

Andrzej Woźniak

*Dynamika zachwaszczenia jęczmienia jarego  
uprawianego w różnych stanowiskach*

---

Dynamics of weeds infestation of spring barley in different crop rotation sites

ABSTRACT. The experiment with forecrops for spring barley was conducted at the Agricultural Experimental Station of Uhrusk in the years 1997–2002. It was set in the method of split-plots, which was designed in four repetitions. The grey-brown rendzina soil was formed from light loam, weak sandy and it was classified into a very good rye-type soil utility complex. The experiment concerned five forecrops for spring barley: pea, potato, spring barley, spring barley (twice), spring barley (3 times), and two plant care systems: mechanical and chemical. The cultivation of spring barley after barley or potato increased the number of weeds in relation to the remaining forecrops. Herbicides applied in spring barley decrease the number and air dry mass of weeds more effectively than harrowing of a canopy. In each year of the studies and for all forecrops the following occurred in the canopy of spring barley: *Galium aparine*, *Stellaria medias* and *Fallopia*. Additionally after potato, pea and spring barley, the studies found out: *Melandrium album*, *Veronica persica*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Avena fatua* and *Lamium purpureum*.

KEY WORDS: spring barley, weed infestation, forecrop

Chwasty segetalne są nieodłącznym elementem agrofitycenozy. Obecność ich w łanie rośliny uprawnej zwiększa współzawodnictwo o składniki pokarmowe, wodę, światło i inne czynniki siedliska, co w konsekwencji prowadzi do spadku plonu i obniżenia jego jakości [Deryło 1997; Pawłowski, Woźniak 1998; Wesołowski, Woźniak 1998; Brzozowski i in. 2000]. Jak wynika z niektórych badań [Wesołowski, Woźniak 1999; Adamiak i in. 2000; Małecka, Blecharczyk

2000; Pawłowski, Woźniak 2000], rywalizacja ta jest większa w zmianowaniach uproszczonych niż w tradycyjnych – złożonych z różnych gatunków roślin. Spowodowane jest to zmniejszeniem się bioróżnorodności chwastów, ilościową dominacją kilku gatunków nad pozostałymi, a także kompensacją chwastów [Szymankiewicz i in. 2003].

Celem badań była ocena dynamiki zachwaszczenia jęczmienia jarego uprawianego po ziemniaku, grochu siewnym oraz w stanowisku po 1-, 2- lub 3-krotnej uprawie po sobie w warunkach mechanicznego i chemicznego sposobu odchwaszczania.

#### METODY

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 1997–2002 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Gleba pod doświadczeniem jest rędziną mieszaną o składzie granulometrycznym gliny lekkiej słabo spiaszczonej, zaliczoną do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Eksperyment prowadzono metodą losowanych podbloków w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 10 m<sup>2</sup>.

Przedmiotem badań były: I. Przedplony jęczmienia jarego: ziemniak, groch siewny oraz stanowisko po 1-, 2- lub 3-krotnej uprawie po sobie. II. Sposoby odchwaszczania: mechaniczne i chemiczne.

Odchwaszczanie mechaniczne polegało na bronowaniu jęczmienia w fazie krzewienia. Drugi sposób odchwaszczania polegał na stosowaniu mieszaniny herbicydów Chwastox D (*MCPA* + *dikamba*) 5 l ha<sup>-1</sup> i Puma Super 069 EW (*fenoxaprop-P-etylu*) 1 l ha<sup>-1</sup> również w tej w fazie rozwojowej jęczmienia.

Uprawa roli pod jęczmień jary składała się z pielęgnowanej podorywki i orki przedzimowej, wykonanej w ostatnich dniach października. Nawozy fosforowe i potasowe pod jęczmień w dawkach 26,2 kg P ha<sup>-1</sup> i 83,0 kg K ha<sup>-1</sup> stosowano przed wykonaniem orki przedzimowej. Wiosną rolę bronowano, po czym doprowadzono ją do siewu zestawem uprawowym. Nawozy azotowe stosowano przed siewem jęczmienia w dawce 50 kg N ha<sup>-1</sup> oraz w fazie strzelania w źdźbło 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Siew jęczmienia jarego odmiany Mobek we wszystkich latach badań przeprowadzono w pierwszej dekadzie kwietnia. Gęstość siewu wynosiła 340 ziaren na 1 m<sup>2</sup>.

