Miesiące												Sumy roczne	Sumy dla okresów weget. (IV—VII)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1968	17,6	35,3	13,2	64,5	69,7	63,7	115,7	63,7	36,0	80,3	70,5	18,0	648,2	377,3
1969	6,7	17,4	20,1	38,3	40,9	82,3	45,9	87,8	11,4	11,9	50,9	11,3	424,9	295,2
1970	18,6	12,9	28,3	44,1	88,8	39,7	113,3	38,2	63,9	50,1	82,0	37,8	617,7	324,1
1971	5,8	16,8	13,3	38,6	100,9	42,6	24,0	18,6	60,0	52,0	13,9	16,5	403,0	224,7
Srednie wieloletnie za lata 1963—1971	18,0	35,2	21,5	37,4	64,2	62,3	72,0	55,3	37,9	49,8	54,2	25,4	533,2	291,2

Schemat doświadczenia obejmował następujące kombinacje uprawowo-nawożenia:

I. Sposoby uprawy roli: A — uprawa typowa kontrolna, tradycyjnie stosowana pod wszystkie rośliny w zmianowaniu + nawożenie organiczne w ilości 300 q/ha, raz w rotacji pod ziemniaki; B — uprawa z orką melioracyjną, nawożenie organiczne jak w uprawie A.

II. Dawki odpadu krzemionkowego (odpad otrzymywany przy produkcji tlenku glinu): 1) kontrolna bez odpadu krzemionkowego; 2) odpad krzemionkowy 10 t/ha; 3) odpad krzemionkowy 20 t/ha; 4) odpad krzemionkowy 30 t/ha.

III. Poziomy nawożenia mineralnego: a) niższy — nawożenie przeciętne (NPK — 110 kg/ha), b) wyższy — nawożenie podwójne (2 NPK — 220 kg/ha).

W doświadczeniu użyto odpadu krzemionkowego neutralizowanego dolomitem, serpentynitem i amoniakiem. Na wymienionych obiektach uprawowo-nawożeniowych zastosowano płodozmian rozpoczynający się wszystkimi roślinami jednocześnie: 1) ziemniaki — odmiana Flisak, uprawiane w rozstawie 50×40 cm; 2) owies — odmiana Udyż Żółty, wysiew w ilości 160 kg/ha, 3) żyto — odmiana Puławskie Wczesne, wysiew w ilości 170 kg/ha.

Przez cały okres prowadzenia doświadczenia stosowano dla poszczególnych gatunków roślin uprawę roli i zabiegi pielęgnacyjne, zgodnie z zalecaną agrotechniką.

Chemiczne zwalczanie chwastów prowadzono tylko w owsie, z zastosowaniem chwastotoku w dawce 3 kg/ha.

Nawożenie mineralne NPK w kg/ha wynosiło: pod ziemniaki: N — 30, P_2O_5 — 40, K_2O — 50; pod owies: N — 25, P_2O_5 — 35, K_2O — 40; pod żyto: N 30 (jesienią 10, wiosną 20), P_2O_5 — 35, K_2O — 45. Zwiększone nawożenie mineralne (2 NPK) miało taki sam stosunek składników, lecz w podwójnej ilości.

Badania dynamiki wilgotności i ogólnego zapasu wody w glebie lekkiej pod żytem prowadzono od pierwszego roku wykonania zabiegów agromelioracyjnych. Wilgotność gleby oznaczano metodą suszarkowo-wagową do głębokości 70 cm, w warstwach co 10 cm w czterech powtórzeniach.

WYNIKI BADAŃ

Wpływ dawek krzemionki na dynamikę zawartości wody w glebie w zależności od roku i terminu badań nie był wyraźny. W okresach wiosennych w większości terminów badań zaobserwowano wyższy zapas wody na obiektach z odpadem krzemionkowym (tab. 2). Ogólnie można stwierdzić, że gleba z dodatkiem odpadu krzemionkowego wykazywała wyższą wilgotność, jednakże różnice te nie były duże. Również wysokość dawki krzemionki nie wywierała ukierunkowanego wpływu na retencję wody w glebie (tab. 3).

