Wpływ zabiegu głęboszowania na zachwaszczenie pszenicy ozimej uprawianej w kilku płodozmianach

EWA STUPNICKA-RODZYNKIEWICZ, ALICJA SZYLAK

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja,
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

(Otrzymano dn. 06.06.1995)

E. Stupnicka-Rodzyńkiewicz, A. Szylak, (Department of General Soil and Plant Cultivation, Agricultural University, Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Poland). *Acta Agrobotanica* 48 (1): 5-14, 1995. *Effect of deep loosening of soil on weed infestation of winter wheat cultivated in few crop rotations.*

A b s t r a c t

Deep loosening of soil was carried out every years since 1989. The effect was studied in the years 1990-1993. Winter wheat was grown in 5 crop rotations. The weed infestation values were: number of weeds in spring, surface of coverage by weeds in the full vegetation and the total weight of weeds before harvest. Deep loosening resulted in lessening of the weed infestation of winter wheat. The weed infestation of the winter wheat decreased in each consecutive year of deep loosening. In the fourth year of deep loosening the number of seedlings of weed in spring decreased by 21 % and total weight at harvest decreased by 36 % in comparison with conventional cultivation.

WSTĘP

Skład gatunkowy zbiorowiska chwastów w danej roślinie uprawnej zależy w głównej mierze od czynników przyrodniczych – warunków glebowych i klimatycznych. Natomiast na liczebność populacji poszczególnych gatunków w największym stopniu wywierają wpływ czynniki agrotechniczne, zwłaszcza zabiegi pielęgnacyjne (B o r o w i e c i K u t y n a, 1993).

Płodozmian jako czynnik kompleksowy wywiera wpływ zarówno na stan liczebny jak i skład gatunkowy zbiorowiska, który najsilniej modyfikowany jest w przypadku uprawy monokulturowej (A d a m i a k i Z a w i ś l a k, 1990). Prawidłowo ułożony płodozmian przyczynia się do ograniczenia zachwaszczenia upraw.

Na zachwaszczenie wpływają również takie czynniki agrotechniczne jak nawożenie i uprawa roli. Wyniki badań dotyczące wpływu tych czynników nie są jednak jednoznaczne. Na podstawie wyników prac dotyczących wpływu nawożenia nie można dać jednoznacznej odpowiedzi czy jego wpływ jest ograniczający, czy też potęgujący zachwaszczenie (Borowiec i in., 1985; Pawłowski i Malicki, 1974; Stupnicka-Rodzynkiewicz i Łabza, 1979). Zależy to od składu zbiorowiska chwastów i kondycji konkurującej z nimi rośliny uprawnej.

Poglądy na temat wpływu głębokości uprawy roli na zachwaszczenie są również podzielone. W niektórych badaniach stwierdzono, że stosowanie pogłębionej uprawy wywiera dodatni wpływ nie tylko na powietrzno-wodne właściwości gleby ale i na znaczne ograniczenie zachwaszczenia zaznaczające się jako zmniejszenie pokrycia powierzchni przez chwasty oraz ograniczenie stałości gatunków (Dzienia i in., 1988; Klimas i Cieśliński, 1980; Laskowski i Koszański, 1976). Natomiast wyniki prac Droese i Śmierchalskiego (1970) oraz Pawłowskiego i Wesołowskiego (1981) nie wykazały aby pogłębiona uprawa spełniała rolę czynnika ograniczającego zachwaszczenie.

Nasze badania miały na celu określenie czy i jakie zmiany w zbiorowisku chwastów wywołuje zastosowanie zabiegu głęboszowania.

WARUNKI BADAŃ I METODY

Obserwacje prowadzono w uprawie pszenicy ozimej, która była ostatnią rośliną w rotacji w 5 następujących płodozmacinach: A – kukurydza pastewna, kukurydza pastewna, jęczmień jary, owies, **pszenica ozima**; B – kukurydza pastewna, buraki pastewne, jęczmień jary, owies, **pszenica ozima**; C – kukurydza pastewna, jęczmień jary z wsiewką koniczyny czerwonej, koniczyna czerwona, owies, **pszenica ozima**; D – kukurydza pastewna, mieszanka strączkowa na zielonkę z poplonem (rzepak), jęczmień jary, owies, **pszenica ozima**; E – kukurydza pastewna, bobik, jęczmień jary, owies, **pszenica ozima**.

