

## PORÓWNANIE RÓŻNYCH SPOSOBÓW POGŁĘBIANIA ORKI PRZEDZIMOWEJ W PŁODOZMIANIE

*Maria Radomska*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR Wrocław

Badania nad pogłębianiem orki przedzimowej przy zastosowaniu samego pługa, pługa z pogłębiaczem i pługa z przedpłużkiem przeprowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym WSR w Swojcu k. Wrocławia w 3 niezależnych od siebie doświadczeniach. Doświadczenia zakładane w różnych latach, na różnych glebach, z różnymi roślinami w zmianowaniu i różnym nawożeniem, miały jednak te same obiekty uprawowe, co upoważnia do wspólnego ich omówienia. Doświadczenia te przeprowadzono w latach: A — 1950—1956; B — 1951—1955; C — 1953—1957.

We wszystkich doświadczeniach pogłębiona uprawa była wykonana dwukrotnie w ciągu paroletniego zmianowania: w doświadczeniach A i B — pod okopowe, a w doświadczeniu C — pod kłosowe i okopowe.

### WARUNKI KLIMATYCZNE

Sumy opadów i przebieg pogody — jak w pracy pt. „Wpływ wielokrotnego pogłębiania uprawy na plonowanie roślin i właściwości gleby” (tab. na str. 108).

### WARUNKI GLEBOWE

Doświadczenia A i C założono na glebie gliniastej lekkiej, wytworzonej z gliny zwałowej. Pod doświadczeniem A — glina lekka, miejscami spiaszczona w warstwie powierzchniowej, zawierała w warstwie 35—50 cm otoczaki. Zawartość próchnicy wynosiła około 2%.

Doświadczenie B założono na madzie uprawnej średniej, podścielonej na głębokości 75 cm grubym piaskiem. Poziom próchniczny o miąższości 35 cm koloru ciemnobrunatnego. Gleba tzw. minutowa o wąskim przedziale optymalnej wilgotności uprawowej.

### CHARAKTERYSTYKA DOŚWIADCZEŃ

Doświadczenie A — złożone o 2 zmiennych, metoda systematyczna w 6 powtórzeniach poletka o powierzchni 0,5 ara.

Doświadczenie B — złożone o 2 zmiennych, metoda systematyczna w 4 powtórzeniach, poletka o powierzchni 1,0 ara.

Doświadczenie C — w latach 1953—1954 proste, od 1955—1957 złożone o 2 zmiennych. metoda bloków losowanych, 6 powtórzeń, powierzchnia poletek 0,5 a.

### Schemat doświadczeń A, B i C

Obiekty uprawowe	A	B	C
1) orka normalna	24 cm	22 cm	22 cm
2) orka pogłębiona	30 cm	28 cm	31 cm
3) orka z pogłębiaczem	22+7 cm	20+10 cm	22+8 cm
4) orka pogłębiona z przedpłużkiem	30 cm (10 cm)	28 cm (10 cm)	30 cm (10 cm)

### Podbloki nawozowe

I. Nawożenie podstawowe	100%	100%	100%
II. Nawożenie zwiększone	200%	150%	150%

Zróznicowana uprawa i nawożenie stosowane były w doświadczeniach A i B pod okopowe uprawiane w 1 i 4 roku zmianowania i w doświadczeniu C w 4 roku zmianowania, natomiast pod kłosowe wykonano w 1 roku tylko zróżnicowaną uprawę.

