

## WPŁYW DESZCZOWANIA I WZRASTAJĄCYCH DAWEK NAWOZÓW MINERALNYCH NA PRZECHOWYWANIE PORÓW, SELERÓW I CEBULI

*Eleonora Buczak, Halina Kondys, Barbara Szablowska*

Zakład Ogrodnictwa Instytutu Uprawy Roli i Roślin AR, Wrocław

Z bardzo nielicznych dotychczas badań nad wpływem deszczowania i nawożenia na przechowywanie warzyw najbardziej istotne znaczenie dla polskich warunków produkcyjnych posiadają doświadczenia z cebulą, przeprowadzone niemal równocześnie w latach 1965-1968 w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach i w Halle w NRD. Jagoda i in. [4] stwierdzili, że nawadnianie i nawożenie azotem mineralnym w dawce 200 kg N/ha nieznacznie pogarszało przechowywalność cebuli. Jednak w 1966 r. deszczowanie wpłynęło korzystnie na jej zdrowotność i przechowywanie. W 5-letnich doświadczeniach Dreibrotdta i Karcha w Halle—Tornau w latach posusznych deszczowanie cebuli w czasie od 15 czerwca do 15 lipca wywierało dodatni wpływ na jej przechowywanie [3].

Mając na uwadze, że znaczna część zbiorów już nie tylko cebuli, ale w coraz większym stopniu również porów i selerów, jest przechowywana przez zimę, uwzględniliśmy w naszych doświadczeniach nad wpływem deszczowania i nawożenia wzrastającymi dawkami nawozów mineralnych na plony warzyw [1, 2] badanie oddziaływania wymienionych czynników na przechowywanie tych trzech gatunków.

### METODYKA I WARUNKI BADAŃ

Materiał do przechowywania uzyskano z doświadczeń polowych przeprowadzonych w latach 1971-1975 w RZD Piastów na glebie typu zdegradowanej czarnej ziemi, glinie lekkiej na glinie średniej o pH 6-7 i zawartości C organicznego około 1,3%. Poziom wody gruntowej na polach doświadczalnych wynosił 90-135 cm. Gleba zaliczona jest do II klasy bonitacyjnej kompleksu pszennego bardzo dobrego.

Deszczowano, gdy zapas wody w warstwie 0-25 cm wynosił około 65% ppw. Opady oraz dawki wody z deszczowni podano w tabeli 1.

Porównywano następujące poziomy nawożenia: 200, 400, 600 i 800 kg NPK/ha w stosunku jak 1 : 1 : 1,3. Ze względu na dobrą zasobność gleby

Tabela 1

Opady atmosferyczne i dawki wody z deszczowni w mm zastosowane w doświadczeniach

Opady i deszczowanie	Pory			Selery		Cebula			
	1971	1972	1973	1973	1974 - 1975	1973	1974	1975	
Opady w okresie wegetacji	347	247	221	235	292	303	202	304	221
Suma roczna opadów	589	423	411	411	624	471	411	624	471
Deszczowanie	80	40	165	203	—	100	60	—	40
Liczba dawek wody	5	2	5	6	—	5	2	—	2
Okresy deszczo- wania	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

w Piastowie (około 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 30 mg K<sub>2</sub>O na 100 g gleby) w doświadczeniach z selerami i cebulą wprowadzono dodatkowo obiekt, w którym stosowano tylko nawożenie azotem w ilości takiej, jak w obiekcie 2NPK tj. 120 kg N/ha.

Pory i selery uprawiano z rozsady, cebulę z siewu wprost do gruntu. Pory odmiany Słoń sadzono do gruntu w trzeciej dekadzie maja w rozstawie 40×20 cm, a zbierano w poszczególnych latach w czasie od 17 do 27 października. Selerzy odmiany Odrzański uprawiano w rozstawie 45×36 cm. Posadzono je w 1973 r. 11-12 V, w 1974 r. — 10 V, w 1975 r. — 21 V, a zbiór wykonano odpowiednio: 16-17 X, 7-9 X i 14-16 X. Cebulę odmiany Wolska-Sochaczewska wysiano w 1973 r. 13 i 14 IV, w 1974 r. — 9 IV, w 1975 r. 21 i 22 IV, a zebrano odpowiednio: 17-18 VIII, 3 IX i 16 VIII.