Program badań obejmował ocenę zachwaszczenia łąn jęczmienia jarego w trzech terminach: przed zabiegami odchwaszczającymi, 14 dni po zabiegach oraz w ostatnim tygodniu przed zbiorem roślin. W dwóch pierwszych terminach określono liczbę chwastów i skład gatunkowy, w trzecim terminie dodatkowo powietrznie suchą masę. Oznaczenia dokonano w losowo wybranych miejscach każdego poletka, dwukrotnie ramką w wymiarach 1 m x 0,5 m.

Zebrane wyniki opracowano statystycznie, a zaistniałe różnice oszacowano testem Tukeya na poziomie istotności  $p=0,05$ .

#### WYNIKI

Liczba chwastów występujących w jęczmieniu jarym istotnie zależała od badanych czynników doświadczenia (tab. 1). Niezależnie od terminu oceny zachwaszczenia i sposobu odchwaszczania najczęściej chwastów stwierdzono w stanowisku po 1- i 2-krotnej uprawie po sobie, a także po ziemniaku, w stosunku do pozostałych przedplonów. Zastosowane herbicydy (Chwastox D i Puma Super) istotnie zmniejszyły liczbę chwastów o 44,2% w odniesieniu do obiektów wyłącznie bronowanych. Omawiana cecha wynikowa kształtowała się odmiennie w poszczególnych terminach oceny (tab. 1). Najwięcej chwastów pojawiało się przed zbiorem jęczmienia – średnio 60,4 na 1 m<sup>2</sup>, natomiast najmniej dwa tygodnie po zabiegu odchwaszczającym – 15,7 na 1 m<sup>2</sup>. W tym terminie skuteczność mechanicznego odchwaszczania wynosiła 38,8%, a chemicznego 84,6% w odniesieniu do liczby chwastów przed zabiegami. W okresie poprzedzającym zbiór jęczmienia liczba chwastów na obiektach pielęgnowanych chemicznie pozostawała nadal istotnie mniejsza o ponad 50% niż na poletkach pielęgnowanych mechanicznie. Warto zaznaczyć, że jeszcze przed odchwaszczaniem jęczmienia liczba chwastów była znamienne różna po badanych przedplonach – największa po grochu siewnym i jęczmieniu, mniejsza w stanowisku po 2-krotnej uprawie po sobie, zaś najmniejsza po ziemniaku i 3-krotnej uprawie po sobie (tab. 1).

Innym miernikiem oceny zachwaszczenia łąnu jęczmienia jarego była wytworzona przez chwasty powietrznie sucha masa (tab. 2). Oceny tej dokonano przed zbiorem jęczmienia. W prowadzonym doświadczeniu wartość tej cechy istotnie zależała jedynie od sposobu pielęgnowania łąnu. Zastosowane herbicydy z podobną skutecznością zmniejszyły biomasę chwastów od 55,5 do 64,2% we wszystkich badanych stanowiskach. Jedynie po grochu skuteczność ta była niższa i wynosiła 29,5% w odniesieniu do pielęgnowania mechanicznego. Średnio, niezależnie od przedplonu, chemiczne środki ochrony roślin zmniejszyły wartość tej cechy o 54,5% w stosunku do pielęgnowania mechanicznego.

Bioróżnorodność chwastów w jęczmieniu jarym zmieniała się po wpływie przedplonów, sposobów pielęgnowania oraz terminu oceny zachwaszczenia (tab. 3–7). W stanowisku po ziemniaku w pierwszym terminie oceny zachwaszczenia stwierdzono 13 gatunków chwastów wyłącznie krótkotrwałych, wśród których najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Melandrium album* i *Veronica persica*. Zabiegi prowadzone z użyciem herbicydów wyeliminowały z łąnu niektóre gatunki, np. *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*,

Tabela 1. Liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego, średnio z lat 1997–2002  
 Table 1. Number of weeds in the canopy of spring barley, mean from years 1997–2002

