

WPŁYW UPRAWY ROLI I NAWOŻENIA NA PŁONOWANIE I ZACHWASZCZENIE
ROŚLIN W ZMIANOWANIU ZBOŻOWYM

Stanisław Dzienia, Eleonora Karńaś, Adam Sosnowski,
Barbara Romek

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Szczecinie

Jednym ze sposobów upraszczania podstawowej uprawy roli jest zastąpienie orok głębokich uprawkami płycej działającymi, np.: talerzowaniem, drapaczowaniem, glebogryzarką lub orką płytką [3, 4]. Jednak następstwem wykorzystania uproszczeń w końcowym efekcie może być wzrost zachwaszczenia i obniżka plonów.

Z badań [1, 6] wynika, że wyeliminowanie jakiegokolwiek uprawki lub nawet ich zespołu przy stosowaniu kompleksowych metod zwalczania chwastów w warunkach dobrej kultury roli nie zawsze zmniejsza plony.

W świetle niektórych badań [4, 7] chwasty reagują na uproszczenia zwiększeniem liczby osobników i wzrostem ich masy. Niektórzy autorzy [5, 8] wskazują na możliwość ograniczenia niekorzystnego wpływu uproszczonej uprawy roli przez zwiększenie nawożenia mineralnego.

Pośród agrotechnicznych sposobów zmniejszenia zachwaszczenia pól poprawne przyrodniczo zmianowanie wysuwa się na czołowe miejsce. W miarę zwiększania się udziału zbóż w strukturze zasiewów narasta zachwaszczenie [2, 9].

METODYKA BADAŃ

W doświadczeniu polowym założonym metodą równoważnych podbloków w 4 powtórzeniach porównywano następujące czynniki:

Czynnik I - głębokość orki pod ziemniaki,

A - orka przedzimowa na głębokość 25 cm,

B - orka przedzimowa na głębokość 35 cm;

Czynnik II - sposoby i głębokości uprawy roli (tab. 1);

Czynnik III - poziomy nawożenia mineralnego:

a - 1 NPK - 200 kg NPK/ha,

b - 1,5 NPK - 300 kg NPK/ha,

T a b e l a 1

Czynnik II - sposoby i głębokość uprawy roli

| Obiekty | Jęczmień jary | | Owies | | Żyto ozime | |
|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | zabieg | głębokość (cm) | zabieg | głębokość (cm) | zabieg | głębokość (cm) |
| 1 | | | podorywka | 10 | podorywka | 10 |
| Uprawa tradycyjna | orka | 20 | orka | 20 | orka | 20 |
| 2 | | | podorywka | 10 | talerzówka | 10 |
| Przemienna głębokość uprawy | kultywator | 10 | orka | 20 | glebogryzarka | 10 |
| 3 | | | glebogryzarka | 10 | talerzówka | 10 |
| Płytka uprawa narzędziami aktywnymi | kultywator | 10 | kultywator | 10 | glebogryzarka | 10 |
| 4 | | | podorywka | 10 | podorywka | 10 |
| Płytka uprawa płużna | podorywka | 10 | kultywator | 10 | kultywator | 10 |

Do oceny istotności różnic średnich z lat plonów poszczególnych roślin, w zależności od badanych czynników, zastosowano analizę wariancji z wyliczeniem półprzedziałów ufności Tukeya.

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1972-1982 w RZD Lipki koło Stargardu Szczecińskiego na glebie brunatnej kwaśnej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego, zaliczanej do kompleksu żytanego dobrego.

Zachwaszczenie łąnu roślin uprawnych wykonano metodą ilościowo-jakościową na powierzchni $0,25 \text{ m}^2$, w dwóch miejscach na poletku, w 4 powtórzeniach.

Niniejsza praca obejmuje 4 serie doświadczeń z 1. i 2. rotacji następującego zmianowania: 1 - ziemniak na oborniku, 2 - jęczmień jary, 3 - owies, 4 - żyto ozime.

WYNIKI BADAŃ

Wpływ badanych czynników doświadczenia na plony uprawianych roślin podano w tabeli 2.

