

ZACHWASZCZENIE PIERWOTNE MARCHWI W WARUNKACH UPRAWY KONSERWUJĄCEJ

Marzena Błażewicz-Woźniak

Akademia Rolnicza w Lublinie

Streszczenie. W doświadczeniu polowych przeprowadzonym w latach 1998–2000 oceniono wpływ uprawy konserwującej na zachwaszczenie pierwotne marchwi. Porównywano uprawę zerową z uprawą tradycyjną przy zastosowaniu mulczów z roślin okrywowych (gorczyca biała, wyka siewna, facelia, owies siewny). Zaniechanie uprawy przedsewnej spowodowało wzrost zachwaszczenia pierwotnego marchwi w porównaniu z uprawą tradycyjną. Mulcze roślinne istotnie ograniczyły zachwaszczenie pola przed wschodami i po wschodach marchwi. Najwięcej chwastów występowało na obiekcie niemulczowanym. Szczególnie korzystnie na ograniczenie zachwaszczenia wpłynęło zastosowanie ściółki z facelii i owsa.

Słowa kluczowe: zachwaszczenie pierwotne, marchew, uprawa konserwująca

WSTĘP

Marchew uprawna, podobnie jak inne rośliny warzywne z rodziny *Apiaceae*, wykazuje dużą wrażliwość na warunki wschodów. Proces kiełkowania jest tu długotrwały i uzależniony od przebiegu pogody. Pojawiające się siewki są delikatne, a ich wzrost przebiega powoli. W tym okresie szczególnie groźne jest masowe wystąpienie chwastów, z którymi nie są w stanie konkurować wschodzące rośliny [Dobrzański 1996, 1999].

Względy ekonomiczne prowadzą do zmian w technologii uprawy roli polegających na uproszczeniu zabiegów uprawowych [Kordas 1999]. Jedną z alternatyw jest wprowadzenie tzw. systemu bezuprawowego [Dzienia 1995, Droese i in. 1986, Radomska i in. 1995, Roszak i in. 1991]. Uproszczenia w uprawie roli niejednokrotnie prowadzą do wzrostu zachwaszczenia [Szymankiewicz 1995, Kęsik i Błażewicz-Woźniak 1994]. Uprawa konserwująca łączy uprawę zerową ze stosowaniem ściółek roślinnych [Carter 1992, Hembry i Davies 1994, Hoyt i in. 1994, Zimny 1999].

Celem przeprowadzonych badań była ocena stanu zachwaszczenia plantacji marchwi w okresie wiosennym w warunkach zaniechania uprawy przedsewnej, przy wykorzystaniu mulczów z roślin okrywowych.

Adres do korespondencji – Corresponding author: Marzena Błażewicz-Woźniak, Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Lublinie, ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin, e-mail: mbwkot@consus.ar.lublin.pl

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1998-2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin AR w Lublinie na glebie płowej, powstałej z gliny średniej pyłastej. W badaniach uwzględniono następujące czynniki: 1) uprawa roli: uprawa zerowa gleby z siewem bezpośrednim, uprawa tradycyjna z orką średnią i uprawkami doprawiającymi, 2) ściółki z roślin międzyplonowych: *Sinapis alba* L., *Vicia sativa* L., *Phacelia tanacetifolia* B., *Avena sativa* L. Doświadczenie założono metodą split-plots w czterech powtórzeniach. Rośliną doświadczalną była marchew odmiany Perfekcja.

Rośliny międzyplonowe wysiewano w trzeciej dekadzie sierpnia w roku poprzedzającym uprawę warzyw. Pozostawione na polu na okres zimy, jako gatunki jare przemarzały, a wiosną następnego roku pole pokrywała warstwa naturalnego mulczu. Przed siewem marchwi na połowie pola wykonywano uprawę tradycyjną z zastosowaniem orki średniej i uprawek doprawiających, natomiast drugą połowę pozostawiano nieuprawioną. Nawożenie mineralne stosowano na wiosnę w ilości 150 kg P₂O₅ ha⁻¹, 200 kg K₂O ha⁻¹, 75 kg N ha⁻¹ przedsiewnie i 75 kg N ha⁻¹ pogłównie. Walkę z chwastami w okresie wiosennym prowadzono metodą chemiczną. Przed siewem roślin stosowano Avans 360 SL lub Reglone 200 SL, natomiast po siewie roślin, a przed ich wschodami – Afalon 50 WP.

