

REAKCJA ROŚLIN NA GŁĘBOKĄ UPRAWĘ I ZWIĘKSZONE NAWOŻENIE ORGANICZNE NA GLEBIE WYTWORZONEJ Z PIASKU SŁABO GLINIASTEGO

Stanisław Nawrocki, Kazimierz Szymankiewicz, Karol Bujak

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Lublinie

Zagadnienie wpływu głębokości uprawy roli na wzrost i plonowanie roślin było i jest obiektem licznych badań. W ostatnich latach zainteresowanie tego rodzaju doświadczeniami wzrosło z uwagi na możliwość uproszczenia uprawek uzupełniających po zastosowaniu orki pogłębiającej. Obok tego należy oczekiwać, że pogłębiona uprawa roli będzie warunkować lepsze wykorzystanie składników pokarmowych w przypadku zastosowania zwiększonego nawożenia mineralnego.

Na ubogich glebach lekkich prowadzone są od szeregu lat badania ze stosowaniem tzw. orki melioracyjnej (głębokość 40-60 cm) połączonej ze zwiększonym nawożeniem organicznym [1, 3, 4]. Jak wynika z dotychczasowych opublikowanych wyników zabieg ten w bardzo szybkim czasie przyczynia się do przebudowy profilu glebowego i poprawia wskaźniki żyzności gleby [2, 5, 6]. Mimo to nie wszystkie rośliny w jednakowym stopniu reagują na ten zabieg wzrostem plonu. Przede wszystkim nie zostało jednoznacznie określone od jakiej rośliny należy rozpocząć zmianowanie po wykonaniu takiej orki, aby uzyskać największy efekt w określonych warunkach gleb lekkich. W związku z powyższym, celem niniejszej pracy było uzyskanie informacji na wymieniony wyżej temat oraz ogólne określenie wpływu tego rodzaju pogłębionej uprawy roli na planowanie podstawowych gatunków roślin na stosunkowo ubogich glebach lekkich.

WARUNKI, SCHEMAT I METODYKA DOŚWIADCZEŃ

Doświadczenia polowe założono w RZD Uhrusk na glebie wytworzonej z piasku słabo gliniastego.

Ogólnie przeprowadzone badania w dwu płodozmianach, z których płodozmian I (doświadczenie), zlokalizowano na podanym rodzaju gleby o stosunkowo cienkiej warstwie próchnicznej (do 25 cm). Natomiast gleba pod płodozmianem II posiadała głębszą warstwę próchniczną (do 30 cm) i odznaczała się nieco korzystniejszymi właściwościami wodnymi.

Zmianowanie roślin w badanych płodozmianach było następujące:

Płodozmian I (doświadczenie założono jesienią 1961 r.) : 1) ziemniak, 2) kukurydza na zielonkę (silos), 3) łubin pastewny na zielonkę + wsiewka kostrzewy owczej z przelotem, 4) mieszanka kostrzewy owczej z przelotem, 5) żyto.

Płodozmian II (założono jesienią 1962 r.): 1) ziemniak, 2) kukurydza na zielonkę, 3) mieszanka strączkowa (wyka + peluszka + kukurydza + słonecznik), 4) żyto.

W wymienionych płodozmianach badano 2 sposoby uprawy: uprawę typową (kontrolna) i uprawę z orką melioracyjną — głęboką do 40 cm.

Nawożenie organiczne obornikiem: 1) normalne — 300 q/ha, raz w rotacji pod okopowe i 2) zwiększone (melioracyjne) 300 q/ha raz w rotacji pod okopowe + + 500 q/ha przy założeniu doświadczenia. Nawożenie mineralne było jednakowe i wynosiło 110 kg/ha NPK średnio rocznie w rotacji.

Doświadczenie z płodozmianem I założono metodą bloków losowych a z płodozmianem II — metodą podbloków w układzie zrównoważonym.

Plonowanie roślin przeanalizowano za okres od 1962-1968 — płodozmian I i 1963-1969 — płodozmian II.

