

## WPŁYW RÓŻNEJ GŁĘBOKOŚCI ORKI PRZEDZIMOWEJ WYKONYWANEJ CO ROKU NA PLONY I NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI GLEBY I ROŚLIN

*Jerzy Sienkiewicz, Józef Glabiszewski, Halina Pantera, Henryk Żurawski*

Zakład Uprawy Roli i Roślin IUNG Laskowice Oławskie

Badania polowe wykonywano w latach 1961—1966 na polu doświadczalnym ZD IUNG w Dobrogostowie pow. Strzelin.

### WARUNKI KLIMATYCZNE

Ilość opadów w poszczególnych latach prowadzenia doświadczenia zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Opady w mm ZD Dobrogostów w latach 1961—1966

Lata	Opady w miesiącach				Opady roczne
	I—III	IV—V	VI—VIII	IX—XII	
1961	60,9	166,1	297,9	143,7	668,6
1962	98,7	135,5	174,8	191,8	600,8
1963	64,7	146,0	212,0	144,5	567,2
1964	51,6	86,8	377,9	182,2	698,5
1965	75,2	250,5	265,4	116,4	707,5
1966	85,5	89,2	322,4	174,7	671,8

Z przedstawionych danych (tab. 1) wynika, że sumy opadów rocznych wahały się od 568—707 mm. Lata 1962 i 1963 były suche, natomiast 1964 i 1965 bardziej wilgotne. Lata 1964 i 1966 były mniej sprzyjające dla wegetacji roślin, ponieważ w okresie wiosennym wystąpił niedobór opadów, a w okresie letnim nadmiar. Zimy w Dobrogostowie były łagodne i przeważnie charakteryzowały się słabą pokrywą śnieżną. Średnie temperatury wiosną (ok. 11°C) i latem (ok. 17°C) w omówionym okresie były podobne w poszczególnych latach, z wyjątkiem wiosny 1965 i lata 1963.

### CHARAKTERYSTYKA DOŚWIADCZENIA

Doświadczenie prowadzono jako ściśle, statyczne o układzie krzyżowym z losowaniem obiektów uprawowych i roślin. Wielkość poletek do uprawy 168 m<sup>2</sup>, do sprzętu 100 m<sup>2</sup>. Stosowano po 3 powtórzenia dla uprawy i dla roślin.

## Schemat doświadczenia

- 1) orka przedzimowa na głębokość 30 cm
- 2) „ „ „ „ 30 cm + 10 cm pogłębiacz
- 3) „ „ „ „ 40 cm
- 4) „ „ „ „ 20 cm (obiekt od 1964 r.)

Zróżnicowane orki stosowano co roku pod wszystkie rośliny w zmianowaniu: buraki cukrowe — PZHR, jęczmień jary — PZHR, bobik na nasiona — Major, pszenica jara — Opolska, owies — Udycz Żółty. Materiał siewny — oryginał lub pierwszy odsiew.

Nawożenie organiczne i mineralne stosowane pod poszczególne rośliny przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Nawożenie organiczne i mineralne (w kg/ha) stosowane pod poszczególne rośliny w płodozmianie

Roślina	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Uwagi
Burak cukrowy <sup>++</sup>	80	60	100	obornik 300 q/ha pod orkę zimową wg schematu
Jęczmień jary	40*	60	80	
Bobik na ziarno	20	60	100	
Pszenica jara	60	60	90	
Owies	60*	60	90	

\* Nawożenie zmniejszone od 1964 r.

Od r. 1964 zmniejszono nawożenie N pod jęczmień jary do 20 kg/ha i pod owies do 30 kg/ha, ażeby zapobiec niebezpieczeństwu wylegania.

Zróżnicowane orki (obiekty 1—4) wykonano w następujących terminach: 15.XII.1960, 1—8.XII.62, 12—13.XI.63, 16—18.XI.64, 10—15.XI.65 r.

## WYNIKI DOŚWIADCZENIA

Uzyskane plony główne zestawione w tabeli 3, a plony dodatkowe w tabeli 4.