Doświadczenie płodozmianowe zlokalizowane w gospodarstwie Mydlniki k/Krakowa prowadzono od 1989 roku, natomiast obserwacje dotyczące wykształcającego się w pszenicy ozimej zbiorowiska chwastów pochodzą z 1993 r., tj. ostatniego roku 5-cioletniej rotacji (tab. 1-3). Część z nich porównano z obserwacjami z 3 lat wcześniejszych (tab. 4).

Gleba na której prowadzono doświadczenie należy do rzędu – brunatnoziemne, typ i podtyp – płowa z poziomem agric, rodzaj – wytworzona z lessów, gatunek – pył zwykły. W profilu wyróżnia się warstwy Ap – Ah Eagric – Eet/Btg – Btg/C. W składzie mechanicznym występuje 34 % piasku, 41 % pyłu i 25 % części spławialnych. Gleba ta odznacza się pewną wadliwością. Występuje w niej przemywanie cząstek ilastych z wierzchniej warstwy profilu w głąb. Te uruchomione koloidy tworzą zbitą, trudnoprzepuszczalną warstwę (Btg). Nad tym poziomem powstają gorsze warunki powietrzno-wodne, wskutek czego powstaje strefa odgórnie oglejona.

Tabela 1 – Table 1

Skład gatunkowy i liczebność chwastów (szt/1 m²) w fazie krzewienia pszenicy ozimej w zależności od płodozmianu i sposobu uprawy (w 1993 r.)

The species composition and number of weeds (items/1 m²) in the phase of winter wheat tillering depending on crop rotation and soil cultivation (in 1993)

Lp.	Gatunki – Species	Średnio – Average						
		A	B	C	D	E	a	b
1	<i>Chenopodium album</i>	9,75	6,75	6,75	19,25	9,50	11,1	9,7
2	<i>Apera spica-venti</i>	8,25	2,75	8,75	19,00	12,00	11,4	8,9
3	<i>Stellaria media</i>	6,00	11,50	1,50	11,75	13,75	10,6	7,3
4	<i>Galinsoga ciliata</i>	1,25	–	4,25	18,35	17,25	8,2	8,2
5	<i>Viola arvensis</i>	0,50	2,00	1,00	5,40	3,00	1,6	3,1
6	<i>Galium aparine</i>	1,25	0,25	–	0,50	6,00	2,8	0,4
7	<i>Thlaspi arvense</i>	3,00	0,25	2,75	–	1,25	1,4	1,5
8	<i>Cirsium arvense</i>	0,50	1,55	1,50	3,25	–	2,4	0,3
9	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	1,0	0,8
10	<i>Lamium purpureum</i>	0,25	–	1,50	0,75	2,25	0,9	1,0
11	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,50	–	1,00	–	–	0,8	0,2
12	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,25	–	–	–	–	0,1	–
Razem liczba chwastów na 1 m ² Total weed number in the 1 m ²		33,75	25,55	30,75	78,75	66,25	52,4	41,3
w tym: krótkotrwałe out of which: short lived		33,00	24,00	28,50	75,75	66,25	50,0	41,0
wieloletnie – perennial		0,75	1,55	1,50	3,25	–	2,4	0,3
NRI – LSD _(p = 0,05) dla sposobu uprawy roli – for the soil cultivation = 7,80 dla płodozmianu – for the crop rotation = 10,34								

Objaśnienia – Explanations:

A-E — płodozmiany (patrz metodyka) – crop rotations

a, b — uprawa roli (patrz metodyka) – soil cultivation

Tabela 2 – Table 2

Skład gatunkowy i pokrycie powierzchni w % przez chwasty w pełni wegetacji pszenicy ozimej w zależności od płodozmianu i sposobu uprawy (w 1993 r.)
 The species composition and surface coverage with weeds (in %) in the full vegetation of winter wheat depending on the crop rotation and soil cultivation (in 1993)

