

WPŁYW OGRANICZANIA LICZBY OREK W PŁODOZMIANIE NA WŁAŚCIWOŚCI GLEBY I PLONY

Bronisław Jabłoński, Grażyna Szumilak

Instytut Uprawy Roli i Roślin, Zakład Uprawy Roli AR — Wrocław

Problem uproszczenia uprawy roli od wielu lat jest przedmiotem badań nauki rolniczej.

W Polsce tym zagadnieniem zajmowali się między innymi: Bujak [1], Herse, Jakubiec [2], Jabłoński i in. [3—5], Laskowski [6, 7], Niewiadomski, Nowicki [8], Śmierczalski [9], Świętochowski, Krężel [10].

Spośród różnych możliwości uproszczenia uprawy na szczególną uwagę zasługują te, które ograniczają liczbę orek w płodozmianie, bowiem orki należą do najcięższych i najpowolniejszych, a więc najtrudniejszych do wykonania uprawek. Z tych względów postanowiono przebadać, jakie zmiany wystąpią w glebie i w roślinie jeśli w płodozmianie ograniczy się liczbę orek, zastępując je talerzowaniem oraz jakie znaczenie w tych warunkach ma zwiększone nawożenie mineralne.

METODYKA BADAŃ

Od 1966 r. w RZD w Swojcu k. Wrocławia prowadzane jest ścisłe doświadczenie, w którym porównuje się 4 różne warianty uprawy roli w 5-letnim płodozmianie (tab. 1). Doświadczenie posiada podbloki nawozowe z przeciętną i podwojoną dawką NPK. Przy nawożeniu przeciętnym rośliny otrzymują w rotacji płodozmiannu $615 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ NPK. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletek do zbioru — $42,5 \text{ m}^2$. Gleba: glina lekka głęboka zawierająca 2,4% próchnicy o odczynie obojętnym. Ciemnoszary poziom próchniczny sięga do 45 cm, poniżej zalega brunatnożółta glina z dużą ilością CaCO_3 . Pod względem przydatności rolniczej gleba ta jest zaliczana do kompleksu pszennego dobrego.

Na całość badań złożyły się oznaczenia: wysokości plonów uprawia-

Tabela 1

Schemat doświadczenia

Zmianowanie	Obieky uprawowe							
	I		II		III		IV	
	jesień	wiosna	jesień	wiosna	jesień	wiosna	jesień	wiosna
Buraki cukrowe	orka	—	orka	—	orka	—	orka	—
Pszenica jara z wsiewką	orka	—	—	drapa- czowanie	—	drapa- czowanie	—	drapa- czowanie
Koniczyna czerwona	—	—	—	—	—	—	—	—
Pszenica ozima	orka siew- na	—	orka siewna	—	orka siewna	—	talerzo- wanie	—
Żyto +	orka siew- na	—	orka siewna	—	talerzo- wanie	—	talerzo- wanie	—
Poplon ścierniskowy	orka siew- na	—	talerzo- wanie	—	talerzo- wanie	—	talerzo- wanie	—
Liczba orok w 5-le- tniej rotacji	5		3		2		1	

nych roślin, zwięzłości gleby — sondą uderzeniową, wilgotności gleby — metodą suszarkową, zawartości węgla organicznego — metodą Westenhoffa, azotu ogólnego — metodą Kjeldahla w modyfikacji Parnas-Wagnera, fosforu w kompleksie sorpcyjnym gleby — metodą kolorymetryczną Rameau i Have, potasu na fotometrze płomieniowym Zeissa, przyswajalnych form fosforu i potasu — metodą Egnera-Riehma, zachwaszczenia przez określenie masy chwastów z powierzchni 1 m² w terminie zbioru roślin i aktywności drobnoustrojów glebowych rozkładających celulozę — metodą Kuźniara.

Warunki termiczne w poszczególnych latach wykazywały duże różnicowanie zwłaszcza w okresie wiosennym. Lata 1969—1970 odznaczały się bardzo chłodną wiosną, a rok 1967 — bardzo ciepłym lutym (2,1°C) i marcem (6,0°C). Średnia temperatura roczna za okres 10 lat wynosiła 8,7°C. Ciepły był rok 1967 i 1975 o średniej temperaturze rocznej 9,5°C.

Średnie roczne opady w latach 1966—1975 wynosiły 577 mm. Lata 1969 i 1973 były suche o sumie opadów — 384 mm i 432,3 mm. Najbardziej wilgotny był rok 1970 — 710,9 mm opadów.

