

WPŁYW WYSOKIEGO NAWOŻENIA I NAWADNIANIA
W RÓŻNYCH PŁODOZMIANACH NA PRODUKCYJNOŚĆ
GLEB PIASZCZYSTYCH

EINFLUSS HOHER DÜNGUNG UND BEREGNUNG IN VERSCHIEDENEN
FRUCHTFOLGEN AUF DIE PRODUKTIVITÄT DER SANDBÖDEN

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ И ОРОШЕНИЯ
В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ

JÓZEF DZIEŻYC, STANISŁAW ROJEK, MIECZYŚLAW TRYBAŁA

Katedra Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych WSR — Wrocław
Lehrstuhl für Landwirtschaftliche Benutzung Meliorierter Gebiete,
Landwirtschaftliche Hochschule in Wrocław

Кафедра сельскохозяйственного пользования мелиорированных земель
Высшей сельскохозяйственной школы во Вроцлаве

Do głównych czynników ograniczających dobór roślin i wielkość produkcji roślinnej na glebach piaszczystych należy zaliczyć niedobór składników pokarmowych i okresowe braki wody. Aby zbadać jak można zmienić produktyjność tych gleb stosując nawadnianie i dawki NPK kilkakrotnie większe od stosowanych w praktyce, założyliśmy w 1962 r. odpowiednie doświadczenia płodozmianowe w Swojcu i Samotworze koło Wrocławia.

W doświadczeniach w Swojcu badany był wpływ podwojonych i potrojonych dawek NPK oraz 5 różnych dawek wody i kilku terminów nawadniania. Doświadczenia te są prowadzone w 3 płodozmianach 3-polo-owych ze zmianowaniem typu: okopowe-silosowe-zbożowe. Założono je na madzie piaszczystej całkowitej, V klasy bonitacyjnej, ze zwierciadłem wody gruntowej w okresie wegetacyjnym w granicach 1—1,2 m. Są to doświadczenia mikropoletkowe, prowadzone metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach, obejmujące łącznie około 1300 parcel każda o powierzchni 5 m². Uprawę, nawożenie i pielęgnowanie roślin prowadzi się w skali produkcyjnej zaś nawadnianie wykonuje się na poletkach ręcznie, dozując wodę ilościowo.

Drugą grupę doświadczeń założono w skali pół-produkcyjnej w Samotworze, na madzie lekkiej średnio głębokiej na żwirze, zaliczanej do IV klasy bonitacyjnej. Zwierciadło wody gruntowej leży w granicach 0,8—1,0 m. Na tle 4 płodozmianów 4-polowych ze zmianowaniem: okopowe-zbożowe-motyłkowe-silosowe bada się w 3 powtórzeniach wpływ podwojenia dawek NPK i wpływ deszczowania przy pomocy deszczowni Lanningera na rozwój i plonowanie różnych roślin.

Tabela 1

Roczne dawki nawozów mineralnych i wody
Jährliche Dünger — und Wassergaben

Lp.	Grupy roślin Pflanzengruppe	Swojec				Samotwór			
		NPK kg/ha	3NPK kg/ha	woda Wasser mm	ilość dawek Anzahl der Gaben	NPK kg/ha	2NPK kg/ha	woda Wasser mm	ilość dawek Anzahl der Gaben
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Okopowe Hackfrüchte Пропашные культуры	105	315	80—120	2—3	170	340	120—160	5
II	Silosowe Silofrüchte Силосные культуры	90	270	80	2	170	340	80—160	3—5
III	Zboża Getreide Зерновые культуры (хлеба)	90	270	40—120	1—3	130	260	90—120	4
IV	Motyłkowe Leguminosen Бобовые культуры	—	—	—	—	80	160	150—200	5—6

Таблица 1

Годовые дозы минеральных удобрений и воды

Группы культур	Своец				Самотвор			
	NPK кг/га	3NPK кг/га	вода мм	количество доз	NPK кг/га	2NPK кг/га	вода мм	количество доз
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Z omówionych doświadczeń wybraliśmy niektóre ciekawsze warianty i zestawiliśmy dla nich w tab. 1 dawki nawożenia i wody, a w tab. 2 i 3 wysokość plonów w q/ha dla poszczególnych roślin oraz wyrażone w jednostkach zbożowych globalne zbiory przeciętne dla całych płodozmianów.