T a b e l a 2

Wpływ różnych systemów uprawy roli i nawożenia na plonowanie roślin w t z 1 ha (średnie z lat 1972-1982)

| Rośliny | Głębokość orki pod ziemniaki (cm) | | Uprawa pod kolejne rośliny zbożowe | | | | Poziom nawożenia | |
|---------------|-----------------------------------|------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1NPK 200 kg N na 1 ha | 1,5 NPK 300 kg N na 1 ha |
| | A-25 | B-35 | uprawa tradycyjna | przemienna głębokość uprawy | płytką uprawa narzędziami aktywnymi | płytką uprawa płużna | | |
| Ziemniaki | 29,4 | 29,8 | 29,5 | 29,8 | 29,8 | 29,4 | 27,9 | 31,3 |
| Jęczmień jary | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 3,0 |
| Owies | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 3,0 | 3,1 | 3,0 | 3,2 |
| Żyto ozime | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 2,8 | 3,1 | 2,9 | 3,2 |

NIR_{0,05} dla:

ziemniaki

- poziomów nawożenia NPK, 2,14
- interakcja: głębokość orki x poziom nawożenia NPK. 3,03

Zróznicowana głębokość orki pod ziemniaki (25,35 cm) oraz sposoby i głębokości uprawy roli pod kolejne rośliny zbożowe nie miały istotnego wpływu na wysokość plonów. Natomiast zwiększone nawożenie mineralne z 1 do 1,5 NPK podniosło plon ziemniaków o 12%, jęczmienia jarego o 5%, owsa o 8% i żyta ozimego o 9%. Udo- wodnione różnice zanotowano tylko w przypadku ziemniaków. Z analizy statystycznej ich plonu wynika, że istotna okazała się interakcja głębokości orki i poziomów nawożenia. Zwiększone nawożenie mineralne na obiektach z orką na głębokość 25 cm dało przyrost plonu 3,6 t z 1 ha, natomiast z orką na 35 cm wzrost ten był nieco mniejszy i wynosił 3,1 t z 1 ha.

T a b e l a 3

Wpływ badanych czynników na suchą masę chwastów w zmianowaniu
(g z 1 m²) (średnie z dwóch rotacji)

| | Ziemniak | Jęczmień jary | Owies | Żyto ozime |
|---|----------|---------------|-------|------------|
| A-orka (25 cm) | 41,1 | 16,3 | 31,6 | 70,2 |
| B-orka (35 cm) | 33,1 | 27,1 | 42,6 | 26,4 |
| 1 - uprawa tradycyjna | 31,6 | 18,7 | 37,1 | 69,3 |
| 2 - przemienna głębokość uprawy | 37,2 | 22,1 | 29,7 | 79,1 |
| 3 - płytką uprawą narzędziami aktywnymi | 34,7 | 26,9 | 45,7 | 106,2 |
| 4 - płytką uprawą płużną | 41,4 | 22,8 | 36,1 | 76,2 |
| 1 NPK 200 kg na 1 ha | 36,1 | 24,3 | 38,6 | 84,2 |
| 1,5 NPK 300 kg na 1 ha | 38,1 | 20,9 | 35,7 | 81,7 |

W tabeli 3 przedstawiono średnią z dwóch rotacji suchą masę chwastów występujących w kolejnych roślinach zmianowania w zależności od badanych czynników.

Należy nadmienić, że w 2. rotacji zmianowania wszystkie rośliny uprawne były w mniejszym stopniu zachwaszczone niż w 1. rotacji. Odnotowano tendencje malejące co do liczby gatunków, wyraźnie zmniejszyła się także liczebność oraz sucha masa chwastów.

Na obiektach [2, 3, 4] ze spłyconą uprawą roli w porównaniu z obiektem z uprawą tradycyjną [1] we wszystkich roślinach uprawnych, z wyjątkiem owsa, na obiektach 2 i 4 sucha masa chwastów była większa o 10 do 53%. Szczególne nasilenie zachwaszczenia zaobserwowano na obiektach, gdzie uprawę płużną zastąpiono narzędzia-

mi aktywnymi [3]. Między obiektami z przemienną głębokością uprawy [2] a uprawą płytką [4] różnice były minimalne.

Zwiększone nawożenie mineralne obniżyło masę chwastów w roślinach zbożowych od 3 do 14%, a jedynie w ziemniakach spowodowało nieznaczny wzrost w granicach 6%.

Niezależnie od badanych czynników najmniej chwastów mierzonych ich suchą masą stwierdzono w jęczmieniu jarym - 22,4 g z m², następnie w owsie - 37,1 g z 1 m², a najwięcej w życie ozimym - 74,2 g z 1 m². Zachwaszczenie ziemniaków kształtowało się na poziomie owsa.

Zróżnicowana uprawa roli powoduje nie tylko zmiany ilościowe, lecz również jakościowe w zbiorowiskach chwastów, czyli modyfikuje występowanie określonych gatunków (rys. 1 i 2).