Do przechowywania porów brano po 160 roślin z każdego obiektu (po 40 sztuk z powtórzenia) z części poletek przeznaczonych do tego celu. Przechowywano je zadołowane z korzeniami w ziemi. W marcu pory wyjmowano i po usunięciu korzeni z ziemią i skróceniu liści do długości nie przekraczającej dwóch długości części wybielonej, określano ich ciężar ogółem, ciężar porów nadających się do sprzedaży oraz chorych i odpadów (suche liście, łuski).

Do przechowania selerów brano z każdego poletka po 30 kg korzeni I wyboru o średnicy 7-13 cm. Selery przechowywano w kopcu, do któ-

rego składano je w dniu zbioru, przesypując piaskiem. Pryzmę z korzeni okrywano warstwą ziemi o grubości 5 cm. Po schłodzeniu kopca pogrubiano warstwę ziemi do 15 cm i przykrywano kopiec 20-centymetrową warstwą liści. W marcu wyjmowano selery z kopca i sortowano korzenie na zdrowe nie wyrastające, wyrosnięte, chore, uszkodzone przez gryzonie i handlowe, do których zaliczano oprócz zdrowych, nie wyrosniętych, również selery wypuszczające listki.

Do przechowania cebuli wzięto z każdego poletka w 1973 r. po 20 kg, w 1974 r. — 15 kg i w 1975 r. — 10 kg frakcji handlowej o średnicy 3,5 do 7 cm. Udział w próbie cebuli o średnicy 3,5 do 4,5 cm i 4,5 do 7 cm określono na podstawie ich procentowego udziału w plonie całkowitym z poletka. Cebulę przechowywano do marca na strychu nad pakownią przybudowaną do szklarni.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

**P o r y.** Deszczowanie tylko w jednym roku (1971) zmniejszyło przydatność porów do przechowywania (tab. 2). Udział plonu handlowego w ogólnej masie porów przechowywanych był średnio o 12% mniejszy na obiektach deszczowanych niż na nie deszczowanych. W roku tym pory deszczowane otrzymały w okresie wegetacji łącznie 427 mm opadów atmosferycznych i z deszczowni, podczas gdy w 1972 r. — 287 mm, a w 1973 r. — 386 mm. W 1972 r. nie stwierdzono różnic w przechowywaniu porów deszczowanych i nie deszczowanych, a w 1973 r. procentowy udział porów handlowych był po przechowaniu o 5 wyższy z obiektów deszczowanych. Nawożenie dawkami 400 i 600 kg NPK porów nie deszczowanych oraz 600 i 800 kg NPK porów deszczowanych wpłynęło w 1971 r. na zwiększenie udziału plonu handlowego i zmniejszenie procentu roślin z objawami zgnilizny. W 1973 r. zaznaczyła się podobna tendencja.

**S e l e r y** (tab. 3). W 1973 r. selery deszczowane wykazały mniejszą skłonność do wyrastania w kopcu niż nie deszczowane (odpowiednio 22,5 i 36,9%) i były w mniejszym stopniu uszkodzane przez gryzonie (z wyjątkiem obiektu 2N), przypuszczalnie dlatego, że zawierały mniej cukrów [7]. Posiadały natomiast wyraźnie większy procent korzeni gnijących. W plonie korzeni nadających się do sprzedaży różnice między selerami deszczowanymi i nie deszczowanymi uległy zatarciu, gdyż korzenie wypuszczające listki zaliczono do plonu handlowego. W 1974 r., w którym nie zachodziła potrzeba deszczowania, różnice między frakcjami selerów z poletek przewidzianych do deszczowania i kontrolnych wynosiły średnio tylko około 2%. W 1975 r. nie ujawnił się tak wyraźny jak w 1973 r. wpływ deszczowania na zahamowanie wyrastania korzeni w kopcu. W roku tym selery otrzymały o 100 mm wody z deszczowni mniej niż w