Stan zachwaszczenia pierwotnego plantacji oceniano dwukrotnie w każdym roku badań. Po raz pierwszy zachwaszczenie oznaczano wczesną wiosną (w kwietniu) tuż po siewie marchwi. Po raz drugi – po wschodach roślin, a przed wykonaniem zabiegów odchwaszczających (koniec maja). Określano skład gatunkowy i liczebność chwastów metodą ilościową w 4 powtórzeniach. W tym celu na każdym poletku umieszczano losowo w czterech różnych miejscach ramkę o wymiarach 0,5 m × 1 m i na wyznaczonych powierzchniach oznaczano skład gatunkowy i liczbę chwastów. Gatunki dzielono na krótkotrwałe i wieloletnie. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Wykonano analizę wariancji oraz oznaczono istotność różnic przy $p = 0,05$ za pomocą testu Tukeya.

WYNIKI I DISKUSJA

Stan zachwaszczenia pola przed wschodami roślin. W pierwszym terminie oceny zachwaszczenia pierwotnego, tj. wczesną wiosną, we wszystkich latach badań chwasty występowały wyłącznie na obiektach, na których nie wykonano uprawek przedsiewnych (tab. 1). W ciągu trzech lata badań po okresie zimowym na obiektach nieuprawianych stwierdzono występowanie łącznie 19 gatunków chwastów, z czego 13 były to gatunki krótkotrwałe i te dominowały pod względem liczebności (średnio 64,0 szt.·m⁻²). Spośród gatunków krótkotrwałych najliczniej reprezentowane były *Matricaria chamomilla* (średnio 16,7 szt.·m⁻²), *Capsella bursa-pastoris* (16,6 szt.·m⁻²) i *Matricaria inodora* (9,7 szt.·m⁻²). Szczególnie liczne występowanie *Matricaria chamomilla* odnotowano w roku 1999 (średnio 50,0 szt.·m⁻²). *Capsella bursa-pastoris* reprezentowany był licznie zarówno w roku 1999 (31,9 szt.·m⁻²), jak i w 1998 (16,3 szt.·m⁻²). W roku 2000 najliczniej występującym gatunkiem była w tym czasie *Sinapis alba*, która w wyniku samo-

Tabela 1. Skład gatunkowy i liczebność chwastów na polu po uprawie zerowej przed wschodami marchwi w latach 1998–2000
 Table 1. Species composition and number of weed infestation after no-tillage cultivation system before carrot emergence in 1998–2000

Roślina okrywowa Cover crops	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.			
	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}
Gatunek chwastów Weed species																				
Krótkotrwałe – Annual:																				
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	-	160,7	-	53,6	-	4,0	-	1,3	-	2,0	-	0,7	-	30,0	-	10,0	-	53,3	-	17,8
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) M.	-	86,7	6,0	30,9	-	10,0	1,3	3,8	-	10,0	-	3,3	-	22,7	-	7,6	81,3	30,0	0,7	37,3
<i>Matricaria inodora</i> L.	-	52,7	8,0	20,2	-	18,7	0,7	6,5	-	3,3	-	1,1	-	25,3	-	8,4	8,7	26,0	2,0	12,2
<i>Sinapis alba</i> L.	-	-	-	-	-	-	127,3	42,4	-	-	2,7	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	8,0	4,7	4,2	-	23,3	5,3	9,5	-	7,3	2,7	3,3	-	3,3	-	1,1	1,3	5,3	-	2,2
<i>Poa annua</i> L.	-	0,7	2,0	0,9	-	10,0	12,0	7,3	-	5,3	6,0	3,8	-	3,3	-	1,1	1,3	2,0	2,0	1,8
<i>Senecio vulgaris</i> L.	-	-	-	-	-	24,7	-	8,2	-	8,0	-	2,7	-	3,3	-	1,1	-	3,3	-	1,1
<i>Chenopodium album</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	0,9	-	2,7	-	0,9	18,0	1,3	-	6,4
<i>Urtica urens</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	0,7	-	-	-	-	3,3	-	-	1,1
<i>Lamium purpureum</i> L.	-	-	-	-	-	-	2,7	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	1,3	0,9
<i>Veronica arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	-	1,3	0,4	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.	-	-	-	-	-	-	2,0	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lithospermum arvense</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	0,4
Razem – Total	-	308,8	20,7	109,8	-	90,7	152,6	81,1	-	40,6	12,1	17,6	-	90,6	-	30,2	116,5	121,2	6,0	81,2
Wieloletnie – Perennial:																				
<i>Agropyron repens</i> L.	-	7,3	14,0	7,1	-	6,7	4,0	3,6	-	0,7	2,7	1,1	-	11,3	0,7	4,0	10,0	0,7	7,3	6,0
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	-	1,3	0,7	0,7	-	1,3	-	0,4	-	2,7	0,7	1,1	-	2,7	-	0,9	6,7	-	3,3	3,3
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	-	1,3	-	0,4	-	-	2,0	0,7	-	0,7	0,7	0,5	-	0,7	0,7	0,5	-	0,7	-	0,2
<i>Plantago major</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	0,2	-	0,7	-	0,2	1,3	-	-	0,4
<i>Sonchus arvensis</i> L.	-	-	1,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	0,2
Razem – Total	-	9,9	16,0	8,6	-	8,0	6,0	4,7	-	4,8	4,1	3,0	-	15,4	1,4	5,6	18,7	1,4	10,6	10,2
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	-	318,7	36,7	118,5	-	98,7	158,6	85,8	-	45,4	16,2	20,5	-	106,0	1,4	35,8	135,2	122,6	16,6	91,5