W ziemniakach dominujące gatunki chwastów, niezależnie od badanych czynników, stanowiły 66,5% ogólnego zachwaszczenia. Jak wynika z rys. 1, pod wpływem pogłębionej orki pod ziemniaki (35 cm) w porównaniu z orką na 25 cm nieznacznie wzrosło nasilenie *Chenopodium album* i *Polygonum convolvulus*, natomiast zmniejszył się procentowy udział *Agropyron repens*.

Na obiektach [2, 3, 4] ze spłyconą uprawą roli na głębokość 10 cm od rośliny zbożowe w porównaniu z obiektami z uprawą tradycyjną [1] zmniejszył się od 6,7 do 15,8% procentowy udział *Agropyron repens*. *Chenopodium album* zmniejszyło swój udział tylko na obiektach z płytką uprawą narzędziami aktywnymi [3] a *Polygonum convolvulus* na obiektach z przemienną głębokością uprawy [2]. Między pozostałymi obiektami nie stwierdzono wyraźnych różnic.

Zwiększone nawożenie z 1 do 1,5 NPK zmniejszyło o około 5% nasilenie *Agropyron repens*, natomiast wzrósł w niewielkim stopniu procentowy udział pozostałych gatunków.

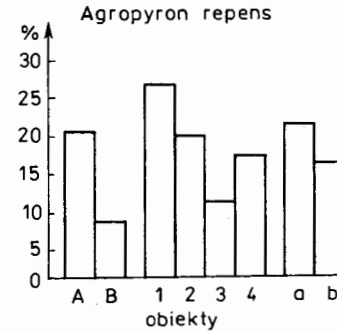
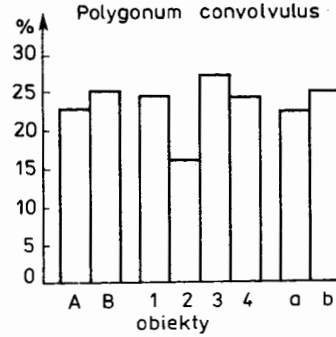
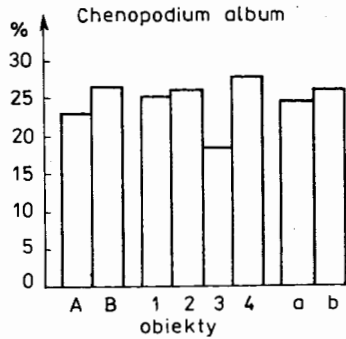
Niezależnie od badanych czynników gatunki dominujące w ogólnym zachwaszczeniu jęczmienia jarego stanowiły 64,4%.

Pogłębienie orki pod ziemniaki (35 cm) przyczyniło się do wzrostu zachwaszczenia *Agropyron repens* o około 7% oraz redukcji o 3% zachwaszczenia *Polygonum convolvulus*.

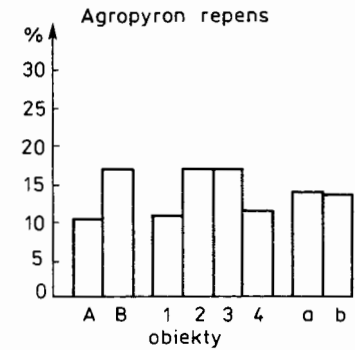
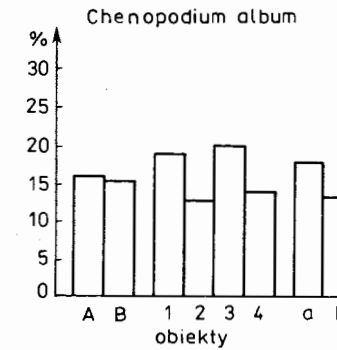
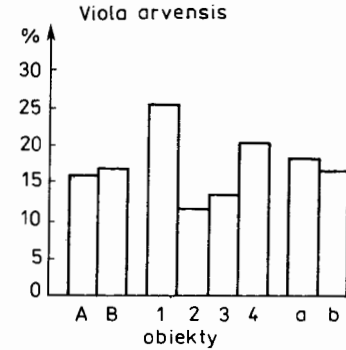
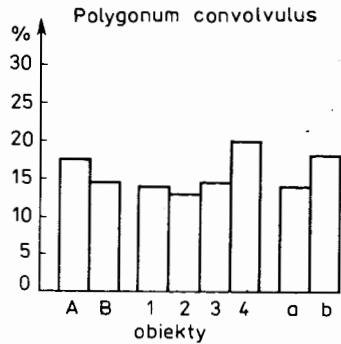
Pod wpływem spłyconia uprawy pod zboża odwrotnie niż w przypadku ziemniaków, w jęczmieniu jarym wystąpiło o około 6% więcej *Agropyron repens* i w analogicznym procencie mniej *Viola arvensis*.

