

PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY KAPUSTY, PORÓW, SELERÓW I ZIEMNIAKÓW WCZESNYCH, ZALEŻNIE OD NAWADNIANIA I POZIOMU NAWOŻENIA

Józef Dzieżyc, Danuta Dzieżycowa, Władysław Buniak

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

CEL, WARUNKI I METODA BADAŃ

W celu zbadania wpływu nawadniania i różnego poziomu nawożenia mineralnego na plonowanie i skład chemiczny warzyw na glebie zbyt suchej do ich uprawy przeprowadzono w latach 1972-1975 doświadczenia polowe z deszczowaniem i różnymi dawkami nawozów mineralnych w płodozmianie warzywnym, obejmującym kapustę białą, pory, selery i ziemniaki wczesne.

Zmianowanie roślin i badane odmiany były następujące: 1) kapusta biała późna odm. Amager z siewu do gruntu na oborniku 300 q/ha, 2) pory odm. Słoń, 3) selery odm. Oderdörfer (w 1972 r. Jabłkowy), 4) ziemniaki wczesne odm. Pierwiosnek. Gleba pod doświadczeniami — pseudobielicowa, wytworzona z piasku gliniastego mocnego lub z gliny lekkiej pylastej na żwirze piaszczystym, przewarstwionego gliną lekką, klasa IVa—IVb, kompleks żytni dobry. Doświadczenia były założone metodą losowanych podbloków w 4 powtórzeniach z dwoma czynnikami zmiennymi.

Czynnik zmienny I rzędu — nawadnianie: 1) podbloki nie deszczowane, 2) podbloki deszczowane wodą rzeczną, przy wzroście siły ssącej gleby 0,3-0,4 at., deszczownia powstała ze zraszaczami o średnim natężeniu opadu.

Czynnik zmienny II rzędu — poziom nawożenia mineralnego: NPK, 2NPK, 3NPK i 4NPK, przy czym dawka NPK obejmowała: 60 kg N, 40 kg P₂O₅ i 90 kg K₂O. Powierzchnia poletek do siewu nawozów 50 m², do zbioru 12,5-25,0 m². Agrotechnika była prowadzona według zasad stosowanych w produkcji.

Metodyka analiz chemicznych materiału roślinnego: N og — metodą

Kjeldahla, N-NO₃ — metodą ksylenową, P₂O₅ — kolorymetrycznie metodą metawanadynianową, K₂O i CaO — na fotometrze płomieniowym, Mg — metodą żółceni tytanowej.

Przebieg opadów i nawadniania w okresie trwania doświadczenia podany jest w tabeli 1.

Tabela 1

Opady i nawadnianie w latach 1972-1975

Wyszczególnienie	Miesiąc						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX
	opady w mm						
1972	72,4	80,0	116,5	112,1	46,4	86,4	513,8
1973	43,1	53,8	71,8	115,3	8,2	35,1	327,3
1974	23,4	98,3	80,6	90,7	112,9	21,8	427,7
1975	31,7	29,6	185,4	149,3	33,5	12,7	442,2
Średnia wieloletnia 1951-1970	40,3	65,2	63,8	85,0	71,9	42,3	368,5
	Nawadnianie — W ₂ (mm)						
1972							
Kapusta biała				2 × 30	30		90
Marchew				2 × 30	30		90
Pory					30		30
Selery				2 × 30	30		90
1973							
Kapusta biała			2 × 40	40		40	160
Marchew							
Pory				2 × 40	2 × 40	40	200
Selery				40	40	40	120
1974							
Kapusta biała							
Ziemniaki wczesne							
Pory				40	40	40	120
Selery							
1975							
Kapusta biała			40	40	40	40	160
Ziemniaki wczesne			40	40			80
Pory			40		2 × 40	2 × 40	200
Selery			40			2 × 40	120

PORÓWNANIE WYSOKOŚCI I SKŁADU CHEMICZNEGO PLONÓW

K a p u s t a. Średni z 4 lat plon towarowy kapusty nie nawadnianej (tab. 2) zwiększył się pod wpływem czterokrotnego zwiększenia dawki nawozów mineralnych o 69 q/ha. Odpowiedni przyrost plonu kapusty nawadnianej był podobny i wynosił 68 q/ha. Nawadnianie spowodowało średnio dla wszystkich poziomów nawożenia wyższą plonu o 79 q/ha. Jednocześnie stwierdzono niewielką tendencję do spadku procentowej zawartości suchej masy w plonie zarówno pod wpływem wzrostu dawek nawozowych, jak też nawadniania.

