

## WPLYW RÓŻNEJ GŁĘBOKOŚCI ORKI I ZMIANOWANIA NA PLONY I ŻYZNOŚĆ GLEBY

*Leszek Śmierzchalski, Henryk Droese*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin SGGW Warszawa

Doświadczenie polowe założono w 1959 r. w RZD Chylice k. Warszawy, wg schematu opracowanego dla międzynarodowych badań w zakresie uprawy roli.

Głównym celem omawianych badań było porównanie działania stopniowego pogłębiania i jednorazowej orki melioracyjnej do głębokości 40 cm z działaniem orki głębokiej i słyconej. Wyniki omawianego doświadczenia wykorzystane będą przy sporządzaniu syntezy z doświadczeń międzynarodowych prowadzonych w ramach RWPG.

### WARUNKI KLIMATYCZNE

Sumy opadów w okresie badawczym przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Opady w mm w Chylicach w latach 1960—1966

Lata	Opady w miesiącach				Opady roczne
	I—III	IV—V	VI—VIII	IX—XII	
1960	86,5	51,2	377,9	135,1	650,7
1961	85,3	83,2	249,4	133,9	551,8
1962	110,2	228,0	168,1	139,1	645,4
1963	49,7	95,3	170,5	182,8	498,3
1964	63,8	51,5	218,7	142,4	476,4
1965	70,9	142,1	238,4	137,9	589,3
1966	93,6	83,1	231,0	234,1	641,8
Średnia 1953—1966	78,2	87,4	218,3	147,0	530,9

Rok 1960 charakteryzował się obfitymi opadami w lipcu i sierpniu (kilkakrotnie opady dzienne przekraczały 20 mm). W r. 1962 szczególnie obfite opady wystąpiły w maju (180 mm w porównaniu do średniej wieloletniej wynoszącej 51,2 mm), natomiast lipiec był wyjątkowo suchy (28,6 mm w porównaniu do średniej wieloletniej wynoszącej 85 mm). W 1963 r. wystąpiły okresowe susze w czerwcu i lipcu. W 1965 r. wystąpiły obfite opady zarówno wiosną jak i później w lecie.

## CHARAKTERYSTYKA DOŚWIADCZENIA

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków z podblokami w 4 powtórzeniach. Wielkość poletek uprawowych 88 m<sup>2</sup>, do siewu i nawożenia 41,4 m<sup>2</sup>, do zbioru 25,05 m<sup>2</sup>.

Obiekty doświadczenia:

Czynnik 1 — głębokość orki pod poszczególne rośliny zmianowania:

- 1) orka głęboka na 40 cm pod pierwszą roślinę zmianowania, w dalszych latach orka normalna na 25 cm,
- 2) stopniowe pogłębianie warstwy ornej co 2 lata o 5 cm, pod pierwszą roślinę zmianowania 30 cm, pod trzecią — 35 cm i pod piątą — 40 cm,
- 3) orka normalna na 25 cm pod wszystkie rośliny zmianowania,
- 4) orka płytka na 15 cm pod wszystkie rośliny zmianowania.

Czynnik 2 — rodzaje zmianowań:

I — zmianowanie zbożowo-okopowe bez roślin motylkowych

II — zmianowanie składające się głównie z roślin motylkowych.

Szczegółowe zestawienie obiektów doświadczenia przedstawiono w tabeli 2.

Podane głębokości orki w latach 1961 i 1965 odnoszą się tylko do zmianowania I.

Tabela 2. Obiekty doświadczenia w latach 1960—1967

Rok	Zmianowanie		Głębokość orki w cm na obiekcie			
	I	II	1	2	3	4
1960	ziemniaki	wyka jara z owsem	40	30	25	15
1961	pszenica ozima	miesz. koniczyny cz. z trawami	25	25	„	„
1962	buraki cukrowe	owies + poplon ozimy	„	35	„	„
1963	jęczmień jary	mieszanka strączkowa	„	25	„	„
1964	kukurydza	jęczmień jary	„	40	„	„
1965	owies	mieszanka koniczyny z trawami	„	25	„	„
1966		ziemniaki	„	„	„	„
1967		pszenica ozima	„	„	„	„

Tabela 3. Nawożenie mineralne w kg/ha w czystym składniku

Roślina	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Ziemniaki i kukurydza	45	54	120
Buraki cukrowe	60	54	120
Zboża	30	36	80
Mieszanki motylkowych z trawami	—	54	120
Wyka jara z owsem	30	54	120
Poplon oz. i mieszanka strączkowa w plonie wtórnym	—	18	40

Obornik zastosowano w dawce 250 q/ha pod ziemniaki tylko w zmianowaniu I w 1960 r.

Dawki nawozów mineralnych pod poszczególne grupy roślin przedstawiono w tabeli 3.