Lp.	Gatunki – Species	A	B	C	D	E	Średnio – Average	
							a	b
1	<i>Elymus repens</i>	6,3	6,5	14,9	4,3	6,6	9,6	5,9
2	<i>Stellaria media</i>	1,5	0,3	1,5	1,4	1,5	1,3	0,8
3	<i>Galium aparine</i>	0,3	0,8	1,9	0,3	0,5	1,1	0,4
4	<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,8	0,1	–	1,6	0,3	0,9	0,6
5	<i>Galinsoga parviflora</i>	0,6	0,8	0,3	0,6	0,6	0,8	0,5
6	<i>Chenopodium album</i>	1,5	0,3	0,3	0,5	0,1	1,0	0,2
7	<i>Apera spica-venti</i>	0,3	0,8	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5
8	<i>Cirsium arvense</i>	0,6	0,8	0,8	0,3	0,6	0,7	0,5
9	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,5	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4
10	<i>Lamium purpureum</i>	0,5	0,1	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5
11	<i>Sonchus arvensis</i>	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,6	0,1
12	<i>Polygonum aviculare</i>	0,3	0,3	–	0,5	0,5	0,4	0,3
13	<i>Poa annua</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,1
14	<i>Galinsoga ciliata</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4
15	<i>Galeopsis bifida</i>	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,4	–
16	<i>Matricaria perforata</i>	0,3	0,3	0,1	0,3	–	0,3	0,2
Razem pokrycie powierzchni przez chwasty w % Total surface coverage with weeds in %		18,6	16,3	22,6	15,9	16,4	22,9	12,7
w tym: krótkotrwałe out of which: short lived		10,0	7,7	5,6	9,9	8,5	12,0	6,2
wieloletnie – perennial		8,6	8,6	17,0	6,0	7,9	10,9	6,5

Objaśnienia – Explanations:

A–E — płodozmiany (patrz metodyka) – crop rotations

a, b — uprawa roli (patrz metodyka) – soil cultivation

Uwaga: W spisie gatunków pominięto te, których średnie pokrycie było mniejsze niż 0,2 %, natomiast włączono je do sum pokrycia. Były to: *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis*, *Chamomilla recutita*, *Geranium pusillum*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *incanum*, *Bilderdykia convolvulus*, *Papaver rhoeas*, *Silene alba*, *Senecio vulgaris*, *Gypsophila muralis*, *Polygonum hydropiper*, *Veronica persica*, *Thlaspi arvense*, *Plantago major*, *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Taraxacum officinale*, *Mentha arvensis*, *Tussilago farfara*, *Artemisia vulgaris*, *Equisetum arvense*, *Trifolium hybridum*, *Trifolium pratense*, *Triticale*.

Note: Some species that did appear in the average coverage less than 0.2%, have not been listed above, however, they have been included in the total value of coverage.

Te przesłanki skłoniły do przeprowadzenia zabiegu głęboszowania, który wykonywano corocznie od 1989 r. głęboszem jednoelementowym na głębokość 50 cm pod każdą rośliną płodozmianu za wyjątkiem koniczyny na trzecim polu w płodozmianie C. Głęboszowanie (obiekty – b) stanowiło uzupełnienie uprawy tradycyjnej. Na obiektach kontrolnych (a) stosowano wyłącznie uprawę tradycyjną.

Zabiegi pielęgnacyjne przeprowadzano przy użyciu następujących herbicydów: w kukurydzy Azoprimu 50, w burakach Pyraminu, w bobiku Afalonu, w jęczmieniu i owsie Chwastoxu D, w pszenicy ozimej do 1990 r. Aminopieliku D, a później Quartzu Super. Skład gatunkowy i liczebność chwastów oznaczano na wiosnę, w fazie krzewienia pszenicy metodą ilościowo-jakościową, za pomocą ramki o wymiarach 25 x 200 cm, a pokrycie powierzchni (w %) przez chwasty w pełni wegetacji metodą fitosocjologiczną Braun-Blanqueta. Ponadto w okresie zbioru pszenicy określano powietrznie suchą masę chwastów metodą wagową.

W pracy posłużono się nomenklaturą botaniczną wg J a s i e w i c z a (1984/86).

WYNIKI BADAŃ

W okresie wiosennym 1993 r. zagęszczenie chwastów w łanie pszenicy ozimej wynosiło średnio 49 roślin na 1 m² (od 25 do 79) (tab. 1). Na wszystkich obiektach przeważały zdecydowanie gatunki krótkotrwałe. Zbiorowisko chwastów tworzyło 12 gatunków. O stopniu zachwaszczenia decydowało jednak tylko 6 taksonów, zajmujących 88 % liczebności fitocenozy. Wśród nich najliczniejsze populacje tworzyły: *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Stellaria media* i *Galinsoga ciliata*.

