

## WPŁYW OREK MELIORACYJNYCH NA GOSPODARKE WODNĄ I PLONY NA GLEBACH CIĘŻKICH

*Zbigniew Cieśliński, Lech Pawełkiewicz*

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych — Oddział w Bydgoszczy

W niniejszej pracy autorzy przedstawili wyniki badań z lat 1971—1975 nad wpływem orek melioracyjnych na gospodarke wodną i plony na glebach ciężkich. Ukazało się wiele opracowań omawiających wpływ zabiegów agromelioracyjnych na właściwości fizyczno-wodne, biologiczne, chemiczne i plonowanie na glebach ciężkich [1—10]. Jednak z uwagi na odmienne warunki glebowo-klimatyczne, fizjologiczne i hydrologiczne w Polsce wyników tych nie można uogólniać.

### METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono na madach ciężkich w dolinie dolnej Wisły w PGR Mątwy (woj. bydgoskie) i na glebach brunatnych wytworzonych z ilów w PGR Cierzpice (woj. gdańskie).

Doświadczenie założono na 9 pasach o szerokości 20 m i długości 300—400 m. Orki melioracyjne wykonano na głębokość 30, 50 i 70 cm. Zabiegi te wykonano jesienią 1970 r., a w następnych latach całe doświadczenie zaorano tylko na 30 cm. Prace uprawowe, pielęgnacyjne oraz nawożenie i siew wykonały gospodarstwa we własnym zakresie. Zbiór zbóż i bobiku wykonywano kombajnem, a rośliny pastewne i okopowe sprzątano ręcznie. Powierzchnia poletka — 25 m<sup>2</sup>, liczba powtórzeń — 4—6. Badania prowadzono w polu i laboratorium. Badano niektóre właściwości gleby: wilgotność aktualną, pełną pojemność wodną, ciężar objętościowy, współczynnik filtracji, wsiąkanie oraz skład mechaniczny, zawartość próchnicy, popielność i pH.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badane gleby odznaczają się dużą zawartością części sypialnych i koloidalnych oraz głębokim poziomem próchnicznym (tab. 1). Mają dużą zdolność pęcznienia i kurczenia.

Kurczenie przy pełnym nasyceniu gleby dochodzi do 24% i zmniejsza się w zależności od wilgotności i zawartości części koloidalnych. Pęcznienie gleb ciężkich utrudnia szybkie przesiąkanie wody do drenów wiosną i po ulewnych deszczach, co opóźnia prace uprawowe, pielęgnacyjne oraz zbiór roślin uprawnych.

Tabela 1

## Charakterystyka profili glebowych

Głębokość cm	Skład mechaniczny				Próchnica %	pH w KCl	mg w 100 g gle- by wg Egnera		Mg przyswa- jalny
	1,0—0,1	0,1—0,02	<0,02	<0,002			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Mątaawy — mada ciężka									
5—10	5	34	61	24	2,86	7,5	24,0	15,0	11,9
20—25	4	35	61	22	2,15	7,4	10,0	6,0	11,6
45—50	6	24	70	31	2,35	7,2	16,0	5,0	12,8
70—75	6	23	71	31	2,51	7,1	1,0	6,0	12,8
95—100	7	12	81	39	2,87	7,3	6,0	6,0	14,0
Cierzpice — gleba brunatna wytwarzana z ilów									
5—10	41	19	40	19	3,51	6,8	4,0	19,0	>15,0
20—25	24	14	62	37	1,49	7,1	1,0	22,0	>15,0
45—50	34	19	47	27	1,27	6,9	4,0	15,0	>15,0
70—75	21	9	70	48	1,96	6,9	8,0	28,0	>15,0
95—100	7	7	86	53	0,65	7,2	1,0	35,0	12,0

Badania gleb w okresach nadmiernego uwilgotnienia wykazały, że mimo wykonania orek melioracyjnych i drenowania na glebach pęczniających woda bardzo wolno przemieszczała się w głąb profilu glebowego. W związku z powyższym na glebach tych oprócz drenowania i zabiegów agromelioracyjnych konieczna jest odpowiednia zabudowa biologiczna i chemiczna profilu glebowego. W tym celu wskazane jest zastosowanie odpowiedniego zmianowania oraz doboru roślin o głębokim systemie korzeniowym. Należy nadmienić, że gleby pęczniające w mniejszym stopniu reagują na okresy posuszne.