Warunki pogodowe omawianego 10-lecia były więc wyraźnie różnicowane co niewątpliwie zaważyło na zmienności plonowania roślin.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plony główne kolejno uprawianych roślin w obu rotacjach płodozmianu przedstawiono w tabeli 2.

Po nawożeniu przeciętnymi dawkami NPK zróżnicowanie uprawy na ogół nie wpływało na wysokość plonów roślin uprawianych w pierwszej rotacji płodozmianu. Wprawdzie plony koniczyny czerwonej z obiektów II i IV były istotnie niższe od plonu z obiektu kontrolnego, jednak różnice te należy uznać za przypadkowe, gdyż na obiekcie III o identycznej uprawie plony były znacznie wyższe i podobne jak w obiekcie kontrolnym. Również w drugiej rotacji płodozmianu (1971—1975) nie wystąpiły istotne różnice w plonach poszczególnych roślin. Zwiększenie nawożenia mineralnego wpłynęło korzystnie na plony z obiektów o uproszczonej uprawie roli, zmniejszając różnice dzielące je od plonu obiektu kontrolnego. Inaczej mówiąc wzrost nawożenia mineralnego spowodował niewielkie zwiększenie „wierności” rośliny czyniąc ją mniej wrażliwą na uproszczenie uprawy.

Ciekawe uwagi nasuwają się przy porównywaniu plonów koniczyny czerwonej uprawianej w pierwszej i drugiej rotacji płodozmianu. W przypadku pszenicy ozimej uproszczenie uprawy potęguje wpływ niekorzystnego przebiegu pogody na wysokość plonów, przy czym zwiększenie nawożenia czyni tę zależność jeszcze wyraźniejszą. I tak po nawożeniu przeciętnym różnice w plonach z pierwszej i drugiej rotacji płodozmianu wynosiły na obiekcie kontrolnym $10,7 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$ a na obiekcie uproszczonym $12,7 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$. Po nawożeniu zwiększonym — odpowiednie liczby miały wartość $11,6 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$ i $14,5 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast w plonach pszenicy jarej zależności takiej nie stwierdzono, co mogło być rezultatem korzystnego dla zbóż przebiegu pogody w latach 1967 i 1972 (ciepłe i wilgotne wiosny).

Zwięzłość gleby wykazywała wyraźną zależność od sposobu uprawy roli (tab. 3). Już w drugim roku doświadczenia (1967) na obiekcie IV, gdzie nie wykonano ziębli, a wiosną zastosowano drapaczowanie, zwięzłość gleby w warstwach poniżej 15 cm była większa niż na obiekcie kontrolnym uprawianym tradycyjnie. W drugiej rotacji płodozmianu różnice w zwięzłości gleby między tymi obiektami wystąpiły jeszcze wyraźniej. W 1972 r. we wszystkich porównywanych warstwach zwięzłość gleby na obiekcie IV była średnio wyższa o 14⁰% niż na obiekcie kontrolnym. W ostatnim roku drugiej rotacji płodozmianu różnice dla warstwy 0—30 cm wynosiły już 47⁰%, przy czym najwyraźniej były one widoczne na głębokości większej niż 10 cm. Jest to następstwem płytkiego działania drapacza i talerzówki, którymi na obiekcie IV zastępowano orki.

W tabeli 4 przedstawiono zawartość wody w glebie do głębokości

Tabela 5

Zawartość węgla organicznego i składników pokarmowych (mg/100 g gleby) w warstwie gleby 0—20 cm w ostatnim roku drugiej rotacji płodozmianu (1975)

Obiekty	NPK					2NPK						
	C organiczny	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C organiczny	przyswajalne		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	przyswajalne	
						P ₂ O ₅	K ₂ O				P ₂ O ₅	K ₂ O
I. kontrolny — 5 orek	1443	93,2	89,0	29,2	1493	60,6	6,9	92,5	103,0	32,4	61,8	8,7
IV. 1 orka + ta- lerzowanie	1490	95,0	90,1	32,0	1597	57,9	8,9	97,4	135,6	43,7	74,9	19,5
Średnie niezależne od uprawy	1466	94,1	90,5	30,6	1545	59,2	7,9	94,9	119,3	38,0	68,3	14,1

Tabela 3

Zwięzłość gleby oznaczona w terminie zbioru roślin $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$

Obiekty	Rok	Warstwa gleby w cm						
		0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	0—30
I. kontrolny = 5 orek w rotacji	1967	2,8	17,2	20,3	24,9	38,0		
IV. 1 orka + talerzowanie (pszenica jara)		3,9	17,9	18,3	29,8	44,5		
I. kontrolny = 5 orek w rotacji	1972	17,6	20,8	27,2	33,6	44,8	56,8	33,4
IV. 1 orka + talerzowanie (pszenica jara)		22,4	28,8	33,6	37,6	46,4	60,0	38,1
I. kontrolny = 5 orek w rotacji	1975	10,0	10,0	13,0	16,0	27,0	48,0	20,7
IV. 1 orka + talerzowanie (żyto)		12,0	17,0	23,0	33,0	43,0	55,0	30,5

