

WPŁYW RÓŻNYCH TYPÓW GLEB I NAWADNIANIA
NA PLON I TRWAŁOŚĆ PRZECHOWALNICZĄ SELERA

Stanisław Kaniszewski, Luiza Umięcka

Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

PRZEGLĄD LITERATURY

Seler jest rośliną o bardzo dużych wymaganiach wodnych. Spadek wilgoci i wzrost siły ssącej gleby wpływa bardzo ujemnie na jego plonowanie [2, 4]. Wiebe [10] na przykład uzyskał największe plony selera, jeżeli nawadnianie rozpoczynano przy $pF = 2,0$ dla gleby piaszczystej i $pF = 2,3$ dla gleby pylastej. Według Hellwigowej i innych [3] wilgotność gleby na głębokości 30-40 cm nie powinna spadać poniżej 70-80% polowej pojemności wodnej. W badaniach Knaflewskiego [7] stwierdzono, że najwyższe plony selera można uzyskać, rozpoczynając nawadnianie przy 70-90% pełnej pojemności wodnej w całym okresie wegetacji, przy czym najwyższy spadek plonów uzyskano, gdy deficyt wody występował w końcowym okresie wzrostu. Z uwagi na duże wymagania wodne seler zaleca się uprawiać na glebach o dobrej strukturze, zasobnych w substancję organiczną, dobrze zatrzymujących wodę (Fajkowska, 1977). Na glebach o mniejszej pojemności wodnej korzystny wpływ na plonowanie selera wywiera nawożenie organiczne, które zwiększa pojemność wodną gleby [5]. Również zwiększenie pojemności wodnej gleby poprzez dodatek ilastych odpadów przemysłowych wpłynęło korzystnie na plon selera [6], chociaż nawadnianie było zabiegiem znacznie skuteczniejszym. W dostępnej literaturze nie spotkano wyczerpujących danych na temat wpływu typu gleby i nawadniania na plon i trwałość przechowywaną selera.

METODYKA

Badania nad wpływem typu gleby i nawadniania na plon selera prowadzono w latach 1976-1978 w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach. Doświadczenia uprawowe założono na mikropoletkach metodą losowanych podbloków w układzie zależnym, gdzie czynnikiem I rzędu było siedem różnych typów gleb (pseudobielica I, pseudobielica II, czarna ziemia, gleba brunatna, mada, czarnoziem lessowy, torf niski), a czynnikiem II rzędu było nawadnianie (poletka nawadniane, poletka nie nawadniane). Gleby, którymi wypełniono mikropoletka, zostały sprowadzone z różnych rejonów Polski. Sposób wypełniania mikropoletek, pochodzenie oraz właściwości fizykochemiczne gleb, na których prowadzono doświadczenie, zostały opisane w pracy Kobryń [8].

Doświadczenie prowadzono z selerami odmiany Odrzański. Na każdym poletku o powierzchni $2,5 \text{ m}^2$ wysadzono 21 roślin w rozstawie $40 \cdot 30$ cm. W podbloku nawadnianym w ciągu całego okresu wzrostu rośliny podlewano, gdy wilgotność gleby spadała do 70% połowej pojemności wodnej. Termin nawodnień ustalono na podstawie wskazań tensjometrycznych. Jednorazowe dawki wody ustalono na podstawie pojemności wodnej gleby. Stosowano dawki wody, które doprowadzały glebę do jej połowej pojemności wodnej w strefie występowania głównej masy korzeniowej.

T a b e l a 1

Ilość wody zużytej do nawadniania selera
w latach 1976-1978, mm

Typ gleby	1976	1977	1978	Średnio
Pseudobielica I	220	160	160	180
Pseudobielica II	240	140	120	167
Czarna ziemia	340	140	160	213
Gleba brunatna	360	220	220	267
Mada	280	80	80	147
Less	180	20	80	93
Torf	120	20	80	73
Średnia	249	111	129	

T a b e l a 2

Przebieg warunków atmosferycznych w okresie wegetacji selera
w latach 1976-1978

Miesiąc	Opady w mm			Temperatura w °C		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Maj	13,5	14,7	2,1	18,7	11,4	18,1
Czerwiec	21,5	51,8	47,6	15,5	17,2	15,5
Lipiec	71,8	131,8	60,7	18,7	16,8	16,0
Sierpień	42,4	164,7	95,7	15,5	16,0	16,0
Wrzesień	75,4	52,1	69,5	12,6	10,8	11,5
Październik	31,1	8,2	45,4	8,6	8,9	8,9
Σ \bar{x}	255,7	423,3	321,0	14,9	13,5	14,3

Jednorazowe dawki polewowe brutto wynosiły więc dla: pseudobieliccy I - 20 mm, pseudobieliccy II - 20, gleby brunatnej - 36, czarnej ziemi - 26, czarnoziemiu lessowego - 42, mady - 39 i torfu - 25 mm. Ilość wody zużytej do podlewania selera przedstawiono w tabeli 1, natomiast warunki atmosferyczne panujące w okresie wegetacji w tabeli 2.