NIR_{0,05} dla – LSD_{0,05} for: lat – years: 34,0; mulczu – mulching: 51,5

siewu zachwaszczała obiekty mulczowane gorczycą białą (127,3 szt. \cdot m⁻²). Wśród gatunków wieloletnich najliczniej reprezentowany był *Agropyron repens* (średnio 4,4 szt. \cdot m⁻²).

Średnio, niezależnie od czynników doświadczenia, zachwaszczenie pola w okresie wiosennym wyniosło 70,4 szt. \cdot m⁻². Istotnie najliczniej chwasty wystąpiły w roku 1999 (138,3 szt. \cdot m⁻²), a najmniej w roku 1998 (27,0 szt. \cdot m⁻²).

W roku 1998 chwasty wystąpiły wyłącznie na obiekcie ściółkowanym owsem (średnio 135,2 szt. \cdot m⁻²). W zachwaszczeniu tym uczestniczyło 12 gatunków chwastów. Pod względem składu gatunkowego, jak i liczebności przeważały gatunki krótkotrwałe (średnio 116,5 szt. \cdot m⁻²) nad gatunkami wieloletnimi (18,7 szt. \cdot m⁻²). Również w roku 1999 po ściółkowaniu owsem stan zachwaszczenia był wyższy (122,6 szt. \cdot m⁻²) niż na innych obiektach, gdzie zastosowano mulcze roślinne, ale istotnie najwyższe zachwaszczenie w tym roku odnotowano na obiekcie kontrolnym (318,7 szt. \cdot m⁻²). W roku 2000, oprócz samosiewu gorzycy białej, który spowodował istotny wzrost zachwaszczenia obiektów ściółkowanych tym gatunkiem (średnio 158,7 szt. \cdot m⁻²), wszystkie pozostałe mulcze przyczyniły się do ograniczenia wczesnowiosennego zachwaszczenia upraw w porównaniu z kontrolą (bez ściółkowania), chociaż różnice te nie były istotne statystycznie.

Niezależnie od roku badań, zastosowanie mulczów z roślin okrywowych wpłynęło znacząco na stan zachwaszczenia pola w okresie wiosennym. Istotnie najwięcej chwastów wystąpiło w tym czasie na obiekcie kontrolnym (bez ściółki) – średnio 118,5 szt. \cdot m⁻², a najmniej po mulczowaniu gleby wyką siewną – 20,5 szt. \cdot m⁻² i facelią 35,8 szt. \cdot m⁻².

Stan zachwaszczenia po wschodach roślin. W zachwaszczeniu pierwotnym marchwi w latach 1998–2000 odnotowano łącznie 23 gatunki chwastów, z czego 18 były to gatunki krótkotrwałe i 7 – wieloletnie (tab. 2 i 3). Liczba gatunków po orce wiosennej była mniejsza niż po uprawie zerowej. Na obiektach uprawianych tradycyjnie odnotowano łącznie zaledwie 4 gatunki chwastów wieloletnich. Na podobne zależności wskazują Malicki i in. [2000]. Spośród gatunków krótkotrwałych, średnio za okres trzech lat, najliczniej reprezentowany był *Senecio vulgaris* (14,5 szt. \cdot m⁻²), a z wieloletnich – *Agropyron repens* (2,8 szt. \cdot m⁻²).