Na obiektach głęboszowanych stwierdzono mniejszą liczbę siewek chwastów (średnio o 21 %) w porównaniu do obiektów z wyłącznie tradycyjnym sposobem uprawy. Zmniejszeniu uległa liczebność populacji *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Stellaria media*, *Galium aparine* i *Cirsium arvense*. W okresie wiosennym również płodozmian istotnie różnicował liczebność chwastów. Najwięcej siewek chwastów w uprawie pszenicy zanotowano w płodozmianie z mieszanką roślin strączkowych z poplonem oraz w płodozmianie z bobikiem. Szczególnie licznie występowały *Apera spica-venti* i *Galinsoga ciliata*, a także *Stellaria media* i *Chenopodium album* (zwłaszcza w płodozmianie z poplonem). W pozostałych płodozmianach liczba siewek chwastów była o około 50-70 % mniejsza. Różnice między tymi dwoma grupami obiektów są statystycznie istotne.

Obserwacje przeprowadzone w pełni wegetacji wskazują, że zbiorowisko chwastów w pszenicy ozimej wzbogaciło się do 42 gatunków [tab. 2]. Pokrywały one średnio 17,8 % powierzchni. Na obiektach głęboszowanych pokrycie powierzchni przez chwasty było blisko dwukrotnie mniejsze aniżeli na obiektach z wyłącznie tradycyjną uprawą. Dotyczyło to zdecydowanej większości taksonów. Wśród nich również *Elymus repens*, który w tym okresie występował najliczniej (średnio około 8 % pokrycia). Pozostałe gatunki nie przekraczały średnio 1 % pokrycia. *Elymus repens* występował najliczniej w płodozmianie z koniczyną. Można to tłumaczyć

ograniczeniem ilości uprawek w tym płodozmianie, co sprzyjało ekspansji tego gatunku. Wpłynęło to na największe, odbiegające od pozostałych, zachwaszczenie pszenicy ozimej uprawianej w płodozmianie z koniczyną w pełni wegetacji.

Analiza łącznej masy chwastów na 1 m² w okresie zbioru pszenicy [tab. 3] potwierdza korzystny wpływ głęboszowania jako zabiegu ograniczającego zachwaszczenie. Łączna masa chwastów na obiektach głęboszowanych była o 36 % mniejsza w stosunku do poletek uprawianych tradycyjnie. Tak więc wyniki naszych badań zgodne są z wcześniejszymi rezultatami D z i e n i i n. (1988) oraz K l i m a s a i C i e ś l i Ń s k i e g o (1980), którzy stwierdzili również korzystny wpływ pogłębienia uprawy roli na ograniczenia pokrycia powierzchni przez chwasty.

Wszystkie wykonane w 1993 r. (tj. 4-tym roku od rozpoczęcia głęboszowania) analizy wskazują na ograniczający wpływ zabiegu głęboszowania na zachwaszczenie. Porównanie tych rezultatów z wynikami obserwacji zachwaszczenia przeprowadzonymi na wiosnę w poprzednich latach świadczy o tym, że ten korzystny wpływ zwiększał się z czasem [tab. 4]. Podczas gdy w pierwszym roku liczba siewek chwastów na wiosnę była na obiektach głęboszowanych mniejsza o 11 % w porównaniu do uprawy tradycyjnej, to w 1993 r. różnica wynosiła już 21 %.

Zachwaszczenie wszystkich obiektów zmniejszało się w kolejnych latach. W tym przypadku różnice między pierwszym, a ostatnim rokiem obserwacji wynoszą aż 67 %. Wpływ na tak znaczne ograniczenie zachwaszczenia wywarło wprowadzenie skutecznych herbicydów, przede wszystkim Quarzu Super w pszenicy ozimej.

Tabela 3 – Table 3

Łączna masa chwastów w pszenicy ozimej przed zbiorem (g/1 m²) w zależności od płodozmianu i sposobu uprawy (w 1993 r.)

Total weight of weeds at the time of winter wheat harvest (in g per 1 m²) depending on crop rotation and soil cultivation (in 1993)

Płodozmian Crop rotation	Uprawa roli – Soil cultivation		Średnio Average
	a	b	
A	12,24	8,08	10,16
B	6,59	8,18	7,39
C	16,21	4,39	10,30
D	14,31	9,05	11,68
E	12,81	10,05	11,43
Średnio – Average	12,43	7,95	–
NRI – LSD ($p = 0,05$) dla sposobu uprawy roli – for the soil cultivation = 3,35			

Objaśnienia – Explanations:

A-E — płodozmiany (patrz metodyka) – crop rotations

a, b — uprawa roli (patrz metodyka) – soil cultivation

Tabela 4 – Table 4

Zmiany w zachwaszczeniu pszenicy ozimej w fazie krzewienia w zależności od płodozmianu i sposobu uprawy w ciągu lat 1990-1993
 Changes of weed infestation of winter wheat in the phase of tillering depending on the crop rotation and soil cultivation during the years 1990-1993