Przedplon Forecrop	Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds per 1 m <sup>2</sup>											
	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest			Średnio Mean		
	Sposób pielęgnowania Care system											
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
Ziemniak Potato	33,8	32,5	33,2	24,3	4,5	14,4	92,8	52,7	72,8	50,3	29,9	40,1
Groch siewny Pea	54,2	43,3	48,8	31,6	4,7	18,2	55,7	32,3	44,0	47,2	26,8	37,0
Jęczmień jary Spring barley	48,9	43,8	46,4	26,1	9,3	17,7	100, 7	56,4	78,6	58,6	36,5	47,5
Jęczmień jary Spring barley (2x)	39,8	36,8	38,3	30,9	6,7	18,8	85,5	39,2	62,4	52,1	27,6	39,8
Jęczmień jary Spring barley (3x)	33,2	29,5	31,4	15,6	3,4	9,5	69,9	18,7	44,2	39,6	17,2	28,4
Średnio Mean	42,0	37,2	39,6	25,7	5,7	15,7	80,9	39,9	60,4	49,5	27,6	-
NIR LSD p=0,05												
Między przedplonami Between forecrops 10,5												
Między sposobami pielęgnowania Between care systems 8,4												
Między terminami zachwaszczenia Between time of weeds infestation 9,1												
Przedplon x Sposób pielęgnowania Forecrop x care system 18,1												
Sposób pielęgnowania x termin zachwaszczenia Care system x time of weeds infestation 15,4												
Przedplon x termin zachwaszczenia Forecrop x time of weeds infestation 21,0												

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical care

B<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical care

X<sup>3</sup> Średnio Mean

*Lamium amplexicaule*, *Avena fatua*, *Galium aparine* i inne (tab. 3). W rezultacie liczba gatunków chwastów na obiektach pielęgnowanych chemicznie zmniejszyła się do 9. Natomiast na poletkach wyłącznie bronowanych liczba taksonów zwiększyła się do 15. Najbogatsze zbiorowisko chwastów stwierdzono w ostatnim terminie oceny zachwaszczenia, tj. przed zbiorem jęczmienia. Należy sądzić, że wpływały na to licznie występujące w glebie diaspory, których wschody przypadły w tej części okresu wegetacyjnego [Wesołowski, Woźniak 2001; Woźniak 2001]. Zbiorowisko chwastów na obiektach pielęgnowanych mechanicznie składało się z 24 gatunków, w tym z 3 wieloletnich: *Cirsium arvense*, *Agropyron repens* i *Convolvulus arvensis*. Na poletkach chronionych chemicznie oznaczono 23 gatunki, w tym 2 wieloletnie: *Cirsium arvense* i *Agropyron repens*. W ostatnim terminie oceny zachwaszczenia pojawiły się gatunki, których nie stwierdzono w obu poprzednich terminach, a mianowicie: *Consolida regalis*,

*Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium* i *Euphorbia helioscopia*. Obecność tych gatunków należy jednak uznać za dość przypadkową, związaną z obecnością diaspor w oborniku stosowanym pod ten przedplon.

Tabela 2. Powietrznie sucha masa chwastów w g m<sup>-2</sup> w łanie jęczmienia jarego, średnio z lat 1997–2002

Table 2. Air dry matter of weeds in g m<sup>-2</sup> in the canopy of spring barley, mean from years 1997–2002

Przedplon Forecrop	Sposób pielęgnowania Care system		
	Mechaniczny Mechanical	Chemiczny Chemical	Średnio Mean
Ziemniak Potato	24,5	10,9	17,7
Groch siewny Pea	20,3	14,3	17,3
Jęczmień jary Spring barley	30,5	10,9	20,7
Jęczmień jary Spring barley (2x)	28,6	12,1	20,4
Jęczmień jary Spring barley (3x)	27,9	11,9	19,9
Średnio Mean	26,4	12,0	-
NIR LSD p=0,05			
Między przedplonami nieistotne Between forecrops not significant			
Między sposobami pielęgnowania Between care systems 6,5			
Przedplon x sposób pielęgnowania nieistotne Forecrop x care system not significant			

Zbiorowisko chwastów w łanie jęczmienia w stanowisku po grochu siewnym w pierwszym terminie oceny zachwaszczenia składało się z 18 gatunków wyłącznie krótkotrwałych (tab. 4). Wśród nich najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Avena fatua*, *Galium aparine*, *Capsella bursa-pastoris* i *Apera spica-venti*. W drugim terminie oceny zachwaszczenia, czyli 14 dni po zabiegach odchwaszczających, na obiektach pielęgnowanych chemicznie wystąpiło 11 gatunków chwastów, zaś na obiektach bronowanych – 22. W tym czasie w łanie jęczmienia pojawiły się 4 gatunki: *Amaranthus retroflexus*, *Anagallis arvensis*, *Sonchus asper* i *Sonchus oleraceus*. Największą różnorodnością charakteryzowało się zbiorowisko chwastów przed zbiorem jęczmienia. Na poletkach pielęgnowanych mechanicznie składało się ono z 23 gatunków, zaś na obiektach pielęgnowanych chemicznie – z 19. W pielęgnowaniu mechanicznym najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Polygonum lapathifolium*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis* i *Melandrium album*. Drugi sposób pielęgnowania sprzyjał licznemu występowaniu: *Avena fatua*, *Melandrium album*, *Fumaria officinalis*, *Papaver rhoeas* i *Stellaria media*. W obu sposobach pielęgnowania wystąpił również jeden gatunek wieloletni – *Cirsium arvense*.