Wapnowanie w ilości 10 q/ha  $\text{CaCO}_3$  zastosowano w 1960 r. w zmianowaniu I pogłównie w ziemniakach oraz w zmianowaniu II przed siewem wyki jarej z owsem.

#### WYNIKI DOŚWIADCZENIA

Plony główne i uboczne zestawiono w tabeli 4.

Wysokie plony owsa w 1962 r. przy jednocześnie stosunkowo niskich plonach buraków cukrowych były wynikiem rozkładu opadów. Po wysokich opadach na wiosnę wystąpiły w okresie letnim susze, szczególnie w lipcu, które ograniczyły plonowanie buraków. Również niskie plony peluszek z seradelą w plonie wtórym po poplonie ozimym w r. 1963 spowodowane były brakiem opadów po siewie plonu wtórego i suszą w czerwcu i lipcu. Susza ta powodowała również wcześniejsze dojrzewanie jęczmienia jarego, co tłumaczy nietypowy stosunek ziarna do słomy (1:1,4).

Niskie plony zielonki kukurydzy w 1964 r. spowodowane były późnym terminem siewu, zaś niskie plony mieszanki koniczyny z trawami w 1965 r. — wypadaniem koniczyny z mieszanki na skutek wylegania jęczmienia jarego w 1964 r.

#### BADANIA UZUPEŁNIAJĄCE

W badaniach tych przeprowadzono oznaczanie właściwości fizycznych i chemicznych gleb.

Badania właściwości fizycznych — wilgotność gleby zbadano w latach od 1960—1966 w różnych warstwach profilu glebowego kilkakrotnie w każdym roku.

Infiltrację oznaczono w latach 1960 i 1961 jednokrotnie.

Zwięzłość gleby oznaczono sondą uderzeniową do głębokości 50 cm w latach 1960—1966 w kilku terminach.

Ciężar objętościowy i porowatość kapilarną w różnych warstwach gleby oznaczono w latach 1960—1965 w jednym lub dwóch terminach.

Ciężar właściwy gleby oznaczono w różnych warstwach w 1960 i 1964 r. jednorazowo.

Gruźkowatość gleby w warstwie 0—20 cm metodą Bakszejewa oznaczono w latach 1955—1966 jeden do trzech razy w roku.

Badania właściwości chemicznych dotyczyły oznaczania zawartości próchnicy, N-ogólnego, pH w KCl,  $\text{P}_2\text{O}_5$  i  $\text{K}_2\text{O}$  wg Egnera w warstwie 0—20 cm w latach 1959—1966 jednorazowo w każdym roku. Ponadto próchnicę oznaczono w 1961 i 1962 r. w warstwach co 10 cm do głębokości 50 cm. Zawartość azotanów oznaczono 8-krotnie w 1960 r. i raz w 1961 r. w warstwach 0—20 i 20—40 cm.

Przeprowadzono następujące oznaczenia:

1. Analizy jakościowe plonów dotyczyły analizy botanicznej i oznaczania powietrznie suchej masy mieszanki strączkowej w 1960 r. i mieszanek koniczyny z tra-

Tabela 4. Plony główne i uboczne w q z ha  
Zmianowanie I

Obiekt uprawowy	1960		1961		1962		1963		1964		1965		1966	
	ziemniaki		pszenica ozima		buraki cukrowe		jęczmień jary		kukurydza		owies		ziemniaki	
	kłęby		ziarno	słoma	korzenie	liście	ziarno	słoma	ziarno	zielenka	ziarno	słoma	ziarno	słoma
1	342		38,4	75,1	329	366	35,3	51,1	353		42,6	47,3		329
2	336		39,3	76,1	322	362	35,9	49,2	364		42,7	46,5		334
3	322		38,6	76,7	322	372	36,2	49,8	382		43,5	49,8		339
4	338		37,2	75,0	332	371	35,3	45,8	371		40,3	46,0		336
Przedział ufności	—		—	—	—	—	—	3,2	—	—	—	—	—	—

Zmianowanie II

Obiekt uprawowy	1960		1961		1962		1963		1964		1965		1966	
	wyka j z owsem		mieszanka koniczyny z trawami		owies		wyka oz. z żytem		jęczmień jary		mieszanka koniczyny z trawami		ziemniaki	
	zielenka		zielenka		ziarno	słoma	zielenka		ziarno	słoma	ziarno	słoma	ziarno	słoma
1	225	116	408		41,6	56,7	278	118	41,5	41,3	266			340
2	264	123	400		42,2	58,8	304	133	41,1	40,7	248			351
3	275	126	416		39,4	62,7	312	126	41,6	41,9	265			357
4	279	132	418		39,7	60,1	310	123	41,4	42,0	307			348
Przedział ufności	26	—	—	—	—	—	26	—	—	—	30	—	—	—

wami w 1961 i 1965 r. Powietrznie suchą masę oznaczono również dla poplonu ozimego w 1963 r. i dla plonu wtórego.