Średnie plony główne (tab. 3) za 6 lat nie wykazały zróżnicowania pod wpływem corocznego stosowania orok na głębokość 30 i 40 cm. Średnie plony główne za 3 lata wykazały niewielkie zwyżki plonów u buraków, jęczmienia jarego i owsa na korzyść orki pogłębionej, przy czym w niektórych latach różnice były duże, szczególnie u jęczmienia i owsa. W plonach ubocznych (tab. 4) nie stwierdzono wyraźnej reakcji na porównywane głębokości orok, z wyjątkiem liści buraków, które na orce płytszej na głębokość 20 cm dały niewielkie obniżki.

## BADANIA UZUPEŁNIAJĄCE

Wszystkie analizy laboratoryjne wykonano w okresie wegetacyjnym 1967 r. i 1968 r. po zakończeniu pierwszej rotacji zmianowania. Próby glebowe w okresie wegetacyjnym pobierano zawsze na tych samych poletkach z uprawą buraków cukrowych, pszenicy jarej oraz bobiku.

Tabela 3. Plony korzeni i ziarna w q z ha

Obiekt	Lata zbioru						Średnie z lat	
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1961—66	1964—66
Buraki cukrowe								
1	498	384	353	452	342	424	409	406
2	478	401	316	444	341	418	400	401
3	505	391	337	454	350	412	408	405
4	—	—	—	401	354	415	—	390
Jęczmień jary								
1	34,0	44,0	32,0	34,2	27,4	36,4	34,7	32,7
2	34,1	43,8	30,8	35,2	27,4	34,4	43,3	32,3
3	32,1	45,0	32,5	34,6	27,8	37,9	34,9	33,4
4	—	—	—	34,1	22,0	34,0	—	30,0
Bobik								
1	25,7	34,9	23,4	18,6	19,0	11,4	22,2	18,3
2	23,2	33,8	23,1	19,3	18,0	10,2	21,3	15,8
3	25,8	35,5	22,4	18,8	19,4	11,7	22,3	18,8
4	—	—	—	22,9	24,2	10,5	—	19,2
Pszenica jara								
1	36,4	45,1	32,5	24,0	25,8	26,6	31,7	25,5
2	36,4	45,3	31,9	25,0	25,3	27,8	31,9	26,0
3	38,3	46,4	32,2	23,7	27,0	26,2	32,3	25,6
4	—	—	—	25,8	29,3	25,0	—	26,7
Owies								
1	21,1	40,8	35,6	33,4	22,1	35,8	31,1	30,4
2	19,1	42,3	36,1	32,6	20,8	32,8	30,6	28,7
3	21,6	42,2	35,2	34,3	22,1	35,8	31,8	30,7
4	—	—	—	33,3	20,1	33,9	—	29,1*