Na obiektach ze zwiększonym nawożeniem mineralnym procentowy udział dominantów był z reguły niższy, z wyjątkiem *Polygonum convolvulus*. Dominanty występujące w owsie, niezależnie od badanych czynników, stanowiły 74,7% ogólnego zachwaszczenia. Jak wynika z rys. 2, w owsie, podobnie jak w jęczmieniu jarym, pogłębiona orka pod ziemniaki przyczyniła się do wzrostu procentowego udziału *Agropyron*

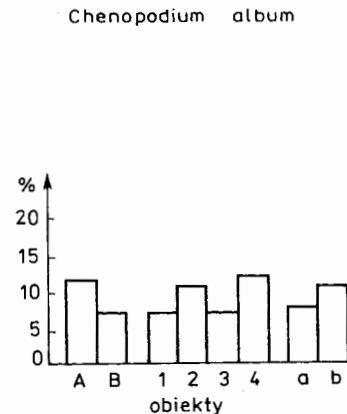
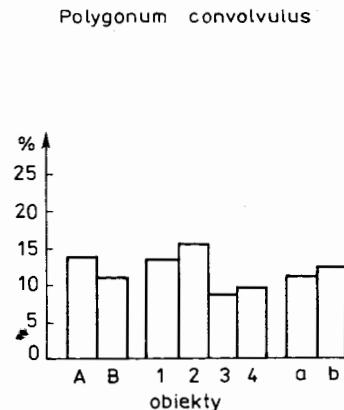
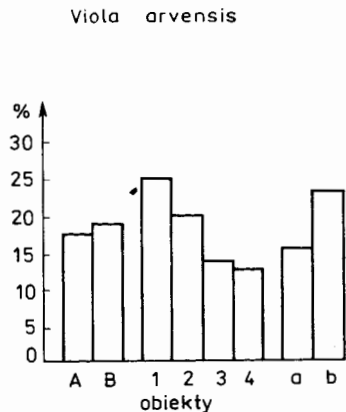
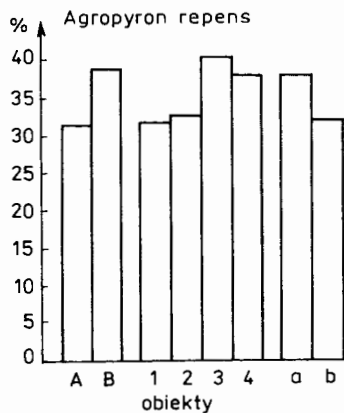
ziemniak



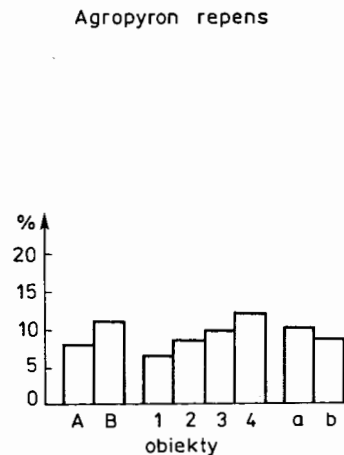
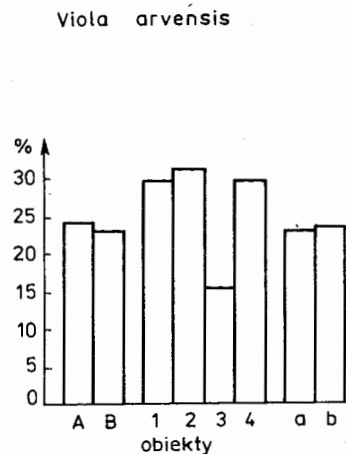
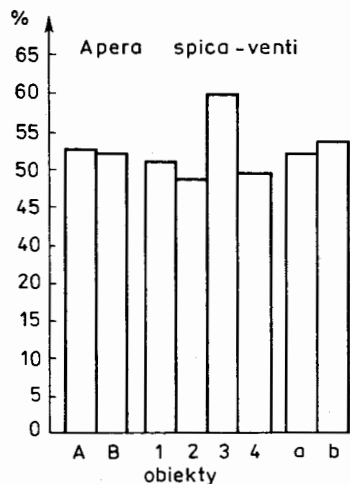
jęczmień jary



