

## DZIAŁANIE ZRÓŻNICOWANEJ GŁĘBOKOŚCI UPRAWY W ZMIANOWANIU NA NIEKTÓRE CECHY FIZYCZNE GLEBY LEKKIEJ I PLONY

*Zdzisław Koszański*

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR — Szczecin

Współczesna techniczna aktywność człowieka wpływa na rozwój przemysłu oraz intensyfikację rolnictwa. Wynikiem wymienionej działalności są zmiany organizacyjno-technologiczne procesów produkcji. W kontekście tych zmian istotny jest problem głębokości orki przedsiębierzej, którym zajmowało się wielu badaczy [1—7]. W pracy niniejszej starano się określić wpływ głębokości i częstotliwości orki na niektóre fizyczne cechy gleby i plonowanie roślin w zmianowaniu.

### METODYKA BADAŃ

Statyczne doświadczenie polowe przeprowadzono w I i II serii w latach 1967—1975 w RZD Lipki na glebie brunatnej właściwej, wytworzonej z utworów zwałowych o składzie mechanicznym piasku gliniastego lekkiego, kompleks żytni słaby, stopień kultury dość dobry. Działanie orki (I czynnik) i nawożenia (II czynnik) na fizyczne cechy gleby badano w zmianowaniu podanym w tabeli 1.

Schemat doświadczenia przedstawiono w tabeli 2. Ciężar objętościowy i pojemność kapilarną określono metodą Kopecky'ego, natomiast zwężność zwężłościomierzem sprężynowym. Uwilgotnienie gleby rejestrowano metodą suszarkowo-wagową, przeliczając jej wartość na zapas wody. Wyniki tych oznaczeń poddano wielokierunkowej analizie statystycznej z zastosowaniem kontrastów ortogonalnych. W niniejszej pracy uwzględniono tylko obiekty, w których fizyczne cechy gleby różniły się istotnie. Przedstawione wyniki dotyczą ostatniego pola zmianowania (podjęciem II rotacji zmianowania).

Tabela 1

Nawożenie w zmianowaniu (NPK kg/ha)

Nr pola	Zmianowanie	NPK			2NPK		
		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
1	ziemniaki*	54	36	60	109	72	120
2	pszenica jara + poplon ścierniskowy	60	40	50	120	80	100
3	łubin żółty	15	60	80	30	120	160
4	jęczmień jary + poplon ścierniskowy	40	50	60	80	100	120

\* Pod ziemniaki zastosowano 300 q/ha obornika oraz 10 q CaCO<sub>3</sub> pogłównie.

Tabela 2

Schemat doświadczenia

Orki płytkie %	Ziemniaki	Pszenica jara + poplon ścierniskowy		Łubin żółty	Jęczmień jary
		1972	1973		
100	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
75	<i>G</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
50	<i>G</i>	<i>P</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>P</i>
25	<i>G</i>	<i>P</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>G</i>
0	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>G</i>
0	<i>G</i>	<i>Grx</i>	<i>G</i>	<i>G</i>	<i>Grx</i>

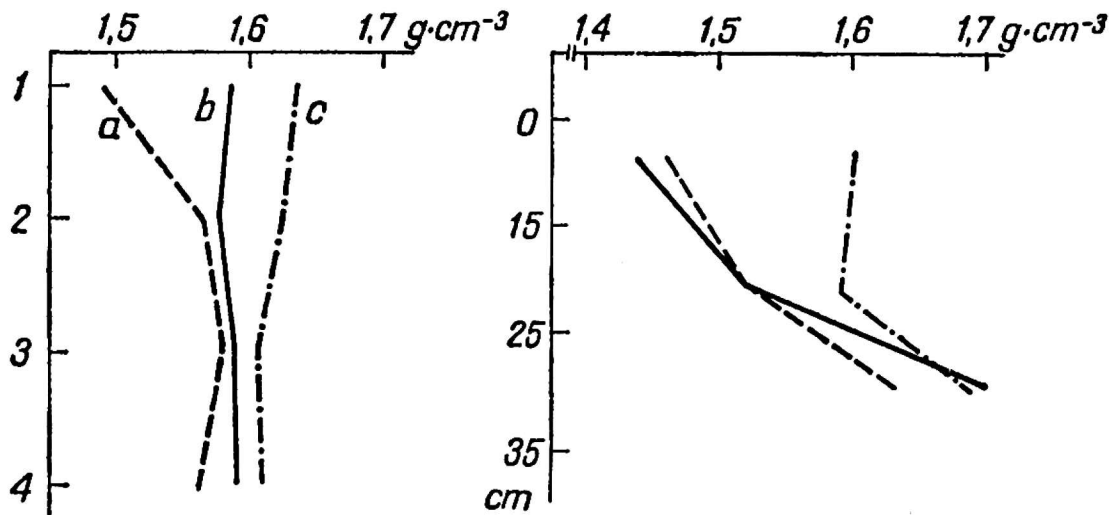
*P* — 10—15 cm, *G* — 25—30 cm, *Grx* — Gramoxone 3 l/ha.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wpływ głębokości orki na zagęszczenie gleby podano na rysunku 1. Według tych danych spływanie lub wyeliminowanie orki działa na zwiększenie ciężaru objętościowego gleby. Na poletkach oranych głęboko zaobserwowano stopniowe zagęszczanie się gleby aż do kłoszenia jęczmienia jarego. W tym okresie obiekty z Gramoxone wykazywały nieznaczny spadek.