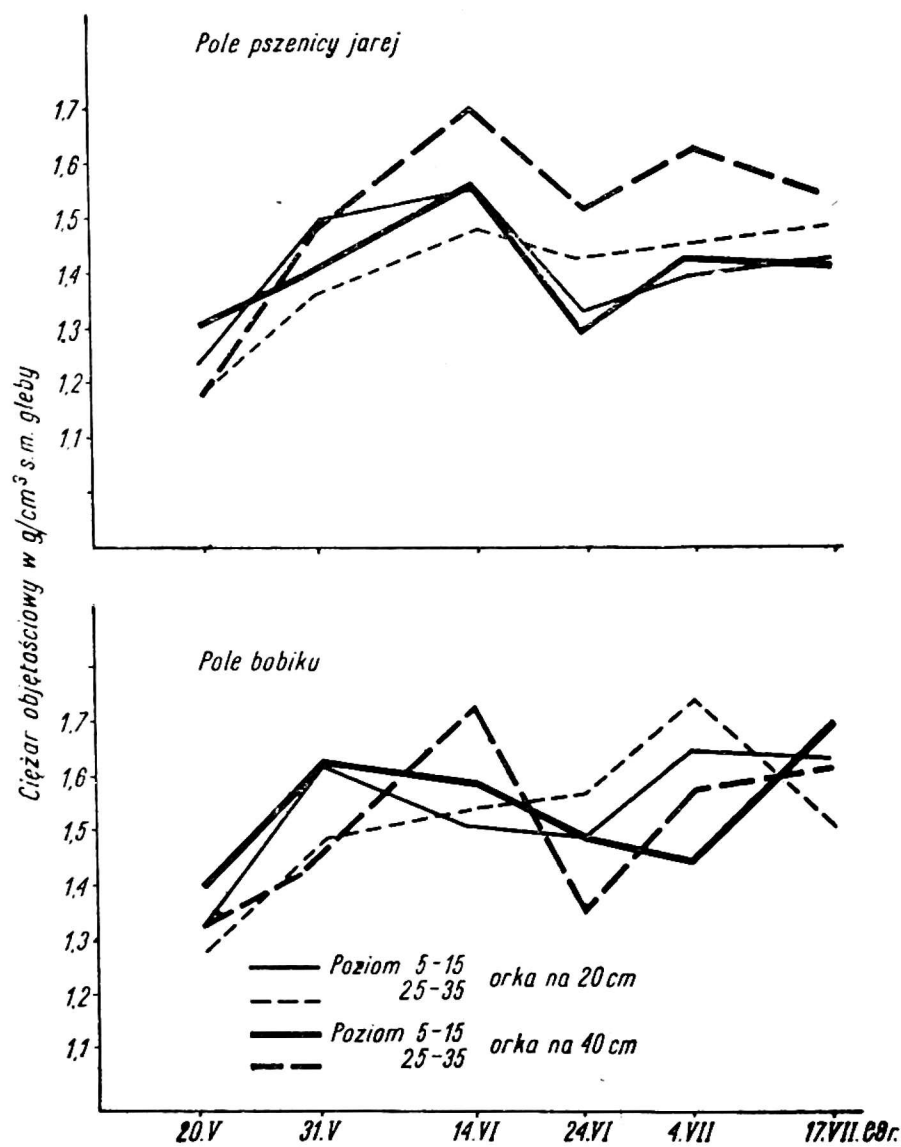
\* Różnice istotne tylko dla średnich plonów owsa  $\mu_{rt}$  — 1,24 q/ha.

Tabela 4. Plony liści i słomy w q z ha

Obiekt	Lata zbioru						Średnie z lat	
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1961—66	1964—66
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Buraki cukrowe								
1	273	410	217	298	369	348	319	338
2	276	434	200	275	358	347	315	320
3	260	465	213	289	397	354	329	347
4	—	—	—	242	353	307	—	300
Jęczmień jary								
1	55,4	71,6	38,6	44,5	39,3	42,9	48,7	61,9
2	53,2	72,9	36,7	47,7	38,4	41,6	48,4	42,8
3	51,4	72,5	38,2	45,2	37,2	45,5	48,3	42,6
4	—	—	—	43,2	31,9	42,2	—	42,4

c.d. tab. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bobik								
1	41,8	45,0	39,9	40,8	54,0	30,0	41,9	41,6
2	41,8	43,3	39,7	40,2	50,8	27,6	40,5	39,5
3	43,3	45,1	38,5	37,2	52,9	32,5	41,6	40,9
4	—	—	—	45,3	54,8	27,8	—	42,6
Pszenica jara								
1	48,9	66,3	54,2	40,2	56,9	46,0	52,0	47,3
2	47,4	66,8	54,7	44,0	55,4	46,0	52,4	48,5
3	49,4	66,2	52,5	42,0	59,2	46,2	52,6	49,1
4	—	—	—	48,4	64,8	45,1	—	52,7
Owies								
1	57,6	59,0	59,7	48,9	49,0	50,8	54,1	49,8
2	55,9	59,7	59,7	47,9	47,9	52,2	53,9	49,0
3	59,1	60,7	61,0	49,7	48,6	51,0	55,0	49,8
4	—	—	—	52,0	47,1	49,5	—	49,5



Rys. 1. Dynamika ciężaru objętościowego gleby. Dobrogostów 1968 r.

Badania fizycznych właściwości gleby dotyczyły oznaczeń dynamiki wilgotności, porowatości całkowitej oraz ciężaru objętościowego. Na poletkach z pogłębioną uprawą w pogłębionym poziomie ornym stwierdzono w okresie lata nieznacznie większe zawartości wilgoci w glebie oraz tendencję do mniejszej porowatości całkowitej.