Dawki nawozowe w czystym składniku w kg/ha pod poszczególne grupy roślin w doświadczeniach A, B i C przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Dawki nawozowe (NPK w kg/ha w czystym składniku) pod poszczególne grupy roślin w doświadczeniach A, B i C

Podbloki nawozowe	Okopowe					Zbożowe			Motylkowe	
	obornik q/ha	wapno q/ha	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Doświadczenie A										
Nawożenie I	200	10	40	20	80	30	22	80	27	80
„ II	400	20	60	40	80	30	22	80	27	80
Doświadczenie B										
Nawożenie I	300	15	58	40	80	25	36	80	27	80
„ II	450	15	78	60	120	25	36	80	27	80
Doświadczenie C										
Nawożenie I	300	20	30	27	80	20	40	80	27	80
„ II	450	20	30	27	80	20	40	80	27	80

### WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

Plony główne z doświadczenia A przedstawiono w tabeli 2, z doświadczenia B w tabeli 3 i z doświadczenia C w tabeli 4. W główkach tabel 2, 3 i 4 wyróżniono kursywą te rośliny, pod które zastosowano zróżnicowaną uprawę.

Plony uboczne z doświadczeń A, B i C podano w tabelach 5, 6 i 7.

W doświadczeniu A w 1953 r. spóźnione silne przymrozki i śnieg (9. V) uszkodziły siewki buraka cukrowego, wskutek czego pole ponownie obsiano burakami pastewnymi.

W doświadczeniu B w 1952 r. obfite opady (22—24 V) spowodowały silne wyleganie jęczmienia jarego.

W doświadczeniu C w 1955 r. przerzedzone zostały siewki buraka cukrowego przez masowy pojaw pędraków *Melolontha melolontha*.

Tabela 2. Plony główne (korzenie, ziarno, siano) z doświadczenia A

Objekt	Buraki	Owies	Żyto	Buraki	Lucerna	Lucerna	Lucerna
	cukrowe			pastewne			
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
<b>I. NPK 200 q obornika</b>							
1. Orka normalna	477	32,2	21,1	634	0,33	129	93
2. „ pogłębiona	518	33,1	20,9	605	0,30	124	88
3. „ z pogłębiaczem	508	32,3	21,8	684	0,29	134	95
4. „ z przedpłużkiem	533	31,7	20,8	600	0,30	134	97
<b>II. 2(NPK), 400 q obornika</b>							
1. Orka normalna	530	33,0	22,0	761	0,27	134	95
2. „ pogłębiona	531	35,0	21,7	684	0,33	127	88
3. „ z pogłębiaczem	535	35,4	21,8	725	0,35	134	90
4. „ z przedpłużkiem	549	34,3	22,2	759	0,30	134	90
μr	27,7	1,8	5,2	33,6	0,05	7,2	3,3
μrt	—	—	—	—	—	—	—
Plony średnie z orok (plon z 1 obiektu = 100%)							
1. Orka normalna (q/ha)	504	32,6	21,5	698	0,30	131	94
2. „ pogłębiona (%)	104	104	99	92	105	95	94
3. „ z pogłębiaczem (%)	104	104	101	101	108	102	99
4. „ z przedpłużkiem (%)	107	103	100	97	100	102	100
μr (%)	3,0	4,0	17,2	6,0	13,3	3,9	2,7
μrt (%)	—	—	—	—	—	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)							
I. NPK, 200 q obornika (q/ha)	509	32,7	21,1	631	0,31	130	93
II. 2 (NPK), 400 q (%)	0,5	105	101	118	101	101	97
μr (%)	2,2	2,7	12,3	4,8	9,7	2,1	1,8
μrt (%)	4,4	—	—	9,8	—	—	—

#### BADANIA UZUPEŁNIAJĄCE

Badania właściwości fizycznych gleby dotyczyły porowatości, wilgotności i strukturalności. Badania te przeprowadzono na wszystkich doświadczeniach głównie w 1 i 2 roku po pogłębieniu uprawy. Ponadto dokonano też jednorazowo pomiaru oporów gleby dynamografem i oporomierzem hydraulicznym, oraz oznaczono polową przepuszczalność gleby. Również w jednym tylko wypadku badana była siła enzymatyczna gleby w warstwie uprawnej.

