

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA DESZCZOWANIA  
PORÓW, SELERÓW, CEBULI I OGÓRKÓW  
W WARUNKACH KLIMATYCZNYCH NIŻU DOLNOŚLĄSKIEGO

Eleonora Buczak

Zakład Ogrodnictwa Instytutu Uprawy Roli i Roślin AR, Wrocław

Przeprowadzone w latach 1971-1975 w RZD Piastów koło Wrocławia doświadczenia polowe nad wpływem deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plony porów, selerów, ogórków i cebuli, uprawianych na glinie lekkiej, pozwoliły ocenić opłacalność stosowania wymienionych zabiegów w warunkach klimatycznych Niżu Dolnośląskiego.

METODYKA I WARUNKI BADAŃ

Doświadczenia były założone metodą podbłoków w 4 powtórzeniach na glebie szarej, glinie lekkiej na glinie średniej, z poziomem wody gruntowej na głębokości 90 do 120 cm. W podbłokach nie deszczowanych i deszczowanych, gdy zapas wody w warstwie 0-25 cm wynosił około 65% ppw., porównywano następujące poziomy nawożenia mineralnego: dla porów, selerów, cebuli - 200, 400, 600 i 800 kg NPK/ha w stosunku 1 : 1 : 1,3; dla ogórków - 300, 600, 900 i 1200 kg NPK/ha w stosunku 1 : 0,8 : 1,2. Ze względu na dobrą zasobność gleby w Piastowie (około 20 mg  $P_2O_5$  i 30 mg  $K_2O$  na 100 g gleby) w doświadczeniach z selerami, cebulą i ogórkami wprowadzono dodatkowo obiekt, w którym stosowano tylko nawożenie azotem w ilości takiej, jak w obiekcie 2NPK, tj. 120 kg N/ha dla cebuli i selerów i 200 kg N/ha dla ogórków. Wszystkie badane gatunki uprawiano wyłącznie na nawozach mineralnych. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 26 m<sup>2</sup>.

Opady atmosferyczne i deszczowanie,  
zastosowane w doświadczeniach w RZD Piastów

Opady i deszczowanie	Pory			Selery			Cebula			Ogórki		
	1971	1972	1973	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1973	1974	1975
Suma roczna opadów w mm	589	423	411	411	624	471	411	624	471	411	624	471
Opady w okresie wegetacji w mm	347	247	221	235	292	303	202	304	221	181	267	258
Deszczowanie w mm opadu	80	40	165	203	-	100	60	-	40	90	-	25
Opady w okresie wegetacji + deszczowanie w mm	427	287	386	438	292	403	262	304	261	271	267	283
Liczba dawek wody	5	2	5	6	-	5	2	-	2	3	-	1
Okresy deszczowania	23 VII do 10 IX	25 VII i 14 VIII	11 VII do 13 IX	5 VII do 13 IX	-	19 V do 4 IX	5 VII i 11 VII	-	14 VI i 16 VII	5,11 VII i 9 VIII	-	16 VII

Pory i selery uprawiano z rozsady, cebulę i ogórki z siewu wprost do gruntu. Pory odmiany Słoń sadzono w trzeciej dekadzie maja w rozstawie 40 · 20 cm, zbierano w drugiej lub trzeciej dekadzie października. Selery odmiany Odrzański sadzono w drugiej dekadzie maja w rozstawie 45 · 36 cm, zbierano między 7 a 17 X. Cebulę odmiany Wolska-Sochaczewska wysiewano w poszczególnych latach między 9 a 22 IV, a zbierano od połowy sierpnia do początku września. Ogórki odmiany Wisconsin SMR 18 wysiewano 12 lub 13 V, zbiory rozpoczynano 19 i 17 VII w latach 1973 i 1975 i 8 VIII w 1974 r., kończąc je we wrześniu. Dane dotyczące opadów i deszczowania przedstawiono w tabeli 1.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

W doświadczeniu z porami we wszystkich trzech latach 1971-1973 stosowano deszczowanie, natomiast w doświadczeniach z selerami, cebulą i ogórkami, prowadzonych w latach 1973-1975, w 1974 r. nie zachodziła potrzeba deszczowania (tab. 1). Układ warunków meteorologicznych był w tym roku nie sprzyjający dla wszystkich uprawianych w doświadczeniu gatunków. Wprawdzie obfite opady w maju oraz częste w czerwcu, lipcu i sierpniu zapewniły wystarczającą wilgotność gleby, ale temperatury przez cały okres wegetacji, z wyjątkiem sierpnia, były niższe od normy (w maju odchylenie  $-2,4^{\circ}\text{C}$ , w lipcu  $-2,8^{\circ}\text{C}$ ).