Tabela 3. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego uprawianego po ziemniaku, średnio z lat 1997–2002

Table 3. Species composition and number of weeds in the canopy of spring barley cultivated after potato, mean from years 1997–2002

Skład gatunkowy Species composition	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest		
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
I. Krótkotrwałe Annual									
1. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	19,5	20,0	19,8	9,5	2,1	5,8	9,9	4,3	7,1
2. <i>Chenopodium album</i> (L.)	2,9	3,4	3,2	1,8	-	0,9	10,9	2,2	6,6
3. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Gacke	2,2	1,8	2,0	1,9	0,5	1,2	9,1	5,2	7,2
4. <i>Veronica persica</i> Poir.	2,1	0,8	2,0	1,5	0,1	0,8	8,1	4,0	6,1
5. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	1,5	1,8	1,7	2,1	-	1,1	7,3	5,1	6,2
6. <i>Anthemis arvensis</i> L.	1,1	0,4	0,8	0,9	0,2	0,6	7,3	2,1	4,7
7. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	1,1	1,0	1,1	0,9	-	0,5	6,5	3,4	5,0
8. <i>Avena fatua</i> L.	0,9	0,5	0,7	1,5	-	0,8	6,5	5,9	6,2
9. <i>Galium aparine</i> L.	0,9	1,1	1,0	0,5	-	0,3	6,4	6,0	6,2
10. <i>Fumaria officinalis</i> L.	0,5	0,3	0,4	-	-	-	4,5	4,0	4,3
11. <i>Thlaspi arvensis</i> L.	0,5	0,5	0,5	0,9	-	0,5	3,1	1,0	2,1
12. <i>Lamium purpureum</i> L.	0,5	0,8	0,7	1,0	0,5	0,8	3,0	2,2	2,6
13. <i>Lapsana communis</i> L.	0,1	0,1	0,1	-	-	-	3,0	3,5	3,3
14. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	-	0,5	0,8	0,7	0,2	0,2	0,2
15. <i>Anagallis arvensis</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
16. <i>Consolida regalis</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
17. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	-	-	-	-	-	-	0,5	0,1	0,3
18. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L.Herit	-	-	-	-	-	-	1,2	0,5	0,9
19. <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2	0,3
20. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Löve	-	-	-	1,1	0,1	0,6	0,3	0,3	0,3
21. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	1,1	0,8	1,0
II. Wieloletnie Perennial									
22. <i>Cirsium arvense</i> L.	-	-	-	-	-	-	3,0	3,5	3,3
23. <i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.	-	-	-	-	-	-	0,2	0,5	0,4
24. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1
Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds on 1 m <sup>2</sup>	33,8	32,5	33,2	24,3	4,5	14,4	92,8	52,7	72,8
Liczba gatunków Number of species	13	13	13	15	9	15	24	23	24

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical careB<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical careX<sup>3</sup> Średnio Mean

Tabela 4. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego uprawianego po grochu siewnym, średnio z lat 1997–2002

Table 4. Species composition and number of weeds in the canopy of spring barley cultivated after pea, mean from years 1997–2002