Rys. 1. Procentowy udział dominujących gatunków chwastów w stosunku do ogólnej ich liczebności na 1 m² w ziemniakach i jęczmieniu jarym. A - orka przedzimowa pod ziemniaki (25 cm), B - orka przedzimowa pod ziemniaki (35 cm), 1 - tradycyjna uprawa późniwna, 2 - przemieniana głębokości uprawy, 3 - płytka uprawa narzędziami aktywnymi, 4 - płytka uprawa płużna, a - 1 NPK (200 kg na ha), b - 1,5 NPK (300 kg na ha)



żyto ozime



Rys. 2. Procentowy udział dominujących gatunków chwastów w stosunku do ogólnej ich liczebności na 1 m². A - orka przedzimowa pod ziemniaki (35 cm), B - orka przedzimowa pod ziemniaki (25 cm), 1 - tradycyjna uprawa późniwna, 2 - przemieniana głębokość uprawy, 3 - płytką uprawa narzędziami aktywnymi, 4 - płytką uprawa płużna, a - 1 NPK (200 kg na ha), b - 1,5 NPK (300 kg na ha)

repens. Zmalało natomiast nasilenie *Chenopodium album* oraz *Polygonum convolvulus*. Uproszczenie przedsięwziętej uprawy roli pod zboża spowodowało wzrost zachwaszczenia *Agropyron repens*, natomiast zredukowało procentowy udział *Viola arvensis* i *Polygonum convolvulus*.

Zwiększone nawożenie mineralne 1,5 NPK w stosunku do 1 NPK zredukowało o 6% procentowy udział *Agropyron repens* w ogólnym zachwaszczeniu owsa, natomiast od 3 do 8% zwiększyło nasilenie *Viola arvensis* i *Chenopodium album*.

W życie ozimym, jako ostatniej roślinie zmianowania, dominanty stanowiły aż 86,5% ogólnego zachwaszczenia, a w tym *Apera spica-venti* aż 50%, co wskazuje na kompensację tego uporczywego chwastu przy częstej uprawie zbóż po sobie.

Zróżnicowana głębokość orki pod ziemniaki nie miała wyraźnego wpływu na procentowy udział *Apera spica-venti* i *Viola arvensis*, natomiast *Agropyron repens* wystąpił w większym nasileniu na obiektach z pogłębioną orką.

Podobnie jak w przypadku jęczmienia i owsa, również w życie ozimym spłylenie uprawy do 10 cm przyczyniło się do wzrostu nasilenia *Agropyron repens*. Na obiektach z przemienną głębokością uprawy [2] zmniejszył się o około 14% procentowy udział *Viola arvensis*, natomiast zwiększył się o około 9% udział *Apera spica-venti*.

Zróżnicowane nawożenie mineralne nie miało wyraźnego wpływu na nasilenie dominantów w zachwaszczeniu żyta ozimego (różnice mieściły się w granicach 2%).

Do najczęściej występujących gatunków chwastów w ziemniakach należały *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus* i *Agropyron repens*, natomiast w zbożach jarych *Polygonum convolvulus* i *Viola arvensis*; w życie ozimym zdecydowanie przeważały *Apera spica-venti* i *Viola arvensis*. *Agropyron repens* jedynie w owsie stanowił około 35% ogólnego zachwaszczenia, natomiast w pozostałych roślinach nie przekraczał 20%.

WNIOSKI

Na podstawie 10-letnich badań można wysunąć następujące wnioski:

Badane sposoby i głębokości uprawy (orka pod ziemniaki 25 i 35 cm i uprawa przedsięwzięta pod zboża na 20 i 10 cm) nie różnicowały plonów uprawianych roślin.

Zwiększone nawożenie z 200 do 300 kg NPK na 1 ha spowodowało wzrost plonów zbóż o 5 do 9% i ziemniaków o 12%.

Spłylenie przedsięwziętej uprawy roli, a w szczególności użycie zamiast pługa - glebogryzarki i talerzówki spowodowało wzrost zachwaszczenia zbóż w granicach 20-50% (w porównaniu z uprawą tradycyjną).

Zwiększone nawożenie NPK zredukowało zachwaszczenie zbóż od 3 do 14%, a nieznacznie zwiększyło zachwaszczenie ziemniaków.