Nawożenie azotowe stosowano w dawce 200 kg/ha. Nawożenie fosforo-potasowe ustalono na podstawie analizy gleby. Zasobność gleby w potas uzupełniono do 300 mg K/l, natomiast nie stosowano nawożenia fosforem, ponieważ stwierdzona zasobność gleby w fosfor we wszystkich latach badań była wyższa od 80 mg P/l. Nawozy wysiewano wiosną przed sadzeniem roślin, mieszając je z 20 cm warstwą gleby.

Sadzenie rozsady selera wykonano w 1976 r. - 25 V, w 1977 r. - 19 V, a w 1978 - 23 V. Zbiór korzeni w kolejnych latach badań wykonano w dniach: 21 X, 13 X, 3 XI.

Wartości plonów selera poddano analizie statystycznej, porównując istotność różnic testem Tukey'a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Bezpośrednio po zbiorze korzenie selera z każdego poletka przewieziono w skrzynkach uniwersalnych, wyłożonych folią polietylenową do Chłodni Doświadczalnej Instytutu Warzywnictwa, gdzie składano je w komorze o temperaturze 1 do 2°C przy wilgotności względnej powietrza od 85 do 95%.

Po wstępnym przechowaniu, a przed założeniem doświadczenia przechowalnianego (w 1976 - 16 XII, 1977/78 - 13 I i w 1978 - 22 XI),

wizualnie określono przydatność poszczególnych korzeni selera do przechowania, ich jędrność, zdrowotność i wartość handlową. Zarówno przed jak i po przechowaniu każdy korzeń ważono. Do przechowania przeznaczono po 17 (w niektórych powtórzeniach na skutek wypadów 15) korzeni z każdego powtórzenia polowego. Selery przechowywano w skrzynkach „U”, wyłożonych folią polietylenową w temperaturze 4 do 5°C i wilgotności względnej powietrza 85 do 95%. W 1976/77 i 1977/78 na skutek remontu chłodni temperatura w komorze chłodniczej od 15 marca do końca trwania doświadczenia (tj. do 6 IV 1977 i 25 IV 1978) systematycznie wzrastała do około +10°C. W 1978/79 w czasie gwałtownego spadku temperatury w pierwszych dniach stycznia korzenie selera zmarzły, co pomimo bardzo powolnego ich odtajania wpłynęło niekorzystnie na ich późniejsze przechowanie.

W trakcie trwania doświadczenia przechowywanego 15 III 1977, 9 III 1978 oraz 22 I i 12 III 1979 określono ilość korzeni zdrowych, chorych, nadgniłych (do 1/3 korzenia) i zgniłych. Po przechowaniu selera do 6 V 1977, 25 IV 1978 i 26 IV 1979 przeprowadzono obserwacje wizualne korzeni oraz określono jakość korzeni po jego przekrojeniu. Obserwacje wizualne wykonano wg 10-stopniowej skali bonitacyjnej:

- 10 - korzenie jędrne, zdrowe, o doskonałej wartości handlowej i ścisłym, białym miąższu,
- 8 - korzenie lekko zwiędnięte, zdrowe, o dobrej wartości handlowej i białym miąższu bez wyraźnych przebarwień,
- 6 - korzenie zwiędnięte, chore, z nielicznymi objawami chorobowymi, o zadowalającej wartości handlowej i miąższu z rdzawymi plamami bądź widocznym lekkim brązowieniem,
- 4 - korzenie wyraźnie zwiędnięte, nadgniłe do 1/3 powierzchni korzenia, o słabej wartości handlowej i miąższu z wyraźnie brązowymi plamami, mogą być widoczne partie nadgniłe,
- 2 - korzenie zgniłe o słabej wartości handlowej.

Wyniki obserwacji wizualnych opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji oddzielnie dla każdego roku doświadczenia ze względu na zróżnicowane warunki doświadczeń. Istotność różnic oceniono przy pomocy testu „t” Studenta. Ze względu na małą liczebność oraz niejednakową wielkość powtórzeń przechowywanych nie przeprowadzono analizy statystycznej dla korzeni zdrowych, bądź chorych, nadgniłych i zgniłych, a jedynie przedstawiono je w procentach liczbowych bądź wagowych w stosunku do ilości wziętej do doświadczenia w danym obiekcie.