W roku 1998 w zachwaszczeniu pierwotnym marchwi uczestniczyło 17 gatunków chwastów. Gatunkiem dominującym był *Senecio vulgaris*, który szczególnie licznie występował na obiektach, gdzie zaniechano uprawek wiosennych (średnio 39,4 szt. \cdot m⁻²).

O zachwaszczeniu pierwotnym w roku 1999 stanowiło 17 gatunków chwastów, wśród których dominowały gatunki krótkotrwałe *Matricaria chamomilla* (10,4 szt. \cdot m⁻²), *Senecio vulgaris* (6,3 szt. \cdot m⁻²) i *Chenopodium album* (4,6 szt. \cdot m⁻²). Spośród gatunków wieloletnich najliczniej wystąpił *Agropyron repens* (4,2 szt. \cdot m⁻²). Zastosowane mulcze roślinne z gorzycy białej, wyki siewnej i facelii znacznie ograniczyły występowanie *Matricaria chamomilla*. Najliczniej gatunek ten był reprezentowany na obiektach kontrolnych.

W roku 2000 w zachwaszczeniu stwierdzono 17 gatunków chwastów, wśród których dominowały gatunki krótkotrwałe: *Senecio vulgaris* (13,7 szt. \cdot m⁻²), *Urtica urens* (3,1 szt. \cdot m⁻²) i *Chenopodium album* (2,5 szt. \cdot m⁻²). Na obiektach mulczowanych gorczy-

Tabela 2. Skład gatunkowy i liczebność chwastów na polu po wschodach marchwi w uprawie konserwującej w latach 1998–2000
 Table 2. Species composition and number of primary weed infestation after carrot emergence in conservation tillage in 1998–2000

Roślina okrywowa Cover crops	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.			
Gatunek chwastów Weed species	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}
Krótkotrwałe – Annual:																				
<i>Senecio vulgaris</i> L.	13,9	17,3	28,7	20,0	52,0	10,7	4,7	22,5	69,0	8,7	50,0	42,6	40,0	10,0	6,7	18,9	22,0	6,7	10,7	13,1
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	3,0	37,3	-	13,4	-	1,3	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,7	-	7,6
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	13,3	11,3	6,7	10,4	4,0	4,7	0,7	3,1	6,0	7,3	1,3	4,9	-	-	0,7	0,2	-	2,0	2,7	1,6
<i>Chenopodium album</i> L.	15,8	10,7	8,7	11,7	1,0	2,0	-	1,0	-	18,7	-	6,2	-	2,0	-	0,7	-	2,7	-	0,9
<i>Urtica urens</i> L.	2,8	8,7	4,7	5,4	-	-	-	-	-	11,3	-	3,8	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-
<i>Matricaria inodora</i> L.	5,7	4,7	4,7	5,0	-	2,7	0,7	1,1	-	-	4,7	1,6	-	3,3	-	1,1	2,0	3,3	1,3	2,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) M.	6,9	-	6,7	4,5	1,0	3,3	-	1,4	-	1,3	-	0,4	-	-	-	-	2,0	4,0	1,3	2,4
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.	1,7	-	-	0,6	-	3,3	3,3	2,2	-	1,3	8,7	3,3	-	6,7	6,7	4,5	-	-	-	-
<i>Galinsoga hispida</i> L.	3,1	10,0	-	4,4	-	-	-	-	-	4,0	-	1,3	-	2,7	-	0,9	-	3,3	-	1,1
<i>Poa annua</i> L.	2,8	-	4,0	2,3	-	1,3	1,3	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum persicaria</i> L.	3,2	-	1,3	1,5	-	-	1,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	0,7
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	-	-	2,0	0,7	-	-	-	-	-	-	2,0	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	0,9
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,8	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	0,2	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L.	0,3	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis alba</i> L.	-	-	-	-	-	-	33,3	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem – Total	73,3	100	67,5	80,3	58,0	29,3	46,0	44,4	75,0	52,7	66,7	64,8	40,0	25,3	14,8	26,7	28,0	44,7	18,7	30,5
Wieloletnie – Perennial:																				
<i>Agropyron repens</i> L.	4,9	0,7	15,3	7,0	-	11,3	2,7	4,7	-	6,0	-	2,0	-	0,7	0,7	0,5	2,0	4,0	6,0	4,0
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1,6	-	4,7	2,1	-	2,0	1,3	1,1	-	-	-	-	-	-	1,3	0,4	-	-	6,7	2,2
<i>Sonchus arvensis</i> L.	0,7	5,3	1,3	2,4	-	-	3,3	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago maior</i> L.	3,3	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	0,7
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	-	0,7	0,2	-	-	0,7	0,2	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	0,4
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	0,1	-	4,0	1,4	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-	-	0,7	-	0,2	-	-	-	-
Razem – Total	10,6	6,0	26,0	14,2	-	13,3	8,7	7,3	-	6,0	0,7	2,2	-	1,3	2,0	1,1	4,0	5,3	12,7	7,3
Chwasty ogółem – Weeds totally	83,9	106	93,5	94,5	58,0	42,7	54,7	51,8	75,0	58,7	67,4	67,0	40,0	26,7	16,8	27,8	32,0	50,0	31,4	37,8