Rok Year	Liczba gatunków Species number		Gatunki dominujące Predominant species	Średnio dla płodozmianów Average for crop rotation					Średnio dla sposobu uprawy Average for soil cultivated		NIR (p = 0.05) LSD (p = 0.05)	
	ogółem total	w tym wieloletnie out of which perennial		A	B	C	D	E	a	b	dla płodozmianu for crop rotation	dla sposobu uprawy for soil cultivated
1990	25	5	<i>Galium aparine</i> , <i>Stellaria media</i>	156,0	172,0	82,5	133,5	162,5	149,8	132,8	11,8	r.n. ns
1991	20	4	<i>Poa annua</i> , <i>Stellaria media</i>	97,9	72,8	113,0	71,4	82,1	93,8	81,2	26,2	11,8
1992	1	1	<i>Elymus repens</i>	śladowe ilości chwastów							nie liczono	
1993	12	2	<i>Chenopodium album</i> , <i>Apera spica-venti</i>	33,7	25,5	30,7	78,7	66,4	52,4	41,3	10,3	7,8

Wpływ płodozmianów na zachwaszczenie był odmienny w poszczególnych latach. Można przypuszczać, że modyfikowany był przez warunki pogodowe, które z kolei wpływały na dominację różnych gatunków chwastów. Największą zmienność zachwaszczenia w czasie obserwowano w płodozmianie z uprawą koniczyny czerwonej. W 1990 r., gdy zarówno na wiosnę, jak i w pełni wegetacji dominowała w zbiorowisku w pszenicy ozimej *Galium aparine*, płodozmian z koniczyną można określić jako ograniczający zachwaszczenie w porównaniu do pozostałych. W 1991 r. sytuacja była odwrotna, płodozmian z koniczyną czerwoną wpływał na największe zachwaszczenie pszenicy. Prawdopodobnie było to spowodowane tym, że był to rok sprzyjający ekspansji *Poa annua*, a uprawa koniczyny czerwonej mogła przyczynić się do zwiększenia zapasu jej nasion w glebie. Jednak średnio najbardziej zachwaszczający okazał się płodozmian z bobikiem.

Gdyby więc podjąć próbę uszeregowania czynników wpływających ograniczająco na zachwaszczenie badanej pszenicy ozimej to na pierwszym miejscu należałoby wymienić wpływ herbicydu stosowanego przy pielęgnacji ładu, na drugim wpływ płodozmianów, a dopiero na trzecim wpływ zabiegu głęboszowania.

Wyniki zamieszczone w tabeli 4 skłaniają ponadto do zwrócenia uwagi na znaczący wpływ czynników pogodowych, a więc od człowieka niezależnych, na stan zachwaszczenia upraw. W 1992 r., który charakteryzował się bardzo suchą wiosną, w okresie krzewienia pszenicy w łanie występowały tylko śladowe ilości chwastów.

Zmniejszenie zachwaszczenia ładu pszenicy ozimej uprawianej na poletkach głęboszowanych można tłumaczyć poprawą stosunków powietrzno-wodnych w glebie i zwiększeniem aktywności mikroflory rozkładającej diaspory chwastów. Wcześniejsze badania Pawłowski i Pomysłowski (1980) potwierdzają słuszność tego poglądu. Autorzy ci stwierdzili wyraźne zmniejszenie liczby nasion chwastów w glebie, na której stosowano orkę z pogłębiaczem lub orkę melioracyjną na głębokość 55 cm. Zabieg głęboszowania należy uznać za korzystny ze względu na możliwość stopniowego ograniczenia zachwaszczenia sposobem nie zagrażającym środowisku, co w okresie poszukiwania metod mogących zastąpić stosowanie herbicydów jest istotne.

WNIOSKI

1. Głęboszowanie wpłynęło na zmniejszenie zachwaszczenia ładu pszenicy ozimej uprawianej na ostatnim polu pięciu badanych płodozmianów.
2. Korzystny wpływ głęboszowania zwiększał się w kolejnych latach wykonywania tego zabiegu.
3. W czwartym roku po rozpoczęciu głęboszowania stwierdzono zmniejszenie liczby siewek chwastów na wiosnę o 21 % oraz ich łącznej masy w okresie przed zbiorem o 36 % na obiektach głęboszowanych w stosunku do obiektów z tradycyjnym

sposobem uprawy. We wszystkich obiektach płodozmianowych zmniejszył się, średnio o 67 %, udział dominujących w okresie wiosennym w zbiorowisku chwastów, tj. *Chenopodium album*, *Apera spica-venti* i *Stellaria media* oraz mniej licznych, ale uciążliwych gatunków, jak *Galium aparine* i *Cirsium arvense*, a w pełni vegetacji również *Elymus repens*.