Wpływ typu gleby i nawadniania na plon selera w kg/m²

Typ gleby	1976		1977		1978		x̄ 1976-1978					
	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.				
Pseudobielica I	4,42	2,61	3,52	2,89	2,31	2,60	3,36	2,44	2,90	3,56	2,45	3,01
Pseudobielica II	3,67	1,63	2,65	1,65	1,87	1,76	2,07	1,96	2,02	2,48	1,83	2,16
Czarna ziemia	4,65	3,25	3,95	3,16	2,73	2,95	3,12	2,87	3,00	3,64	2,95	3,30
Gleba brunatna	5,36	2,28	3,82	3,40	2,51	2,96	3,59	2,95	3,27	4,12	2,59	3,36
Mada	6,00	3,49	4,75	4,33	3,95	4,14	4,35	4,24	4,30	4,89	3,89	4,39
Czarnoziem lessowy	5,73	3,99	4,86	4,12	4,08	4,10	4,43	4,24	4,34	4,76	4,11	4,44
Torf	5,59	4,88	5,23	3,64	3,37	3,51	4,35	4,05	4,20	4,53	4,09	4,31
	5,06	3,16	3,31	3,31	2,97	3,61	3,61	3,24	3,24	4,00	3,13	
NIR a) gleba	0,76		0,72		0,83							0,55
b) woda	0,21		0,16		0,20							0,46
b . a	0,56		0,43		NU							NU
a . b	0,91		0,80		NU							NU

OMÓWIENIE WYNIKÓW

P l o n. We wszystkich latach badań plon handlowy równał się plonowi ogólnemu, dlatego w tabelach nie zamieszczono struktury plonu, a w tekście omówiono plon handlowy.

W wyniku 3-letnich doświadczeń najwyższy plon selera we wszystkich latach badań uzyskano na czarnoziemie lessowym, madzie i torfie (tab. 3). Plon selera niezależnie od nawadniania na czarnoziemie lessowym wynosił $4,44 \text{ kg/m}^2$, madzie $4,39 \text{ kg/m}^2$, torfie $4,31 \text{ kg/m}^2$ i był istotnie wyższy niż na pozostałych badanych typach gleb. Na glebie brunatnej, czarnej ziemi i pseudobielicy I wielkość uzyskanego plonu była zbliżona. Natomiast najniższy plon uzyskano na pseudobielicy II, na której plon średnio dla trzech lat wynosił $2,16 \text{ kg/m}^2$.

Efekt nawadniania uzależniony był od warunków atmosferycznych panujących w danym roku. Najwyższy wzrost plonów w wyniku nawadniania uzyskano w 1976 roku, który charakteryzował się stosunkowo małą ilością opadów w okresie wegetacji. W roku tym plon selerów nawadnianych średnio dla wszystkich typów gleb wynosił $5,06 \text{ kg/m}^2$, a nie nawadnianych $3,16 \text{ kg/m}^2$ i był wyższy o 60,1%. Nawadnianie wywarło istotny wpływ na plon selera na wszystkich badanych typach gleb. Wielkość uzyskanej zwwyżki plonu w wyniku nawadniania zależała jednak od typu gleby. Najwyższy efekt nawadniania stwierdzono na glebie brunatnej oraz pseudobielicy II, natomiast najniższy na glebie torfowej. W pozostałych dwóch latach badań, w których wystąpiła dość duża ilość opadów atmosferycznych, efekty nawadniania były dużo mniejsze niż w 1976 roku. W obydwu latach plon selera wzrósł pod wpływem nawadniania o 11,4%, przy czym wzrost plonu w wyniku nawadniania był również istotny. Podobnie jak w pierwszym roku badań, efekt nawadniania uzależniony był od typu gleby. Najwyższy wzrost uzyskano na glebie brunatnej oraz pseudobielicy I, natomiast na pozostałych typach gleb wzrost plonu był stosunkowo niewielki.

W wyniku nawadniania średnio dla trzech lat oraz typów gleb plon selera wzrósł z $3,13$ do $4,00 \text{ kg/m}^2$, tj. o 27%, przy czym najwyższy wzrost plonu uzyskano na glebie brunatnej i pseudobielicy I, natomiast najniższy na glebie torfowej oraz czarnoziemie lessowym.

P r z e c h o w a n i e. Średnie oceny dla zdrowotności i wartości handlowej korzeni selera po zbiorze, a przed rozpoczęciem doświadczeń przechowywanych przedstawiono w tabeli 4. Najwyższą w tym do-

Wpływ typu gleby i nawadniania na zdrowotność i wartość handlową selerów przed przechowaniem
(w ocenach bonitacyjnych: 10 - doskonały, 1 - zły)