Tabela 3. Skład gatunkowy i liczebność chwastów na polu po wschodach marchwi w uprawie tradycyjnej w latach 1998–2000
 Table 3. Species composition and number of primary weed infestation after carrot emergence in conventional tillage in 1998–2000

Roślina okrywowa Cover crops	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.			
Gatunek chwastów Weed species	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}	1998	1999	2000	\bar{x}
Krótkotrwałe – Annual:																				
<i>Senecio vulgaris</i> L.	18,3	-	12,0	10,1	-	2,0	1,3	1,1	1,0	2,7	7,3	3,7	20,0	1,3	6,0	9,1	-	3,3	10,0	4,4
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	5,4	26,7	-	10,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	-	5,3
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	5,4	11,3	2,0	6,2	-	-	2,0	0,7	-	-	3,3	1,1	-	-	-	-	-	0,7	1,3	0,7
<i>Chenopodium album</i> L.	2,1	3,3	2,7	2,7	-	0,7	-	0,2	-	2,0	2,0	1,3	-	-	2,0	0,7	-	4,0	4,7	2,9
<i>Urtica urens</i> L.	1,6	6,7	4,0	4,1	-	-	6,7	2,2	1,0	-	6,0	2,3	-	-	3,3	1,1	-	-	5,3	1,8
<i>Matricaria inodora</i> L.	1,8	3,3	-	1,7	-	4,0	-	1,3	-	-	-	-	-	8,7	-	2,9	-	3,3	-	1,1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) M.	4,0	-	-	1,3	-	2,0	-	0,7	-	1,3	-	0,4	-	2,0	2,0	1,3	-	0,7	3,3	1,3
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.	1,0	-	-	0,3	-	1,3	-	0,4	-	-	1,3	0,4	-	2,7	1,3	1,3	-	-	-	-
<i>Galinsoga hispida</i> L.	-	5,3	-	1,8	-	2,0	-	0,7	-	-	-	-	-	2,7	-	0,9	-	1,3	-	0,4
<i>Poa annua</i> L.	3,1	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum persicaria</i> L.	0,3	-	-	0,1	-	-	-	-	1,0	0,7	-	0,6	-	-	0,7	0,2	-	-	1,3	0,4
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,2	-	-	-	0,4
<i>Veronica arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis alba</i> L.	-	-	-	-	-	-	10,7	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem – Total	43,0	56,7	20,7	40,1	-	12,0	20,7	10,9	4,0	6,7	20,6	10,4	20,0	17,3	16,0	17,8	-	29,3	27,2	18,8
Wieloletnie – Perennial:																				
<i>Agropyron repens</i> L.	1,5	1,3	6,0	2,9	-	12,7	0,7	4,5	-	4,0	-	1,3	2,0	1,3	1,3	1,5	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1,0	-	2,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	0,7	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	0,2	0,7	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago maior</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	-	1,3	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem – Total	2,7	3,3	8,0	4,7	-	12,7	0,7	4,5	-	4,0	-	1,3	4,0	1,3	1,3	2,2	-	-	-	-
Chwasty ogółem Weeds totally	83,9	106	93,5	94,5	58,0	42,7	54,7	51,8	75,0	58,7	67,4	67,0	40,0	26,7	16,8	27,8	32,0	50,0	31,4	37,8

ca łącznie wystąpiła *Sinapis alba* (średnio 4,4 szt. \cdot m⁻²). Spośród gatunków wieloletnich najliczniej reprezentowane były *Agropyron repens* (3,3 szt. \cdot m⁻²) i *Cirsium arvense* (1,6 szt. \cdot m⁻²).

