

WPLYW SPOSOBU UPRAWY I NAWOŻENIA W PŁODOZMIANIE NA DYNAMIKĘ ZAPASU WODY W GLEBIE PIASZCZYSTEJ POD ŻYTEM

Stanisław Nawrocki, Tadeusz Kęsik, Karol Bujak

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Lublinie

Zagadnienie wody na glebach lekkich jest problemem pierwszoplanowym gdyż niedobór jej w poważnym stopniu ogranicza wzrost roślin i wykorzystanie składników pokarmowych.

W dotychczasowej literaturze z tego zakresu, dużą uwagę zwracano na badanie gospodarki wodnej przy danym poziomie nawożenia mineralnego [2, 4, 5, 6]. W związku z intensyfikacją nawożenia, jak również stosowaniem innych zabiegów użyźniających gleby lekkie, wydało się celowe zbadanie kształtowania się stosunków wilgotnościowych w glebie pod wpływem zwiększonego nawożenia mineralnego i organicznego w określonym płodozmianie.

SCHEMAT I METODYKA DOŚWIADCZEŃ

Badania dynamiki zawartości wody w glebie w zależności od poziomu nawożenia organicznego, mineralnego i sposobu uprawy przeprowadzono w latach 1967-1969 w RZD Uhrusk pow. Włodawa. Doświadczenie polowe założono na glebie bielcowej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego o zawartości cząstek spławialnych w warstwie ornej ok. 10%. Miąższość poziomu próchnicznego o zawartości próchnicy nie przekraczającej 1% wynosiła ok. 25 cm. Głębokość

Tabela 1

Ilość i rozkład opadów w mm w RZD Uhrusk

Rok	Miesiące												Sumy roczne	Sumy dla okresu weget. IV-VIII
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1967	18,7	58,5	32,5	47,5	53,7	77,4	88,3	24,7	10,5	64,4	49,9	38,0	565,1	291,6
1968	17,6	35,3	13,2	64,5	69,7	63,7	115,7	163,7	36,0	30,3	70,5	18,0	648,2	377,3
1969	6,7	17,4	20,1	38,3	40,9	82,3	45,9	77,8	11,4	11,9	50,9	11,3	424,9	295,2
Średnia za lata 1960-69	17,3	36,3	21,5	34,6	53,1	70,1	69,0	57,6	29,6	39,4	54,9	22,1	505,2	284,6

zalegania wody gruntowej większa niż 5 m. Ilość i rozkład opadów ilustruje tab. 1.

W doświadczeniu polowym założonym według układu split-block w 4 powtórzeniach oznaczono wilgotność i ogólny zapas wody w glebie na następujących obiektach:

I. Sposób uprawy:

- 1) uprawa typowa,
- 2) uprawa z orką melioracyjną na głębokość 40 cm wykonaną jednorazowo w 1966 r.

II. Nawożenie organiczne:

- A) normalne — 300 q/ha obornika pod ziemniaki jeden raz w rotacji,
- B) melioracyjne — 500 q/ha obornika + 300 q/ha jak w obiekcie A.

III. Nawożenie mineralne:

- a) przeciętne — NPK — 135 kg/ha (średnio rocznie w rotacji płodozmianowej),
- b) podwójne — 2NPK — 270 kg/ha.

Na wymienionych obiektach uprawowo-nawożeniowych zastosowano następujący płodozmian: 1) ziemniaki, 2) mieszanka strączkowo zbożowa na zielonkę (peluszka, wyka jara, łubin żółty, owies), 3) żyto. W czasie prowadzenia doświadczenia, pod każdą roślinę stosowano odpowiednią dla niej uprawę roli.

Uprawa pod żyto była następująca: po sprzęcie mieszanki strączkowo-zbożowej podorywka i bronowanie, orka siewna, bronowanie, siew nawozów, bronowanie, siew żyta, bronowanie posiewne.

Nawozy mineralne zastosowano w następującej ilości: N — 30 kg/ha (jesienią 10 kg, wiosną 20 kg), P_2O_5 — 50 kg/ha, K_2O — 60 kg/ha. Razem NPK 140 kg/ha, 2NPK — 280 kg/ha.