Tabela 2

Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na przydatność porów do przechowania

Poziom nawoże- nia	Pod- blok	Ciężar 160-szt. porów po przechowaniu <sup>1</sup> oraz procentowy udział handlowych i chorych <sup>2</sup>											
		1971/72					1972/73					1973/74	
		ogólny (w kg)	handlo- wy <sup>3</sup> w kg	handlo- wy w %	chorych w %	ogólny (w kg)	handlo- wy w kg	handlo- wy w %	chorych w %	ogólny (w kg)	handlo- wy w kg	handlo- wy w %	chorych w %
NPK	N <sup>4</sup>	17,3	12,5	72,7	27,3	24,8	22,6	91,2	3,2	18,1	15,0	82,9	11,6
	D <sup>5</sup>	20,2	12,8	63,2	36,8	26,1	23,9	91,6	2,3	22,8	20,3	89,0	4,4
2NPK	N	16,1	14,2	88,1	11,9	25,6	22,8	89,1	2,3	17,8	14,7	82,6	10,1
	D	19,1	11,9	62,3	37,7	25,0	22,9	91,6	1,6	22,8	20,4	89,5	3,9
3NPK	N	17,7	14,8	83,5	16,5	25,0	22,4	89,6	3,6	20,3	17,9	88,2	4,9
	D	17,9	13,9	77,2	22,8	25,0	22,8	91,2	1,2	23,9	21,8	91,2	2,1
4NPK	N	18,0	13,9	77,0	23,0	26,1	23,9	91,6	1,5	20,4	17,9	87,7	3,9
	D	22,0	15,6	70,7	29,3	24,9	23,5	94,4	0,0	25,3	23,2	91,7	2,4
Średnio	N	17,3	13,9	80,3	19,7	25,4	22,9	90,4	2,7	19,2	16,4	85,4	7,6
	D	19,8	13,6	68,3	31,7	25,2	23,3	92,2	1,3	23,7	21,4	90,3	3,2

<sup>1</sup> po obcięciu korzeni i skróceniu liści<sup>2</sup> w latach 1972/73 i 1973/74 resztę do 100% stanowiły odpady (suche liście, łuski), które w 1971 r. ujęto oddzielnie<sup>3</sup> po odrzuceniu chorych roślin i suchych liści<sup>4</sup> N — podbłok nie deszczowany<sup>5</sup> D — podbłok deszczowany