Typ gleby	Zdrowotność korzeni										Wartość handlowa korzeni									
	1976/77		1977/78		1978/79		1976/77		1977/78		1978/79		1976/77		1977/78		1978/79			
	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.	nawad. nawad.	nie nawad.		
Pseudobielica I	7,51	7,45	7,48	7,18	6,52	6,85	7,35	6,81	7,08	7,26	7,24	7,25	7,43	6,59	7,01	7,33	6,71	7,02		
Pseudobielica II	7,39	7,35	7,37	6,94	7,07	7,01	7,28	7,63	7,46	7,23	6,94	7,09	6,89	7,18	7,03	7,15	7,48	7,31		
Czarna ziemia	7,04	7,08	7,06	6,98	7,19	7,09	7,60	7,54	7,57	6,80	7,00	6,90	7,15	7,39	7,27	7,27	7,52	7,39		
Gleba brunatna	7,14	6,98	7,06	6,97	6,62	6,80	7,46	6,88	7,17	7,04	6,86	6,95	7,08	6,85	6,97	7,41	6,88	7,14		
Mada	7,18	7,08	7,13	7,26	6,76	7,01	7,09	7,11	7,10	6,92	6,86	6,89	7,43	7,09	7,26	7,07	6,98	7,02		
Czarnoziem lessowy	7,02	7,02	7,02	7,19	7,04	7,12	7,36	7,35	7,35	7,10	7,24	7,17	7,32	7,13	7,22	7,36	7,33	7,34		
Torf	7,04	6,80	6,92	5,29	4,57	4,93	6,18	6,28	6,23	7,00	6,84	6,92	5,28	4,59	4,94	6,20	6,26	6,23		
\bar{x}	7,19	7,11	6,83	6,54	7,19	7,08	7,05	7,00	6,94	6,69	7,11	7,02	7,11	7,02	7,11	7,02	7,11	7,02		
NIR ($\alpha = 0,05$)																				
Typu gleby	0,23				0,68				0,59			NU			0,70			0,54		
Nawadniania	NU				NU				NU			NU			NU			NU		
Interakcji	NU				NU				NU			NU			NU			NU		

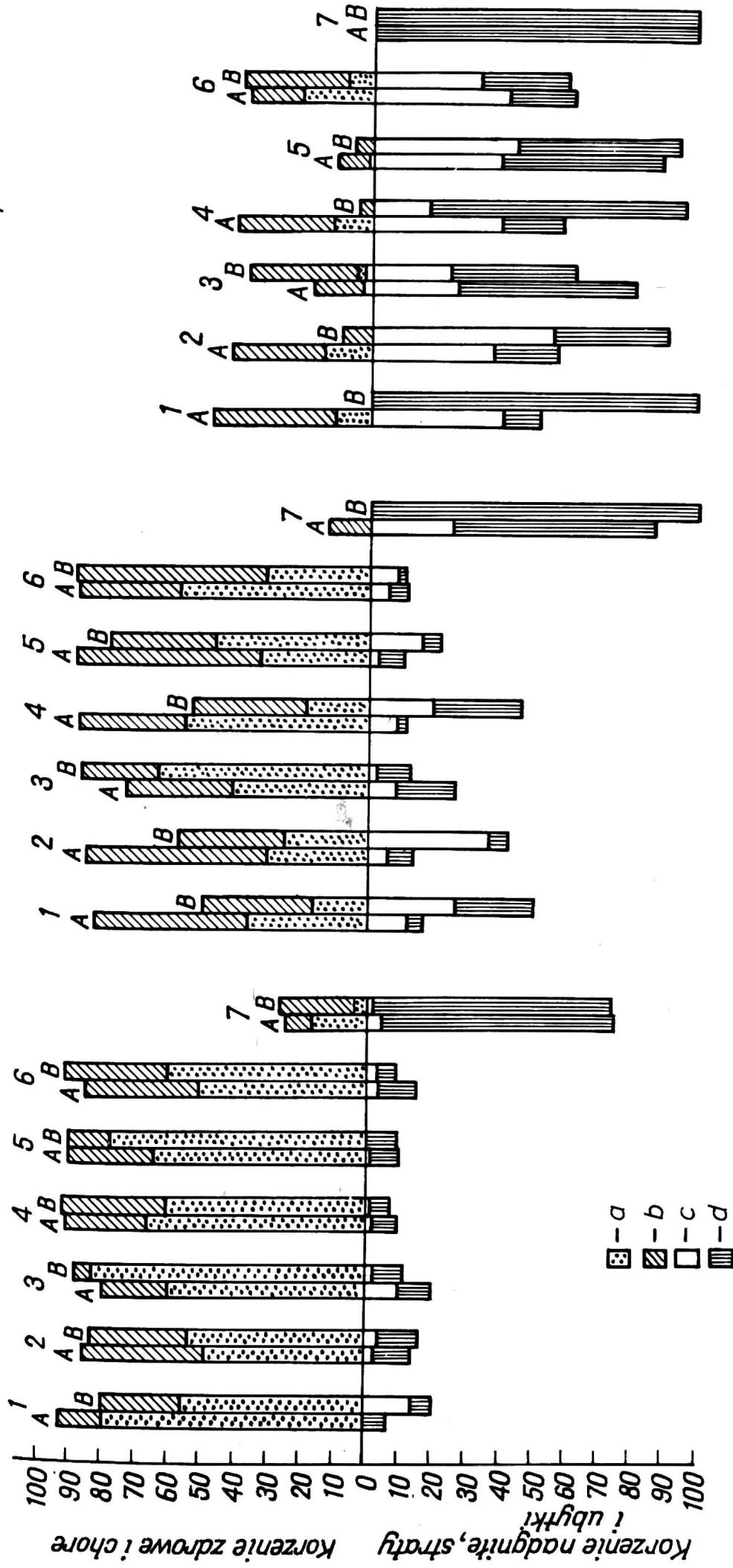
Wpływ typu gleby i nawadniania na zmiany wartości handlowej w czasie przechowania
(różnica w ocenie bonitacyjnej z obserwacji jesiennej i wiosennej)