Rozpatrywane różnice w zagęszczeniu gleby między systemem płuznym a bezorkowym (Gramoxone) wyraźnie zaznaczyły się w warstwie 0—15 cm, natomiast między orką płytką a głęboką dopiero poniżej 15 cm.

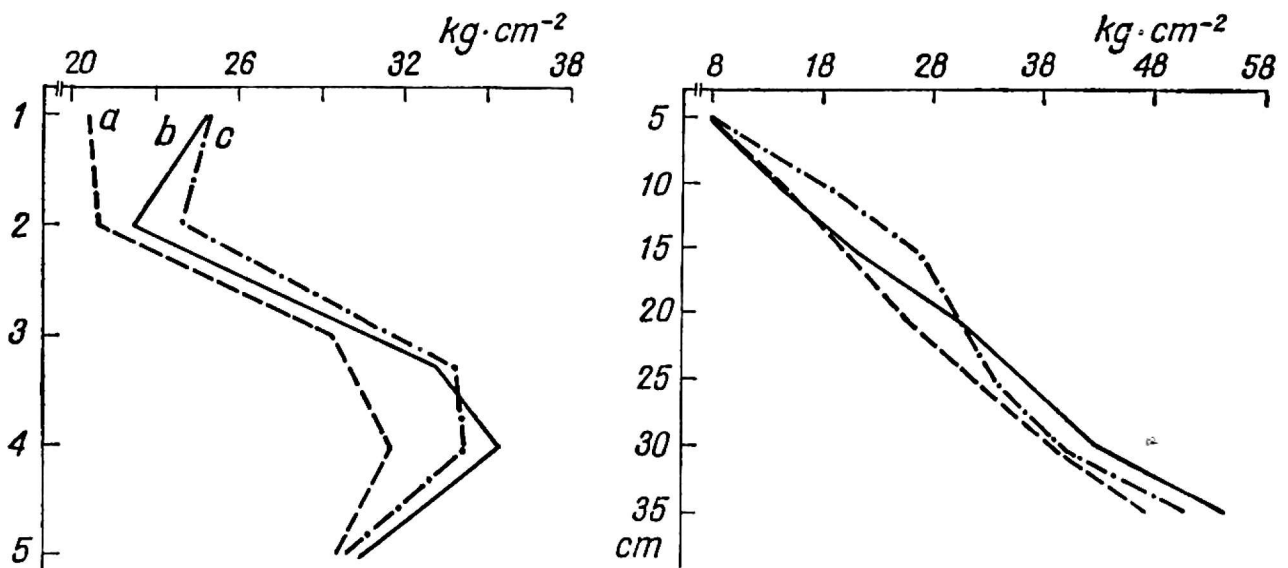
Bardziej dynamiczny przebieg mają krzywe dotyczące zmian związłości gleby (rys. 2). Jak wykazała analiza statystyczna, zmiana tej cechy



Rys. 1. Wpływ zróżnicowanej głębokości uprawy przedzimowej na dynamikę zmian ciężaru objętościowego w warstwie gleby 0—35 cm ( $g \cdot cm^{-3}$ ) w 4 polu zmianowania