Tabela 3. Plony główne (korzenie, ziarno, siano) z doświadczenia B

Obiekt	Buraki cukrowe 1951	Jęczmień jary 1952	Pszenica ozima 1953	Buraki cukrowe 1954	Jęczmień jary 1955
<b>I. NPK, 300 q/ha obornika</b>					
1. Orka normalna	382	29,9	40,1	306	26,5
2. „ pogłębiona	355	30,8	39,0	322	22,7
3. „ z pogłębiaczem	356	29,4	40,8	319	25,6
4. „ z przedplużkiem	377	29,7	33,8	322	27,7
<b>II. 1,5 (NPK), 450 q/ha obornika</b>					
1. Orka normalna	356	30,5	40,2	320	25,3
2. „ pogłębiona	387	30,9	37,8	337	24,6
3. „ z pogłębiaczem	392	32,4	39,9	327	27,0
4. „ z przedplużkiem	382	31,1	39,1	334	27,2
μr	19,4	0,9	1,4	51,7	2,2
μrt	—	—	—	—	—
Plony średnie z orok (plon z 1 obiektu = 100%)					
1. Orka normalna (q/ha)	369	30,2	40,1	313	25,9
2. „ pogłębiona (%)	100	96	96	108	91
3. „ z pogłębiaczem (%)	101	102	100	103	101
4. „ z przedplużkiem (%)	103	102	97	108	106
μr (%)	5,2	2,0	2,5	12,4	13,2
μrt (%)	—	—	—	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)					
<b>I. NPK, 300 q obornika (q/ha)</b>					
	368	29,7	39,9	317	25,6
<b>II. 1,5 (NPK), 450 q obornika (%)</b>					
	103	103	98	104	101
μr (%)	3,4	4,0	1,0	3,7	1,6
μrt (%)	—	—	—	—	—

Porowatość gleby oznaczano wiosną i jesienią w pierwszym roku po pogłębieniu oraz wiosną w 2 roku, a w razie utrzymania się różnic także jesienią 2 roku. Próbkę pobierano profilowo co 5 cm z warstwy 0—30 cm lub 10—30 cm.

W doświadczeniach A i B w pierwszych oznaczeniach wiosennych, wykonywanych w około 5 miesięcy po orkach, wystąpiły zwyżki porowatości ogólnej po orce pogłębionej i pogłębionej z przedplużkiem względem porowatości po orce normalnej. Różnice były większe w warstwie pogłębionej. Wpływ przedplużka wyrażał się przy tym zwiększeniem porowatości kapilarnej kosztem aeracyjnej w porównaniu z orką bez przedplużka. W oznaczeniach jesiennych tj. ok. 11 miesięcy po orkach widoczny był znaczny spadek porowatości ogólnej — po orkach pogłębionych większy niż po orce normalnej (10% i 3—4%), zwłaszcza w głębszej war-

stwie. A więc osiadanie warstwy objętej pogłębioną uprawą było silniejsze niż podskibia o nienaruszonej teksturze. Zastosowanie pogłębiacza mniej wyraźnie wpływało na zwiększenie porowatości, co się tłumaczy faktem, że pogłębiacz nie spulchniał całego podskibia, a więc próbki pobierane losowo pochodziły zarówno z miejsc spulchnianych jak i niespulchnianych. W drugim roku różnice w porowatości nie zaznaczały się.

W jednym tylko wypadku wyższości porowatości po orkach pogłębionych utrzymywały się także w drugim roku w warstwie objętej pogłębieniem (w doświadczeniu C). Miało to miejsce w 1953 r. po posusznym 1952 r. i po zimie 1952/53 r. odznaczającej się wysokim wskaźnikiem ostrości.