Procentowa zawartość azotu ogólnego i azotu azotanowego rosła wyraźnie wskutek nawożenia. W zawartości fosforu, potasu i magnezu nie stwierdzono wyraźnego różnicowania pod wpływem obydwóch badanych czynników.

P o r y. Na obiektach nie nawadnianych plon porów na różnych poziomach nawożenia był podobny (tab. 3). Największa różnica, stwierdzona między dawką 200 i 400 kg NPK, wynosiła zaledwie 22 q/ha. Na obiektach nawadnianych plony były tym wyższe, im wyższa była dawka nawozów, a różnica wielkości skrajnych osiągnęła 86 q/ha. Średni roczny przyrost dla wszystkich poziomów nawożenia wskutek nawadniania wynosił 90 q/ha. Procentowa zawartość suchej masy w plonie nie wykazywała zależności od nawożenia i nawadniania. Procentowa zawartość azotu ogólnego w porach (cebule) rosła ze wzrostem dawki nawozowej, a malała wskutek nawadniania. Nie stwierdzono natomiast wyraźnych różnic w zawartości azotanów, fosforu, potasu, wapnia i magnezu.

S e l e r y. Selery nie reagowały na zwiększenie dawki nawozowej NPK, niezależnie od zmiany warunków wodnych (tab. 4). Nawadnianie również dało mały przyrost plonu — średnio dla wszystkich dawek NPK 37 q/ha. Procentowa zawartość suchej masy w korzeniach wykazywała małą tendencję spadkową pod wpływem nawadniania.

Zawartość azotu ogólnego i magnezu okazała się niezależna od badanych czynników. Zawartość azotanów zwiększała się pod wpływem nawożenia i nawadniania. Ponadto selery nawadniane przeważnie zawierały nieco więcej fosforu, potasu i wapnia.

Z i e m n i a k i w c z e s n e. Plon ziemniaków zwiększał się z dawką nawozową NPK (tab. 5). Różnica plonu na obiektach najsilniej i najsłabiej nawożonych osiągnęła bez nawadniania 144 q/ha, a w warunkach nawadniania 131 q/ha. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu poziomu nawożenia i nawadniania na procentową zawartość skrobi i wszystkich badanych składników pokarmowych.

Na podstawie ważenia plonów i oznaczania w nich zawartości suchej i absolutnie suchej masy oraz podstawowych składników pokarmowych obliczono średnie pobranie (akumulację) składników pokarmowych w plo-

Tabela 2

Kapusta biała Amager — średnie z lat 1972-1975

Nawadnianie	Nawożenie NPK kg/ha	Plon q/ha	Procent suchej masy	Zawartość składników w % a.s.m.					
				N-og.	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
Nie nawadniane	200	307	8,9	3,02	0,142	0,88	3,91	0,84	0,14
	400	336	8,5	3,10	0,168	0,86	3,92	0,94	0,14
	600	352	8,5	3,20	0,175	0,87	3,90	1,09	0,15
	800	376	8,3	3,24	0,188	0,82	3,96	1,19	0,14
	x	343	8,5	3,14	0,168	0,86	3,92	1,01	0,14
Nawadniane	200	393	8,3	2,91	0,146	0,83	3,91	1,08	0,13
	400	417	8,5	3,03	0,154	0,84	3,81	1,02	0,12
	600	414	8,2	3,05	0,158	0,87	3,90	1,06	0,14
	800	461	8,0	3,19	0,156	0,79	4,00	1,08	0,13
	x	422	8,2	3,04	0,153	0,83	3,90	1,06	0,13

Tabela 3

Pory odmiany Słoń — średnie dane z lat 1972-1975

Nawadnianie	Nawożenie NPK kg/ha	Plon q/ha	Procent suchej masy	Zawartość składników w % (cebule)					
				N-og.	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
Nie nawadniane	200	197	21,9	1,72	0,018	0,59	2,23	0,64	0,11
	400	219	22,5	1,76	0,015	0,61	2,08	0,58	0,09
	600	214	21,4	1,89	0,025	0,61	2,21	0,68	0,09
	800	207	23,1	1,83	0,025	0,61	2,03	0,55	0,09
	x	209	22,2	1,80	0,021	0,60	2,14	0,61	0,09
Nawadnianie	200	239	22,3	1,57	0,025	0,54	2,10	0,58	0,09
	400	293	22,1	1,54	0,023	0,62	2,02	0,58	0,08
	600	317	21,9	1,62	0,024	0,61	1,99	0,53	0,08
	800	325	21,1	1,81	0,025	0,62	2,20	0,60	0,09
	x	299	21,8	1,63	0,024	0,60	2,08	0,57	0,08