Jak widać z zestawienia wyników doświadczeń w Swojcu (tab. 2) duże dawki NPK i nawadnianie pozwoliły uzyskać wysokie plony nawet tych roślin, które w normalnych warunkach na piaskach V klasy są bardzo zawodne lub wcale się nie udają. Przeciętne plony buraków cukrowych zwiększyły się z 237 do 410 q/ha, pszenicy ozimej z 12,4 do 27,4 q/ha,

Tabela 2

Plony i przeciętne zbiory w jednostkach zbożowych z 1 ha na madzie piaszczystej całkowitej V klasy bonitacyjnej (średnie z lat 1962—1964 i 4 powtórzeń)

Erträge und Getreideeinheiten von 1 ha auf tiefem sandigen Aueboden der V Bonitationsklasse (Mittelwerte aus den Jahren 1962—1964 und 4 Wiederholungen)

Урожай и средние сборы в зерновых единицах (з.е.) с 1 га на одночленных песчанистых аллювиальных почвах V бонитационного класса (среднее за 1962—1964 года и 4 повторений)

Lp.	Plodozmiany Fruchtfolgen Севообороты	NPK		3 NPK		3 NPK + woda 3 NPK + Wasser 3 NPK + вода	
		q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha* GE/ha з.е/га	q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha GE/ha з.е/га	q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha GE/ha з.е/га
	1	2	3	4	5	6	7
	Plodozmian A Fruchtfolge A Севооборот А						
I.	Ziemniaki ⁺⁺ Kartoffeln ⁺⁺ Картофель ⁺⁺	166	41,5	178	44,5	286	71,5
II.	Słonecznik z pe- luzką i wyką Sonnenblumen mit Felderbse und Wicke Смесь подсолнечника с викой и пелюшкой	299	38,9	373	48,5	477	62,0
III.	Owies Hafer Овес	21,0	28,4	31,0	40,3	37,5	49,3
	Średnie Mittelwert Средние	—	36,2	—	44,4	—	60,9
	Plodozmian B Fruchtfolge B Севооборот Б						
I.	Marchew pastewna ⁺⁺ Futtermöhre ⁺⁺ Кормовая морковь ⁺⁺	481	69,0	493	70,9	675	96,3
II.	Kukurydza pastewna Futtermais Зубовидная кукуруза	268	26,8	375	37,5	447	44,7
III.	Pszenica jara Sommerweizen Яровая пшеница	14,6	19,5	24,1	31,2	33,1	42,3
	Średnie Mittelwert Средние	—	38,4	—	49,2	—	61,1

c. d. tab. 2

	1	2	3	4	5	6	7
Płodozmian C Fruchtfolge C Севооборот Ц							
I. Buraki cukrowe ⁺⁺ Zuckerrüben ⁺⁺ Сахарная свекла ⁺⁺	237	72,6	299	94,6	410	131,5	
II. Kapusta pastewna Futterkohl Кормовая капуста	302	33,2	438	48,2	644	70,8	
III. Pszenica ozima Winterweizen Озимая пшеница	12,4	15,7	20,6	25,3	27,4	32,8	
Średnio Mittelwert Средние	—	40,5	—	53,9	—	78,4	

* Uwaga: przy obliczeniu jednostek zbożowych uwzględniono słomę zbóż i liście buraków i marchwi.

Bemerkung: Bei Berechnung der Getreideeinheiten wurden Getreidestroh und Blätter der Rüben und Möhren berücksichtigt.

Внимание: при вычислении зерновых единиц учтена солома зерновых культур, а также ботва свеклы и моркови.