Typ gleby	1976/77		1977/78		1978/79				
	nawadn.	nie nawadn. \bar{x}	nawadn.	nie nawadn. \bar{x}	nawadn.	nie nawadn. \bar{x}			
Pseudobielica I	0,55	1,22	0,88	1,58	2,15	1,83	2,96	5,71	4,33
Pseudobielica II	1,07	0,90	0,98	1,04	1,79	1,41	2,96	4,69	3,82
Czarna ziemia	0,64	0,04	0,33	1,95	1,17	1,56	4,42	4,00	4,21
Gleba brunatna	0,51	0,40	0,45	0,71	2,42	1,47	3,13	5,28	4,20
Mada	0,55	0,14	0,34	1,71	1,26	1,48	4,74	4,81	4,77
Czarnoziem lessowy	1,04	0,77	0,90	1,20	1,20	1,20	3,02	3,11	3,06
Torf	4,35	4,47	4,41	3,85	3,59	3,72	5,20	5,26	5,23
\bar{x}	1,24	1,13		1,71	1,91		3,77	4,69	
NIR ($\alpha = 0,05$)									
Typu gleby			1,49			1,31			1,13
Nawadniania			NU			NU			0,61
Interakcji			NU			NU			1,60

1976/77

1977/78

1978/79



Rys.1. Wpływ typu gleby i nawadniania na przechowanie korzeni selerów / w procentach wagowych/: A - gleba nawadniania, B - gleba nie nawadniania; 1 - pseudobielica I, 2 - pseudobielica II, 3 - czarna ziemia, 4 - gleba brunatna, 5 - mada, 6 - czarnoziem lessowy, 7 - torf; a - korzenie zdrowe, b - korzenie chore, c - korzenie nadgniłe, d - straty i ubytki

Wpływ typu gleby i nawadniania na przechowanie selerów (w procentach liczbowych korzeni)
 Procent liczby korzeni zdrowych w dniu obserwacji

Typ gleby	15 III 1977		9 III 1978		22 I 1979		12 III 1979			
	nawad. nawad.	\bar{x}	nawad. nawad.	\bar{x}	nawad. nawad.	\bar{x}	nawad. nawad.	\bar{x}		
Pseudobielica I	90,2	84,3	91,2	64,3	67,0	29,0	48,0	4,0	0,0	2,0
Pseudobielica II	86,3	82,4	85,4	80,4	75,0	72,0	73,5	21,0	12,0	16,0
Czarna ziemia	82,0	92,9	87,4	85,4	53,0	70,0	61,5	0,0	2,0	1,0
Gleba brunatna	96,1	96,0	94,4	67,3	61,0	37,0	49,0	24,0	0,0	12,0
Mada	82,3	76,0	79,2	76,8	37,0	52,0	44,5	0,0	0,0	0,0
Czarnoziem lessowy	84,3	84,3	94,6	93,0	70,0	69,0	69,5	38,0	19,0	28,0
Torf	47,1	25,5	36,3	14,3	17,0	4,0	10,5	0,0	0,0	0,0
\bar{x}	81,2	77,3	81,3	68,8	54,3	47,6	12,4	4,7		

Wpływ typu gleby i nawadniania na zdrowotność miąższu po przechowaniu
(w ocenach bonitacyjnych: 10 - doskonały, 1 - zły)

Typ gleby	1976/77		1977/78		1978/79			
	nawadn.	nie nawadn.	\bar{x}	nawadn. nie nawadn.	\bar{x}	nawadn. nie nawadn.	\bar{x}	
Pseudobielica I	6,43	6,07	6,25	6,52	6,06	3,70	1,00	2,35
Pseudobielica II	5,55	5,22	5,38	6,80	6,30	3,33	2,33	2,83
Czarna ziemia	6,08	6,86	6,47	6,92	7,11	2,43	3,41	2,92
Gleba brunatna	6,16	6,53	6,35	7,47	6,51	3,85	1,27	2,56
Mada	6,53	6,67	6,65	6,74	6,52	2,26	1,98	2,12
Czarnoziem lessowy	5,58	6,08	5,83	6,87	6,82	3,70	3,56	3,63
Torf	2,43	2,18	2,30	1,59	1,30	1,00	1,00	1,00
	5,54	5,66		6,13	5,47	2,89	2,08	
NIR ($\alpha = 0,05$)			1,15		1,17			1,21
Typ gleby			NU		0,62			0,64
Nawadnianie			NU		NU			1,70
Interakcja								