## Procentowy udział frakcji w ogólnej masie korzeni selerów po przechowaniu w kopcu

Poziom nawożenia	Pod- blok	1973/74				1974/75				1975/76						
		zdrowe		uszko- dzone		zdrowe		uszko- dzone		zdrowe		uszko- dzone				
		wyros- nięte	chore	wyros- nięte	chore	wyros- nięte	chore	wyros- nięte	chore	wyros- nięte	chore	wyros- nięte	chore	wyros- nięte		
NPK	N <sup>1</sup>	26,9	39,2	5,4	28,5	66,1	36,9	30,2	26,4	6,5	52,3	40,5	40,5	3,9	15,1	81,0
	D <sup>2</sup>	43,0	22,8	11,9	22,2	65,8	34,3	26,9	37,4	1,3	46,4	30,4	50,7	10,1	8,8	81,1
2NPK	N	27,1	33,3	5,6	33,9	60,4	32,2	19,1	43,3	5,3	37,6	35,8	45,1	5,0	14,1	80,9
	D	45,1	24,6	12,5	17,8	69,7	28,0	11,5	58,5	2,0	31,1	34,5	46,9	9,0	9,6	81,4
3NPK	N	30,6	36,6	2,3	30,4	67,2	30,0	9,4	59,9	0,7	36,5	55,5	31,0	1,7	11,8	86,5
	D	48,4	11,9	11,8	28,0	60,3	31,4	8,1	54,9	5,6	35,9	41,3	38,0	14,0	6,7	79,3
4NPK	N	22,4	38,2	4,0	35,4	60,6	23,8	8,9	66,3	1,1	25,5	37,4	40,2	2,3	20,1	77,6
	D	37,5	29,8	6,0	26,8	67,3	15,8	9,4	67,1	7,6	17,5	50,3	40,0	5,5	4,2	90,3
2N	N	29,8	42,3	0,5	27,4	72,1	34,2	8,3	61,6	6,0	36,2	50,2	35,0	3,9	10,8	85,2
	D	35,2	23,4	2,0	39,3	58,6	35,9	20,3	37,3	6,4	45,6	37,0	45,4	7,0	10,6	82,4
Średnio	N	27,4	37,9	3,6	31,1	65,3	31,4	15,2	51,5	3,9	37,6	43,9	38,4	3,4	14,4	82,3
	D	41,9	22,5	8,8	26,8	64,3	29,1	15,2	51,0	4,6	35,3	38,7	44,2	9,1	8,0	82,9

<sup>1</sup> N — nie deszczowane,<sup>2</sup> D — deszczowane, w 1974 r. nie stosowano deszczowania.

1973 r., a suma opadów atmosferycznych w okresie wegetacji była o 70 mm wyższa (tab. 1). Deszczowanie wpłynęło podobnie jak w 1973 r. na nasilenie gnicia korzeni i mniejsze uszkodzanie ich przez gryzonie (z wyjątkiem obiektu 2N).

Wpływ nawożenia na jakość selerów przechowywanych zaznaczył się w latach, w których stosowano deszczowanie. Dawka 800 kg/ha NPK wpływała wyraźnie na zmniejszenie udziału korzeni gnijących u selerów deszczowanych. Natomiast w 1974 r., w którym selerów nie deszczowano ze względu na częste opady, a warunki w jesieni i w zimie były wyjątkowo nie sprzyjające dla przechowania selerów w kopcu (opady i wysoka temperatura w grudniu i styczniu), wyższe dawki nawozów wpłynęły niekorzystnie na przechowywanie selerów. Najwięcej korzeni nadających się do sprzedaży stwierdzono na obiekcie NPK (około 50%) i na obiekcie 2N (około 40%). Najgorzej przechowały się selery nawożone dawką 800 kg NPK/ha. Na obiekcie tym zdrowe korzenie stanowiły tylko 20%, natomiast zgniłe — 66%.

**Cebula.** Deszczowanie wywarło wpływ na przydatność cebuli do przechowania jedynie w 1973 r., w którym zarysowała się tendencja do mniejszego udziału w plonie po przechowaniu cebuli handlowej w podbłokach deszczowanych (tab. 4). W roku tym cebula nawadniana charakteryzowała się słabszą łuską, większym udziałem w plonie cebul bez łuski. Działanie wzrastających dawek nawozów ujawniło się w pewnym stopniu w roku 1974 chłodnym i przekrotnym, nie sprzyjającym wzrostowi cebuli. Cebula nawożona dawkami nawozów 600 i 800 kg NPK/ha wykazywała w przechowaniu większą skłonność do wyrastania w szczypiar, wskutek czego zmniejszył się udział w plonie cebuli handlowej.

#### WNIOSKI

1. Deszczowanie może być przyczyną gorszego przechowania się porów zadołowanych (1971 r.), ale może również zupełnie nie mieć wpływu na ich jakość (1972 r.), a nawet zwiększyć przydatność porów do przechowania w roku o nie wystarczającej ilości opadów w miesiącach letnich (1973 r.). Wpływ tego czynnika uzależniony jest od ilości i rozkładu opadów w okresie wegetacji, a zwłaszcza we wrześniu i październiku, miesiącach poprzedzających zbiór.