Dynamikę ciężaru objętościowego, który obrazuje stan zbitości warstwy ornej i podornej zestawiono na rysunku 1.

Z przedstawionych na rys. 1 danych wynika, że na obiektach, gdzie przez szereg lat stosowano orkę pogłębioną, ciężar objętościowy gleby był nieznacznie większy w obu badanych warstwach niż na obiekcie z orką płytką — na 20 cm.

Analizy chemiczne gleby. Oznaczenia zawartości węgla organicznego (metodą kolorymetryczną Westerhoffa) oraz azotu (metodą Kjeldahla), przeprowadzono w r. 1967, pobierając w odstępach miesięcznych próby glebowe. Uzyskane wyniki zestawiono jako średnie z 6 terminów dla całego okresu wegetacyjnego w tabeli 5.

Tabela 5. Średnia roczna zawartość węgla organicznego i azotu w %  
ZD IUNG Dobrogostów 1967 r.

Orka na głębokość w cm	Głębokość pobierania próbek glebowych w cm					
	5 — 15		15 — 25		25 — 35	
	C	N	C	N	C	N
	Burak1					
20	2,02	0,29	1,75	0,25	1,24	0,17
30	1,95	0,27	1,56	0,24	1,48	0,17
40	1,85	0,26	1,63	0,25	1,53	0,19
	Pszenica					
20	2,05	0,31	1,53	0,25	1,19	0,14
30	1,98	0,24	1,87	0,26	1,23	0,11
40	1,88	0,25	1,54	0,25	1,37	0,19
	Bobik					
20	2,34	0,35	2,08	0,24	1,05	0,14
30	1,88	0,31	1,65	0,30	1,14	0,13
40	1,65	0,28	1,51	0,26	1,26	0,18

Z tabeli 5 wynika, że wielokrotne pogłębianie orki spowodowało bardziej równomierne rozmieszczenie próchnicy w profilu glebowym. Zmniejszyła się przy tym zawartość węgla w wierzchnich warstwach i zwiększyła się zawartość tego składnika w głębszych warstwach gleby. Im głębsza była orka, tym występowało większe wyrównanie zawartości próchnicy w badanym profilu glebowym. Na obiektach, gdzie przez 4 lata wykonywano orkę płytką na głębokość 20 cm, mimo że poziom próchniczny sięga tam do głębokości ok. 50 cm w warstwie podornej występowała zdecydowanie mniejsza zawartość próchnicy.

Nie stwierdzono większego wpływu poszczególnych roślin na zawartość próchnicy w glebie. Na podstawie analiz wykonanych w poszczególnych terminach stwier-

dzono, że w pełni okresu wegetacyjnego zawartość węgla w glebie była o ok. 30% większa niż na początku i w końcu wegetacji. Próbki glebowe wykorzystano również do oznaczeń kwasowości gleby, nie stwierdzono jednak różnic w odczynie gleby w zależności od porównywanych ork i uprawianych roślin.

Badania właściwości biologicznych gleby obejmowały oznaczenia drobnoustrojów glebowych w okresie wegetacyjnym w r. 1967. Niektóre wyniki zestawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Dynamika liczebności drobnoustrojów glebowych. ZD IUNG Dobrogostów 1967 r.