Badania wilgotności gleby w okresie wegetacji prowadzono zawsze na poletkach pod żytem do głębokości 60 cm w warstwach co 10 cm, od pierwszego do trzeciego roku po orce melioracyjnej. Terminy pobierania próbek uzależnione były od faz rozwojowych roślin (początek wegetacji, faza strzelania w źdźbło, kwitnienie i dojrzewanie). Wilgotność oznaczano metodą suszarkowo-wagową. Dla wyrażenia zapasu wody w mm, oznaczono ciężar objętościowy gleby. Wyniki po opracowaniu statystycznym, przedstawiono w formie tabel zbiorczych, ograniczając je w przypadku analizowania zapasu wody w zależności od sposobu uprawy oraz nawożenia organicznego do średnich dla lat, a przy badaniu wpływu poziomu nawożenia mineralnego uwzględniono również poszczególne terminy badań w latach.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

SPOSÓB UPRAWY

Kształtowanie się wilgotności gleby w zależności od sposobu uprawy uzależnione było głównie od fazy rozwojowej roślin, a także od ilości opadów. Pewne zróżnicowanie stosunków wilgotnościowych w 1968 r., odbiegające od tego

T a b e l a 2

Zapasy wody ogólnej w mm do głębokości 60 cm w zależności od sposobu uprawy i nawożenia organicznego

Sposób uprawy	Nawożenie organiczne	1967	1968	1969	Średnio za 3 lata
Uprawa typowa	normalne	60,0	52,2	46,7	52,9
	melioracyjne	51,5	44,8	44,1	46,8
	średnio	55,8	48,5	45,4	49,9
Uprawa melioracyjna	normalne	52,9	44,7	40,2	45,9
	melioracyjne	53,6	49,3	44,7	49,2
	średnio	53,2	47,0	42,5	47,6
Istotność różnic ($p = 0,05$)					
Uprawy		0,3	nieist.	0,2	0,2
Uprawa \times nawożenie organiczne					0,3
Uprawa \times nawożenie organiczne \times lata					nieist.

stwierdzenia nie miało istotnego znaczenia. Średnio za 3 lata stwierdzono bowiem, że istotny wpływ sposobu uprawy na zawartość wody w glebie obserwowano tylko w lata stosunkowo suche (1967 i 1969), natomiast w roku wilgotnym różnice były nieistotne. Wpływ ten wyrażał się w tym, że większą zawartość wody w glebie stwierdzono na uprawie typowej niż na obiekcie z głęboką orką melioracyjną.

NAWOŻENIE ORGANICZNE

Największy wpływ nawożenia organicznego na wilgotność gleby uwidocznił się w pierwszym roku (1967) po wykonaniu zabiegów uprawowo-nawożeniowych. Melioracyjna dawka obornika (500 q/ha) poza terminem wiosennym ogólnie obniżała zapas wody w glebie. W pozostałych latach różnice były nieistotne. W sumie jednak średnio za 3 lata zwiększone nawożenie organiczne obniżało zawartość wody w glebie. Zjawisko to można by tłumaczyć bujniejszym rozwojem roślin, które wykorzystywały większe ilości wody z gleby.

NAWOŻENIE MINERALNE

Wpływ poziomu nawożenia mineralnego na wilgotność gleby ilustrują tabele 3 i 4. Z zamieszczonych danych wynika, że poziom nawożenia mineralnego wywierał istotny wpływ na wilgotność gleby głównie w zależności od fazy rozwojowej roślin. W związku z tym w większości przypadków stwierdzono, że w fazach bujnego wzrostu roślin (strzelanie w źdźbło i początek kłoszenia) ilości wody w glebie na podwójnym nawożeniu mineralnym były mniejsze. Natomiast na początku wegetacji (kwiecień) i w okresie dojrzewania różnice te zanikały. Obok tego w wilgotnym 1968 r. przy stosunkowo wczesnym wylęgnięciu żyta

Tabela 3

Zapas wody ogólnej w mm do głębokości 60 cm w zależności od nawożenia organicznego i mineralnego

Nawożenie	1967			1968			1969			Średnio za 3 lata		
	NPK	2NPK	\bar{x}	NPK	2NPK	\bar{x}	NPK	2NPK	\bar{x}	NPK	2NPK	\bar{x}
Normalne	56,2	56,7	56,4	47,7	49,3	48,5	43,8	43,1	43,5	49,3	49,7	49,5
Melioracyjne	53,7	51,4	52,5	48,1	46,0	47,1	43,8	45,0	44,4	48,5	47,5	48,0
Istotność różnic ($p = 0,05$)												
Nawożenie organiczne	0,3			nieist.			nieist.			0,2		
Nawożenie organiczne \times nawożenie mineralne	nieist.			0,4			nieist.			nieist.		
Nawożenie organiczne \times lata												
Nawożenie organiczne \times nawożenie mineralne \times lata												

Tabela 4

Ogólny zapas wody w mm do głębokości 60 cm w zależności od poziomu nawożenia mineralnego w poszczególnych terminach badań

Nawożenie mineralne	1967				1968				1969			
	20 IV	18 V	28 VI	28VII	26IV	29 V	26 VI	18VII	24IV	27 V	17 VI	24VII
NPK	59,9	39,9	69,6	50,2	49,7	52,4	45,6	44,2	76,3	20,2	33,1	45,6
2NPK	60,3	38,9	64,2	52,9	45,9	48,6	47,4	48,4	77,6	21,8	29,9	46,8
Średnio	60,1	39,4	66,9	51,5	47,8	50,5	46,5	46,3	76,9	21,0	31,5	46,2
Istotność różnic ($p = 0,05$)												
Terminy	0,4				0,4				0,3			
Nawożenie mineralne \times termin	0,5				0,6				nieist.			

na obiekcie z podwójnym nawożeniem NPK nawet w tych fazach nie tylko nie zaobserwowano mniejszej zawartości wody w glebie lecz wystąpiło pewne jej zwiększenie. Dlatego w sumie (średnio za 3 lata) stwierdzono, że zróżnicowany poziom nawożenia mineralnego nie wpływał na zapas wody w glebie.