2. Wyższe dawki nawozów mineralnych (600 do 800 kg/ha NPK) mogą wpłynąć dodatnio na zdrowotność przechowywanych porów.

3. Deszczowanie wpływa na zwiększenie udziału korzeni gnijących w plonie selerów przechowywanych w kopcu (z około 4 do 9%) i może wpłynąć hamująco na wyrastanie korzeni w kopcu. Selery deszczowane są w mniejszym stopniu uszkodzane przez gryzonie niż nie deszczowane, przypuszczalnie w związku z niższą zawartością cukrów.

Tabela 4

Procentowy udział frakcji w plonie ogólnym cebuli po przechowaniu przez zimę

Poziom nawoże- nia	1973/74				1974/75				1975/76			
	handlo- wy	bez łuski	chore	z wyroś- niętym szczy- piorem	handlo- wy	bez łuski	chore	z wyroś- niętym szczy- piorem	handlo- wy	bez łuski	chore	z wyroś- niętym szczy- piorem
NPK	N <sup>1</sup>	95,6	2,2	1,6	0,5	92,9	0,4	0,6	6,1	96,2	3,6	—
	D <sup>2</sup>	91,2	5,0	2,1	1,8	94,8	0,7	0,2	4,3	96,1	3,8	0,1
2NPK	N	92,0	3,8	2,5	1,6	89,5	2,3	0,7	7,5	89,7	10,3	—
	D	91,1	6,1	1,6	1,1	91,0	0,7	0,7	7,6	94,2	5,8	0,1
3NPK	N	90,7	7,3	1,1	0,9	86,8	0,9	0,5	11,8	93,7	6,3	—
	D	86,7	9,6	2,2	1,6	88,4	1,4	0,7	9,5	89,2	10,8	—
4NPK	N	93,4	2,2	2,6	1,8	83,5	1,9	0,7	13,9	94,9	5,1	—
	D	89,1	6,3	2,3	2,2	84,7	2,4	0,1	12,8	92,8	7,2	—
2N	N	95,2	2,6	1,4	0,8	90,9	0,7	0,6	7,8	94,0	4,9	0,1
	D	93,7	2,2	3,0	1,1	91,7	1,2	1,2	5,9	97,0	3,0	—
Średnio	N	93,4	3,6	1,8	1,1	88,7	1,2	0,6	9,4	93,7	6,0	—
	D	90,4	5,8	2,2	1,6	90,1	1,3	0,6	8,0	93,9	6,1	—

<sup>1</sup> N — obiekty nie deszczowane,<sup>2</sup> D — obiekty deszczowane, w 1974 r. nie stosowano deszczowania.

4. W warunkach deszczowania nawożenie selerów dawką 800 kg/ha NPK może wpłynąć na zmniejszenie procentu korzeni chorych. W niekorzystnych warunkach przechowywania (za wysoka temperatura powietrza i wilgotność) selery nawożone wyższymi dawkami NPK mogą w większym stopniu ulegać gniciu niż uprawiane na niskim nawożeniu.

5. Deszczowanie wykonane we właściwym terminie (połowa czerwca do połowy lipca) i nie za dużą dawką wody (łącznie 40 do 60 mm) nie wpływa na zmniejszenie przydatności cebuli do przechowania. Jeżeli po deszczowaniu cebuli nastąpią w lipcu obfite opady (1973 r.) wówczas u cebuli nawadnianej może wytworzyć się słabsza łuska i na skutek tego może nieco wzrosnąć podczas przechowywania procent frakcji pozbawionej suchej łuski.