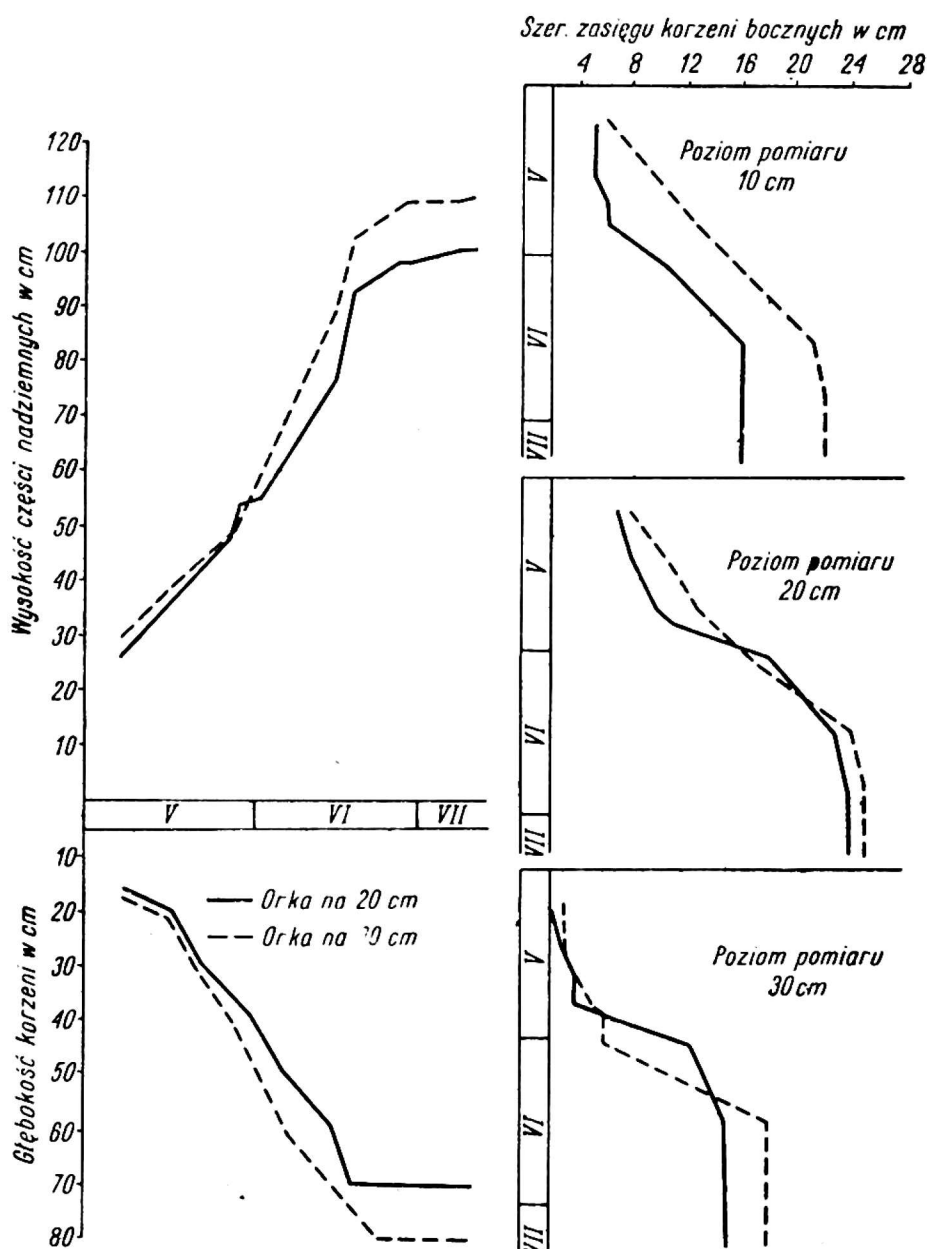
Roślina	Głębokość orki w cm	Głębokość pobrania próbki w cm	Bakterie na wyciągu glebowym w mln/g gleby			Promieniowce na pożywce Conna w mln/g gleby			Grzyby na pożywce Capera w tys./g gleby		
			6 IV	17 VI	16 IX	6 IV	17 VI	16 IX	6 IV	17 VI	16 IX
Pszenica jara	20	5—15	3,72	2,67	3,73	0,60	0,62	0,20	25	50	120
		15—25	2,27	1,70	3,60	0,20	0,93	0,50	31	120	40
		25—35	1,80	1,70	1,60	0,30	0,97	0,10	29	50	67
	30	5—15	3,43	2,73	4,40	0,30	0,50	0,27	20	50	113
		15—25	4,73	3,90	3,70	0,60	1,70	0,37	25	47	90
		25—35	2,40	1,63	4,37	0,80	1,30	0,27	31	40	110
Bobik	20	5—15	3,00	3,77	3,50	0,50	1,60	0,50	20	97	55
		15—25	1,20	2,40	2,37	0,30	0,50	0,30	30	113	95
		25—35	1,40	2,50	1,43	0,40	0,30	—	35	117	35
	30	5—15	3,63	2,50	4,97	0,50	0,37	0,87	28	87	25
		15—25	2,77	2,80	5,17	0,50	0,50	0,50	37	48	40
		25—35	0,87	1,33	3,40	0,40	0,20	0,40	23	33	25
Burak cukrowy	20	5—15	2,80	3,63	4,63	1,10	0,07	0,40	80	27	40
		15—25	2,73	2,33	2,60	1,20	0,47	0,40	63	17	60
		25—35	0,60	1,40	1,80	0,60	0,17	0,10	37	13	65
	30	5—15	2,47	3,37	4,50	1,10	0,47	0,50	50	40	40
		15—25	3,00	3,07	3,30	1,10	0,40	0,30	57	90	60
		25—35	2,17	2,60	2,23	1,00	0,53	0,30	17	53	65