świadczeniu ocenę dla zdrowotności, jak i wartości handlowej w poszczególnych latach, uzyskały korzenie z pseudobielicy I w 1976 (\bar{x} 7,5 i 7,2), czarnej ziemi w 1977 (\bar{x} 7,1 i 7,3) i w 1978 (7,6 i 7,4) oraz z czarnoziemem lessowego w 1977 (\bar{x} 7,1 i 7,2) i w 1978 (\bar{x} 7,4 i 7,3). Najniższe oceny miały natomiast we wszystkich latach korzenie uprawiane na torfie, których wartość handlową oceniono jako zadowalającą, a w styczniu 1978 jako zaledwie mierną.

Obserwacje wykonane w trakcie doświadczenia w 1976/77 i 1977/78 (tab. 5) wykazały, że w marcu najwięcej korzeni zdrowych uzyskano z gleby brunatnej (\bar{x} 96% w 1976/77) i czarnoziemem lessowego (\bar{x} 94% w 1977/78), natomiast jedynie 36% (w 1976/77) i 24% (w 1977/78) z torfu.

Analizując natomiast uzyskane w obu latach wyniki po przechowaniu korzeni selera do końca kwietnia (rys. 1) stwierdzono, że najwięcej korzeni zdrowych uzyskano po przechowaniu selera z czarnej ziemi (w 1976/77 i 1977/78) i mady (w 1976/77), najmniej natomiast z gleby torfowej. We wszystkich latach korzenie z torfu miały największy udział korzeni zgniłych po przechowaniu (tab. 6). Również po przekrojeniu korzeni (tab. 7) zawsze najmniej korzystny wygląd miąższu miały korzenie uprawiane na torfie. Korzenie pochodzące z pozostałych gleb wykazały niewielkie zmiany w wyglądzie miąższu; w 1976/77 najwyższe oceny miały korzenie z mady i czarnej ziemi, a w następnym sezonie korzenie z czarnej ziemi i czarnoziemem lessowego.

Analizując wartość handlową korzeni selera z poszczególnych gleb przed założeniem doświadczenia oraz wiosną po przechowaniu (tab. 6) stwierdzono, że największe pogorszenie jakości wystąpiło na korzeniach z torfu. Na korzeniach z pozostałych badanych gleb zaobserwowano stosunkowo niewielkie zmiany w ocenie wartości handlowej i wynosiły one w 1976/77 średnio od 0,3 do 1,0 stopnia. Najmniejsze obniżenie stawianych ocen zanotowano na korzeniach z czarnej ziemi i mady. W następnym sezonie (1977/78) zmiany w ocenie wartości handlowej były nieco większe, lecz różnice między typami gleb (z wyjątkiem torfu) podobne (\bar{x} od 1,2 do 1,8 stopnia).

Wpływ nawadniania i jego korzystny efekt na zdrowotność i wartość handlową oraz przechowanie korzeni zaobserwowano w obu latach na korzeniach uprawianych na pseudobielicy I, glebie brunatnej i torfie, a w drugim roku również na czarnoziemem lessowym. W wypadku korzeni selera z czarnej ziemi bądź mady nawadnianej zaobserwowano mniejszą

wartość handlową, a także zwiększone gnicie w porównaniu z korzeniami z gleb nie nawadnianych.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Przeprowadzone badania wykazały, że najlepsze plony selera można uzyskać na glebach o dużej pojemności wodnej, takich jak czarnoziem lessowy, mada i torf, zwłaszcza gdy nie ma możliwości stosowania nawadniania. Wyniki te są potwierdzeniem dotychczas panujących poglądów (Fajkowska, 1977). Przy stosowaniu deszczowania wysokie plony selera, zwłaszcza w latach suchych, można także uzyskać na glebach o mniejszej pojemności wodnej, takich jak czarna ziemia, gleba brunatna i mocniejsze gleby pseudobielicowe, co zostało stwierdzone w tym doświadczeniu. Na glebach bardzo lekkich, jak np. w prowadzonym doświadczeniu pseudobielica II, nawet stosowanie deszczowania nie pozwoliło uzyskać tak wysokich plonów, jak na pozostałych typach gleb.

Seler wykazał dużą reakcję plonu na nawadnianie, zwłaszcza w roku suchym. Jest to zgodne z wynikami innych autorów, jak między innymi Heissner [2], Henkel [4], Knaflowski [7]. Szczególnie wysoką reakcję na nawadnianie uzyskano na glebach o małej pojemności wodnej, takich jak gleby pseudobielicowe oraz gleba brunatna, która mimo że posiada dość dużą pojemność wodną - z uwagi na swe właściwości (duża przepuszczalność oraz skłonność do zaskorupiania) wymagała stosowania częstych nawodnień. W prowadzonych badaniach stwierdzono, że największe ilości wody do nawadniania selera potrzebne są na glebie brunatnej, czarnej ziemi oraz glebach pseudobielicowych, najmniejsze natomiast na torfie. W dotychczas prowadzonych badaniach na tych samych typach gleb z marchwią [8] i cebulą (Sypień i inni, praca w druku) uzyskano podobne wyniki.