Synteza 3-letnich wyników wykazała istotne dodatnie działanie deszczowania na plony porów, selerów i cebuli oraz istotny ujemny wpływ deszczowania na plon ogólny, handlowy i wczesny owoców ogórków [1, 2]. Reakcja wszystkich wymienionych gatunków na drugi badany czynnik - wzrastające dawki nawozów mineralnych - w syntezie 3-letnich wyników okazała się nieistotna, jakkolwiek w chłodnym i wilgotnym roku 1974 ogórki i cebula oraz selery w plonie ogólnym korzeni zareagowały dodatnio na wyższe dawki nawozów mineralnych (2 i 3NPK). Przyczyną mniej wyraźnej reakcji warzyw na nawożenie niż na deszczowanie była dobra zasobność gleby w fosfor i potas. Analizy gleby wykazały, że w przypadku niższych dawek nawozów (1NPK i 2N) rośliny korzystały z rezerw glebowych, które na skutek tego w niektórych latach ulegały zmniejszeniu [1, 3].

Wobec nie ujawnienia się istotnych różnic w działaniu na plon wzrastających dawek nawozów mineralnych w tabeli 2 podano tylko zwyczajnie obniżki oraz wartości plonów uzyskane na skutek deszczowania przy

T a b e l a 2

Plony handlowe w t/ha oraz zwyżki lub obniżki i wartość plonów porów, selerów, cebuli i ogórków uzyskane na skutek deszczowania przy poziomie nawożenia 2NPK

Rok	Plon w t/ha		Zwyżka lub obniżka plonu w %	Wartość plonu w tys. zł/ha		Zwyżka lub obniżka wartości plonu	
	N <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>		N <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	w tys. zł/ha	w %
Pory							
1971	18,4	25,0	35,9	77,3	105,0	27,7	35,9
1972	28,6	29,9	4,5	117,3	122,6	5,3	4,5
1973	22,0	26,8	21,8	97,8	119,7	21,9	22,4
Selery							
1973	39,9	56,6	41,9	179,1	254,7	75,6	42,2
1974	35,7	35,5 <sup>3</sup>	-	214,2	-	-	-
1975	26,4	25,3	-4,2	166,3	159,4	-6,9	-4,2
Cebula							
1973	31,8	36,1	13,5	97,1	114,8	17,6	18,1
1974	16,4	16,6 <sup>3</sup>	-	75,4	-	-	-
1975	26,4	29,4	11,4	145,2	161,7	16,5	11,4
Ogórki							
1973	34,4	24,3	-29,4	81,2	45,7	-35,6	-43,8
1974	16,3	15,3 <sup>3</sup>	-	116,4	-	-	-
1975	40,3	39,1	-3,0	62,1	61,1	-0,9	-1,5

<sup>1</sup> N - nie deszczowane,

<sup>2</sup> D - deszczowane,

<sup>3</sup> w 1974 r. nie stosowano deszczowania.

poziomie nawożenia 2NPK (400 kg NPK/ha dla porów, selerów i cebuli oraz 600 kg NPK/ha dla ogórków), gdyż jak się wydaje, takie nawożenie jest obecnie najczęściej w Polsce stosowane w polowej uprawie warzyw.

Zwyżki plonów handlowych porów uzyskane na skutek deszczowania przy poziomie nawożenia 2NPK wahały się w poszczególnych latach od 4,5 do 36% i pozwoliły osiągnąć zwyżki dochodu brutto od 5330 do 27 720 złotych z hektara.

W 3-letnim doświadczeniu z selerami, w którym w 1974 r. nie stosowano nawadniania, tylko w jednym roku - 1973 - otrzymano wyższą plon handlowego o 42% na skutek 6-krotnego deszczowania łączną dawką wody 203 mm (tab. 1). Rok 1973 charakteryzował się małą ilością opadów, nierównomiernym ich rozkładem i prawie zupełnym brakiem opadów w sierpniu. Wyższa plonu o 42% odpowiadała 16,7 t/ha korzeni i pozwoliła uzyskać rekordowy wzrost wartości plonu w podblokach deszczowanych o 75 600 złotych z hektara. W 1975 r. 5-krotne deszczowanie selerów łączną dawką wody 100 mm nie tylko nie spowodowało wyższej plonów, ale przyczyniło się w obiekcie 2NPK do niewielkiego i nieistotnego ich spadku o 4,2%, co odpowiadało obniżeniu wartości plonu o 6 930 zł/ha. Przyczyną tego było znacznie silniejsze niż w poprzednich latach porażenie roślin chorobą grzybową - plamistością liści (*Septoria appii* Chester.).