Analizując dane z tabeli 6 widać, że wielokrotne pogłębianie orki wpłynęło na większą liczebność mikroflory w głębszych warstwach gleby, a szczególnie w warstwie 15—25 cm. W większym stopniu, niekiedy dwukrotnie, zwiększała się zawartość bakterii. Ilość promieniowców również była większa w głębszych warstwach po orce pogłębionej, natomiast oznaczenia grzybów nie wykazały wyraźnego różnicowania. Wyniki innych analiz wykazały, że wielokrotne stosowanie orki na głębokość do 40 cm dawało mniejsze zwyczajki liczebności mikroflory glebowej niż przy orkach na głębokość 30 cm. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu uprawianych roślin na liczebność mikroflory glebowej.

Badania dynamiki wzrostu systemu korzeniowego wykonano w okresie wegetacyjnym w 1968 r. metodą izotopową z zastosowaniem

$^{32}\text{P}$  wg metody Świętochowskiego i Glabiszewskiego\*. Wyniki pomiarów podają rysunki 2 i 3.

Pszenica jara (rys. 2) oraz bobik (rys. 3) wykazały na pogłębionej orce szybszy wzrost części nadziemnych oraz szybsze ukorzenie się w głąb niż na orce do 20 cm.



Rys. 2. Dynamika wzrostu części nadziemnych i korzeni pszenicy jarej. Dobrogostów 1968 r.