WYNIKI BADAŃ

Przytoczone w tabeli 1 wyniki wskazują, że zastosowanie samej orki melioracyjnej podniosło plony głównie u żyta i ziemniaka (obiekt 1 i 2). U pozostałych roślin tj kukurydzy, łubinu i mieszanki kostrzewy owczej z przelotem różnic praktycznie nie stwierdzono. Nieporównanie większy wpływ na wzrost plonu wywarła melioracyjna dawka obornika (obiekt 3) w ilości 500 g/ha jednorazowo w roku założenia doświadczenia. W tym przypadku najwyższy wzrost uzyskano u kukurydzy, mieszanki kostrzewy owczej z przelotem, ziemniaka i żyta. Użycie pozostałych nawozów organicznych w ilościach melioracyjnych (torf, kompost z torfu i gliny oraz kompost z obornika i torfu) było mało lub prawie nieskuteczne. Nieco inne wyniki uzyskano na glebie mocniejszej w doświadczeniu (płodozmianie) II. Z przytoczonych w tabeli 2 liczb wynika, że na pogłębioną uprawę najlepiej reagowała kukurydza i ziemniak. U żyta wzrost plonu był niewielki (statystycznie nieudowodniony), a mieszanki strączkowej — żaden. Natomiast duży wpływ na wzrost plonu badanych roślin w płodozmianie II wywarła, podobnie jak w płodozmianie I, melioracyjna dawka obornika (500 q/ha w roku założenia doświadczenia). W tym przypadku najwyższy wzrost plonu od nawożenia obornikiem uzyskano u ziemniaka i kukurydzy, nieco niższy u mieszanki i żyta (tab. 3).

W sumie efekt nawożenia melioracyjną dawką obornika był duży i wynosił średnio rocznie (za okres 1963-1969) 4 jednostki zbożowe rocznie dla każdej rośliny uprawianej w płodozmianie. Na podkreślenie zasługuje brak interakcji uprawa \times nawożenie organiczne co oznacza, że melioracyjna dawka obornika działała niezależnie od głębokości uprawy (orki melioracyjnej). Należy jeszcze zwrócić uwagę i na to, że również i w tym doświadczeniu nawożenie torfem było nieskuteczne.

T a b e l a 1

Wpływ orki melioracyjnej i wglębnego nawożenia organicznego na plonowanie roślin w jednostkach zbożowych/ha w płodozmianie 5-polowym (Płodozmian I)

Obiekty	Roślina (średnio 1962—1968)									
	ziemniak		kukurydza		łubin		mieszanka ko- strzewy z prze- lotem		żyto	
	jedn. zboż./ha	%	jedn. zboż./ha	%	jedn. zboż./ha	%	jedn. zboż./ha	%	jedn. zboż./ha	%
Uprawa typowa (kontrolna)	56,6	100,0	29,2	100,0	23,1	100,0	7,6	100,0	24,3	100,0
Typowa z orką melioracyjną bez melioracyjnego nawożenia organicznego (nawożenie jak na obiekcie I)	59,5	105,1	29,6	101,4	23,9	103,5	7,9	103,9	26,3	108,2
Typowa z orką melioracyjną + obornik 500q/ha na głębokość 40-45 cm + nawożenie jak na obiekcie I	68,3	120,7	35,1	120,2	25,0	108,2	9,3	122,4	28,0	115,2
Typowa z orką melioracyjną + torf 500 q/ha na głębokość 40-45 cm + nawożenie jak na obiekcie I	58,2	102,8	29,3	100,3	24,2	104,8	8,4	110,5	26,3	108,2
Typowa z orką melioracyjną + kompost z torfu i gliny* na głębokość 40-45 cm + nawożenie jak na obiekcie I	61,0	107,7	32,1	109,9	25,7	111,2	8,0	105,3	27,2	111,9
Typowa z orką melioracyjną + kompost z obornika i torfu** na głębokość 40-45 cm + nawożenie jak na obiekcie I	62,5	110,4	31,1	106,9	24,1	104,3	8,3	109,2	25,7	105,8
\bar{x}	61,0		31,1		24,3		8,3		26,3	
NIR (P = 0,05)	interakcje									
	pomiędzy roślinami									
	rośliny × obiekty									

* Torf 500 q + gлина 200 q razem przed przekompostowaniem 700 q/ha.