Cebula była nawadniana również tylko w dwóch latach 1973 i 1975 niewielkimi dawkami wody: 60 i 40 mm (tab. 1). Zareagowała ona na deszczowanie wyższą plonu handlowego odpowiednio o 13,5 i 11%, co wyraziło się wzrostem wartości plonu o 17 617 i 16 500 złotych z hektara.

Deszczowanie ogórków w obu latach 1973 i 1975 nie dało dodatniego wyniku. W 1973 r. dwukrotne deszczowanie ogórków w okresie braku opadów na początku lipca, w powiązaniu z późniejszymi częstymi opadami w tym miesiącu i niższą od normy temperaturą, przyczyniło się do nadmiernej wybujałości masy wegetatywnej ogórków, wpłynęło ujemnie na zdrowotność roślin oraz na plon wczesny, handlowy i ogólny owoców. W obiekcie 2NPK zmniejszenie plonu handlowego wyniosła 29,4%, co odpowiadało obniżeniu wartości plonu o 35 577 złotych z hektara. Deszczowanie ogórków w tym roku dało ujemny efekt nie tylko w naszym doświadczeniu w Piastowie, prowadzonym na zwięźlejszej glebie (głina lekka), ale również w doświadczeniach na lżejszych glebach w Skierniewicach i Olaszynie [7, 9]. W 1975 r. warunki termiczne miesięcy letnich sprzyjały rozwojowi ogórków, a zaopatrzenie gleby w wodę było na ogół dobre, w związku z czym jednorazowe deszczowanie w lipcu nie wpłynęło na plon.

W 1973 r., w którym deszczowanie dało najwyraźniejsze efekty u wszystkich badanych w doświadczeniach gatunków, M. Dziurlikowski [4] i J. Zagrodny [11] opracowali kalkulację kosztów ich produkcji i obliczyli wskaźniki ekonomiczne (tab. 3). Mimo wyższych niż w warunkach produkcyjnych kosztów robocizny, zwłaszcza związanej ze starannym zbiorom, sortowaniem i ważeniem plonów z poszczególnych poletek, cebula, ogórki (z wyjątkiem deszczowanych) i pory dały wysoki zysk

Wskaźniki ekonomiczne obliczone dla uprawy porów, selerów, cebuli i ogórków bez deszczowania i z deszczowaniem w 1973 r. przy poziomie nawożenia 2NPK (400 kg/ha dla porów, selerów i cebuli i 600 kg/ha dla ogórków)

Wyszczególnienie	Pory				Selery				Cebula				Ogórki	
	N <sup>1</sup>		D <sup>2</sup>		N <sup>1</sup>		D <sup>2</sup>		N <sup>1</sup>		D <sup>2</sup>		N <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>
Plon w t/ha	22,0	26,8	39,9	56,6	31,8	36,1	34,4	24,3						
Koszt produkcji z 1 ha w tys. zł	68,3	72,8	62,7	67,2	55,2	59,7	39,1	43,6						
Koszt produkcji 1 kg w zł	3,10	2,71	1,57	1,18	1,73	1,65	1,13	1,79						
Wartość produkcji z 1 ha w tys. zł	97,8	119,7	179,1	254,7	97,1	114,8	81,2	45,7						
Wartość produkcji 1 kg w zł	4,45	4,47	4,50	4,50	3,05	3,18	2,36	1,87						
Zysk z 1 ha w tys. zł	29,5	46,9	116,4	187,5	42,0	55,1	42,2	2,1						
Zysk z 1 kg w zł	1,34	1,75	2,92	3,31	1,32	1,53	1,23	0,08						
Wskaźnik rentowności <sup>3</sup>	43,2	64,5	185,8	279,2	76,1	92,2	107,8	4,7						
Wskaźnik względnej wysokości kosztów <sup>4</sup>	69,7	60,7	34,9	26,3	56,8	52,0	48,1	95,4						
Pracochłonność w roboczogodzinach na 100 kg	16,0	13,1	4,6	3,2	7,3	6,5	4,5	6,4						

<sup>1</sup>N - nie deszczowane,

<sup>2</sup>D - deszczowane,

<sup>3</sup>Według wzorów podanych w pracy zbiorowej pt. Rachunek kosztów produkcji w ogrodnictwie [10],

<sup>4</sup>Koszt produkcji powiększony o koszt deszczowania, który przyjęto za Jagodą i in. [6] w wysokości 4500 zł według badań IMER.

z hektara, a selery bardzo wysoki. Wobec dużego rozdrobnienia uprawy warzyw w Polsce wyniki te, uzyskane dla każdego gatunku na powierzchni ponad 30 arów, można uznać za miarodajne do wyciągnięcia wniosków dla produkcji drobnotowarowej.