Skład gatunkowy Species composition	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest		
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
I. Krótkotrwałe Annual									
1. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	17,2	14,5	15,9	7,2	1,5	4,4	7,5	3,2	5,4
2. <i>Avena fatua</i> L.	7,5	6,5	7,0	6,5	0,2	3,4	1,5	6,2	3,9
3. <i>Galium aparine</i> L.	4,9	5,5	5,2	0,8	0,2	0,5	6,2	2,2	4,2
4. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	2,9	1,1	2,0	1,1	-	0,6	0,5	-	0,3
5. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	2,7	2,2	2,5	2,3	-	1,2	0,1	0,1	0,1
6. <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	2,5	1,8	2,2	1,1	0,2	0,7	4,5	1,4	3,0
7. <i>Veronica persica</i> Poir.	2,1	0,8	1,5	1,5	0,1	0,8	2,1	0,2	1,2
8. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	2,0	1,5	1,8	1,1	0,1	0,6	0,5	0,2	0,4
9. <i>Matricaria inodora</i> L.	2,0	2,1	2,1	0,5	-	0,3	1,2	0,5	0,9
10. <i>Fumaria officinalis</i> L.	1,9	0,3	1,1	0,2	-	0,1	4,5	4,0	4,3
11. <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1,8	0,5	1,2	0,5	-	0,3	2,5	0,5	1,5
12. <i>Chenopodium album</i> (L.)	1,2	0,9	1,1	1,8	-	0,9	4,5	2,0	3,3
13. <i>Papaver rhoeas</i> L.	1,2	1,1	1,2	0,5	-	0,3	3,0	3,5	3,3
14. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Gacke	1,1	1,8	1,5	1,0	0,5	0,8	4,1	5,2	4,7
15. <i>Anthemis arvensis</i> L.	1,1	0,4	0,8	0,7	0,2	0,5	3,5	0,5	2,0
16. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	1,1	1,0	1,1	0,9	-	0,5	0,5	-	0,3
17. <i>Thlaspi arvensis</i> L.	0,5	0,5	0,5	0,5	-	0,3	0,5	-	0,3
18. <i>Lamium purpureum</i> L.	0,5	0,8	0,7	0,2	-	0,1	3,2	1,0	2,1
19. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	-	0,5	-	0,3	0,8	0,2	0,5
20. <i>Anagallis arvensis</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-
21. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	-	-	-	-	-	-	0,5	0,1	0,3
22. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	-	-	-	2,5	1,5	2,0	1,5	-	0,8
23. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	1,0	0,5	0,8
II. Wieloletnie Perennial									
24. <i>Cirsium arvense</i> L.	-	-	-	-	-	-	1,5	0,8	1,2
Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds on 1 m <sup>2</sup>	54,2	43,3	48,8	31,6	4,7	18,2	55,7	32,3	44,0
Liczba gatunków Number of species	18	18	18	22	11	22	23	19	23

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical careB<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical careX<sup>3</sup> Średnio Mean

Tabela 5. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego w stanowisku po sobie, średnio z lat 1997–2002  
 Table 5. Species composition and number of weeds in the canopy of spring barley cultivated after itself, mean from years 1997–2002

Skład gatunkowy Species composition	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest		
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
I. Krótkotrwałe Annual									
1. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	25,0	22,2	23,6	10,5	3,8	7,2	17,0	7,5	12,2
2. <i>Avena fatua</i> L.	5,5	6,0	5,8	4,0	0,5	2,3	0,5	5,5	3,0
3. <i>Chenopodium album</i> L.	5,2	2,0	3,6	2,0	0,2	1,1	10,5	5,5	8,0
4. <i>Galium aparine</i> L.	2,5	1,8	2,2	0,5	-	0,3	10,5	7,5	9,0
5. <i>Viola arvensis</i> Murr.	2,4	3,7	3,1	0,8	0,4	0,6	-	-	-
6. <i>Melandrium album</i> (Mill) Garcke	1,5	1,0	1,3	0,2	-	0,1	12,0	5,0	8,5
7. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	1,5	2,1	1,8	0,8	0,5	0,7	5,0	2,0	3,5
8. <i>Thlaspi arvense</i> L.	1,2	1,0	1,1	0,2	-	0,1	-	0,5	0,2
9. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,8	0,5	0,7	0,2	-	0,1	4,5	2,0	3,3
10. <i>Veronica persica</i> Poir.	0,5	0,9	0,7	1,2	0,4	0,8	6,5	7,0	6,8
11. <i>Lamium purpureum</i> L.	0,5	0,8	0,7	0,2	-	0,1	-	1,0	0,5
12. <i>Veronica hederifolia</i> L.	0,5	0,5	0,5	0,1	-	0,1	2,0	2,5	2,2
13. <i>Polygonum aviculare</i> L.	0,5	0,3	0,4	0,5	-	0,3	1,0	0,5	0,8
14. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	0,2	-	0,1	0,2	0,1	0,2	6,5	2,2	4,2
15. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,2	0,5	0,4	0,2	-	0,1	1,0	0,2	0,6
16. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	0,7	0,9
17. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	-	2,5	2,2	2,4	10,0	2,5	6,3
18. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,8
19. <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	-	-	0,2	-	0,1	0,5	-	0,3
20. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	-	-	-	0,2	0,2	0,2	5,2	0,8	3,0
II. Wieloletnie Perennial									
21. <i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.	0,5	0,1	0,3	0,5	0,2	0,4	4,5	1,5	3,0
22. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	1,5	1,5	1,5
Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds on 1 m <sup>2</sup>	48,9	43,8	46,4	26,1	9,3	17,7	100,7	56,4	78,6
Liczba gatunków Number of species	18	17	18	22	13	22	19	20	21