Największą masę chwastów stwierdzono w życie ozimym, natomiast w pozostałych roślinach uprawnych była ona o połowę mniejsza.

Reakcja poszczególnych gatunków chwastów na uproszczenia w uprawie roli była różnokierunkowa. Wzrosło nasilenie *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus* i *Viola arvensis*.

W życie ozimym ponad 50% ogólnego zachwaszczenia stanowiła *Apera spica-venti*. Szczególne jej nasilenie wystąpiło na obiektach, na których stosowano narzędzia aktywne.

Nie stwierdzono zależności między zachwaszczeniem a plonowaniem roślin.

LITERATURA

1. Bujak K.: Materiały Międz. Konf. Nauk. PAN-IUNG, 323-338, 1972.
2. Duer I.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol ., 218, 181-190, 1979.
3. Jabłoński B., Krężel R.: Materiały Międz. Konf. Nauk. PAN-IUNG, 338-345, 1972.
4. Jabłoński B., Szumilak G., Gandecki R., Godlewski W.: Materiały Międzynar. Konf. Nauk. PAN-IUNG, 258-269, 1972.
5. Kęsik T.: Materiały Konf. Nauk. Lublin, 25-35, 1979.
6. Niewiadomski W., Nowicki J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol ., 99, 9-40, 1970.
7. Radecki A.: Materiały Międz. Konf. Nauk. PAN-IUNG, 426-438, 1972.
8. Śmierchalski L., Radecki A., Droese W.: Roczn. Nauk Rol ., 2, 76-92, 1979.
9. Zawiślak K., Janczak D.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, 29-49, 1979.

Станислав Дзенья, Элеонора Карнась, Адам Сосновски,
Барбара Ромек

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И ЗАСОРЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ В ЗЕРНОВОМ СЕВОБОРОТЕ

Р е з ю м е

В 10-летнем (1972-1982) полевом опыте проводимом в опытной станции Липки сравнивали следующие факторы: I - две глубины вспашки под картофель, 25 и 35 см, II - четыре способа обработки почвы на разную глубину под зерновые культуры, III - два уровня минерального удобрения: 1 NPK - 260 кг/га под картофель и 200 кг/га под зерновые и 1,5 NPK - 390 кг/га под картофель и 300 кг/га под зерновые. Они проводились в 4-полевом севообороте: 1 - картофель, 2 - яровой ячмень, 3 - овес и 4. озимая рожь.

Сравниваемые способы и глубины обработки почвы не дифференцировали урожаев возделываемых культур, тогда как повышенное на 50% удобрение NPK повышало урожаи зерновых на 5-9%, а картофеля на 12%. Более мелкая обработка почвы, особенно активными орудиями, повышала засоренность зерновых на 20-50%, а повышенное минеральное удобрение NPK сокращало ее только в зерновых на 3-14%. Самая большая масса сорняков была в озимой ржи, в которой наблюдалась компенсация *Apera spica-venti*. Под влиянием упрощений в обработке почвы заметно повышалось участие *Agropyron repens*. Не установлено зависимости между засоренностью и урожайностью растений.

Stanisław Dzienia, Eleonora Karnaś, Adam Sosnowski, Barbara Romek

EFFECT OF SOIL TILLAGE AND FERTILIZATION ON YIELDING
AND WEEDINESS OF CROPS IN A CEREAL CROP ROTATION

S u m m a r y

In the 10-year field experiment (1972-1982) carried out at the Agricultural Experiment Station Lipki, the following factors were compared: I - two ploughing depths for potatoes, 25 and 35 cm, II - four soil tillage ways of different depth for successive cereal crops, III - two mineral fertilization levels: 1 NPK - 260 kg/ha for potatoes and 200 kg/ha for cereals as well as 1.5 NPK - 390 kg/ha for potatoes and 300 kg/ha for cereals in a 4-field crop rotation: 1 - potatoes, 2 - summer barley, 3 - oats, 4 - winter rye.

The way and depths of soil tillage compared did not differentiate the yields of crops, whereas the NPK fertilization level increased by 50% resulted in yield increments of cereals by 5-9% and of potatoes by 12%. Shallowing of the soil tillage, particularly when applied with active tools, resulted in an increased weediness of cereals by 20-50%, whereas increased NPK fertilization level reduced it only in cereals by 3-13%. The greatest mass of weeds has been found in winter rye, where compensation of *Apera spica-venti* was observed. Simplifications of the soil tillage led to a distinct increase of the share of *Agropyron repens*. No relationship between weediness and yielding of plants has been found.