Tabela 4. Plony główne (ziarno, korzenie) z doświadczenia C

Obiekt	<i>Pszenica jara</i> 1953	<i>Żyto pastewne</i> 1954	<i>Buraki cukrowe</i> 1955	<i>Mieszanka strączkowo- zbożowa</i> 1956	<i>Pszenica ozima</i> 1957
<b>I. Obornik 300 q/ha*</b>					
1. Orka normalna	18,1	20,9	353	41,8	32,9
2. „ pogłębiona	18,1	21,7	333	40,5	30,7
3. „ z pogłębiaczem	19,2	22,6	336	42,3	28,7
4. „ z przedpłużkiem	19,7	20,7	375	40,8	31,5
<b>II. Obornik 450 q/ha*</b>					
1. Orka normalna	—	—	321	40,9	26,5
2. „ pogłębiona	—	—	352	43,6	34,6
3. „ z pogłębiaczem	—	—	318	41,9	28,6
4. „ z przedpłużkiem	—	—	359	42,2	29,2
μr	0,9	1,6	13,9	2,8	2,8
μrt	—	—	—	—	—
Plony średnie z orok (plon z 1 obiektu = 100%)					
1. Orka normalna (q/ha)	—	—	336	41,3	28,7
2. „ pogłębiona (%)	—	—	102	102	114
3. „ z pogłębiaczem (%)	—	—	92	102	100
4. „ z przedpłużkiem (%)	—	—	108	100	105
μr (%)	—	—	5,5	4,6	27,2
μrt (%)	—	—	—	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)					
I. Obornik 300 q (q/ha)	—	—	349	41,3	30,9
II. „ 450 q (%)	—	—	96	102	96
μr (%)	—	—	1,3	8,0	4,5
μrt (%)	—	—	—	—	—

\* W 1954 r. nawożenie mineralne w I i II jednakowe.

Tabela 5. Plony uboczne (liście, słoma) z doświadczenia A

Obiekt	Buraki cukrowe 1950	Owies 1951	Żyto pastewne 1952	Buraki pastewne 1953	Lucerna (słoma) 1954
I. NPK, 200 q obornika					
1. Orka normalna	196	44	57	97	37
2. „ pogłębiona	205	38	55	98	35
3. „ z pogłębiaczem	205	45	58	97	36
4. „ z przedplużkiem	215	47	58	97	35
II. 2 (NPK), 400 q obornika					
1. Orka normalna	233	36	56	127	36
2. „ pogłębiona	226	47	64	106	38
3. „ z pogłębiaczem	220	47	57	109	38
4. „ z przedplużkiem	234	48	62	123	37
$\mu r$	21,1	3,3	5,2	9,4	2,6
$\mu r t$	—	6,6	—	—	—
Plony średnie z orek (plon z 1 obiektu = 100%)					
1. Orka normalna (q/ha)	214	40	56	112	37
2. „ pogłębiona (%)	101	106	106	91	99
3. „ z pogłębiaczem (%)	99	115	102	92	100
4. „ z przedplużkiem (%)	105	118	105	98	99
$\mu r$ (%)	7,0	5,7	6,5	6,0	4,9
$\mu r t$ (%)	—	11,6	—	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)					
I. NPK, 200 q obornika (q/ha)	205	43	57	97	36
II. 2 (NPK), 400 q obornika (%)	111	102	105	120	102
$\mu r$ (%)	5,1	3,7	4,6	4,8	3,6
$\mu r t$ (%)	10,4	—	—	9,8	—

Wilgotność gleby — po porównywanych sposobach pogłębiania uprawy kształtowała się rozmaicie w poszczególnych doświadczeniach. W doświadczeniach A i C — na glebie gliniastej lekkiej — wystąpiły w 1 roku wyżki wilgotności o 1—2% po orce pogłębionej i pogłębionej z przedplużkiem, natomiast po orce z pogłębiaczem — sporadycznie obniżki tego samego rzędu. W drugim roku różnic nie stwierdzono. Natomiast w doświadczeniu B — na madzie średniej — wilgotność była bardziej wyrównana i jedynie po orce pogłębionej utrzymywała się wyżka ok. 1% latem w 1 roku po pogłębieniu 1951 r. Po powtórnych wykonaniu zróżnicowanych orek — nie stwierdzono żadnych różnic w wilgotności, co można tłumaczyć dużymi opadami, jakie miały miejsce na wiosnę.