Tabela 4

Selery odmiany Oderdörfer — średnie z lat 1972-1975*

Nawadnianie	Nawożenie NPK kg/ha	Plon q/ha	Procent suchej masy	Zawartość składników w % a.s.m.					
				N-og.	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
Nie nawadniane	200	160	13,4	1,64	0,057	1,34	4,25	0,68	0,17
	400	149	13,5	1,71	0,188	1,36	4,24	0,62	0,15
	600	161	13,2	1,81	0,121	1,07	4,33	0,72	0,16
	800	157	12,9	1,71	0,127	1,21	4,43	0,76	0,16
	x	157	13,2	1,72	0,106	1,24	4,29	0,69	0,16
Nawadniane	200	205	13,0	1,70	0,083	1,09	4,39	0,73	0,14
	400	203	12,7	1,71	0,113	1,52	4,53	0,71	0,15
	600	165	12,8	1,78	0,134	1,35	4,38	0,81	0,14
	800	202	12,9	1,66	0,128	1,33	4,27	0,72	0,15
	x	194	12,8	1,71	0,114	1,32	4,39	0,74	0,14

* w 1972 r. — odm. Jabłkowy

Tabela 5

Ziemniaki wczesne Pierwiosnek — średnie dane z lat 1974-1975

Nawadnianie	Nawożenie NPK kg/ha	Plon q/ha	Procent skrobi	Zawartość składników w % a.s.m.					
				N-og.	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
Nie nawadniane	200	175	10,8	1,87	0,032	0,48	3,05	0,33	0,12
	400	237	10,7	1,80	0,031	0,46	3,10	0,29	0,11
	600	273	10,9	1,93	0,041	0,45	2,91	0,27	0,10
	800	319	10,6	1,98	0,034	0,48	2,98	0,28	0,11
	x	251	10,7	1,89	0,034	0,47	3,01	0,29	0,11
Nawadnianie	200	194	11,3	1,89	0,029	0,46	2,91	0,27	0,11
	400	234	10,7	1,84	0,028	0,45	3,00	0,29	0,12
	600	286	10,3	1,92	0,034	0,50	3,04	0,29	0,10
	800	325	10,5	2,01	0,031	0,48	3,05	0,28	0,10
	x	259	10,4	1,91	0,030	0,47	3,00	0,28	0,11

Tabela 6

Pobranie (akumulacja) składników pokarmowych w plonie podstawowym w kg/ha zależnie od nawadniania i poziomu nawożenia, średnie dane z lat 1972-1974

Roślina	Składnik	Warianty wodne		Poziom nawożenia NPK, kg/ha			
		O	W*	200	400	600	800
Kapusta	N og	116	143	104	120	132	163
	P ₂ O ₅	36	47	37	40	44	43
	K ₂ O	164	193	144	153	165	202
	CaO	30	40	28	32	36	43
	Mg	4,9	6,5	4,4	5,0	4,6	6,6
Razem	NPK	316	383	285	310	341	408
Pory (cebule)	N og	97	102	80	89	104	118
	P ₂ O ₅	31	40	29	35	38	41
	K ₂ O	112	134	112	117	127	140
	CaO	38	40	37	37	42	43
	Mg	5,1	5,7	5,3	4,9	3,6	5,7
Razem	NPK	240	276	221	241	269	299
Selery	N og	39	45	42	43	41	41
	P ₂ O ₅	26	32	28	32	27	28
	K ₂ O	88	105	100	103	95	91
	CaO	15	18	16	15	16	17
	Mg	2,8	3,3	3,0	3,1	2,8	3,1
Razem	NPK	153	182	170	179	163	160

* O — podbloki nie nawadniane, W — podbloki nawadniane.

nie podstawowym. Zestawienie średnich danych z trzylecia 1972-1975 dla kapusty, porów i selerów zawiera tabela 6.