Deszczowanie porów w 1973 r. spowodowało wzrost zysku o 17 400 zł/ha, po uwzględnieniu kosztów deszczowania w wysokości 4 500 zł/ha (według IMER za Jagodą [6]). Na podstawie danych tabeli 2 i 3 można przyjąć, że deszczowanie porów zwiększyło zysk średnio rocznie o 13-14 tys. zł/ha w porównaniu z uprawą bez deszczowania. W badaniach przeprowadzonych również w Piastowie w 1968 r. na polach produkcyjnych Kotkowska stwierdziła, że deszczowanie porów dało zysk 13 269 zł/ha [8].

Deszczowanie cebuli, które w 1973 r. zwiększyło zysk o 13 000 zł, a w 1975 r. o 12 000 zł, wydaje się być mniej efektywne niż deszczowanie porów. W przypadku tej rośliny można ocenić wzrost dochodu czystego na skutek deszczowania na 8-10 tys. zł/ha przeciętnie rocznie. W odróżnieniu od porów cebula jest podatna na mączniaka rzekomego (*Peronospora destructor* Berk.), w związku z czym deszczowanie jej wymaga większej ostrożności. Poza tym nie należy go stosować dłużej niż do połowy lipca, aby nie opóźnić zasychania cebuli, mając na uwadze, że lipiec charakteryzuje się dużą ilością opadów (średnia wieloletnia 87 mm).

W uprawie selerów zwiększenie zysku dzięki deszczowaniu w 1973 r. o ponad 70 000 zł/ha przy bardzo już wysokim zysku z selerów nie deszczowanych, wynoszącym 116 446 zł/ha, należy uważać za wynik rekordowy, który nie łatwo może zostać powtórzony w naszych warunkach, zwłaszcza produkcyjnych. Przyjęcie 3-4-krotnie mniejszego zysku - przeciętnie rocznie około 20 000 zł/ha - wydaje się być realne w podobnych warunkach klimatycznych i glebowych przy umiejętnym deszczowaniu i stosowaniu właściwej ochrony przeciw septoriozie. W doświadczeniu przeprowadzonym w Piastowie w latach 1968-1970 przez A. Hellwig i in. średni za 3 lata zysk z deszczowania selerów wyniósł około 16 000 zł/ha, a największy w 1969 r. - 42 000 zł [5].

Ogórki okazały się w naszych doświadczeniach rośliną warzywną najtrudniejszą do deszczowania. Na glinie lekkiej, dobrze utrzymującej wilgotność, w dówch latach deszczowanie ich było zbędne, a w jednym przyniosło poważną stratę około 40 000 zł/ha. Deszczowanie ogórków w lipcu, w krótkotrwałych okresach braku opadów może być ryzykowne. Wydaje się, że lepszego efektu można oczekiwać po deszczowaniu ogórków w okresach suszy w sierpniu, wymaga to jednak sprawdzenia w dalszych doświadczeniach.

## WNIOSKI

Doświadczenia nad deszczowaniem i nawożeniem mineralnym warzyw, przeprowadzone w Piastowie koło Wrocławia na glebie szarej, glinie lekkiej na glinie średniej z poziomem wody gruntowej na głębokości 90 do 120 cm pozwalają wyciągnąć następujące wnioski, dotyczące efektywności ekonomicznej deszczowania, miarodajne dla podobnych warunków glebowych i klimatycznych oraz przy poziomie nawożenia mineralnego co najmniej 400 kg NPK/ha:

1. Deszczowanie selerów wydaje się być bardziej opłacalne niż deszczowanie innych roślin warzywnych. Umiejętnie przeprowadzone, w warunkach dobrej agrotechniki i ochrony roślin, może dać przeciętnie rocznie około 20 tys. zł zysku, a w latach suchych nawet do 70 tys. zł/ha.

2. Deszczowanie porów jest zabiegiem mało ryzykownym, zapewniającym dość dobrą opłacalność w granicach 13-14 tys. zł/ha średnio rocznie.

3. Deszczowanie cebuli w okresie od połowy czerwca do połowy lipca może podnieść zysk o 8-10 tys. zł/ha przeciętnie rocznie.

4. Plonowanie ogórków na glebach zwięźlejszych, o dobrej pojemności wodnej, jest w większym stopniu uzależnione od temperatury niż od opadów i nawadniania. Deszczowanie ogórków w lipcu, zwłaszcza w latach chłodnych i przekropnych, może opóźnić ich zbiory, spowodować obniżkę plonów i stratę finansową.