2. Analizę zachwaszczenia przeprowadzono w 1960 r. w mieszance strączkowej oraz w mieszance koniczyny z trawami w 1961 i 1965 r.

3. Analizę masy korzeniowej wykonano dla pszenicy ozimej i mieszanki koniczyny z trawami w warstwach co 10 cm do głębokości 50 cm w 1961 r.

Pod wpływem orki wykonanej do różnej głębokości uległy zmianom właściwości fizyczne i chemiczne gleby. W warstwach, które corocznie spulchniano przy pomocy pługa, niezależnie od głębokości orki, utrzymywała się zbliżona zwięzłość i właściwości fizyczne, jak ciężar objętościowy, porowatość kapilarna i niekapilarna. Duże różnice stwierdzono w poziomach leżących poza zasięgiem działania pługa, zwłaszcza w dalszych latach od rozpoczęcia zróżnicowania orki. Po orce do 15 cm, w warstwie od 15—40 cm właściwości te kształtowały się podobnie jak w podglebiu. W wariantach z orką głęboką do 40 cm w tej samej warstwie występowała znacznie mniejsza zwięzłość i mniejszy ciężar objętościowy. W małym stopniu zmieniała się porowatość kapilarna, a porowatość niekapilarna silnie wzrastała. Poszczególne terminy oznaczeń wilgotności nie wykazały zasadniczych różnic. Jednakże średnie roczne wykazywały, że nieco niższa wilgotność gleby wystąpiła w wariantach oranych do głębokości 15 cm.

Pod wpływem zróżnicowanej głębokości orki wystąpiły zmiany zawartości próchnicy w poszczególnych warstwach glebowych. Dane te zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Wpływ głębokości orki na zmiany procentowej zawartości próchnicy w glebie (średnia ze zmianowań I i II)

Poziom	Obiekty uprawowe			
	1	2	3	4
29 VIII 1961				
0—10	1,24	1,60	1,73	1,66
10—20	1,32	1,60	1,70	1,62
20—30	1,30	1,44	1,38	1,26
30—40	1,15	0,86	0,68	0,63
40—50	0,76	0,47	0,41	0,39
30 X 1962				
0—10	1,48	1,62	1,77	1,72
10—20	1,44	1,55	1,75	1,75
20—30	1,45	1,57	1,61	1,32
30—40	1,07	0,92	0,66	0,64
40—50	0,72	0,43	0,34	0,37

Orka głęboka wywołała tylko zmiany zawartości próchnicy poszczególnych warstw glebowych, nie zmieniła jednak w pierwszych latach jej ogólnej ilości.

Pod wpływem zmian właściwości fizycznych i chemicznych gleby, rośliny zbo-

żowe i trawy inaczej rozmieszczały korzenie w poszczególnych warstwach glebowych. Po orkach płytkich główna masa korzeni znajdowała się w warstwie 0—15 cm, po orkach głębokich rozmieszczenie korzeni w głąb było bardziej równomierne.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Pomimo dużych zmian jakie wystąpiły we właściwościach fizycznych i chemicznych gleby nie stwierdzono wyraźnych różnic w plonach w poszczególnych latach badawczych ani też w plonach średnich za okres 6 lat. Dla zmianowania I średnie plony wyrażone w jednostkach skrobiowych dla orki na głębokość 40 cm wyniosły 48 q/ha, dla stopniowego pogłębiania — 47,0 q/ha, dla orki na 25 cm — 47,9 q/ha i dla orki na 15 cm — 47,5 q/ha. Te same dane dla zmianowania II wynosiły kolejno 36,6 q/ha, 37,2 q/ha, 38,3 q/ha i 38,5 q/ha. Pewne obniżenie jednostek skrobiowych w zmianowaniu II po orce głębokiej wynika głównie z istotnego obniżenia plonów wyki z owsem i wyki z żytem po orce na 40 cm.

Działanie orki wykonanej na różną głębokość na rozwój i plon roślin jest zjawiskiem złożonym. Można sądzić, że przez zwiększenie głębokości orki do 40 cm poprawiają się w glebie właściwości fizyczne oraz zwiększa się zapas wody. Równocześnie jednak w znacznym stopniu rozcieńcza się koncentrację składników pokarmowych w górnej warstwie. Stąd powstają trudności w ocenie wpływu głębokości orki na plon, tym bardziej, że pod wpływem głębokości orki zmienia się szereg innych czynników, kształtujących plony nieuchwytnych stosowanymi obecnie metodami badawczymi.