Wyniki badań nad gospodarką wodną tych gleb wykazały korzystny wpływ orek melioracyjnych na zwiększone o 20—50 mm (200—500 m<sup>3</sup>/ha) magazynowanie wody glebowej wiosną, jesienią oraz po ulewnych

Tabela 2

Zmiany ciężaru objętościowego ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) i zapasów wody w glebie w latach 1971—1974

Mątaawy — mada ciężka					Cierzpice — gleba brunatna wytworzona z ilów				
data	głębokość orki cm	ciężar objętościowy		zapas wody 0—100 cm	data	głębokość orki cm	ciężar objętościowy		zapas wody 0—100 cm
		45—50 cm	70—75 cm				45—50 cm	70—75 cm	
1971					1971				
25.II	30	1,34	1,32	x	25.II	30	1,63	1,67	344,7
	50	1,24	1,26	x		50	1,51	1,67	373,4
	70	1,29	1,32	x		70	1,50	1,63	378,1
2.VI	30	1,43	1,36	396,9	1.VI	30	1,72	1,69	300,0
	50	1,33	1,30	397,6		50	1,67	1,68	283,5
	70	1,43	1,31	383,6		70	1,63	1,65	317,0
10.VIII	30	1,45	1,42	336,5	11.VIII	30	1,68	1,74	289,6
	50	1,39	1,37	341,5		50	1,73	1,68	312,4
	70	1,43	1,41	355,7		70	1,64	1,72	320,8
1972					1972				
27.III	30	1,43	1,39	369,6	28.III	30	1,68	1,68	298,2
	50	1,32	1,35	358,7		50	1,61	1,60	305,3
	70	1,35	1,35	354,1		70	1,54	1,65	301,9
4.VIII	30	1,42	1,36	381,7	4.VIII	30	1,74	1,78	316,9
	50	1,37	1,35	366,1		50	1,64	1,78	245,9
	70	1,41	1,36	348,9		70	1,62	1,67	291,2
1973					1973				
21.III	30	1,42	1,37	375,8	31.III	30	1,64	1,72	331,8
	50	1,35	1,40	378,1		50	1,62	1,67	359,4
	70	1,34	1,41	395,4		70	1,56	1,64	355,3
31.V	30	1,48	1,41	388,9	1.VI	30	1,68	1,72	367,0
	50	1,45	1,40	384,1		50	1,56	1,67	367,2
	70	1,36	1,23	425,0		70	1,58	1,64	377,3
10.IX	30	1,42	1,38	282,6	1974 10.IV	30	1,55	1,72	361,9
	50	1,37	1,34	305,5		50	1,60	1,59	364,8
	70	1,32	1,34	300,4		70	1,58	1,72	362,8
1974					1974				
4.IV	30	1,41	1,40	406,4	3.VI	30	1,56	1,69	349,5
	50	1,35	1,39	412,3		50	1,67	1,72	326,6
	70	1,33	1,34	391,0		70	1,51	1,70	336,9
12.VII	30	1,42	1,41	368,3	9.IX	30	1,75	1,68	284,6
	50	1,37	1,40	386,3		50	1,74	1,73	270,5
	70	1,31	1,36	364,6		70	1,71	1,69	293,1
10.IX	30	1,39	1,37	404,4	1975 19.VIII	30	1,67	1,72	277,5
	50	1,26	1,38	398,5		50	1,64	1,80	259,2
	70	1,25	1,36	421,4		70	1,63	1,58	245,1

x — zaleganie wody gruntowej w poziomie 90—100 cm.

deszczach. Jest to spowodowane większym wsiąkaniem, zmniejszonym spływem powierzchniowym i parowaniem.

W okresach posuch letnich stwierdzono większe wykorzystanie wilgoci o 30—50 mm, a w latach okresowo wilgotnych 10—30 mm (tab. 2). Nie stwierdzono dużych różnic w uwilgotnieniu warstwy ornej w latach wilgotnych między orkami, natomiast różnice w uwilgotnieniu występują w poziomach spulchnionych na głębokości 45—50 i 70—75 cm na orkach 50—70 cm. Pod wpływem orok melioracyjnych w latach wilgotnych i po ulewnych deszczach lustro wody zawieszona występuje na głębokości 50—70 cm, a na orce 30 cm — 25—30 cm.

Zasychanie roślin na madach stwierdzono przy wilgotności 24—28<sup>0</sup>/<sub>0</sub> obj. w warstwie ornej, a na glebach ilastych przy 20—23<sup>0</sup>/<sub>0</sub> obj. Całkowite zasychanie roślin występuje przy wilgotności 15—23<sup>0</sup>/<sub>0</sub> obj. na madach i 12—20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> obj. na glebach ilastych, a na głębokości 70—100 cm wilgotność zbliżona była do połowej pojemności wodnej.