Strukturalność gleby w warstwie ornej, charakteryzowana procentową zawartością wodoodpornych agregatów różnych frakcji, nie wykazała wyraźniejszych

różnic w zależności od sposobu wykonania orki przedzimowej. Jedynie w doświadczeniu B, na madzie uprawnej, po orce pogłębionej i pogłębionej z przedpłużkiem wzrosła o 3—4% zawartość agregatów większych od 1,0 mm, kosztem drobniejszych frakcji.

Zbitość gleby — oznaczana na podstawie dynamograficznego pomiaru oporów pługa, jesienią w 1 roku po pogłębieniu, w doświadczeniu C, wykazała nieznacznąwyżkę po orkach pogłębionych — rzędu 10 kg przy wartości całkowitego oporu po orce normalnej i orce z pogłębiaczem ok. 200 kg. Natomiast badania zbitości gleby oporomierzem hydraulicznym Tylżanowskiego, przeprowadzone w trzecim roku po pogłębieniu, nie wykazały żadnych różnic w zależności od uprawy.

Połowa przepuszczalność gleby — oznaczana metodą Kłyčnikowa w doświadczeniu C jesienią, w 7 tygodni po zróżnicowanych orkach, okazała się największa po orce z pogłębiaczem, a po orce pogłębionej z przedpłużkiem najmniejsza. Po orce normalnej i orce pogłębionej leżała w wartościach pośrednich.

Tabela 6. Plony uboczne (liście, słoma) z doświadczenia B

Obiekt	Buraki cukrowe 1951	Jęczmień jary 1952	Pszenvica ozima 1953	Buraki cukrowe 1954	Jęczmień jary 1955
<b>I. NPK, 300 q obornika</b>					
1. Orka normalna	276	46,2	60,8	176	34,0
2. „ pogłębiona	255	41,9	64,5	179	39,0
3. „ z pogłębiaczem	267	46,8	63,8	184	35,4
4. „ z przedpłużkiem	273	45,1	60,7	185	35,0
<b>II. 1,5(NPK), 450 q obornika</b>					
1. Orka normalna	275	42,0	62,5	187	39,2
2. „ pogłębiona	275	43,0	60,7	191	41,8
3. „ z pogłębiaczem	283	39,1	61,7	192	31,7
4. „ z przedpłużkiem	256	43,0	59,5	187	38,7
μr	14,8	2,0	1,5	11,0	6,8
μrt	—	—	—	—	—
Plony średnie z orek (plon z 1 obiektu = 100 %)					
1. Orka normalna (q/ha)	276	44,1	61,6	183	36,6
2. „ pogłębiona (%)	96	96	102	101	110
3. „ z pogłębiaczem (%)	98	98	102	103	92
4. „ z przedpłużkiem (%)	96	100	97	102	100
μr (%)	3,8	3,2	1,8	4,3	27,6
μrt (%)	—	—	3,6	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)					
<b>I. NPK, 300 q obornika</b>					
(q/ha)	268	45,0	62,5	182	35,9
<b>II. 1,5(NPK), 450 q (%)</b>					
μr (%)	5,3	5,3	1,9	4,5	11,2
μrt (%)	—	—	—	—	—

Tabela 7. Plony uboczne (słoma, liście) z doświadczenia C nad pogłębianiem uprawy w płodozmianie