** Obornik 300 q + torf 200 q razem przed przekompostowaniem 500 q/ha.

T a b e l a 2

Wpływ orki melioracyjnej na plony roślin w jednostkach zbożowych/ha niezależnie od nawożenia w płodozmianie 4-polowym, (Płodozmian II)

Roślina	Uprawa															
	typowa						typowa + orka melioracyjna									
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	\bar{x}	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	\bar{x}
Ziemniak	46,7	56,0	63,7	78,0	63,7	88,0	63,2	65,6	48,7	60,3	62,7	80,7	64,0	87,3	63,5	66,7
Kukurydza	27,0	37,6	39,3	41,0	35,3	35,0	31,6	35,2	29,3	39,3	42,0	43,0	37,0	37,7	31,1	37,0
Mieszanka jara	11,3	7,7	8,0	25,7	29,7	25,7	18,7	18,1	12,7	8,3	7,7	26,7	30,0	24,7	18,1	18,3
Żyto	19,0	20,7	35,0	28,3	28,3	38,3	20,9	27,2	22,3	23,3	34,7	29,3	29,0	36,0	19,5	27,7
\bar{x}	26,0	30,5	36,5	43,2	39,2	46,8	33,6	36,5	28,2	32,8	36,8	44,9	40,0	46,4	33,0	37,4
interakcje																
pomiędzy sposobami uprawy — 0,66																
rośliny × sposoby uprawy																
lata × sposoby uprawy																
lata × sposoby uprawy × rośliny — nieistotne																

NIR (P = 0,05)

T a b e l a 3

Wpływ nawożenia organicznego w dawce melioracyjnej na plon roślin w jednostkach zbożowych/ha, niezależnie od sposobu uprawy w płodozmianie 4-polowym. (Płodozmian II)

Roślina	Rodzaje i ilość nawożenia organicznego																							
	podstawowe, obornik 300 q/ha pod ziemniaki				podstawowe + melioracyjne (obornik 500 q/ha wniesiony w 1962 r.)				podstawowe + melioracyjne (torf 500 q/ha wniesiony w 1962 r.)															
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	\bar{x}	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	\bar{x}								
Ziemniaki	45,5	59,0	58,5	78,5	62,5	85,5	60,0	64,2	55,0	62,0	68,5	81,5	66,0	93,0	67,3	70,4	42,5	53,5	62,5	78,0	63,0	84,5	62,6	63,8
Kukurydza	26,5	36,5	37,5	41,0	35,5	34,0	32,6	34,8	30,0	43,6	48,5	46,5	36,0	39,0	31,2	39,2	28,0	35,5	36,0	37,5	37,0	36,0	30,2	34,3
Mieszanka jara	12,0	7,5	7,0	25,5	27,5	24,5	18,6	17,5	14,0	9,0	9,0	28,5	32,5	27,0	18,8	19,8	10,0	7,5	7,5	24,5	29,5	24,0	17,8	17,3
Żyto	20,5	21,0	31,0	28,0	28,5	37,0	20,2	26,6	22,0	23,5	37,5	30,5	29,5	38,5	20,1	28,8	19,5	21,5	36,0	28,0	28,0	36,0	20,2	27,0
\bar{x}	26,1	31,0	33,5	43,2	38,5	45,2	32,8	35,8	30,2	34,5	40,9	46,8	41,0	49,4	34,3	39,5	25,0	29,5	35,5	42,0	39,4	45,1	32,7	35,6
interakcje																								
pomiędzy rodzajami nawożenia																								
nawożenie × rośliny																								
nawożenie × lata																								
NIR (P = 0,05)																								
— 0,8																								
— 1,61																								
— 1,97																								

WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników wyciągnięto następujące wnioski.

1. Wpływ orki melioracyjnej. W warunkach gleb wytworzonych z piasków słabo gliniastych i stosunkowo płytkiej warstwy próchnicznej największą zwyżkę plonu pod wpływem głębokiej uprawy (orki melioracyjnej) wykazały ziemniaki i żyto (Płodozmian I).

Na glebie nieco mocniejszej i korzystniejszych stosunkach wilgotnościowych na czoło wysunęła się kukurydza, a następnie ziemniak i żyto. Pozostałe rośliny tj. łubin, mieszanka strączkowa i mieszanka kostrzewy owczej z przelotem nie wykazały w plonie żadnego zróżnicowania.

2. Wpływ melioracyjnego nawożenia organicznego. Największą reakcję na zwiększone nawożenie organiczne, niezależnie od rodzaju gleby lekkiej, wykazał ziemniak, drugie miejsce zajęła kukurydza a następnie żyto. Pozostałe rośliny reagowały w znacznie mniejszym stopniu.