Prędkość wsiąkania wody mierzona na powierzchni pola w pierwszym roku po wykonaniu orki melioracyjnej była największa na orce 30 cm, natomiast w drugim roku prędkość wsiąkania była większa na orkach głębokich. W warstwie podornej na głębokości 30 cm prędkość wsiąkania była największa na orkach głębokich. Badania wykazały większą prędkość wsiąkania wody na madach niż na glebach ilastych. Mogło to być spowodowane innym składem mineralogicznym, nasyceniem profilu glebowego kationami Ca, Mg i K oraz większym zamulaniem szpar cząstkami iłu.

Pod wpływem orok melioracyjnych nastąpiły korzystne zmiany w ciężarze objętościowym w poziomach spulchnionych na głębokości 45—50 cm i 70—75 cm. Wyraziło się to w zmniejszeniu ciężaru objętościowego o 0,11—0,18 g/cm<sup>3</sup> w stosunku do orki 30 cm (tab. 2). W warstwie 5—10 cm i 20—25 cm najniższy ciężar objętościowy stwierdzono na orce 30 cm.

Badania Frąckowiaka wykazały, że orki melioracyjne wpłynęły korzystnie na zmiany aktywności biochemicznej i biologicznej warstwy podornej na głębokość 30—70 cm. Stwierdzono również zwiększenie się masy korzeni i resztek organicznych w warstwie 0—50 cm o 40—60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> co ma duży wpływ na gospodarkę wodną oraz zabudowę biologiczną profilu glebowego. Piasecki (1974) i Andrzejczak, Kwiecińska (1975) wykazali, że na glebach ilastych, oprócz zwiększenia się masy korzeniowej w warstwie 50—70 cm, nastąpiły korzystne zmiany polegające na pogłębianiu systemów korzeniowych. Wyniki badań wykazały, że połowe zużycie wody w okresie od ruszenia wegetacji do zbioru nie zawsze zależy od głębokości orki. Stwierdzono, że wystąpiło przesunięcie w zużyciu wody na późniejsze okresy wegetacji i wykorzystanie wody z głębszych poziomów profilu glebowego na orkach głębokich. Połowe zuży-

cie wody wiosną i po ulewnych deszczach na glebach ciężkich było największe na orce 30 cm z uwagi na większy spływ powierzchniowy i wyższe parowanie, natomiast na orkach głębokich w tym okresie następuje magazynowanie wody co może w latach nadmiernie wilgotnych opóźnić wykonanie prac polowych.

Na madach połowe zużycie wody przez rośliny uprawne może być niższe lub wyższe, gdyż wchodzi tu jeszcze inne czynniki jak odpływy

Tabela 3

Plony roślin<sup>\*\*\*</sup> uprawnych w latach 1971—1975 w q/ha

Rok	Roślina	Głębokość orki, cm		
		30	50	70
Mątaawy — mada ciężka				
1971	pszenica jara	30,5	32,8	31,1
1972	jęczmień jary	31,3	33,3	33,9
1973	bobik	30,6	32,3	30,5
1974	pszenica ozima	52,3	53,0	57,2
1975	buraki cukrowe	333,4	333,7	343,1
Cierzpice — gleba brunatna wytworzona z ilów				
1971	pszenica ozima	39,6	43,0	43,5
1972	kapusta pastewna	453,0	658,0	678,0
1973	kukurydza	640,0	648,0	719,0
1974	kukurydza	385,0	354,0	357,0
1975	pszenica ozima	43,0	40,5	44,1
1971	buraki cukrowe	468,0	490,0	460,0
1972	buraki pastewne	808,0	841,0	818,0
1973	buraki cukrowe	215,0	236,0	240,0
1974	kukurydza	354,0	369,0	335,0
1975	pszenica ozima	43,0	40,5	44,1

i dopływy wód obcych. Orki melioracyjne nie tylko poprawiają właściwości fizyczno-wodne i biologiczne gleb ciężkich, lecz również wpływają na wzrost plonów roślin uprawnych (tab. 3). Działanie ich na wzrost plonów stwierdzono nie tylko w pierwszym roku, lecz również w latach następnych. Nie stwierdzono dużych różnic w plonach między orką 50 i 70 cm na glebach o głębokim poziomie próchnicznym.

Jak wynika z powyższych doświadczeń niecelowe jest wykonywanie orki do głębokości 70 cm. Lepiej stosować orkę na 35—45 cm z równoczesnym spulchnianiem podglebia do głębokości 60—70 cm. Z uwagi na pęcznienie tych gleb oraz okresowe trudności agrotechniczne zmianowanie roślin powinno ograniczyć się tylko do kilku roślin.

Uprawa buraków cukrowych na glebach ciężkich, mimo zdrenowa-

nia i zabiegów agromelioracyjnych, napotyka trudności związane ze zbiorem szczególnie w okresach jesiennych posuch i nadmiernego uwilgotnienia.