## LITERATURA

1. Buczak E.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plon porów, opłacalność ich uprawy oraz zmiany wilgotności i zasobności gleby. Biul. warz. XXIV (w druku).
2. Buczak E., Mutor R., Kondys H., Skibiński Z.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plon ogórków, selerów i cebuli. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
3. Buczak E., Szablowska B.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na zmiany zasobności gleby w uprawie ogórków, selerów i cebuli. Biul. warz. (w druku).
4. Dziurlikowski M.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plon i opłacalność uprawy cebuli i ogórków. Praca magisterska, AR we Wrocławiu, 1974 (maszynopis).



5. Hellwig A., Osińska M., Mutor R.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek azotu na plon selerów. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1973.
6. Jagoda J., Grajewska H., Charzewska W., Skąpski H., Viscardi K.: Wpływ nawadniania oraz nawożenia mineralnego i organicznego na plon i przechowywanie cebuli. Biul. warz. XI, 1970.
7. Jagoda J., Kaniszewski S.: Efektywność nawadniania i nawożenia mineralnego w uprawie dwu odmian ogórków. Biul. warz. XVIII, 1975.
8. Kotkowska-Pieruta M.: Wpływ deszczowania kilku gatunków warzyw w uprawie gruntowej w RZD Piastów na plony i kształtowanie się dochodowości. Praca magisterska AR we Wrocławiu, 1969 (maszynopis).
9. Kryńska W.: Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na plon ogórków. Biul. warz. XVIII, 1975.
10. Praca zbiorowa: Rachunek kosztów produkcji w ogrodnictwie. PWRiL, Warszawa 1973 (K. Pawłowski, B. Cyraniak, J. Grochowski, B. Kostecka, L. Mandeka, K. Rajczyk, K. Szulc).
11. Zagrodny J.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plony i opłacalność uprawy porów i selerów. Praca magisterska, AR we Wrocławiu, 1974 (maszynopis).

### Э. Бучак

#### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОЖДЕВАНИЯ ЛУКА-ПОРЕЯ, СЕЛЬДЕРЕЯ, ЛУКА И ОГУРЦОВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕЙ СИЛЕЗИИ

#### Р е з ю м е

В опытах проведенных в годах 1971-1975 в Сельскохозяйственной академии во Вроцлаве в экспериментальном хозяйстве Пястов на серой земле, лёгкой глине на средней глине была изучена рентабельность дождевания овощных растений удобренных возрастающими дозами минеральных удобрений от 200 до 800 кг NPK/га для лука-порей, сельдерея и лука и от 300 до 1200 кг NPK/га для огурцов.

Сделано следующие выводы - авторитетные похожим опытным почвенно-климатическим условиям при уровне минерального удобрения не меньше 400 кг NPK/га.

1. Дождевание корневого сельдерея было, кажется, более рентабельным, чем дождевание других овощных культур. Может оно принести в среднем за год приблизительно 20 тысяч злотых прибыли с гектара.

2. Дождевание порей может повысить прибыль на 13-14 тыс. зл./га, а дождевание лука на 8-10 тыс. зл./га.

3. Дождевание огурцов в июле особенно в холодные годы и даже при мелких но частых переменных осадках может привести к опозданию уборки, снижению урожая и финансовой потери.

E. Buczak

ECONOMICAL EFFECTIVENESS OF SPRINKLING IRRIGATION  
OF LEEKS, CELERIAC, ONION AND CUCUMBERS  
UNDER CLIMATIC CONDITIONS OF LOWER SILESIA

S u m m a r y

In experiments carried out in 1971-1975 at the Exp. Sta. Piastów of the Agricultural Academy Wrocław on gray soil, light clay on middle clay, the profitableness was investigated of irrigation of vegetable crops cultivated on increasing doses of fertilizers from 200 to 800 kg NPK/ha for leeks, celery and onion and from 300 to 1200 kg NPK/ha for cucumbers.

Following conclusions have been drawn, valid for the climatic and soil conditions described and for the dose of fertilizers at least 400 kg NPK/ha:

1. Sprinkling irrigation of celery seems to be more profitable than the irrigation of other vegetable crops and may give the average profit about 20 000 zł yearly from 1 ha.

2. Irrigation of leeks may increase the gain per hectare about 13 000 to 14 000 zł and the irrigation of onion - about 8 000 to 10 000 zł per ha yearly.

3. Irrigation of cucumbers in July, especially in cold and rainy years, can retard and decrease the yields and result in a financial loss.