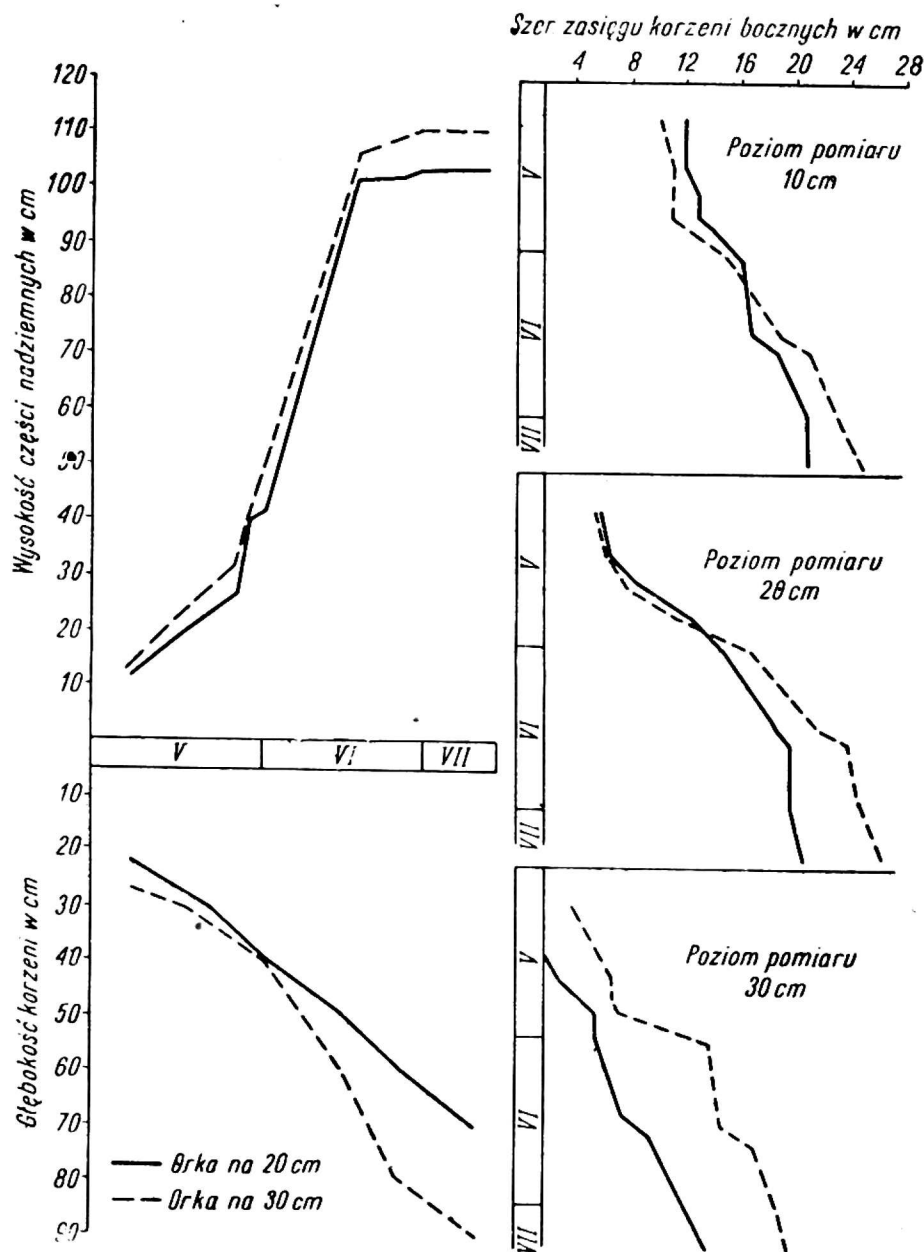
Pod koniec okresu wegetacyjnego korzenie badanych roślin sięgały głębiej na orce pogłębionej, a wysokość roślin była większa niż na orce płytkiej. Pomiary zasięgu bocznego korzeni na trzech badanych głębokościach (10, 20 i 30 cm) wykazały intensywniejszy wzrost wszerz na orce pogłębionej u pszenicy na głębokości 10 cm i u korzeni bobiku na głębokości 30 cm.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Stosowanie przez 6 lat zróżnicowanych ork na głębokość 30 i 40 cm oraz na głębokość 30 cm z pogłębiaczem lemieszowym na 10 cm nie działało na plony porównywanych roślin w zmianowaniu.

\* Świętochowski B., Glabiszewski J., Zesz. nauk. WSR Wroc. Roln. XV, 46. s. 7—12 (1962).

W latach 1964—1966, gdy włączono dodatkowo obiekt z płytką orką na głębokość 20 cm, stwierdzono na tym obiekcie niewielkie obniżki plonów buraków cukrowych, jęczmienia i owsa.



Rys. 3. Dynamika wzrostu części nadziemnych i korzeni bobiku. Dobrogostów 1968 r.

Badania laboratoryjne wykazały, że po orce pogłębionej do 30 cm, w pogłębionym poziomie ornym w stosunku do orki płytkiej na 20 cm występowało: zwiększenie ciężaru objętościowego gleby, równomierniejsze rozmieszczenie próchnicy, zwiększenie ogólnej liczebności mikroflory oraz głębszy i szerszy zasięg systemu korzeniowego bobiku i pszenicy jarej.

#### WNIOSKI

1. Na ciężkiej czarnej ziemi wrocławskiej, okresowo podmokłej, pogłębienie orki do 30 cm działa w nieznacznym stopniu korzystnie na plony i poprawia właściwości chemiczne i biologiczne gleby.
2. Należy w dalszych badaniach ustalić potrzebną częstotliwość orok pogłębionych w zmianowaniu na tych glebach.
3. Stosowanie orok głębszych niż na 30 cm na takich glebach w świetle uzyskanych wyników wydaje się niecelowe.