Tabela 4

Wilgotność gleby w % wagowych oznaczona w terminie zbioru roślin

Obiekty	Rok	Warstwa gleby w cm					
		0—20	20—40	40—60	60—80	80—100	0—100
I. kontrolny = 5 orek	1967	9,7	8,7	10,4	10,6	11,6	10,2
IV. 1 orka + talerzowanie (pszenica jara)		7,4	6,9	9,0	9,9	8,5	8,3
I. kontrolny = 5 orek	1970	9,8	9,1	7,4	10,6	12,0	9,8
IV. 1 orka + talerzowanie (żyto)		10,4	7,5	6,4	10,3	10,0	8,9
I. kontrolny = 5 orek	1972	10,6	9,0	10,2	11,4	12,5	10,7
IV. 1 orka + talerzowanie (pszenica jara)		10,5	10,7	11,8	12,6	12,5	11,6

1 m. W drugim roku pierwszej rotacji płodozmianu (1967) mniej wody we wszystkich porównywanych warstwach stwierdzono w glebie obiektu z uprawą uproszczoną niż w glebie obiektu kontrolnego. W warstwie 0—100 cm zawartość wody zmniejszyła się z 10,2% do 8,3%. Również w ostatnim roku pierwszej rotacji płodozmianu zanotowano niższą wilgotność tej warstwy gleby na obiekcie z uprawą uproszczoną (8,9%) niż na obiekcie uprawianym tradycyjnie (9,8%), natomiast w drugim roku drugiej rotacji płodozmianu (1972) wilgotność gleby obiektu z uprawą uproszczoną była we wszystkich warstwach wyższa (średnio 11,6%) niż wilgotność gleby obiektu kontrolnego (10,7%). Prawdopodobnie było to spowodowane większą pojemnością kapilarną gleby obiektu z uproszczoną uprawą.

Zawartość węgla organicznego w glebie nawożonej przeciętnymi dawkami NPK na obiekcie z jedną orką w warstwie 0—20 cm była o 47 mg/100 g gleby wyższa niż na obiekcie kontrolnym, natomiast nie stwierdzono wyraźnych różnic między tymi obiektami w zawartości azotu, fosforu i potasu (tab. 5).

W warunkach 2-krotnie wyższego nawożenia mineralnego uproszczenie uprawy wpłynęło na wzrost ilości węgla organicznego w warstwie 0—20 cm o 104 mg/100 g gleby w porównaniu z glebą uprawianą tradycyjnie. Wyższa była również zawartość składników pokarmowych w glebie; wzrosła ilość fosforu ogólnego o 32,6 mg i potasu ogólnego o 11,3 mg, a form przyswajalnych tych składników odpowiednio o 13,1 mg i o 10,8 mg. Różnice te były znacznie większe na obiektach z uprawą uproszczoną niż tradycyjną.

Obserwacje zachwaszczenia wykazały stosunkowo małe zróżnicowanie w zależności od uprawy i nawożenia. W latach 1967—1973 występowały głównie chwasty dwuliścienne, później (1974—1975) w większej

Tabela 6

Sucha masa chwastów oznaczana w terminie zbioru roślin w g · m⁻²

Obiekty	1971 buraki cukrowe	1972 pszenica jara	1974 pszenica ozima	1975 żyto	1971—1975
NPK					
I. kontrolny = 5 orek	4,5	6,2	21,4	43,2	75,3
IV. 1 orka + talerzowanie	5,0	5,0	14,9	50,0	74,9
2NPK					
I. kontrolny = 5 orek	3,1	9,0	6,0	56,6	74,9
IV. 1 orka + talerzowanie	2,1	12,9	34,4	35,0	84,4
Niezależne od nawożenia					
I. kontrolny	3,8	7,6	13,7	49,9	75,0
IV. 1 orka	3,5	8,9	21,6	42,5	76,5

ilości zaczęły pojawiać się również jednoliścienne, głównie perz. Masa chwastów oznaczana w terminie zbioru roślin uprawnych wskazuje na sukcesywne zwiększanie się zachwaszczenia, które jednak nie zależało od uprawy (tab. 6). Silny wzrost masy chwastów w 1975 r. spowodowany był prawdopodobnie bardzo dużymi opadami w czerwcu (131 mm) i lipcu (104 mm).

