

WIESŁAW WOJCIECHOWSKI, JANINA ZAWIEJA

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## ODDZIAŁYWANIE PŁODOZMIANÓW SPECJALISTYCZNYCH NA DYNAMIKĘ ZACHWASZCZENIA PÓL

The influence of specialized crop rotations on weed infestation

**ABSTRAKT:** W doświadczeniu oceniono zachwaszczenie pól w płodozmianach specjalistycznych ze zwiększonym udziałem zbóż, aż do ich monokultury włącznie. Czynnikiem zmiennym było 5 płodozmianów o zróżnicowanym doborze gatunków roślin uprawnych: 1) ziemniak<sup>++</sup> – owies – groch siewny – żyto, 2) ziemniak<sup>+</sup> – owies – żyto, 3) ziemniak<sup>+</sup> – żyto, 4) owies – żyto, 5) żyto w monokulturze. Ocenę zachwaszczenia przeprowadzano metodą ilościowo-wagową.

Wykazano wyraźną zależność stanu i stopnia zachwaszczenia pól od długości rotacji płodozmiannu oraz liczby pól płodozmiannowych. Określono, że w monokulturze żyta średnia liczba chwastów w łanie była kilkakrotnie większa w porównaniu z liczbą uzyskaną w uprawie roślin w płodozmianie klasycznym. Jednocześnie wraz z upraszczaniem płodozmianów i związanym z tym ograniczeniem liczby gatunków roślin uprawnych zmniejszała się różnorodność gatunkowa chwastów. Gatunkami dominującymi na polach były *Viola arvensis*, *Setaria pumila*, *Fallopia convolvulus* i *Apera spica-venti*. W monokulturach zbożowych dominowały *Apera spica-venti* i *Viola arvensis*, których udział w ogólnym zachwaszczeniu przekraczał 80%, a w płodozmianach okopowo-zbożowych – *Setaria pumila*.

**słowa kluczowe – key words:**

płodozmiany uproszczone – *simplified crop rotations*, zbiorowisko roślinne łąnu – *community of herbales*, gatunki dominujące – *domination species*

### WSTĘP

Różnorodność uprawianych gatunków roślin w płodozmianie zapewnia nie tylko wysoki poziom plonowania, ale poprawia także warunki sanitarne w siedlisku pola uprawnego. Znaczenie płodozmiannu w regulowaniu zachwaszczenia polega przede wszystkim na wykorzystaniu naturalnych właściwości konkurencyjnych roślin uprawnych (6). Zmiany organizacyjno-ekonomiczne w produkcji roślinnej doprowadziły do szeregu uproszczeń zarówno w uprawie roli, jaki i roślin. Skutkiem uprawy roślin z pominięciem zasad przyrodniczego ich następstwa jest między innymi wzrost zachwaszczenia łąnu roślin uprawnych (1, 10-12). W takich warunkach

uprawy istnieje również możliwość kompensacji niektórych gatunków chwastów charakterystycznych dla poszczególnych upraw (7, 13).

Celem przeprowadzonego eksperymentu była ocena zachwaszczenia pól w płodozmianach specjalistycznych ze zwiększonym udziałem zbóż, aż do ich monokultury włącznie.

## MATERIAŁ I METODY

Ścisłe jednoczynnikowe doświadczenie polowe założono metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swójec należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Eksperyment zrealizowano w latach 2002–2005, obejmując pełną piątą rotację zmianowania czteropolowego. Doświadczenie zlokalizowano na madzie właściwej lekkiej zaliczanej do kompleksu żytniego słabego, VI klasy bonitacyjnej. Czynnikiem zmiennym było 5 płodozmianów specjalistycznych o zróżnicowanym doborze gatunków roślin uprawnych: 1) ziemniak<sup>+</sup> – owies – groch siewny – żyto, 2) ziemniak<sup>+</sup> – owies – żyto, 3) ziemniak<sup>+</sup> – żyto, 4) owies – żyto, 5) żyto w monokulturze. Ocena zachwaszczenia przeprowadzano metodą ilościowo-wagową przed zbiorem każdej rośliny uprawnej. W pracy przedstawiono średnie wyniki dla całego zmianowania. Określono skład gatunkowy, liczbę i powietrznie suchą masę chwastów na 1 m<sup>2</sup>. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Nomenklaturę przyjęto za Mirkiem i in. (4).

## WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

W łąkach, niezależnie od sposobu zagospodarowania pól, oznaczono łącznie 25 gatunków chwastów (tab. 1). Większą różnorodnością gatunkową charakteryzowały się płodozmiany okopowo-zbożowe niż zbożowe. W zmianowaniu z 33,3% udziałem ziemniaka wyodrębniono 14 gatunków, w czteropolówce klasycznej 16, a w zmianowaniu z 50% udziałem tej rośliny stwierdzono 19 gatunków chwastów. W płodozmianach zbożowych zanotowano natomiast średnio tylko 10 gatunków chwastów. W zmianowaniach z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów (od 66,7 do 100%) dominowały chwasty jednoliścienne, a w płodozmianach okopowo-zbożowych zarówno jedno-, jak i dwuliścienne (rys. 1). Chwastami dominującymi w płodozmianach zbożowych były dwa gatunki *Viola arvensis* oraz *Apera spicaventi*, a szczególnym nasileniem w tych płodozmianach charakteryzowała się miotła zbożowa przekraczając 50% w ogólnym zachwaszczeniu. Ze wzrostem liczebności tego gatunku chwastu w wyniku zwiększonego udziału zbóż w strukturze zasiewów spotkali się również Jędruszczak i Antoszek (2, 3), Pawłowski i Deryło (5), oraz Zawisłak (14). W płodozmianach okopowo-zbożowych stwierdzono natomiast wyższy udział chwastów dwuliściennych, a gatunkami dominującymi były

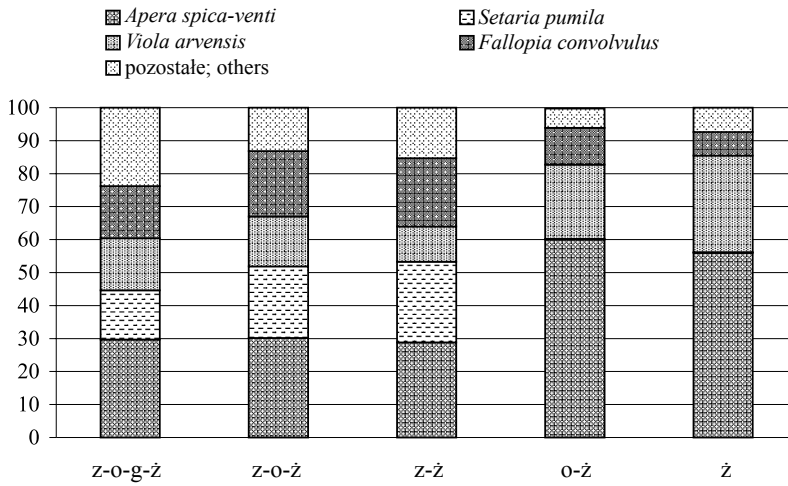
Tabela 1

Procentowy udział gatunków chwastów w ogólnym zachwaszczeniu łąnu  
Percentage of particular weeds in total number of weed infestation