WSPÓLDZIAŁANIE UPRAWY Z NAWOŻENIEM ORGANICZNYM

W okresie prowadzenia badań stwierdzono istotny wpływ wielkości dawki obornika na wilgotność gleby piaszczystej w zależności od sposobu uprawy (tab. 2). Z przebiegu dynamiki wilgotności gleby wynika, że zwiększone (melioracyjna dawka) nawożenie organiczne warunkowało intensywniejsze wyczerpanie wody z gleby przez lepiej rosnące i rozwijające się rośliny przy czym zjawisko to najwyraźniej wystąpiło na uprawie typowej.

Średnio za 3 lata, największą wilgotnością charakteryzowały się objekty z uprawą typową i normalnym nawożeniem organicznym, a najmniejszą objekty z orką melioracyjną bez głębokiego przyorania obornika (nawożenie organiczne normalne, 1 raz w rotacji 300 q/ha obornika pod ziemniaki). Głęboko przyorany obornik (obiekt z orką melioracyjną + obornik 500 q/ha na głębokość 40 cm) zwiększał zapas wody w glebie w porównaniu do orki melioracyjnej z normalnym nawożeniem organicznym. Brak współdziałania sposobu uprawy z nawożeniem organicznym w latach wskazuje, że wymienione czynniki wpływały na wilgotność gleby niezależnie od lat.

WSPÓLDZIAŁANIE SPOSOBU UPRAWY Z POZIOMEM NAWOŻENIA MINERALNEGO

Analiza istotności tej interakcji wskazuje na określoną zależność kształtowania się stosunków wilgotnościowych od głębokości uprawy i poziomu nawożenia mineralnego.

Średnio za 3 lata zapas wody na uprawie typowej z nawożeniem pojedynczym był większy niż na tej uprawie z nawożeniem mineralnym podwójnym, natomiast na uprawie z orką melioracyjną wystąpiła tendencja odwrotna tj. nieco więcej wody stwierdzono przy podwójnym nawożeniu mineralnym. Różnica była jednak niewielka i zamykała się w granicach ok. 1 mm.

Rozpatrując współdziałanie nawożenia organicznego z mineralnym na kształtowanie się wilgotności gleby, nie stwierdzono istotnego wpływu poza wilgotnym okresem 1968 r. W wymienionym roku, na obiektach z melioracyjnym nawożeniem organicznym i pojedynczym nawożeniem mineralnym większy zapas wody stwierdzono w kwietniu i maju, natomiast w czerwcu i lipcu przy podwójnym nawożeniu mineralnym. W tym przypadku spowodowane to było wylegnięciem roślin. Podobna zależność wystąpiła w lipcu na poletkach z normalnym nawożeniem organicznym i podwójnym mineralnym, w pozostałych miesiącach różnice były nieistotne.

WNIOSKI

1. Sposób uprawy istotnie wpływał na kształtowanie się wilgotności gleby, szczególnie w latach o małej ilości opadów, przy czym uprawa z orką melioracyjną obniżała zapas wody w glebie.

2. Stwierdzono istotny wpływ nawożenia organicznego w zależności od sposobu uprawy. Największym zapasem wody charakteryzowały się objekty z normalnym nawożeniem organicznym przy uprawie typowej.

3. Obornik przyorany orką melioracyjną (na głębokość 40 cm) wpływał na zwiększenie wilgotności gleby w porównaniu do orki melioracyjnej bez wglębnego przyorania obornika. Ogólnie jednak melioracyjna dawka obornika, niezależnie od sposobu uprawy, zmniejszała zapas wody w glebie.

4. Wpływ poziomego nawożenia mineralnego na wilgotność gleby wystąpił głównie w terminach badań, co było uzależnione od faz rozwojowych roślin. W okresach intensywnego wzrostu roślin, na obiektach z podwójnym nawożeniem mineralnym obserwowano szybsze zużycie wody niż przy pojedynczym nawożeniu.