Tabela 7 przedstawia reakcję mikroflory glebowej rozkładającej celulozę na zróżnicowaną uprawę roli. Aktywność tych drobnoustrojów była nieco niższa w glebie obiektu z uprawą uproszczoną niż obiektu kontrolnego. Zwiększone nawożenie mineralne wpływało korzystnie na tempo rozkładu celulozy.

Tabela 7

Aktywność drobnoustrojów glebowych rozkładających celulozę (1974)

Obiekty	% rozłożonego błonnika		Niezależne od nawożenia
	NPK	2NPK	
I. kontrolny = 5 orek	13,3	15,8	14,6
IV. 1 orka + talerzowanie	12,9	13,5	13,2
Średnio	13,1	14,7	

WNIOSKI

1. Zmniejszenie liczby orek w 5-letnim płodozmianie z 5 do 1 i wykonywanie zamiast nich talerzowania nie wpłynęło w sposób istotny na wysokość plonów roślin uprawianych w 2 kolejnych rotacjach płodozmianu.

2. Zastąpienie orek talerzowaniem powodowało wzrost zwiążności gleby zwłaszcza w warstwie 10—30 cm.

3. Zawartość w glebie węgla organicznego i składników pokarmowych nie ulegała zmianom w ciągu 10 lat mimo ograniczenia liczby orek do jednej w 5-letniej rotacji płodozmianu.

4. Uproszczenie uprawy polegające na zastępowaniu orek talerzowaniem nie zwiększyło zachwaszczenia w warunkach kulturalnej mady średniej i stosowanego płodozmianu.

5. Podwojenie nawożenia mineralnego wpływało na ogół korzystnie na plony roślin, zwiększając je średnio o 5⁰/₀ i na właściwości chemiczne gleby, zwiększając w niej zawartość węgla organicznego, fosforu i potasu.

LITERATURA

1. Bujak K.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie roli. PAN, IUNG Puławy, 1972, 323—335
2. Herse J., Jakubiec A.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie soli. PAN, IUNG Puławy, 1972, 383—391
3. Jabłoński B.: Zesz. nauk. WSR we Wrocławiu, nr 87, 1970, 251—254
4. Jabłoński B., Krężel R.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie roli. PAN, IUNG Puławy, 1972, 338—345
5. Jabłoński B., Szumilak G.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 137, 373—379
6. Laskowski S.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie roli. PAN, IUNG Puławy 1972, 209—217
7. Laskowski St.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Współczesne kierunki w uprawie roli. PAN, IUNG Puławy, 1972 230—239
8. Niewiadomski W., Nowicki J.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 99, 9—38
9. Śmierchalski L.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 99, 41—59
10. Świętochowski B., Krężel R.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 99, 319—324

Бронислав Яблоньски, Гражина Шумиляк

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ЧИСЛА ВСПАШЕК В СЕВООБОРОТЕ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАИ

Резюме

Сравнивали 4 варианта обработки почвы, различающиеся числом вспашек проводимых в рамках 5-летнего севооборота. Контроль составляла обработка с 5 вспашками, а наиболее упрощенный вариант обработки — вариант с 1 вспашкой, в севообороте. Определяли величину урожаев, засорение и некоторые физические и химические свойства почвы. Установлено, что замена даже четырех плужных обработок обработкой с помощью дисковой бороны не оказывала существенного влияния на величину урожаев всех культур возделываемых в двух очередных севооборотах, ни на степень засорения определяемую массой сорняков. Не изменялось также содержание в почве органического углерода и питательных веществ. С другой стороны заметно повышалась плотность почвы в слое 10—30 см, находящимся вне пределов действия рабочих элементов дисковой бороны.

Bronisław Jabłoński, Grażyna Szumilak

EFFECT OF LIMITATION OF THE NUMBER OF PLOUGHINGS IN THE CROP ROTATION ON SOIL PROPERTIES AND YIELDS

Summary

Four variants of soil tillage, differing with the number of ploughings executed within the 5-year crop rotation, were compared. Control constituted the tillage with 5 ploughings, the most simplified tillage was in the variant with 1 ploughing in the crop rotation. Yield magnitude, weediness and some physical and chemical properties of soil were determined. It has been proved that the substitution of even four ploughings by disc harrow did not affect significantly the yields of all crops cultivated in two subsequent crop rotations and the weediness degree determined by the mass of weeds. No changes in the content of organic carbon and nutrients in soil were observed as well. On the other hand, a distinct soil compactness increase in the 10—30 cm layer, being outside the reach of working elements of disc harrow, took place.