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical care

B<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical care

X<sup>3</sup> Średnio Mean



Tabela 6. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego  
 w stanowisku po sobie dwa razy, średnio z lat 1997–2002  
 Table 6. Species composition and number of weeds in the canopy of spring barley  
 cultivated after itself twice, mean from years 1997–2002

Skład gatunkowy Species composition	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest		
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
I. Krótkotrwałe Annual									
1. <i>Stellaria media</i> L. (Vill.)	24,0	25,5	24,8	12,8	2,2	7,5	20,0	1,5	10,7
2. <i>Viola arvensis</i> Murr.	4,5	4,0	4,3	2,2	0,1	1,2	10,0	3,5	6,7
3. <i>Thlaspi arvense</i> L.	3,2	1,0	2,1	0,3	-	0,2	4,6	0,5	2,6
4. <i>Chenopodium album</i> L.	2,2	1,8	2,0	-	-	-	3,4	2,6	3,0
5. <i>Galium aparine</i> L.	2,1	1,2	1,7	0,8	0,2	0,5	2,4	0,2	1,3
6. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	0,5	0,2	0,4	0,5	-	0,3	4,5	2,2	3,4
7. <i>Matricaria inodora</i> L.	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	5,0	2,0	3,5
8. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,5	0,5	0,5	0,5	-	0,3	0,8	0,1	0,4
9. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B.	0,5	0,2	0,4	1,2	-	0,6	4,9	0,4	2,6
10. <i>Papaver rhoeas</i> L.	0,5	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	-	0,1
11. <i>Veronica persica</i> Poir.	0,2	0,8	0,5	-	-	-	-	0,5	0,2
12. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,2	-	0,1
13. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	0,2	0,3	0,3	0,1	-	0,1	1,5	-	0,7
14. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,2	-	0,1	-	-	-	0,5	-	0,2
15. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,2	-	0,1	-	-	-	5,5	3,5	4,5
16. <i>Consolida regalis</i> Gray	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	6,0	5,0	5,5
17. <i>Lamium purpureum</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	1,5	0,8
18. <i>Geranium molle</i> L.	-	0,1	0,1	-	-	-	4,5	3,2	3,9
19. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	-	0,5	0,4	0,5	-	2,5	1,3
20. <i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	-	-	-	0,1	0,2	0,2	-	0,5	0,3
21. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	-	-	-	0,1	-	0,1	0,5	0,5	0,5
22. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	-	-	-	10,5	2,5	6,5	2,5	2,0	2,3
23. <i>Lapsana communis</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	6,0	3,0	4,5
24. <i>Polygonum aviculare</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,3
25. <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,5
II. Wieloletnie Perennial									
26. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	-	-	-	0,5	0,5	0,5	2,0	1,5	1,8
27. <i>Agropyron repens</i> L.	-	-	-	-	-	-	0	1,5	0,7
Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds on 1 m <sup>2</sup>	39,8	36,8	38,3	30,9	6,7	18,8	85,5	39,2	62,4
Liczba gatunków Number of species	17	16	18	18	11	18	21	22	27

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical care

B<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical care

X<sup>3</sup> Średnio Mean

Tabela 7. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie jęczmienia jarego w stanowisku po sobie trzy razy, średnio z lat 1997–2002  
 Table 7. Species composition and number of weeds in the canopy of spring barley cultivated after itself three times, mean from years 1997–2002