⁺⁺ Obornik

Stallmist

Навоз

a pszenicy jarej z 14,6 do 33,1 q/ha. Łącznie zbiory z 3 pól płodozmianowych wyrażone w jednostkach zbożowych zwiększyły się w płodozmianie A z 36,2 do 60,9; w płodozmianie B z 38,4 do 61,1 a w płodozmianie C z 40,5 do 78,4 q/ha. Wartość produkcji wyrażona w tys. zł/ha zwiększyła się w płodozmianie A z 9,2 do 15,6; w płodozmianie B z 13,3 do 20,5 a w płodozmianie C z 8,8 do 16,7 tys. zł/ha.

Z zestawienia wyników doświadczeń w Samotworze (tab. 3) wynika, że przeciętne plony na poletkach normalnie nawożonych i nie nawadnianych były wyższe niż w Swojcu, zaś przyrost plonów pod wpływem podwojenia dawki NPK i zastosowanie nawodnień deszczownianych był nieco mniejszy, co należy tłumaczyć nieco lepszymi warunkami glebowymi. Niemniej i tu udało się bardzo wydatnie zwiększyć plony wszystkich roślin. Tak np., plony marchwi zwiększyły się z 399 do 607 q/ha, buraków pastewnych z 606 do 821 q/ha, buraków cukrowych z 333 do 471 q/ha, pszenicy jarej z 21,1 do 35,3 q/ha a pszenicy ozimej z 22,0 do 34,1 q/ha. Normalnie jednokośna koniczyna biało-różowa dawała 2 pokosy, a jej plony zwiększyły się z 290 do 490 q zielonej masy z 1 ha.

Przeciętna wartość zbiorów wyrażona w jednostkach zbożowych z 1 ha zwiększyła się pod wpływem stosowania podwójnych dawek NPK i deszczowania następująco: w płodozmianie I z 41,3 do 59,2; w płodozmianie II z 48,9 do 74; w płodozmianie III z 57 do 83,4 zaś w płodozmianie IV z 57,2 do 87,5 q/ha.

Wartość produkcji wyrażona w tys. zł/ha zwiększyła się w płodozmianie I o 4,9 a w pozostałych płodozmianach o 5,7—5,8 tys. zł/ha.

Warto ponadto podkreślić, że zreferowane tu doświadczenia wykazały wyraźne współdziałanie wody i nawozów, bowiem nawadnianie zwiększyło

Tabela 3

Plony i przeciętne zbiory w jednostkach zbożowych z 1 ha na madzie lekkiej średnio głębokiej na żwirze IV klasy bonitacyjnej (średnie z lat 1962—1964 i 3 powtórzeń)

Erträge und Getreideeinheiten von 1 ha auf mitteltiefem leichten Aueboden auf Kies der IV Bonitationsklasse (Mittelwerte aus den Jahren 1962—1964 und 3 Wiederholungen)

Урожай и средние сборы в зерновых единицах (з.е.) с 1 га (легкая средне-глубокая аллювиальная почва на гравии IV бонитационного класса) (средние за 1962—1964 года и 3 повторений)

Płodozmiany Fruchtfolgen Севообороты	NPK		2 NPK		2 NPK + woda 2 NPK + Wasser 2 NPK + вода	
	q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha* GE/ha з.е/га	q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha GE/ha з.е/га	q/ha dt/ha ц/га	j. zb/ha GE/ha з.е/га
	2	3	4	5	6	7
1						

Płodozmian I Fruchtfolge I Севооборот I

1. Ziemiaki wczesne ⁺⁺ i poplon Frühe Kartoffeln ⁺⁺ und Zwischenfrucht Ранний картофель ⁺⁺	233	58,3	266	66,5	312	78,0
2. Jęczmień jary Sommergerste Яровой ячмень	21,5	27,0	23,3	29,6	23,9	31,4
3. Koniczyna biało-różowa Schwedenklee Красно-белый клевер	290	40,6	277	38,8	490	68,6
4. Kukurydza pastewna Futtermais Кормовая кукуруза	391	39,1	471	47,1	589	58,9
Średnio Mittelwerte Средние		41,3	—	45,5	—	59,2