Większą niż krzemionka rolę w kształtowaniu się zapasu wody i stosunków wilgotnościowych w glebie odgrywała uprawa roli. Na obiektach z orką melioracyjną stwierdzono w latach suchych i umiarkowanie przekrotnych (1968, 1969, 1971) w większości terminów badań istotnie mniejszy zapas wody. Odwrotnie układały się stosunki wilgotnościowe

Tab. 2. Dynamika zawartości wody (w mm) w warstwie gleby 0—70 cm w zależności od dawek krzemionki i sposobu uprawy w poszczególnych terminach badań
Dynamics of water content (in mm) in 0—70 cm soil layer, depending on silica doses and method of cultivation in the particular terms of investigations

Obiekty, dawki krzem., sposób upr	1968				1969				1970				1971			
	30 III	11 V	19 VI	10 VII	18 IV	16 V	20 VI	15 VII	12 IV	15 IV	25 VI	24 VII	23 IV	5 VI	2 VII	27 VII
0 — bez krzem.																
upr. typ.	80,6	66,8	20,9	23,1	70,2	22,9	17,8	15,2	76,1	91,1	26,4	70,5	65,8	20,7	22,0	17,7
upr. mel.	78,4	62,1	23,3	22,5	70,5	20,8	19,9	13,7	81,3	103,6	26,5	76,2	65,9	20,0	21,4	17,5
10 t/ha																
upr. typ.	97,8	63,5	26,8	21,3	72,7	23,5	21,5	14,5	83,6	95,7	31,8	71,7	67,3	21,6	22,6	17,8
upr. mel.	83,3	59,6	19,6	23,9	72,2	20,7	20,8	14,6	86,3	103,9	27,1	73,9	67,2	20,8	22,8	18,6
20 t/ha																
upr. typ.	95,3	63,3	23,3	21,6	72,9	24,0	21,4	14,7	81,2	96,0	27,9	69,4	67,4	20,5	24,3	18,3
upr. mel.	75,4	57,5	14,2	21,3	64,7	22,8	20,3	16,6	81,4	102,9	24,7	74,0	67,9	18,9	23,4	18,6
30 t/ha																
upr. typ.	78,5	62,4	20,8	23,3	70,2	23,5	19,5	14,4	78,4	101,9	26,7	70,0	67,7	21,4	24,8	18,3
upr. mel.	77,3	65,4	20,6	22,6	67,9	18,6	19,9	15,7	82,8	108,0	27,7	73,1	67,9	20,6	23,6	18,9

Tab. 3. Ogólny zasób wody w glebie (mm) w okresie wegetacji żyta w zależności od dawek krzemionki (średnio z 4 lat)

Total water resources in the soil (mm) during rye vegetation, depending on silica doses (the average value from 4 years)

Głębokość w cm	Dawki krzemionki			
	0 — bez krzemionki	10 t/ha	20 t/ha	30 t/ha
0—10	6,9	7,1	7,1	7,0
10—20	7,0	7,4	7,3	7,4
20—30	7,7	7,7	7,6	7,7
30—40	7,3	6,6	7,0	7,3
40—50	6,2	6,5	6,7	6,4
50—60	5,2	5,6	5,2	5,0
60—70	4,4	4,8	4,7	4,6
0—70	44,7	45,7	45,6	45,4
Najmniejsza istotna różnica ($p=0,05$)	pomiedzy: dawkami krzemionki — 0,1 we współdziałaniu: głębokość $\times$ dawki krzemionki — 0,2			

w roku mokrym (1970). Wówczas większy zasób wody zaobserwowano na polstkach z uprawą melioracyjną (tab. 2). Na podstawie szczegółowej analizy wskaźników wilgotności za okres 4 lat stwierdzono w warstwie 0-10 cm istotnie większy zasób wody na obiektach z orką melioracyjną, a w warstwach 20-30 i 50-60 cm — na uprawie typowej (tab. 4).

Tab. 4. Ogólny zasób wody w glebie (mm) w okresie wegetacji żyta w zależności od sposobu uprawy (średnio z 4 lat)

Total water resources in the soil (mm) during rye vegetation, depending on the method of cultivation (the average from 4 years)

Głębokość w cm	Sposób uprawy	
	uprawa typowa	uprawa z orką melioracyjną
0—10	6,9	7,1
10—20	7,3	7,3
20—30	7,8	7,5
30—40	7,3	7,2
40—50	6,4	6,4
50—60	5,4	5,2
60—70	4,7	4,6
0—70	45,8	45,3
Najmniejsza istotna różnica ($p=0,05$)	pomiedzy: sposobami uprawy — 0,1 we współdziałaniu: głębokość $\times$ sposoby uprawy — 0,2	

W sumie uprawa melioracyjna, z wyjątkiem r. 1970 (rok wilgotny), wykazała, w porównaniu do uprawy typowej, nieco gorsze wskaźniki wilgotności, świadczące o mniejszych zasobach wody w glebie. Nie stwierdzono również istotnego wpływu współdziałania krzemionki ze