5. Nie stwierdzono istotnego współdziałania poziomego nawożenia mineralnego z ograniczonym na zapas wody w glebie.

LITERATURA

1. Dobrzański B., Domżał H., Nawrocki S.: 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.: Próba zmiany niektórych właściwości fizycznych gleby piaszczystej przez przebudowę jej profilu. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 77a, Warszawa 1968
3. Nawrocki S.: Technologia i efekt pracy pługa do orki melioracyjnej na glebach lekkich. *Ann. UMCS Sect. E*, vol. XIX, 10, Lublin 1964
4. Nawrocki S.: Wpływ orki melioracyjnej i wglębnego nawożenia organicznego na dynamikę zapasu wody w glebie wytworzonej z piasku słabo gliniastego. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 77b, Warszawa 1968.
5. Tymieniecka W. Wpływ melioracji piasków obornikiem na gospodarkę wodną w glebie. Zesz. probl. Post. Nauk. rol. z. 40b, Warszawa 1963
6. Ubysz L., Ziemiak Z.: Wpływ umieszczenia różnych substancji organicznych na różnych głębokościach, na wilgotność gleby w ciągu okresu wegetacyjnego. Zesz. probl. Post. Nauk. rol. z. 21, Warszawa 1959

С. НАВРОЦКИ, Т. КЕНСИК, К. БУЯК

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ И УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЕ НА ДИНАМИКУ ЗАПАСОВ ВЛАГИ В ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ ПОД РОЖЬЮ

Резюме

Исследование водного режима в зависимости от способа обработки почвы и удобрения в севообороте проводилось в 1967-1969 гг. в опытной станции Угруск Высшей школы сельского хозяйства в Люблине.

Полевой опыт был заложен на подзолистой почве, образованной из слабоглинистого песка.

На основании полученных результатов были сделаны следующие заключения.

1. Способ обработки почвы оказывал существенное влияние на образование влажности почвы, особенно в годах с малым количеством осадков, причем обработка с мелиоративной вспашкой снижала запас воды в почве.

2. Установлено существенное влияние органического удобрения в зависимости от способа обработки. Наивысшие запасы влаги в почве установлены в вариантах с нормальным органическим удобрением, обрабатываемых традиционным способом.

3. Навоз, запаханный мелиоративной вспашкой (на глубину 40 см), влиял в высшей степени на повышение влажности почвы, по сравнению с мелиоративной вспашкой,

без глубокой запашки навоза. Однако мелиоративная доза навоза, независимо от способа обработки, уменьшала в общем запас влаги в почве.

4. Влияние уровня минерального удобрения на влажность почвы проявлялась главным образом в период исследований, что было обусловлено фазой роста растений. В периоды интенсивного роста растений более быстрое использование воды наблюдалось в вариантах с двойным, чем с единичным минеральным удобрением.

5. Не установлено существенное взаимодействие уровня минерального и органического удобрений на запас влаги в почве.

S. NAWROCKI, T. KĘSIK, K. BUJAK

EINFLUSS DER BODENBEARBEITUNG UND DER DÜNGUNG IN DER FRUCHTFOLGE AUF DIE DYNAMIK DES WASSERVORRATS UNTER DEM ROGGEN AUF SANDBODEN

Zusammenfassung

Die Untersuchungen des Wasserhaushalts in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und Düngung in der Fruchtfolge wurden in den Jahren 1967-1969 in der Versuchstation Uhrusk der Landwirtschaftlichen Hochschule in Lublin durchgeführt. Die Feldversuche waren auf einem schwach anlehmigen aus Sand entwickelten Podsolboden geführt. Die bisherigen Ergebnisse lassen folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Bodenbearbeitung beeinflusste wesentlich die Bodenfeuchtigkeit, besonders in den Jahren mit geringen Niederschlagsmenge wo bei Anwendung des Meliorationspflügen der Wasservorrat niedriger war.

2. Der Einfluss der organischen Düngung war unterschiedlich, je nach der Bodenbearbeitung. Den höchsten Wasservorrat wiesen die Varianten mit einer normalen organischen Düngung und normalen Bodenbearbeitung auf.

3. Der mit dem Meliorationspflügen (40 cm tief) untergepflügte Stallmist verursachte eine Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit im Vergleich zu dem Meliorationspflügen ohne Stallmist. Im allgemeinen jedoch führte die die Düngung mit hohen Stallmistgaben zu einer Senkung des Wasservorrats in Boden, unabhängig von der Bodenbearbeitungsart.

4. Der Einfluss der Mineraldüngergaben auf die Bodenfeuchtigkeit war von dem Entwicklungsstadium der Pflanzen abhängig. In den Perioden eines intensiven Pflanzenzuwachses wurde in den Varianten mit doppelten Düngergaben höher Wasserverbrauch festgestellt.

5. Es wurde keine Zuzamenwirkung zwischen der Höhe der Mineraldüngung und der organischen Düngung auf den Wasservorrat in Boden festgestellt.