Gatunek chwastu Species of weed	Płodozmian; Crop rotation				
	z-o-g-ż	z-o-ż	z-ż	o-ż	ż
Gatunki jednoroczne; Annual species:					
– jednoliścienne; monocotyledones :	49,2	53,1	43,2	64	57,2
<i>Apera spica-venti</i>	17,9	18,2	19,5	60	55,4
<i>Digitaria sanguinalis</i>	+	3	+	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i>	7,7	+	+	-	-
<i>Setaria pumila</i>	20,5	30,3	21,3	4	1,8
<i>Setaria viridis</i>	2,6	+	+	-	-
– dwuliścienne; dicotyledones:	50,6	46,9	55,1	36	42,8
<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	+	2,1	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+	-	-
<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	-	4	1,8
<i>Chenopodium album</i>	10,6	15,2	10,6	-	+
<i>Erodium cicutarium</i>	-	+	+	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	12,8	6,1	12,8	8,0	6,3
<i>Galinsoga parviflora</i>	5,1	+	85	-	-
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	-	-	-	-
<i>Matricaria inodora</i>	-	-	-	-	+
<i>Myosotis arvensis</i>	+	-	+	-	+
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	+	1,8
<i>Polygonum aviculare</i>	-	+	+	-	-
<i>Stellaria media</i>	+	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	2,6	+	2,1	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	-	+	-
<i>Veronica triphyllos</i>	-	-	2,1	-	-
<i>Viola arvensis</i>	15,4	18,2	28,6	22	28,6
Gatunki wieloletnie; Perennial species:	0,2	-	1,7	-	-
<i>Agropyron repens</i>	+	-	+	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	+	-	-
Liczba gatunków; Number of species	16	14	19	9	11

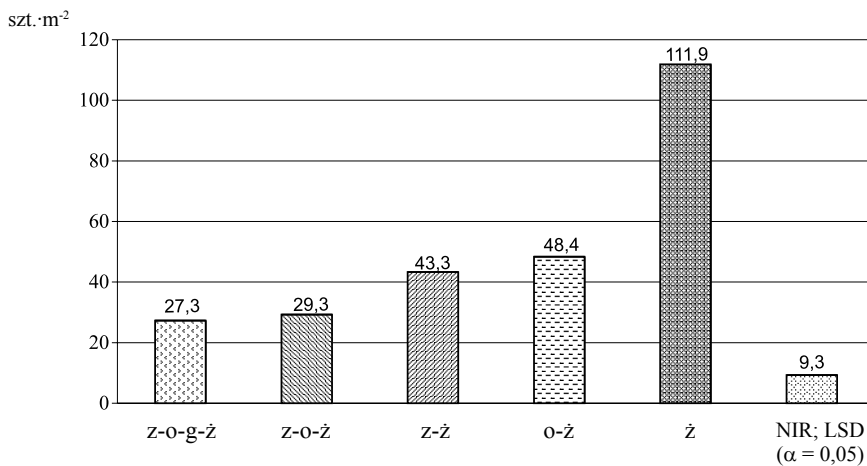
*Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus* oraz *Viola arvensis*. Zaobserwowano, że w tego typu zmianowaniach, oprócz wymienionych chwastów dwuliściennych, wysokim udziałem w zachwaszczeniu (od 20 do 30%) charakteryzowała się również *Setaria pumila*.

Płodozmiany w istotny sposób wpłynęły na stopień zachwaszczenia łąnu roślin uprawnych (rys. 2). Najbardziej zachwaszczone były pola z żytem uprawianym w monokulturze. Liczba chwastów w tym zmianowaniu była ponad 4-krotnie więk-



objaśnienia – patrz tab. 1; explanation – see tab. 1

Rys. 1. Procentowy udział chwastów dominujących w łanie  
Percentage of predominant weeds



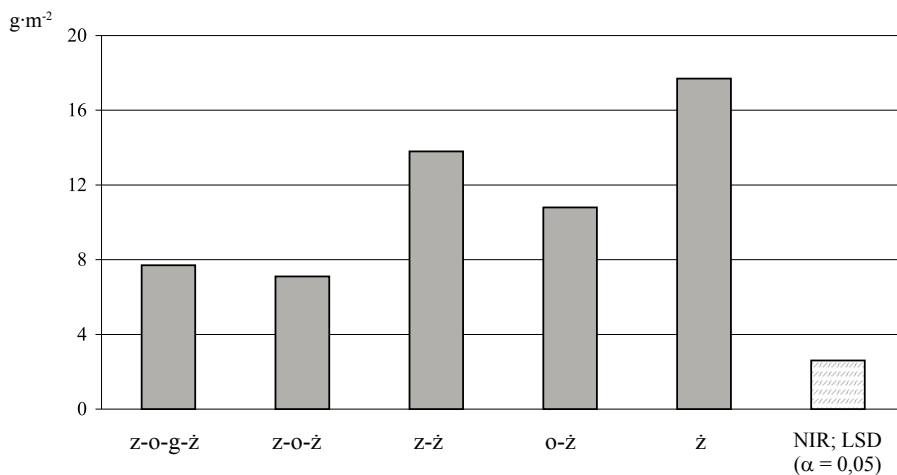
objaśnienia – patrz tab. 1; explanation – see tab. 1