Skład gatunkowy Species composition	Przed zabiegiem Before treatment			Po zabiegu After treatment			Przed zbiorem Before harvest		
	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>
I. Krótkotrwałe Annual									
1. <i>Chenopodium album</i> L.	12,1	10,1	11,1	5,2	-	2,6	6,3	1,5	3,9
2. <i>Galium aparine</i> L.	7,5	5,5	6,5	2,5	0,2	1,4	10,0	5,8	7,9
3. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	5,2	6,5	5,9	0,8	0,5	0,7	2,5	0,2	1,4
4. <i>Viola arvensis</i> Murr.	4,3	4,0	4,2	1,2	-	0,6	2,7	0,6	1,7
5. <i>Avena fatua</i> L.	1,2	0,8	1,0	0,5	-	0,3	13,1	0,6	6,9
6. <i>Veronica persica</i> Poir.	0,5	0,5	0,5	-	-	-	1,3	0,1	0,7
7. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B.	0,5	0,5	0,5	1,2	-	0,6	0,2	-	0,1
8. <i>Papaver rhoeas</i> L.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,4	1,4	1,8	1,6
9. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,1	0,2	-	0,1
10. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	0,2	0,5	0,4	-	-	-	0,8	-	0,4
11. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	0,2	-	0,1	0,5	-	0,3	10,5	1,1	5,8
12. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	0,2	0,2	0,2	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1
13. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,2	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2	0,3
14. <i>Consolida regalis</i> Gray	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,5	-	0,0
15. <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	0,2	-	0,1	1,2	1,0	1,1	15,0	4,5	9,8
16. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	-	0,5	0,8	0,7	0,8	0,3	0,6
17. <i>Lapsana communis</i> L.	-	-	-	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1
18. <i>Anagallis arvensis</i> L.	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1
19. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	-	-	-	0,5	0,2	0,4	1,0	0,3	0,7
20. <i>Polygonum aviculare</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,8	0,2	0,5
21. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,1
22. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	-	-	0,2	0,1	0,2	1,2	0,8	1,0
23. <i>Poa annua</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5
II. Wieloletnie Perennial									
24. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds on 1 m <sup>2</sup>	33,2	29,5	31,4	15,6	3,4	9,5	69,9	18,7	44,2
Liczba gatunków Number of species	15	12	15	17	10	18	24	16	24

A<sup>1</sup> Pielęgnowanie mechaniczne Mechanical care

B<sup>2</sup> Pielęgnowanie chemiczne Chemical care

X<sup>3</sup> Średnio Mean

Zbiorowisko chwastów w łanie jęczmienia uprawianego w stanowisku po sobie liczyło przed zabiegami odchwaszczania 17–18 gatunków (tab. 5). Najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Galium aparine* i *Viola arvensis*. Ponadto stwierdzono 2 gatunki wieloletnie – *Agropyron repens* i *Cirsium arvense*. Po odchwaszczaniu na obiektach pielęgnowanych mechanicznie obecne były 22 gatunki chwastów, zaś chemicznie – 13. W pierwszym sposobie pielęgnowania najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* i *Veronica persica*, zaś w drugim – *Stellaria media* i *Amaranthus retroflexus*. Najliczniejsze zbiorowisko chwastów wystąpiło w trzecim terminie oceny zachwaszczenia, tzn. bezpośrednio przed zbiorem jęczmienia. Składało się ono z 19 gatunków na obiektach pielęgnowanych mechanicznie na 20 poletkach, na których stosowano herbicydy. W obu systemach pielęgnowania ilościowo dominowały: *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Melandrium album*, *Veronica persica*, *Chenopodium album* i *Amaranthus retroflexus*.

W jęczmieniu jarym wysiewanym dwukrotnie po sobie zbiorowisko chwastów w pierwszym terminie oceny składało się z 18 gatunków wyłącznie krótkotrwałych (tab. 6). Wśród nich dominowały: *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Chenopodium album* i *Galium aparine*. Zabiegi odchwaszczające zmniejszyły liczbę gatunków chwastów, ale tylko na obiektach pielęgnowanych chemicznie. W tym terminie dość licznie pojawiła się w jęczmieniu *Echinochloa crus-galli*, a ponadto *Amaranthus retroflexus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Lamium amplexicaule*, *Lapsana communis*, a także *Cirsium arvense*. Podobnie jak po innych przedplonach najbogatsze gatunkowo zbiorowisko chwastów występowało przed zbiorem jęczmienia. Składało się ono z 21 gatunków na poletkach pielęgnowanych mechanicznie i 22 na obiektach traktowanych herbicydami. W pierwszym sposobie pielęgnowania najliczniej występowały: *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Consolida regalis*, *Lapsana communis*, *Sonchus oleraceus*, *Matricaria inodora* i *Apera spica-venti*. Na obiektach pielęgnowanych chemicznie licznie występowały: *Consolida regalis*, *Viola arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Geranium molle*, *Lapsana communis* i *Chenopodium album*.