Tab. 5. Dynamika zawartości wody (w mm) w warstwie gleby 0—70 cm w zależności od dawek krzemionki i poziomu nawożenia mineralnego w poszczególnych terminach badań
 Dynamics of water content (in mm) in 0—70 cm soil layer, depending on silica doses and level of mineral fertilizing in the particular terms of investigations

Obiekty, dawki krzem., sposób uprawy	1968					1969					1970					1971		
	30 III	11 V	19 VI	10 VII	18 IV	16 V	20 VI	15 VII	12 IV	15 V	25 VI	24 VII	23 IV	5 VI	2 VII	27 VII		
0 — bez krzem.																		
NPK	79,8	70,1	25,7	23,7	68,3	21,0	17,7	14,4	74,0	101,4	30,3	73,1	67,0	21,8	21,6	18,0		
2 NPK	79,4	58,7	18,5	22,1	72,7	22,9	20,1	14,3	83,2	93,1	22,7	73,6	64,7	18,8	22,0	17,1		
10 t/ha																		
NPK	92,8	70,2	28,1	25,8	70,3	20,9	22,2	13,9	79,4	99,6	30,2	72,7	66,4	22,9	24,8	19,1		
2 NPK	88,1	53,1	18,6	19,8	74,6	23,3	20,1	15,2	90,7	104,9	28,9	73,3	68,0	19,6	20,8	17,5		
20 t/ha																		
NPK	84,3	67,5	23,4	22,6	66,8	22,8	20,1	16,0	76,2	104,6	28,1	73,5	66,3	20,3	24,4	19,4		
2 NPK	86,1	53,3	14,2	20,6	71,0	24,1	21,7	15,4	86,6	94,6	24,2	69,9	69,1	19,2	23,4	17,6		
30 t/ha																		
NPK	78,0	66,8	21,2	25,2	69,5	22,2	19,4	14,8	74,0	105,9	27,2	72,8	69,0	22,9	25,6	19,3		
2 NPK	77,6	61,0	20,2	20,7	68,8	19,9	19,9	15,5	87,2	103,7	27,5	70,4	66,4	19,2	23,0	18,0		

sposobem uprawy na poprawę stosunków wilgotnościowych w glebie w czasie wzrostu roślin.

Wpływ zróżnicowanego nawożenia mineralnego na gospodarkę wodną w glebie był różny w poszczególnych latach i terminach badań. Ogólnie jednak nawożenie w większym stopniu niż sposoby uprawy wpływało na uwilgotnienie gleby w okresie wegetacji żyta. Na 16 badanych okresów w 11 przypadkach (1968, 1970, 1971) stwierdzono istotnie mniejszą zawartość wody w glebie na obiektach o podwójnym nawożeniu mineralnym (tab. 5). Pewna odmiennosc w przebiegu dynamiki ogólnego zapasu wody wystąpiła w stosunkowo suchym r. 1969, w którym, szczególnie wiosną i bardziej wyraźnie na obiekcie bez krzemionki, uwilgotnienie gleby było wyższe przy zwiększonym nawożeniu mineralnym. W sumie zwiększone nawożenie mineralne średnio za 4 lata wpłynęło istotnie na zmniejszenie zawartości wody w glebie (tab. 6). Stwier-

Tab. 6. Ogólny zapas wody w glebie (mm) w okresie wegetacji żyta w zależności od sposobu uprawy i poziomu nawożenia mineralnego (średnio z 4 lat)

Total water resources in the soil (mm) during rye vegetation, depending on the method of cultivation and level of mineral fertilizing (the average from 4 years)

Głębokość w cm	Uprawa typowa		Uprawa z orką melior.		Średnio	
	NPK	2 NPK	NPK	2 NPK	NPK	2 NPK
0—10	6,8	7,1	7,2	7,3	7,0	7,0
10—20	7,5	7,1	7,3	7,3	7,4	7,2
20—30	8,0	7,7	7,6	7,5	7,8	7,6
30—40	7,3	7,4	7,3	7,2	7,3	7,2
40—50	6,3	6,8	6,6	6,2	6,5	6,4
50—60	5,5	5,2	5,3	5,0	5,4	5,1
60—70	4,8	4,6	4,8	4,4	4,8	4,5
0—70	46,2	45,7	46,1	44,9	46,2	45,0

Najmniejsza istotna różnica ($p=0,05$)
 pomiędzy: poziomami nawożenia miner. — 0,1
 we współdziałaniu: głębokość $\times$ poziomy nawożenia mineralnego — 0,2
 we współdziałaniu: sposoby uprawy $\times$ poziomy nawożenia miner. — nieistotna
 we współdziałaniu: sposoby uprawy $\times$ głębokość $\times$ poziomy nawoż. miner. — 0,2

dzenie tego faktu może świadczyć, że lepiej rosnące rośliny na obiektach uprawowo-melioracyjno-nawozowych intensywniej wykorzystują wodę z gleby. Natomiast nie upoważnia do poparcia tezy, że zabiegi agromelioracyjne miały istotnie korzystny wpływ na retencję wody w glebie.