Przeprowadzone doświadczenia przechowalnicze wykazały mniejszą wartość handlową, jak i przydatność do przechowywania korzeni selerów z torfu, zwłaszcza w drugim badanym sezonie (1977/78). W doświadczeniach tych nie wyjaśniono czy przyczyną większego gnicia korzeni selerów uprawianych na torfie było zakażenie tych mikropoletek, czy też większa podatność korzeni pochodzących z tej gleby na gnicie. Wartość handlowa korzeni selera, uprawianych na pozostałych glebach, była bardzo podobna i wahała się między oceną zadowalającą (\bar{x} 6,6) a dobrą (\bar{x} 7,4). Po przechowaniu różnice w ilości korzeni zdrowych uzyskanych z poszczególnych gleb (z wyjątkiem torfu) wahały się znacznie, w za-

leżności od roku i nawadniania, lecz w obu sezonach najwięcej korzeni zdrowych uzyskano z czarnej ziemi nie nawadnianej 83% w 1976/77 i 64% w 1977/78, natomiast najmniej z gleby pseudobielicowej nie nawadnianej, zwłaszcza w 1977/78.

Z przedstawionych doświadczeń wynika ponadto, że z dotychczas zalecanych do uprawy selera gleb ciężkich jak: czarnoziem lessowy, mada i torf można wprawdzie uzyskać najwyższe plony, to jednak jakość korzeni selera do przechowania była zawsze mniejsza, a procent korzeni niehandlowych po przechowaniu zawsze większy niż korzeni selera z czarnej ziemi nie nawadnianej.

WNIOSKI

Otrzymane wyniki doświadczeń pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Najwyższe plony selera niezależnie od nawadniania uzyskano na czarnoziemie lessowym (\bar{x} 4,44 kg/m²), madzie (\bar{x} 4,39 kg/m²) i torfie (\bar{x} 4,31 kg/m²), natomiast najniższe na pseudobielicie II (\bar{x} 2,16 kg/m²). Przy stosowaniu nawadniania wysokie plony uzyskano również na czarnej ziemi, glebie brunatnej i pseudobielicie I.

2. Seler wykazał dużą reakcję na nawadnianie, zwłaszcza w roku suchym. Efektywność nawadniania zależała od typu gleby. Najwyższy wzrost plonu w wyniku nawadniania uzyskano na glebie brunatnej (59%) i pseudobielicie I (45%), najniższy natomiast na torfie, czarnoziemie lessowym i madzie (\bar{x} 10-26%).

3. Największą ilość wody do nawadniania selera zużyto na glebie brunatnej, czarnej ziemi i glebach pseudobielicowych, najniższą na torfie, czarnoziemie lessowym i madzie.

4. Nie stwierdzono istotnego wpływu gleby i nawadniania na obserwowaną po zbiorze zdrowotność i wartość handlową korzeni selera (\bar{x} oceny od 6,6-7,4), z wyjątkiem korzeni uprawianych na torfie, które zwłaszcza w drugim (\bar{x} 4,9) i trzecim (\bar{x} 6,2) roku uzyskały znacznie niższe oceny od pozostałych korzeni.

5. Najwięcej zdrowych korzeni selera po przechowaniu do kwietnia uzyskano z uprawy na nie nawadnianej czarnej ziemi (83 i 64%), natomiast najmniej z uprawy na nie nawadnianej glebie pseudobielicowej II (25%), z wyjątkiem korzeni z gleby torfowej, które w sezonie 1978/79 zgniły w 100%.

LITERATURA

1. Fajkowska H.: Warzywa korzeniowe. Szczegółowa Uprawa Warzyw. PWRiL Warszawa 1977.
2. Heissner A.: Empfehlungen für den Einsatz des Tensiometers zur Bestimmung des Berechnungszeitpunktes in Feldgemüsebau. Dt. Gartenb., t. 12, nr 4, 1965, 90-95.
3. Hellwig A., Osińska M., Mutor R.: Wpływ deszczowania i wzrastających dawek azotu na plon selerów. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 140, 1973, 39-58.
4. Henkel A.: Der Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Ertragsbildung von Knollensellerie auf verschiedenen Bogenarten. Arch. Gartenb. 14, nr 5/6, 1966, 289-302.
5. Jabłońska-Ceglarek R.: Deszczowanie selerów korzeniowych i kapusty białej późnej na tle różnych poziomów nawożenia mineralnego oraz nawożenia organicznego. Biul. warz. XIX, 1976, 143-155.
6. Jagoda J.: Wpływ nawadniania i dodatku ilastych odpadów przemysłowych na żyzność gleb lekkich oraz plonowanie sałaty, pomidorów i selerów. Biul. warz. XIV, 1973, 193-212.
7. Knaflewski M.: Wpływ różnej stałej i zmiennej wilgotności gleby na plonowanie selerów i porów. Roczn. WSR Poznań, L, 1971, 115-119.
8. Kobryń J.: Wpływ rodzaju gleby i nawadniania na plon i jakość korzeni trzech odmian marchwi. Biul. warz. XI, 1973, 151-174.
9. Sypień M., Fajkowska H., Szwonek E.: Wpływ różnych rodzajów gleb i nawadniania na wysokość i strukturę plonu oraz trwałość przechowywaną cebuli. Biul. warz. (praca w druku).
10. Wiebe H.J.: Wasserspannung und Sellerieertrag auf zwei verschiedenen Böden. Gartenbauwiss. B 3b, nr 4, 1971.