W stanowisku, w którym jęczmień wysiewano przez 3 lata po sobie, w pierwszym terminie oceny zachwaszczenia obecnych było przed zabiegami odchwaszczającymi od 12 do 15 gatunków chwastów (tab. 7). Najliczniej w tym okresie występowały: *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Viola arvensis* i *Avena fatua*. Zabiegi odchwaszczające, zwłaszcza prowadzone z użyciem herbicydów, usunęły z łanu jęczmienia niektóre gatunki: *Apera spica-venti*, *Vicia hirsuta*, *Melandrium album*, *Sonchus asper* i *Consolida regalis*. Najbogatsze gatunkowo w tym stanowisku zbiorowisko chwastów zaobserwowano przed zbiorem jęczmienia. Składało się ono z 24 gatunków na obiektach

pielęgowanych mechanicznie i 16 gatunków na poletkach, na których stosowano herbicydy. Pierwszy sposób pielęgnowania sprzyjał obecności: *Galeopsis tetrahit*, *Avena fatua*, *Fallopia convolvulus* i *Galium aparine*, zaś drugi *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit* i *Chenopodium album*.

#### WNIOSKI

1. Liczbę i powietrznie suchą masę chwastów występujących w łanie jęczmienia jarego w większym stopniu różnicowały sposoby odchwaszczania niż badane przedplony.

2. Stosowane w jęczmieniu jarym herbicydy skuteczniej zmniejszały liczbę i powietrznie suchą masę chwastów niż bronowanie ładu.

3. Zbiorowisko chwastów w łanie jęczmienia jarego uprawianego po różnych przedplonach składało się z 13–27 gatunków. W każdym przypadku najwięcej taksonów występowało bezpośrednio przed zbiorem zboża. Stosowane herbicydy w małym stopniu wpływały na bioróżnorodność chwastów w jęczmieniu jarym.

4. W jęczmieniu jarym po wszystkich przedplonach obecne były: *Galium aparine*, *Stellaria media* i *Fallopia convolvulus*. Dodatkowo po ziemniaku, grochu siewnym i w stanowisku po sobie występowały: *Melandrium album*, *Veronica persica*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Avena fatua* i *Lamium purpureum*.

#### PIŚMIENICTWO

- Adamiak E., Adamiak J., Stępień A. 2000. Wpływ następstwa roślin i stosowania herbicydów na zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Annales UMCS, Sec. E*, 55, Suppl. 9–15.
- Brzozowski J., Brzozowska I., Jastrzębska M. 2000. Skuteczność odchwaszczania pszenicy ozimej herbicydem Granstar 75 DF i jego mieszaniną z mocznikiem. *Annales UMCS, Sec. E*, 55, Suppl. 25–33.
- Deryło S. 1997. Wpływ wieloletnich zmianowań zbożowych na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Acta Acad. Agric. ac Techn. Olstenensis, Agricultura*, 64, 215–219.
- Małecka I., Blecharczyk A. 2000. Zachwaszczenie potencjalne gleby pól Rolniczych Gospodarstw Doświadczalnych Akademii Rolniczej w Poznaniu. *Annales UMCS, Sec. E*, 55, Suppl. 133–141.
- Pawłowski F., Woźniak A. 1998. Plonowanie i zachwaszczenie pszenżyta ozimego w warunkach zróżnicowanego przedplonu i pielęgnowania. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A*, 113, ¾, 29–38.
- Pawłowski F., Woźniak A. 2000. Następczy wpływ pszenżyta ozimego uprawianego w płodozmianie i monokulturze na zachwaszczenie pszenżyta jarego. *Annales UMCS, Sec. E*, 55, Suppl. 151–160.
- Szymankiewicz K., Jankowska D., Deryło S. 2003. Wpływ płodozmianu i monokultury oraz sposobu uprawy roli na bioróżnorodność flory zachwaszczającej pszenżyto ozime. *Acta Agrophysica*, 89, 1, 4, 746–772.

- 
- Wesołowski M., Woźniak A. 1998. Produkcyjność roślin w dwóch członach zmianowań na glebie wytworzonej z piasku. *Annales. UMCS, Sec. E*, 53, 13–18.
- Wesołowski M., Woźniak A. 1999. Zachwaszczenie niektórych gatunków roślin w zmianowaniu dowolnym i monokulturze na glebie wytworzonej z piasku. *Biul. IHAR*, 210, 69–78.
- Wesołowski M., Woźniak A. 2001. Zachwaszczenie aktualne i potencjalne zbóż jarych w różnych systemach następstwa roślin. *Acta Agrobot.* 54, 1, 175–190.
- Woźniak A. 2001. Zachwaszczenie jęczmienia jarego w płodozmianie i monokulturze. *Annales UMCS, Sec. E*, 56, 19–27.