Terminy

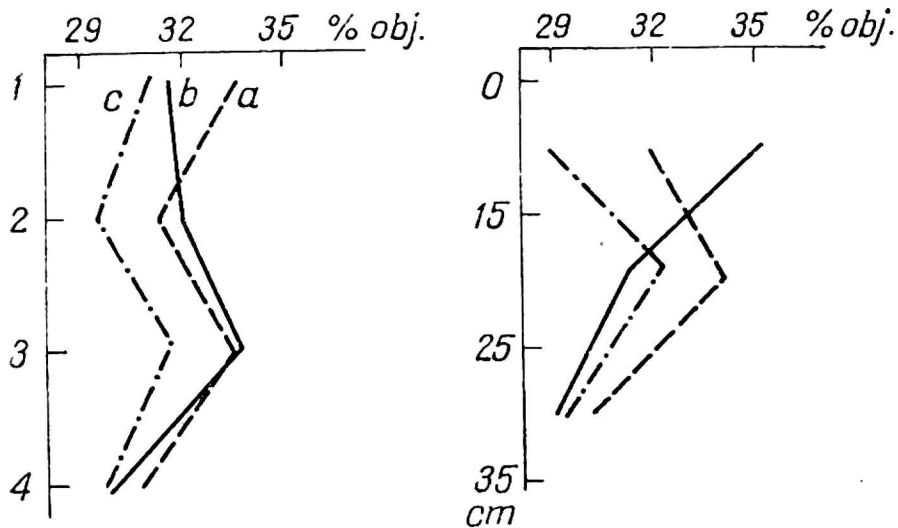
1 — przed uprawą wiosenną, 2 — strzelanie w źdźbło, 3 — kłósenie, 4 — przed zbiorem, a — G G G G, b — P P P P, c — G Grx G Grx



Rys. 2. Wpływ zróżnicowanej głębokości uprawy przedzimowej na dynamikę zmian wilgotności gleby w warstwie 0—35 cm ( $kg \cdot cm^{-2}$ ). Objasnienia jak do rys. 1

w polu z jęczmieniem jarym skorelowana była dodatnio z ciężarem objętościowym ( $r = +0,376$ ), ujemnie natomiast z zapasem wody ( $r = -0,710$ ). Obiekty orane głęboko wykazywały w warstwie gleby poniżej 15 cm najmniejszą wilgotność. Tendencja ta utrzymywała się przez cały okres wegetacji jęczmienia jarego. Wyraźny wzrost zagęszczenia gleby w warstwie 0—20 cm stwierdzono w kombinacji z Gramoxone.

Kolejną cechą określającą wpływ różnych czynników uprawowych na zmianę fizycznych cech gleby była badana pojemność kapilarna. Dynamikę zmian tej cechy w polu z jęczmieniem jarym zilustrowano na rysunku 3. Wyraźny spadek pojemności kapilarnej zaobserwowano przy za-

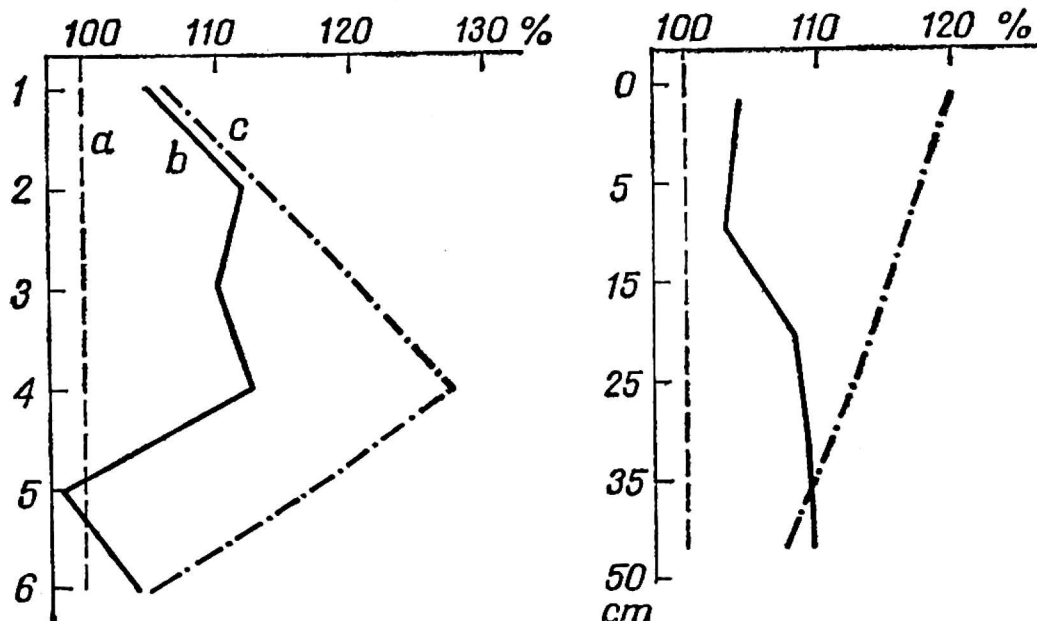


Rys. 3. Wpływ zróżnicowanej głębokości uprawy przedzimowej na dynamikę zmian pojemności kapilarnej gleby w warstwie 0—35 cm (% obj.) w 4 polu zmianowania. Objaśnienia jak do rys. 1