WNIOSKI

1. W warunkach gleby wytworzonej z piasku słabo gliniastego i o stosunkowo płytkiej warstwie próchnicznej stwierdzono na obiektach

z odpadem krzemionkowym w większości przypadków niewielki, ale istotny, wzrost zapasu wody w glebie do 70 cm głębokości, co świadczy o korzystnym wpływie tego odpadu na gospodarkę wodną.

2. Wpływ orki melioracyjnej na retencję wody w glebie zależał od ilości i rozkładu opadów. W latach wilgotniejszych większe ilości wody stwierdzono na uprawie melioracyjnej, natomiast w latach suchych układ był odwrotny.

3. Zwiększone nawożenie mineralne średnio za 4 lata zmniejszyło nieznacznie zapas wody w warstwie gleby 0-70 cm.

PIŚMIENNICTWO

1. Dobrzański B., Domżał H., Nawrocki S.: Wstępne wyniki doświadczeń z orką melioracyjną na glebie wytworzonej z piasku. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 50b, 1964.
2. Egerszegi S.: New Method of Improving Sandy Soil by Deep Placement of Manure. Acta Agronomica A. Sce Hung. III, 4, 1953.
3. Gonetowa I.: Wpływ agromelioracyjnych dawek materiałów ilastych na dynamikę wilgotności warstwy ornej gleby piaskowej. Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej. Warszawa-Olsztyn-Puławy 1972.
4. Nawrocki S.: Technologia i efekt pracy pługa do orki melioracyjnej na glebach lekkich. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XIX, 10, Lublin 1964.
5. Nawrocki S.: Wpływ orki melioracyjnej i wglębnego nawożenia organicznego na dynamikę zapasu wody w glebie wytworzonej z piasku słabo gliniastego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 77b, 1968.
6. Sienkiewicz J.: Wpływ głębokiej melioracji piasków na właściwości gleby na tle dynamiki plonowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 137, 1972.
7. Tymieniecka W.: Wpływ melioracji piasków obornikiem na gospodarkę wodną. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 40b, 1963.

РЕЗЮМЕ

В 1968—1971 годы проведено опыты в РЗД Угруск на подзолистой почве образованной из слабо глинистого песка.

В исследованиях стремились определить влияние доз коллоидного кремнезёма, мелиоративной вспашки и дифференцированного уровня минерального удобрения на динамику водного запаса под рожь.

Полученные результаты дают возможность определить следующие выводы:

1. В условиях почвы, образованной из слабо глинистого песка со значительным неглубоким перегнойным слоем, коллоидный кремнезём положительно влиял на водное хозяйство; в большинстве случаев обнаружено небольшой рост водного запаса в почвенном слое 0—70 см.

2. Влияние мелиоративной вспашки на ретенцию воды в почве зависело от количества и распределения осадков. В годы большой влажности увеличение

количества воды обнаружено при мелиоративной обработке, зато в сухие годы ситуация была противоположна.

3. Увеличение минерального удобрения в среднем за 4 года незначительно понизило водный запас в слое почвы 0—70 см.

SUMMARY

The experiment was carried out in 1968-1971 in RZD Uhusk, on podzolic soil formed from weakly argillaceous sand.

The aim of investigations was to determine the effect of: doses of colloidal silica, drainage tillage and differentiated level of mineral fertilizing on the dynamics of water resources under rye.

The obtained results are the following:

1. In the conditions of soil formed from weakly argillaceous sand and having a relatively shallow humus layer colloidal silica had a positive effect on hydrous economy; in most cases a slight increase of water resources in 0-70 cm soil layer was found.

2. The effect of drainage tillage on water retention in soil depended on the number and distribution of precipitation. In moister years greater amounts of water were found on drainage cultivation, whereas in dry years the system was reverse.

3. An increased mineral fertilizing for four years on the average slightly decreased general water resources in 0-70 cm soil layer.