Streszczenie

Celem pracy było porównanie zachwaszczenia pszenicy ozimej, ostatniej rośliny w rotacji płodozmianów, na obiektach, na których stosowano zabieg głęboszowania w stosunku do poletek nie głęboszowanych. Płodozmian pierwszy obejmował: kukurydzę pastewną – kukurydzę pastewną – jęczmień jary – owies – pszenicę ozimą. W pozostałych uprawiano na drugim lub trzecim polu buraki pastewne, koniczynę czerwoną, mieszanke strączkowych z poplonem rzepaku, bobik. Stwierdzono zmniejszenie liczby siewek chwastów na wiosnę oraz ich łącznej masy w okresie przed zbiorem na obiektach głęboszowanych w stosunku do obiektów z tradycyjnym sposobem uprawy. We wszystkich obiektach płodozmianowych zmniejszył się (średnio o 67 %) udział dominujących w zbiorowisku chwastów, tj. *Chenopodium album*, *Apera spica-venti* i *Stellaria media* oraz mniej licznych, ale uciążliwych gatunków, jak *Galium aparine* i *Cirsium arvense*.

LITERATURA

- Adamiak E., Zawisła K., 1990. Zmiany w zbiorowiskach chwastów w monokulturowej uprawie podstawowych zbóż i kukurydzy. [W:] Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż. Wyd. Uniw. A.M. w Poznaniu, s. 47-75.
- Borowiec S. i in., 1985. Wpływ zróżnicowanego wieloletniego nawożenia na właściwości gleby i zachwaszczenie łanów żyta, jęczmienia jarego, gorczycy i ziemniaków. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 37 (16): 53-86.
- Borowiec S., Kutyna I., 1993. Zmiany w zachwaszczeniu zbóż jarych, pszenicy ozimej i żyta w latach 1971-1974, 1979-1990 oraz 1991-1992 na powierzchniach stałych w RZD Przylep. [W:] XVI Krajowa Konferencja, Zmiany w zachwaszczeniu pól wywołane trudną sytuacją ekonomiczną rolnictwa. AR w Szczecinie, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, s. 15-19.
- Droese H., Śmierchalski L., 1970. Wpływ orki płytkiej i głębokiej, zastosowanej na tle różnych sposobów pogłębiania, na plony roślin uprawnych w płodozmianie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 100: 69-72.
- Dzienia S., Kornaś E., Sosnowski A., Romek B., 1988. Sposoby uprawy roli i nawożenia na plonowanie i zachwaszczenie roślin w zmianowaniu zbożowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 331: 255-266.
- Jasiewicz A., 1984 (1986). Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych flory polskiej. Fragm. Flor. et Geobot., Ann. 30 (3).
- Klimas F., Cieśliński Z., 1980. Wpływ orek melioracyjnych na glebach ciężkich na występowanie i rozwój chwastów. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 227: 263-269.
- Laskowski S., Koszański Z., 1976. Działanie zróżnicowanej głębokości uprawy w zmianowaniu na zmiany zachwaszczenia i niektórych fizycznych właściwości gleby wytworzonej z piasku słabogliniastego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Roln., 14: 121-131.
- Pawłowski F., Malicki L., 1974. Intensywne nawożenie mineralne a zachwaszczenie i plonowanie roślin w czteropolowym płodozmianie na glebie lessowej. Ann. UMCS, Sec. E, 28/29 (4): 37-66.
- Pawłowski F., Pomysłowska A., 1980. Wpływ głębokości orki na liczebność i rozmieszczenie nasion chwastów w glebie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 227: 123-127.

- Pawłowski F., Wesołowski M., 1981. Wpływ rodzaju i częstotliwości orek na zachwaszczenie roślin uprawnych. Roczn. Nauk Roln., seria A, 104 (4): 106-124.
- Stupnicka-Rodzyńkiewicz E., Łabza T., 1979. Wpływ przedplonów oraz poziomów nawożenia na skład gatunkowy i liczebność chwastów w uprawie pszenicy ozimej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 218: 199-205.