Jak widać z tego zestawienia pobranie składników NPK było większe w podblokach nawadnianych i — z wyjątkiem selerów — zwiększało się wyraźnie ze wzrostem dawki NPK. Należy zaznaczyć, że podane w tabeli wartości pobrania mają tylko wartość porównawczą i są znacznie mniejsze od rzeczywistego pobrania składników przez badane rośliny, nie uwzględniają bowiem całego plonu biologicznego jak: kłoby, korzenie i liście kapusty, korzenie i liście porów oraz liście selerów i korzenie boczne selerów.

WNIOSKI

1. Zwiększenie dawki NPK od 200 do 800 kg/ha w warunkach nawadniania powodowało wzrost plonów kapusty głowiastej białej, porów i ziemniaków wczesnych, a nie wpływało na plon selerów.

2. Nawadnianie zwiększyło średnio w czteroletnim plonie kapusty o 79 q,

porów o 90 q i selerów o 37 q na ha, a nie wpłynęło na plon wczesnych ziemniaków.

3. Zawartość azotu w plonie badanych roślin rosła ze zwiększeniem dawki nawozów, a malała wskutek nawadniania. W kapuście i porach zawartość fosforu, potasu, wapnia i magnezu nie ulegała ukierunkowanym zmianom.

4. Pobranie składników mineralnych było zależne głównie od wysokości plonu i zwiększało się wyraźnie pod wpływem nawadniania (z wyjątkiem ziemniaków) i wysokiego nawożenia (z wyjątkiem selerów).

Ю. Дзежиц, Д. Дзежицова, В. Буняк

УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
КАПУСТЫ, ЛУКА-ПОРЕЯ, СЕЛЬДЕРЕЯ И РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРОШЕНИЯ И УРОВНЯ УДОБРЕНИЯ

Резюме

В настоящей работе представлены результаты четырехлетних полевых опытов с дождеванием и разным уровнем минерального удобрения капусты, лука-порея, сельдерея и раннего картофеля в районе г. Вроцлава. Результаты исследований охватывают процентное содержание общего и нитратного азота, фосфора, калия, кальция и магния (табл. 2-5), а также аккумуляцию исследуемых элементов в основном урожае. Было установлено, что увеличение дозы NPK от 200 до 800 кг/га в условиях орошения вызывало повышение урожая белокачанной капусты, лука-порея и раннего картофеля, но не влияло на урожай сельдерея. Орошение увеличило в среднем в четырехлетии урожай капусты на 79 ц, лука-порея на 90 ц и сельдерея на 37 ц, но не повлияло на урожай раннего картофеля. Содержание азота в урожае исследуемых растений возрастало с увеличением дозы удобрений и уменьшалось вследствие орошения. В капусте и луке-порея содержание фосфора, калия, кальция и магния не подвергалось определенным изменениям. Потребление минеральных веществ зависело, главным образом, от величины урожая и отчетливо повышалось под влиянием орошения (за исключением картофеля) и высокого удобрения (за исключением сельдерея).

J. Dzieżyc, D. Dzieżycowa, W. Buniak

THE YIELDING AND CHEMICAL COMPOSITION
OF CABBAGE, LEEK, CELERY AND EARLY POTATOES ACCORDING
TO IRRIGATION AND THE LEVEL OF REFTILIZATION

Summary

The paper presents the results of four-year field experiments with sprinkling irrigation and different mineral fertilization of cabbages, leeks, celeries and early potatoes. The experiments were carried out in the region of Wrocław. The results

include the per cent contents of total and nitrate nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium (Tables 2-5), as well as the accumulation of the elements in the essential yield.

The dose of NPK increased from 200 to 800 kg/ha brought about an increase of the yields of white cabbages, leeks and early potatoes, but it had no effect on the yield of celeries. Irrigation increased the yield of cabbages by 79 q, leeks by 90 q and celeries by 37 q on an average, but it had no effect on the yield of early potatoes. The nitrogen content in the yield of the experimental plants was getting higher along with increasing doses of fertilizers, while irrigation made it lower. The contents of phosphorus, potassium, calcium and magnesium in cabbages and leeks did not undergo any directed changes. The uptake of mineral components depended mainly on the amount of yield and was getting markedly increased under the influence of irrigation (except potatoes) and high fertilization (except celeries).