stąpieniu orki systemem bezuprawowym. Zmiany te najwyraźniej uwi-  
doczniły się w warstwie 0—25 cm. Odmienne wyniki uzyskano na or-  
kach płytkich, gdzie pojemność kapilarna w warstwie działania pługa  
wyraźnie wzrosła. Analizując uzyskane wyniki w czasie wegetacji zau-  
waża się, że pomimo różnych wartości badanej cechy kształt przebiegu  
krzywych jest do siebie podobny. Przed uprawą wiosenną i w fenofazie  
kłoszenia jęczmienia jarego cecha ta osiąga największą wartość. Wyraźny  
spadek pojemności kapilarnej wystąpił w fenofazie strzelania w źdźbło  
i przed zbiorem roślin. Przedstawiony kierunek tych zmian zarówno w  
polu z pszenicą (tu pominięty) jak i z jęczmieniem jarym był skorelowa-  
ny ujemnie z ciężarem objętościowym ( $r = -0,4932$ ).

O stanie uwilgotnienia gleby w czasie wegetacji jęczmienia jarego in-  
formuje rysunek 4. Wyraźnie mniejszym uwilgotnieniem charakteryzo-  
wały się obiekty z orkami głębokimi. Dużo lepsze gromadzenie wody  
zauważono na polu z orką płytką i Gramoxone. Szczególnie wyraźny  
wzrost wilgotności ujawnił się w fenofazie strzelania w źdźbło i kłosze-  
nia jęczmienia jarego. Zaobserwowano także, że warstwy gleby nie wzru-  
szane (przy orce płytkiej i Gramoxone) gromadziły dużo więcej wody  
niż wzruszane. Przedstawione zmiany uwilgotnienia gleby nie wykazały  
korelacji z innymi badanymi fizycznymi właściwościami gleby.

Uogólniając wyniki przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że  
pod wpływem różnej relacji orok płytkich i głębokich w zmianowaniu  
zaszły stosunkowo duże zmiany w fizycznych właściwościach badanej  
gleby. Natomiast w plonie jęczmienia jarego (tab. 3) nie stwierdzono isto-  
tnych różnic. Na obiektach, gdzie w zmianowaniu zastosowano 100%, 0%  
i 50% orok głębokich, zwiększone nawożenie mineralne w sposób istotny



Rys. 4. Działanie zróżnicowanego sposobu uprawy roli na zapas wody w warstwie gleby 0–50 cm (%) w 4 polu zmianowania

Terminy

1 — przed uprawą wiosenną, 2 — krzewienie, 3 — strzelanie w źdźbło, 4 — kłoszenie, 5 — dojrzałość mleczna, 6 — przed zbiorem, a — G G G G, b — P P P P, c — G Grx G Grx

Tabela 3

Produkcyjna i ekonomiczna efektywność różnej relacji orki płytkich do głębokich w 4-polowym zmianowaniu

Obiekty	Miara	Produkcyjność 4-polowego zmianowania		Plony jęczmienia jarego q z ha		Koszt produkcyjny j. zb. w zł		Efektywność ekonomiczna a:b > 1
		NPK	2NPK	NPK	2NPK	NPK	2NPK	
PPPP	j. zb.	165	168	30	33	229	248	1,2
	%	100	100					
GPPP	%	95	99	30	31	242	251	3,9
GPGP	%	97	110	29	33	235	225	6,6
GPGG	%	100	102	30	31	229	243	5,2
GGGG	%	94	103	30	34	244	243	4,7
GGrxGGrx	%	100	110	32	33	238	235	6,1
NUR dla nawożenia		—	—	1,30		—	—	—

P — orka płytka 10–15 cm, G — orka głęboka 25–30 cm, Grx — Gramoxone 3 l/ha.

a — przyrost produkcji w zł między 1 a 2 NPK, b — wzrost nakładów w zł między 1 a 2 NPK.

zwiększyło plony jęczmienia. Oceniając produkcyjność 4-letniego zmianowania zauważa się brak wyraźnego zróżnicowania plonów przy NPK. Podwójna dawka NPK dała największy efekt produkcyjny, gdy na przemian stosowano orkę głęboką i płytką oraz gdy uprawę płytką zastąpiono Gramoxone. Najmniejsze koszty produkcyjne na wyprodukowanie 1 jed-

nostki zbożowej poniesiono przy podwójnym poziomie nawożenia mineralnego stosując w zmianowaniu 50<sup>0</sup>/o orek płytkich. Kombinacja ta wykazała również najwyższą efektywność ekonomiczną. Zauważa się też, że w miarę wzrostu udziału orek płytkich w zmianowaniu powyżej 50<sup>0</sup>/o maleje efektywność ekonomiczna stosowania wyższych dawek nawozów mineralnych.