3. Ogólnie najwyższy zbiór jednostek zbożowych z ha w obydwu płodozmianach dawały ziemniaki, następnie kukurydza i żyto. Plonowanie pozostałych roślin tj. łubinu, mieszanki strączkowej oraz mieszanki kostrzewy owczej z przelotem było niskie, a plon w niektórych latach nie przekraczał 10 jednostek zbożowych z ha.

LITERATURA

1. Dobrzański B., Domżał H., Nawrocki St.: Wstępne wyniki doświadczeń z orką melioracyjną na glebie wytworzonej z piasku. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 50b, Warszawa 1964
2. Dobrzański B., Domżał H.: Z badań następczego wpływu orki melioracyjnej na fizyczne i chemiczne właściwości gleb wytworzonych z piasku. UMCS, Sect. E, XXII, (1967), 1, Lublin 1968
3. Egerszegi S.: New Method of improving sandy soils by deep placement of manure. *Acta Agronomica* Acad. Sci. Hung, t. III. fasc. 4, Budapest 1953
4. Nawrocki S.: Technologia i efekt pracy pługa do orki melioracyjnej na glebach lekkich *Ann. UMCS, Sect. E*, vol. XIX (1964), 10, Lublin 1965
5. Nawrocki S.: Wlijanije głubokoj melioratiwnoj wspaszki na sodierzhanije i rozmieszczenije organiczeskogo wieszczestwa, a także niekotoryje chemiczeskije swojstwa piesczanoj poczwy. Powyszenije płodorodija poczw legkogo miechaniczeskogo sostawa. Akademii Kiadó. Budapest 1967
6. Nawrocki S., Kęsik T.: Następczy wpływ orki melioracyjnej i wgłębego nawożenia organicznego na zawartość oraz rozmieszczenie substancji organicznej a także na niektóre chemiczne właściwości gleby wytworzonej z piasku *Ann. UMCS, Sect. E*, vol. XXIII, 8, Lublin 1968

С. НАВРОЦКИ, К. ШИМАНКЕВИЧ, К. БУЯК

РЕАКЦИЯ ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В СЕВООБОРОТЕ НА ГЛУБОКУЮ ОБРАБОТКУ И ПОВЫШЕННОЕ УДОБРЕНИЕ НА ПОЧВЕ ОБРАЗОВАННОЙ ИЗ СЛАБОГЛИНИСТОГО ПЕСКА

Резюме

В настоящем труде обсуждается урожайность отдельных культур возделываемых в двух севооборотах, на фоне: а) традиционной (мелкой) и б) мелиоративной (до 40 см глубокой) обработки.

Органическое удобрение навозом: 1) нормальное — 300 ц/га однократно в ротации под пропашные и 2) повышенное (мелиоративное) — 300 ц/га однократно в ротации под пропашные + 500 ц/га во время закладки опыта. Минеральное удобрение было одинаковым составляя в среднем в течение года 110 кг NPK/га в ротации.

Опыт был заложен в опытной станции Угруск на почве образованной из слабоглинистого песка.

Первый севооборот опытный был заложен на указанном виде почвы со сравнительно тонким слоем гумуса (до 25 см). Почва же предназначенная под второй севооборот имела более глубокий гумусный слой (до 30 см) и отличалась несколько лучшими водными свойствами.

Чередование культур в исследуемых севооборотах было следующее: Первый севооборот (опыт заложенный осенью 1961 г.)

1. Картофель

2. Кукуруза на зеленый корм (силос)

3. Кормовой люпин на зеленый корм + овсяница овечья с язвенником в качестве подсевной культуры

4. Смесь овсяницы овечьей с язвенником

5. Рожь

Второй севооборот (опыт заложенный осенью 1962 г.)

1. Картофель

2. Кукуруза на зеленый корм

3. Смесь бобовых (вика + пелюшка + кукуруза + подсолнечник)

4. Рожь

Севообороты начали всеми растениями одновременно. Урожайность культур в пересчете на зерновые единицы анализировали до 1969 г.

На основании полученных результатов сделали следующие выводы.

1) Влияние мелиоративной вспашки. В условиях почв, образованных из слабоглинистых песков и с относительно мелким гумусным слоем, самые большие прибавки урожая вследствие глубокой (мелиоративной) вспашки обнаружили картофель и рожь (1 севооборот). На более мощной почве и в лучших условиях влажности на первое место по отношению урожаев выдвинулась кукуруза, а затем картофель и рожь. Остальные культуры, т. е. люпин, смесь бобовых и смесь овсяницы овечьей с язвенником не обнаружили различий в урожаях.