Obiekt	<i>Pszenica jara</i> 1953	<i>Żyto pastewne</i> 1954	<i>Buraki cukrowe</i> 1955	<i>Mieszanka strączkowo- zbożowa</i> 1956	<i>Pszenica ozima</i> 1957
<b>I. NPK, Obornik 300 q/ha*</b>					
1. Orka normalna	37,8	73,8	246	57,2	75,6
2. „ pogłębiona	31,4	73,5	242	52,4	55,1
3. „ z pogłębiaczem	36,2	72,6	208	51,8	64,3
4. „ z przedplużkiem	38,0	76,4	223	54,7	67,0
<b>II. NPK, Obornik 450 q/ha*</b>					
1. Orka normalna	—	—	176	59,6	60,0
2. „ pogłębiona	—	—	220	57,9	65,8
3. z pogłębiaczem	—	—	235	58,1	61,8
4. „ z przedplużkiem	—	—	221	53,8	62,3
$\mu_r$ (%)	2,1	4,1	27,8	0,9	6,9
$\mu_{rt}$ (%)	—	—	—	—	—
Plony średnie z orok (plon z 1 obiektu = 100%)					
1. Orka normalna (q/ha)	—	—	211	58,3	67,8
2. „ pogłębiona (%)	—	—	109	94	88
3. „ z pogłębiaczem (%)	—	—	105	94	93
4. „ z przedplużkiem (%)	—	—	105	93	95
$\mu_r$ (%)	—	—	9,3	2,2	7,2
$\mu_{rt}$ (%)	—	—	—	—	—
Plony średnie z nawożenia (plon z I nawożenia = 100%)					
I. Obornik 300 (q/ha)	—	—	230	54	65,6
II. „ 450 q/ha (%)	—	—	93	106	95
$\mu_r$ (%)	—	—	7,3	1,3	5,2
$\mu_{rt}$ (%)	—	—	—	—	—

\* W 1954 r. nawożenie mineralne w I i II jednakowe.

Siła enzymatyczna gleby — oznaczana met. Hoffmana dwukrotnie w doświadczeniu C wykazała mniejszą wartość po orkach pogłębionych niż po orce normalnej i orce z pogłębiaczem.

Analiza jakościowa plonu obejmowała oznaczanie procentowej zawartości cukru w korzeniach buraków cukrowych i pastewnych, białka w lucernie, oraz pomiary biometryczne ziarna zbóż. Nie stwierdzono istotnego różnicowania badanych cech w zależności od sposobu wykonania uprawy pogłębionej.

Sumaryczne plony jednostek skrobiowych z kolejnych lat zmianowania przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Porównanie sum plonów głównych i ubocznych w jednostkach skrobiowych z całości doświadczeń A, B i C (wartości względne)

Nawożenie i rodzaj orki	A	B	C	
	1950—1955	1951—1955	1953—1954	1955—1957
<b>I. Nawożenie podstawowe</b>				
1. Orka normalna	100,0	100,0	100,0	100,0
2. „ pogłębiona	100,7	97,9	99,2	93,6
3. „ z pogłębiaczem	104,3	99,3	103,6	92,4
4. „ pogłębiona z przedpłużkiem	104,2	99,2	103,2	98,7
<b>II. Nawożenie zwiększone</b>				
1. Orka normalna	108,6	99,6	—	88,0
2. „ pogłębiona	106,6	102,1	—	99,7
3. „ z pogłębiaczem	108,2	102,3	—	92,6
4. „ pogłębiona z przedpłużkiem	110,8	101,7	—	95,7

Uzyskane dane wskazują, że efekt pogłębienia uprawy był na obu poziomach nawożenia nieznaczny, przy czym różnie ukierunkowany w omawianych doświadczeniach.

#### WNIOSKI

1. Standardowe metody pogłębienia uprawy w płodozmianie — tj. zastosowanie pod okopowe orki pogłębionej, orki z pogłębiaczem lub orki pogłębionej wykonywanej pługiem z przedpłużkiem — nie spowodowały wzrostu plonów roślin okopowych ani roślin następczych.

2. Pogłębienie uprawy przy niskich dawkach nawozowych powodowało sporadycznie niższe plony.

3. Stwierdzone w kilku zaledwie wypadkach udowodnione wyższe plony pod wpływem uprawy pogłębionej nie potwierdzają celowości pogłębienia uprawy w badanych warunkach.