С. Канишевски, Л. Уменцка

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЫ И ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙ
И ЛЕЖКОСТЬ В ХРАНЕНИИ СЕЛЬДЕРЕЯ

Р е з ю м е

В 1976-1978 г.г. были проведены исследования с целью определения влияния почвы и орошения на урожай и лежкость в хранении сельдерея. Этот опыт был проведен на микроделянках, на следующих почвах: псевдоподзоле I и псевдоподзоле II, бурой почве, черной земле, маде, лессовом черноземе и низком торфе. Варианты с орошением и без орошения были деланками II порядка. В орошаемом варианте растения по-

ливали, когда содержание воды надало ниже 70% полевой влагоёмкости. После уборки сельдерея хранили в температуре 4 и 5°C и влажности воздуха 85-95%.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Найвысший урожай сельдерея, независимо от орошения, был получен на лессовом черноземе (4,44 кг/м²), маде (4,39 кг/м²) и низком торфе (4,31 кг/м²), а самый низкий на псевдоподзоле II (2,16 кг/м²).

2. Сельдерей хорошо отзывается на орошение, особенно в сухой год. Но найвысшую прибавку урожая отмечено на почвах с меньшей влагоёмкостью, таких как бурая земля (59%), псевдоподзол I (45%), а самый низкий на торфе, лессовом черноземе и маде (10-26%).

3. Самое большое количество воды для орошения сельдерея использовано на бурей почве, черной земле и псевдоподзолистых почвах, а самое малое на торфе, лессовом черноземе и маде.

4. Тип почвы и орошение существенно не повлияли на состояние и товарную ценность сельдерея после сбора (\bar{x} оценки 6,6-7,4) за исключением сельдереев возделываемых на торфе, которые получили низшие оценки от остальных (\bar{x} 4,9 и 6,2) особенно во II и III году.

5. Больше всех здоровых корнеплодов после хранения до апреля получено от возделывания на не орошаемой чёрной земле (83 и 64%), самое малое с неорошаемого псевдоподзола I (17%) и псевдоподзола II (25%), за исключением корнеплодов с торфяной почвы, которые в сезоне 1978/79 совсем испортились (100%).

S. Kaniszewski, L. Umięcka

EFFECT OF SOIL TYPE AND IRRIGATION
ON THE YIELD AND STORAGE OF CELERIAC

S u m m a r y

In the years 1976-1978 an experiment was carried out on the effect of soil type and irrigation on yield and storage of celeriac. The experiment was carried out in microplots in two subblocks: irrigated and non-irrigated, on following types of soil: low peat, loessial chernozem, alluvial soil, brown soil, black soil, pseudopodzolic soil I, pseudopodzolic soil II. Irrigation was applied when the soil moisture was dropped to 70% of field capacity.

After harvest celeriac was stored in the wooden boxes lined with plastic film PE, at the temperature about 4-5°C and 85-95% relative humidity. The visual observations before and after storage were made.

The obtained results of trials justify the following conclusions:

1. The highest yield of celeriac was obtained on loessial chernozem (4.44 kg/m²), alluvial soil (4.39 kg/m²) and peat soil (4.31 kg/m²) - lowest on pseudopodzolic soil II (2.16 kg/m²). When irrigation was applied high yield was also obtained on black soil, brown soil and pseudopodzolic soil II.

2. Irrigation especially in the droughly year resulted in an increase of the yield. The effect of irrigation was depended on the soil type. The highest yield increases was obtained on the brown soil (59%) and pseudopodzolic soil I (45%), lowest on peat soil, loessial chernozem and alluvial soil (10-25%).

3. The highest water use for irrigation was on the brown soil, black soil and pseudopodzolic soils, lowest on peat soil, loessial chernozem and alluvial soil.

4. The soil type and irrigation did not effect significantly afterharvest marketable quality of celeriac (\bar{x} 6.6-7.4 according to 10⁰ scale) with exception celeriac grown on the peat soil.

5. The highest percentage of healthy roots after storage until april was obtained from non-irrigated black soil, lowest from peat soil.