Płodozmian II Fruchtfolge II Севооборот II

1. Marchew pastewna ⁺⁺ Futtermöhre ⁺⁺ Кормовая морковь ⁺⁺	399	61,1	473	71,9	607	92,7
2. Owies Hafer Овес	21,9	30,5	27,9	38,2	35,1	47,6

c. d. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7
3. Koniczyna biało-różowa Schwedenklee Красно-белый клевер	290	40,6	277	38,8	490	68,6
4. Słonecznik z peluszką i wyką Sonnenblumen mit Felderbsen und Wicke Смесь подсолнечника с викой и пелюшкой	487	63,3	574	74,6	669	87
Średnio Mittelwerte Средние		48,9	—	55,9	—	74,0

Plodozmian III
Fruchtfolge III
Севооборот III

1. Buraki pastewne ⁺⁺ Futterrüben ⁺⁺ Кормовая свекла ⁺⁺	606	84,3	716	101,5	821	116,6
2. Pszenica ozima Winterweizen Озимая пшеница	22,0	29,0	26,2	35,1	34,1	46,7
3. Koniczyna czerwona Rotklee Красный клевер	395	55,3	441	61,7	620	86,8
4. Kapusta pastewna Futterkohl Кормовая капуста	541	59,5	613	67,4	757	83,3
Średnio Mittelwerte Средние	—	57,0	—	66,4	—	83,4

Plodozmian IV
Fruchtfolge IV
Севооборот IV

1. Buraki cukrowe ⁺⁺ Zuckerrüben ⁺⁺ Сахарная свекла ⁺⁺	333	106,6	398	129,2	471	152,6
2. Pszenica jara Sommerweizen Яровая пшеница	21,1	28,0	26,1	34,3	35,3	45,8

c. d. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7
3. Koniczyna czerwona Rotklee Красный клевер	395	55,3	441	61,7	620	86,8
4. Kukurydza pastewna Futtermais Кормовая кукуруза	389	38,9	464	46,4	646	64,6
Średnio Mittelwerte Средние		57,2	—	67,9	—	87,5

* Uwaga: przy obliczeniu jednostek zbożowych uwzględniono słomę zbóż oraz liście buraków i marchwi
Bemerkung: Bei Berechnung der Getreideeinheiten wurden Getreidestroh und Blätter der Rüben und Möhren berücksichtigt.

Внимание: при вычислении зерновых единиц учтена солома зерновых культур, а также ботва свеклы и моркови

++ Obornik
Stallmist
Навоз

szło efektywność wysokich dawek nawozów mineralnych zaś wysokie nawożenie zwiększało efektywność nawadniania.

Nie poruszamy tu zagadnienia opłacalności stosowanych zabiegów. Chodzi nam głównie o zwrócenie uwagi na możliwość co najmniej dwukrotnego zwiększenia produktywności tej samej gleby piaszczystej dzięki zastosowaniu dużych dawek nawozów mineralnych i nawadniania systemem deszczownianym. Po uwzględnieniu roślin warzywnych i wprowadzeniu bardziej intensywnych płodozmianów niż badane, różnice te będą prawdopodobnie znacznie większe.

LITERATURA

1. Dzieżyc J., Rojek St.: Post. Nauk Roln. Nr 5, (1963).
2. Dzieżyc J., Trybała M.: Zesz. Problemowe Post. Nauk Roln., 50b, (1964).
3. Rojek St.: Reakcje roślin pastewnych na deszczowanie i duże dawki nawozów mineralnych w świetle doświadczeń wykonanych w Samotworze w latach 1962—1964. Zesz. Naukowe WSR we Wrocławiu Nr 61, (1965).
4. Trybała M.: Wpływ nawadniania przy różnych dawkach nawożenia mineralnego na rozwój i plonowanie niektórych roślin uprawnych na glebie piaszczystej (rękopis pracy doktorskiej), (1965).