6. Cebula nawożona wyższymi dawkami NPK (600 i 800 kg/ha) może silnie wyrastać w szczypior podczas przechowania.

#### LITERATURA

1. 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.
2. Buczak E., Hellwig A., Mutor R.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plon porów i ich przydatność do przechowywania. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 181, 1976.
3. Dreibrodth L., Karch G.: Untersuchungen zum Einsatz der Beregnung bei Speisewiebeln. Der Deutsche Gartenbau, H. 3, 1970.
4. Jagoda J., Grajewska H., Charzewska W., Skąpski H., Viscardi K.: Wpływ nawadniania oraz nawożenia mineralnego i organicznego na plon i przechowanie cebuli. Biul. warz. XI, 1970.
5. Kawała P.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek nawozów mineralnych na plon selerów, ich wartość biologiczną oraz przydatność do przechowania. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Ogrodnictwa IURiR, Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Maszynopiś, Wrocław 1974 r.

*Э. Бучак, Г. Кондыс, Б. Шаблёвска*

#### ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ХРАНЕНИЕ ЛУКА-ПОРЕЯ, СЕЛЬДЕРЕЯ И РЕПЧАТОГО ЛУКА

##### Резюме

В опытах проведенных в 1971—1975 годах в опытной станции в Пястове. Сельскохозяйственной академии во Вроцлаве, на глинистой лёгкой почве было исследовано влияние дождевания и 4 уровней минерального удобрения (200, 400, 600 и 800 кг на га NPK в отношении как 1 : 1 : 1,3) на хранение лука-порея



сорта Слонь сельдерея сорта Оджаньски а также лука сорта Вольска-Сохачевска. Результаты опытов дают возможность сделать следующие выводы:

1. Дождевание может оказывать неблагоприятное влияние на хранение порея (1971), но при недостаточном количестве осадков в течение летних месяцев применение дождевания может улучшить пригодность порея к хранению (1973 г.). Высокие дозы минеральных удобрений (600 до 800 кг на га NPK) могут положительно влиять на состояние хранимого зимой порея.

2. Дождевание несколько увеличивает количество гнилых корнеплодов сельдерея, хранимых в бурту (с около 4 на 9%). Удобрение сельдерея дозой 800 кг/га NPK в условиях дождевания может уменьшать в течении хранения процент гнилых корнеплодов.

3. Дождевание, проведенное в соответствующем периоде (со второй половины июня до второй половины июля), не очень большой дозой воды (суммарно от 40 до 60 мм), не уменьшает пригодности лука к хранению. Удобрение лука высшими дозами NPK (600 до 800 кг на га) может повышать во время хранения его способность к образованию пера.

*E. Buczak, H. Kondys, B. Szablowska*

#### EFFECT OF SPRINKLER IRRIGATION AND OF INCREASING DOSES OF FERTILIZERS ON KEEPING QUALITY OF LEEKS, CELERIAC AND ONION

##### Summary

In experiments carried out in 1971-1975 at the Experimental Station Piastów of the Agricultural University of Wrocław on light clay the effect was investigated of irrigation and of four rates of fertilizers (200, 400, 600 and 800 kg NPK per ha in the ratio 1:1:1,3) on keeping quality of leeks of the Słoń variety, celeriac of the variety Odrzański and onion of the Wolska-Sochaczewska variety. The obtained results allow to conclude, as follows.

Irrigation can decrease the keeping quality of leeks (1971), but it may also increase the quality of leeks in storage in the year with insufficient rainfall (1973). Higher rates of fertilizers (600-800 kg/ha NPK) can well affect the health state of leeks in storage.

Irrigation increased somewhat the content of rotten roots in the yield of celeriac kept in pits (from about 4 to 9%). Fertilization with 800 kg/ha NPK can decrease the per cent of rotten roots of celeriac irrigated and stored in pits.

Irrigation at appropriate dates (from mid June to mid July) and with not too great doses of water (60 mm) does not decrease the keeping quality of onion. Onion fertilized with higher NPK rates (600 to 800 kg/ha) may send out the leaves in storage.