2) Влияние мелиоративного органического удобрения. Наиболее сильно на повышенное органическое удобрение реагировал картофель, независимо от вида легкой почвы. Второе место в этом отношении занимала кукуруза, а затем рожь. Остальные растения реагировали в значительно меньшей степени.

3. В общем самый высокий урожай зерновых единиц с гектара в обоих севооборотах дали картофель, кукуруза и рожь. Урожай остальных растений, т. е. люпина смеси бобовых, а также смеси овсяницы овечьей с язвенником были низкие, а урожай в некоторые годы не превышали 10 зерновых единиц с гектара.

S. NAWROCKI, K. SZYMANKIEWICZ, K. BUJAK

REAKTION DER HAUPTFELDFRÜCHTE AUF DIE BODENBEARBEITUNGSTIEFE UND AUF DIE ERHÖHUNG DER ORGANISCHEN DÜNGUNG AUF EINEM SCHWACH ANLEHMIGEN SANDBODEN

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

In der vorliegenden Arbeit werden die Pflanzenerträge von 2 Versuchsfruchtfolge bei einer normalen Bodenbearbeitung und einer vertieften Bodenbearbeitung einschliesslich meliorativen Pflügens bis 40 cm, dargestellt.

Die organische Düngung war in zwei Varianten angewendet: 1) 300 dt/ha Stallmist unter Hackfrüchte einmal in der Fruchtfolge, 2) meliorative Styllmistgabe von 500 dt/ha bei der Versuchsanlage und dann Stallmist wie in der Variante 1.

Die Mineraldüngergaben waren in beiden Versuchen gleich und betragen 110 kg/ha NPK.

Die Versuche waren auf einem schwach anlehmigen Sandboden geführt, wobei die Fruchtfolge I auf einem Boden mit seichterem Humusschicht und schlechterem Wasserhaushalt (niedrigere Wasserkapazität) angelegt wurde. Der Boden unter der Fruchtfolge II kennzeichnete sich durch eine Akkumulationsschicht von 30 cm Tiefe und Humusgehalt von 1,2% sowie durch eine höhere Wasserkapazität. Die beiden Fruchtfolgen waren wie folgt:

Fruchtfolge I	Fruchtfolge II
1. Kartoffel	1. Kartoffel
2. Silomais	2. Silomais
3. Futterlupine (grün) mit der Untersaat von Schafschwingel mit Wundklee	3. Futtergemenge: Wicken + Felderbsen + Mais + Sonnenblume für Grünfutter
4. Schafschwingel mit Wundklee	4. Winterroggen
5. Winterroggen	

Die Fruchtfolge I wurde im Herbst 1961, die Fruchtfolge II — im Herbst 1962, gleichzeitig mit allen Pflanzen (Fruchtfolgegliedern) angelegt. Die auf Getreideeinheiten umgerechneten Erträge wurden bis 1969 analysiert. Es lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Die Bedeutung des meliorativen Pflügens. Auf schwach anlehmigen Boden mit einer dünnen Humusschicht hat das meliorative Pflügen die höchsten Mehrerträge bei Kartoffeln und Mais verursacht (Fruchtfolge I). Auf dem schwach anlehmigen Boden mit tieferer Akkumulationsschicht und besserem Wasserhaushalt reagierte Mais am stärksten auf die tiefe Bodenbearbeitung, danach kamen Kartoffeln und Roggen. Bei den übrigen Pflanzen, wie Lupine, Futtergemenge Schafschwingel-Wundklee-Gemisch wurden keine Ertragsunterschiede festgestellt.

2) Der Einfluss einer erhöhten (meliorativen) organischen Düngung. Die stärkste Reaktion auf die meliorative organische Düngung, unabhängig von den Eigenschaften des Sandbodens, wiesen Kartoffeln, auf die zweite Stelle nahmen Mais und Roggen ein. Übrige Pflanzen reagierten auf die verstärkte organische Düngung nur im geringem Grad.

3) Die höchsten Erträge an Getreideeinheiten je ha wurden in den beiden Fruchtfolgen bei dem Kartoffelanbau, dann beim Mais- und Roggenanbau erzielt. Die Erträge der übrigen Pflanzen waren sehr niedrig und in trockenen Jahren lagen unter den Selbstkosten des Anbaus.