Mimo znacznych kosztów związanych z wykonaniem ordek melioracyjnych na glebach ciężkich, zabiegi te są opłacalne, gdyż wpływają na zwyczaję plonów. Ponadto istnieje możliwość zwiększenia rozstawy drenowania, co daje oszczędność środków inwestycyjnych i materiałowych nie licząc korzystnych zmian właściwości wodnych, biologicznych i chemicznych.

### WNIOSKI

1. Pod wpływem ordek melioracyjnych nastąpiła poprawa struktury gleby, zwiększył się zapas wody, wzrosło wykorzystanie wody glebowej przez rośliny uprawne o 20—50 mm, zwiększyła się aktywność biologiczna gleby, w rezultacie uzyskano zwyczaję plonów wynoszącą 5—10%.

2. Orki melioracyjne w warunkach nadmiernego uwilgotnienia działają korzystnie tylko łącznie z drenowaniem.

3. Z uwagi na pęcznienie gleb ciężkich drenowanie oraz orki melioracyjne w niedostatecznym stopniu regulują gospodarkę wodną.

4. Duży wpływ na poprawę właściwości powietrzno-wodnych gleb ciężkich ma dobór roślin o głębokim systemie korzeniowym, właściwe zmianowanie i nawożenie organiczne oraz prawidłowa uprawa mechaniczna.

5. Na macach i ilach o jednolitej budowie profilu glebowego niecelowe jest wykonywanie ordek melioracyjnych do głębokości 70 cm. Wskazane jest oranie pól na głębokość 35—45 cm z równoczesnym spulchnianiem podglebia do głębokości 60—70 cm.

6. Najkorzystniej działają orki melioracyjne wykonane latem i jesienią, kiedy gleby są przeschnięte. Trudności w wykonywaniu zabiegów istnieją również po okresie długotrwałej suszy.

### LITERATURA

1. Baitsh B., Rieser A.: *Irrigation and drainage paper-drainage of heavy soils*. Rzym 1971
2. Cieśliński Z.: *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, z. 161, 185—195, 1974
3. Cieśliński Z.: *Zesz. nauk. AT-R w Bydgoszczy*, nr 21, 17—32, 1975
4. Cieśliński Z.: *Symposium Agromelio, Karlove Vary*, 1976
5. Laskowski S.: *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, z. 100, 155—172, 1970
6. Mihalic W.: *Symposium über die tiefenbearbeitung des bodens*. Giessen, 1969
7. Schulte H., Karring H.: *Symposium über die tiefenbearbeitung des bodens*. Giessen, 1969

8. Świętochowski B. i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 100, 193—204, 1970
9. Szkrengi B.: Symposium über die tiefenbearbeitung des bodens. Giessen, 1969
10. Wind GP.: Symposium über die tiefenbearbeitung des bodens. Giessen, 1969

*Zbigniew Ciesliński, Lech Pawelkewicz*

## ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ ВСПАШЕК НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И УРОЖАИ РАСТЕНИЙ НА ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВАХ

### Резюме

В статье рассматриваются некоторые результаты исследований по влиянию мелиоративных вспашек на водный режим и урожаи растений на тяжелых почвах. Установлено улучшение структуры почвы, увеличение запасов влаги, повышение использования почвенной влаги растениями (на 20—50 мм), высшую биологическую активность почвы. Ввиду склонности этих почв к набуханию, дренаж и мелиоративные вспашки регулируют водный режим в недостаточной степени. Большое значение для улучшения физико-водных свойств тяжелых почв имеют подбор растений с глубокими корневыми системами, соблюдение соответствующих севооборотов, органическое удобрение и правильная агротехника. На тяжелых почвах с однородной структурой профиля проведение вспашки на глубину 70 см нецелесообразно. Рекомендуется вспашка почвы на глубину 35—45 см с одновременным рыхлением подпочвы до глубины 60—70 см.

*Zbigniew Ciesliński, Lech Pawelkewicz*

## EFFECT OF AGRO-RECLAMATION PLOUGHINGS ON WATER CONDITIONS AND YIELDS ON HEAVY SOILS

### Summary

Some results of investigations concerning the effect of reclamation ploughings on water conditions and yields of crops on heavy soils are presented in the paper. An improvement of soil structure, water reserve increase, higher (by 20—50 mm) soil moisture utilization by plants and more intensive biological activity of soil have been proved. In view of tendency of these soils to swelling, water conditions cannot be satisfactorily regulated by drainage or reclamation ploughings. The choice of plants with deep root systems, appropriate crop rotations, organic fertilization and appropriate agronomic measures can lead to an improvement of physico-hydrological conditions of heavy soil. On heavy soils with uniform profile structure the execution of ploughings to the depth of 70 cm is not purposeful. The ploughing to the depth of 36—45 cm at a simultaneous subsoil loosening to the depth of 60—70 cm is recommended.