STRESZCZENIE

Autorzy przedstawili wyniki badań z nawadnianiem deszczownianym rozmaitych roślin uprawnych uprawianych na lekkich madach w 7 różnych płodozmianach na tle 2—3 różnych dawek nawożenia mineralnego. Stosowane dawki nawozów i wody są podane w tab. 1. Tabele 2 i 3 zawierają przeciętne plony poszczególnych

roślin oraz sumaryczną produkcję w okresie trzech lat jako średnie z 3—4 powtórzeń. Dzięki zastosowaniu wysokich dawek nawozów mineralnych i deszczowania sumaryczna produkcja wyrażona w jednostkach zbożowych wzrosła następująco:

Płodozmian: A — z 36,2 do 60,9 q/ha
 B — z 38,4 do 61,1 q/ha
 C — z 40,5 do 78,4 q/ha
 I — z 41,3 do 59,2 q/ha
 II — z 48,9 do 74,0 q/ha
 III — z 57,0 do 83,4 q/ha
 IV — z 57,2 do 87,5 q/ha

Autorzy przytaczają także dane o wartości pieniężnej otrzymanych zwyżek plonów i podkreślają ekonomicznie ważne współdziałanie nawadniania i wysokich dawek nawozów mineralnych na glebach piaszczystych.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren haben die Ergebnisse der Untersuchungen über die Beregnungen von verschiedenen Kulturpflanzen auf leichten Aueböden in 7 verschiedenen Fruchtfolgen mit 2—3 verschiedenen Gaben von mineralischen Düngern dargestellt. Die angewedeten Dünger- und Wassergaben sind in Tab. 1 angegeben. Tab. 2 und 3 enthalten durchschnittliche Erträge von den einzelnen Pflanzen sowie die summarische Produktion im Laufe von drei Jahren als Mittelwerte von 3—4 Wiederholungen. Durch die Anwendung hoher Gaben von mineralischen Düngern und Beregnungen hat die in Getreideeinheiten ausgedrückte summarische Produktion folgendes zugenommen:

Fruchtfolge: A — von 36,2 bis 60,9 dt/ha
 B — „ 38,4 „ 61,1 „
 C — „ 40,5 „ 78,4 „
 I — „ 41,3 „ 59,2 „
 II — „ 48,9 „ 74,0 „
 III — „ 57,0 „ 83,4 „
 IV — „ 57,2 „ 87,5 „

Die Autoren führen auch Angaben über den Geldwert der erzielten Ertragserhöhungen an und betonen die ökonomische Bedeutung der Mitwirkung der Beregnungen und hohen Gaben von mineralischen Düngern auf Sandböden.

РЕЗЮМЕ

Авторы представили итоги исследований по орошению дождеванием разных полевых культур, возделываемых на легких аллювиальных почвах в 7 разных севооборотах, на фоне 2—3 разных доз минеральных удобрений. Дозы удобрения и нормы орошения даны в таблице № 1. В таблице № 2 и № 3 приведены средние из 3 лет и 3—4 повторностей урожаев отдельных культур и суммарная продукция полных севооборотов. Благодаря внесению высоких доз минеральных удобрений и дождеванию суммарная продукция, перечисленная на зерновые единицы повысилась:

В севообороте	A — с 36,2 до 60,9 ц/га
	B — с 38,4 до 61,1 ц/га
	C — с 40,5 до 78,4 ц/га
	I — с 41,3 до 59,2 ц/га
	II — с 48,9 до 74,0 ц/га
	III — с 57,2 до 83,4 ц/га
	IV — с 57,2 до 87,5 ц/га

Авторы приводят также данные по себестоимости полученных прибавок урожаев и подчеркивают экономически выгодное взаимодействие орошения и внесения выских доз минеральных удобрений на песчаных почвах.