Rys. 2. Liczba chwastów w łanie (średnio)  
Number of weeds per m² (average)

sza niż w klasycznym płodozmianie czteropolowym. Stwierdzono, że w monokulturach zbożowych zastąpienie corocznej uprawy żyta po sobie przemienną uprawą z owsem istotnie wpływa na zmniejszenie zachwaszczenia – liczba chwastów w dwupolówce zbożowej była o 56,7% mniejsza niż w jednogatunkowej monokulturze zbożowej.

W miarę zwiększania udziału ziemiaka w strukturze zasiewów zwiększała się liczba chwastów w łanie roślin uprawnych, chociaż różnica potwierdzona statystycznie wystąpiła tylko pomiędzy płodozmianem z 25 a 50% udziałem ziemiaka. Uzyskane dane nie potwierdzają wyników Reszela i Bożek (7), Reszela i Kopaczewskiego (8) oraz Rzeszutek (9), które wskazują, że zwiększony udział ziemiaka w strukturze zasiewów działa odchwaszczająco.

Tak jak liczba, również powietrznie sucha masa chwastów była podobnie modyfikowana przez typy płodozmianów (rys. 3). Z płodozmianów okopowo-zbożowych największą masę chwastów określono w dwupolówce ziemiaka z żytem i była ona istotnie, blisko dwukrotnie wyższa niż w płodozmianie trój- i czteropolowym. Również w monokulturach zbożowych lepsza pod względem ograniczenia zachwaszczenia okazała się monokultura dwugatunkowa niż jednogatunkowa. Powietrznie sucha masa chwastów w dwupolówce owsa i żyta była o 39,0% mniejsza niż w corocznej uprawie żyta po sobie.



objaśnienia – patrz tab. 1; explanation – see tab. 1

Rys. 3. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie  
Air dry matter of weeds

## WNIOSKI

1. Różnorodność gatunkowa chwastów w monokulturach zbożowych była mniejsza niż w płodozmianach okopowo-zbożowych. Najwięcej gatunków chwastów (19) stwierdzono w płodozmianie z najwyższym – 50% udziałem ziemniaka, najmniej natomiast w dwupółowce owsa i żyta (9 gatunków).

2. W miarę zwiększania udziału zbóż w płodozmianie wzrastała liczba chwastów w łanie roślin uprawnych. Najbardziej zachwaszczone były pola z monokulturą żyta, w której liczba chwastów była ponad 5-krotnie większa niż w płodozmianach cztero- i trójpolowym.

3. Gatunkami dominującymi na polach były *Viola arvensis*, *Setaria pumila*, *Fallopia convolvulus* i *Apera spica-venti*. W monokulturach zbożowych dominowały natomiast tylko 2 gatunki *Viola arvensis* i *Apera spica-venti*, których udział w ogólnym zachwaszczeniu przekraczał 80%.