### WNIOSKI

Na podstawie przedstawionych wyników można wysnuć następujące wnioski:

1. Stosowanie orek płytkich lub Gramoxone zwiększa ciężar objętościowy oraz stopień zagęszczenia gleby. Zmiany te przy orce płytkiej wystąpiły w warstwie 15—35 cm, natomiast przy Gramoxone w warstwie 0—15 cm.
2. Zaniechanie orki zimowej i zastąpienie jej Gramoxone działa bardzo wyraźnie na zmniejszenie pojemności kapilarnej gleby w warstwie 0—15 cm.
3. Spływanie przedzimowej uprawy roli do głębokości 15 cm lub nie zastosowanie Gramoxone działa na wzrost zapasu wody w warstwie gleby nie spulchnionej.
4. Zmiany fizycznych właściwości gleby nie działały w sposób istotny na wielkość plonów jęczmienia jarego.
5. Wyższe nawożenie mineralne istotnie zwiększyło plony jęczmienia jarego tylko w kombinacjach, gdzie w zmianowaniu stosowano 100<sup>0</sup>/o, 0<sup>0</sup>/o i 50<sup>0</sup>/o orek głębokich.
6. Najwyższą efektywność produkcyjną 4-polowego zmianowania uzyskano przy 2NPK zastępując na przemian orkę głęboką, płytką lub Gramoxone.
7. Wyraźnie niższą efektywność ekonomiczną zwiększonego nawożenia mineralnego uzyskano stosując w zmianowaniu 100<sup>0</sup>/o i 75<sup>0</sup>/o orek płytkich.

### LITERATURA

1. Bender J., i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 40, 171—192, 1973
2. Laskowski St.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 99, 75—107, 1970
3. Laskowski St.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie roli. 209—218, 1972
4. Śmierchalski L.: Roczn. Nauk rol., ser. A, t. 97, z. 2, 113—126, 1971
5. Śmierchalski L.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 99, 75—107, 1970
6. Świętochowski B., i inni: Post. Nauk rol., nr 3, 99—112, 1968
7. Teuteberg M.: Mitt. dt. Landw.-Ges. Jy. 86 HHN, 1119—1121, 1971

Здзислав Кошаньски

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ В СЕВООБОРОТЕ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ЛЕГКОГО МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА И УРОЖАИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

### Резюме

В период 1967—1975 гг. на типичной бурой почве с механическим составом легкой супеси с примесью глины проводился опыт по влиянию различных способов обработки почвы на ее физические свойства и урожаи культурных растений.

Под влиянием мелкой вспашки или Грамоксона повышались объемный вес и степень уплотнения почвы. Глубокая вспашка заметно снижала запас воды в почве. На объектах, где вместо вспашки применяли Грамоксон, установлено снижение капиллярной ёмкости почвы. Изменения физических свойств почвы не оказывали существенного влияния на величину урожаев ярового ячменя. Наивысшая производственная эффективность 4-польного севооборота была достигнута при внесении 2NPK и чередование глубокой и мелкой вспашки и Грамоксона.

По мере повышения участия мелких вспашек в севообороте свыше 50% снижается экономическая эффективность высших доз минерального удобрения.

Zdzisław Koszański

## EFFECT OF THE DIFFERENTIATED TILLAGE DEPTH WITHIN THE CROP ROTATION ON SOME PHYSICAL PROPERTIES OF LIGHT SOIL AND ON YIELDS OF CROPS

### Summary

In the period 1967—1975 on proper brown soil with the mechanical composition of light loamy sand an experiment on the differentiated tillage depth on physical properties of soil and yields of crops was carried out.

Under the effect of shallow ploughing or Gramoxone an increase of bulk density and condensation degree of soil took place. Deep ploughing led to a distinct reduction of the water reserve. In the treatments, where Gramoxone was applied instead of ploughing, a decrease of the capillary capacity of soil was found. Changes of physical soil properties did not exert any significant effect on the magnitude of summer barley yields. The highest production efficiency of the 4-field crop rotation was obtained at application of 2NPK, at an alternation of deep and shallow ploughing and Gramoxone.

Along with an increase to 50% or more of the share of shallow ploughings in the crop rotation a decrease of the economic efficiency of higher mineral fertilization rates is observed.