## LITERATURA

1. Duer I.: Zachwaszczenie jako problem agrotechniczny w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1979, **218**: 181-190.
2. Jędruszczak M., Antoszek R.: Następczy wpływ płodozmianów z udziałem soi na stan i stopień zachwaszczenia pszenicy ozimej. Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 2003, **43(2)**: 708-710.
3. Jędruszczak M., Antoszek R.: Wpływ zabiegów agrotechnicznych na wybrane cechy biologiczne *Apera spica-venti* (L) P. Beuv. zasiedlającej łan krótkotrwałej monokultury pszenicy ozimej. Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 2002, **42(2)**: 554-556.
4. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.: Flowering Plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Biodiversity of Poland, 2002, **1**: 9-442.
5. Pawłowski F., Deryło S.: Wpływ zróżnicowanego udziału zbóż w płodozmianie na zachwaszczenie roślin uprawnych. Roczn. Nauk Rol., 1981, ser. A, **104(4)**: 95-105.
6. Reszel R. S.: Reakcja ziemniaka jadalnego na uprawę w zmianowaniach o różnym stopniu wysycenia tą rośliną. Cz. 2: Zachwaszczenie łanów roślin. Ann. UMCS, Sect. E, 1987, **42**: 15-25.
7. Reszel R., Bożek C.: Wpływ udziału ziemniaka w płodozmianach na zachwaszczenie łanu gatunkami krótkotrwałymi. Materiały z V Sem. Płodozm. Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. ART. Olsztyn–Brno, Cz. II, 1991, 249-255.
8. Reszel R., Kopaczewski J.: Zachwaszczenie łanów roślin uprawianych w zmianowaniach z narastającym udziałem ziemniaka. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, 1994, Rolnictwo, 35, **187**: 79-86.
9. Rzeszutek I.: Znaczenie płodozmianu i doboru odmian w integrowanej uprawie ziemniaka. Mat. Konf. „Czynniki agrotechniczne w rolnictwie zrównoważonym”. ART Olsztyn, PTNA Komitet Uprawy Roślin i Roli, 1996, 107-113.
10. Wesołowski M., Woźniak A.: Zachwaszczenie niektórych gatunków roślin w zmianowaniu dowolnym i monokulturze na glebie wytworzonej z piasku. Biul. IHAR, 1999, **210**: 69-78.
11. Wojciechowski W., Parylak D.: Znaczenie międzyplonów w regulowaniu zachwaszczenia żyta ozimego w płodozmianach specjalistycznych. Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 2004, **44(2)**: 1216-1219.

12. Wojciechowski W., Waławowicz R.: Zachwaszczenie ziemniaka uprawianego w płodozmianach z różnym jego udziałem. Zesz. Nauk. AR Wrocław, 2004, Rolnictwo, 85, **348**: 211-218.
13. Wojciechowski W., Zawieja J., Waławowicz R.: Kształtowanie się zapasu diaspor chwastów w zależności od udziału ziemniaka w płodozmianie. Fragm. Agron., 2005, **86(2)**: 291-296.
14. Zawiślak K.: Regulacyjna funkcja płodozmianów wobec chwastów w agrofitycenozach zbóż. Acta Acad. Agricult. Tech. Olsz., Agricultura, 1997, **64**: 81-99.

## THE INFLUENCE OF SPECIALIZED CROP ROTATIONS ON WEED INFESTATION

### Summary

In the experiment weed infestation in specialized crop rotations (with increased percentage of cereals) and monocultures of those cereals was assessed. The studies included the fifth cycle of four-course crop rotation. The following 5 specialized crop rotations were taken into account in the experiment: 1) potato+ – oats – pea – winter rye, 2) potato+ – oats – winter rye, 3) potato+ – winter rye, 4) oats – winter rye, 5) monoculture of winter rye. Before harvest assessment of weed infestation was determined by counting and weighing the dry matter of weeds. In the paper average results for the whole crop rotation were presented. Weed infestation significantly depended on the number of plants in a crop rotation. Monoculture of winter rye was characterized by several times higher number of weeds than in four-course crop rotation. Simplification of crop rotations decreased diversity of weed species and caused domination of two or three species. On all fields *Viola arvensis*, *Setaria pumila*, *Fallopia convolvulus* and *Apera spica-venti* dominated. However in cereal monocultures *Apera spica-venti* and *Viola arvensis* dominated and their percentage in total weed infestation exceeded 80%. In root-cereal crop rotations *Setaria pumila* was a dominant weed species.

*Praca wpłynęła do Redakcji 26 II 2007 r.*