We wszystkich latach badań orka przedsiewna znacząco ograniczała liczebność chwastów krótkotrwałych. Na obiektach, gdzie przed siewem marchwi wykonano orkę wiosenną, liczba chwastów nasiennych była rokrocznie ponaddwukrotnie mniejsza niż po uprawie zerowej. Średnio, w ciągu trzech lat, na obiektach uprawianych tradycyjnie odnotowano 19,6 szt. \cdot m⁻² chwastów krótkotrwałych, a po zaniechaniu uprawy 49,3 szt. \cdot m⁻². W roku 2000 także chwastów wieloletnich było pięciokrotnie mniej po uprawie tradycyjnej (2,0 szt. \cdot m⁻²) niż po siewie bezpośrednim (10,0 szt. \cdot m⁻²). Orzech i in. [1999] stwierdzili, iż siew bezpośredni, w stosunku do uprawy tradycyjnej i bezorkowej, sprzyjał liczniejszym pojawom chwastów krótkotrwałych i wieloletnich, które stanowiły aż 32,8% ogółu zbiorowiska. Także badania innych autorów wykazały, iż zaniechanie mechanicznego spulchniania roli prowadzi do narastania zachwaszczenia pól [Dzienia i Dojss 1999, Malicki i in. 2000, Kęsik i Błazewicz-Woźniak 1994].

Średnio, niezależnie od badanych czynników, liczebność zachwaszczenia pierwotnego marchwi w latach 1998-2000 wyniosła 39,0 szt. \cdot m⁻². Zaniechanie uprawy przedsiewnej spowodowało istotny wzrost zachwaszczenia pierwotnego (średnio 55,8 szt. \cdot m⁻²) w porównaniu z uprawą tradycyjną (22,2 szt. \cdot m⁻²). Tę zależność obserwowano we wszystkich latach badań (tab. 4).

Tabela 4. Wpływ uprawy konserwującej na liczebność chwastów w zachwaszczeniu pierwotnym marchwi w latach 1998–2000

Table 4. Influence of conservation tillage on number of primary weed infestation of carrot in 1998–2000

Roślina okrywowa Cover crops	Liczba chwastów w szt.·m ⁻² – Number of weeds in m ²												
	1998			1999			2000			średnia – mean			
	a ^x	b ^x	średnia mean	a ^x	B ^x	średnia mean	A ^x	B ^x	średnia mean	A ^x	B ^x	średnia mean	
Kontrola – Control	83,9	45,7	64,8	106,0	60,0	83,0	93,5	28,7	61,1	94,5	44,8	69,6	
<i>Sinapis alba</i> L.	58,0	0,0	29,0	42,7	24,7	33,7	54,7	21,4	38,1	51,8	15,4	33,6	
<i>Vicia sativa</i> L.	75,0	4,0	39,5	58,7	10,7	34,7	67,4	20,6	44,0	67,0	11,8	39,4	
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	40,0	24,0	32,0	26,7	18,7	22,7	16,8	17,3	17,1	27,8	20,0	23,9	
<i>Avena sativa</i> L.	32,0	0,0	16,0	50,0	29,3	29,7	31,4	27,2	19,3	37,8	18,8	28,3	
Średnia – Mean	57,8	14,7	36,3	56,8	28,7	42,8	52,8	23,0	37,9	55,8	22,2	39,0	
NIR _{0,05} dla: – LSD _{0,05} for:													
lat – years												n.s.*	
uprawy – tillage			27,0			23,4			10,3				7,9
mulczu – mulching			n.s.*			53,0			23,5				18,8

Uprawa przedsiewna – Pre-sowing tillage:

A^x – uprawa zerowa – no-tillage,

B^x – uprawa tradycyjna – conventional tillage

n.s.* – różnice nieistotne statystycznie – no significant differences

W roku 1998 chwasty wystąpiły najliczniej po uprawie zerowej na poletkach kontrolnych (83,9 szt. \cdot m⁻²) i na ściółkowanych wyką siewną (75,0 szt. \cdot m⁻²). Całkowicie pozabawione chwastów były natomiast obiekty uprawiane tradycyjnie, gdzie zastosowano mulcze z gorczycy białej lub z owsa. Także Gutmański i in. [1999] stwierdzili ograni-

czenie liczby chwastów dwuliściennych i jednoliściennych w uprawie buraka cukrowego na mulczu z gorczycy białej. Rośliny z rodziny *Brassicaceae*, a w szczególności z rodzaju *Brassica*, posiadają wyjątkowe właściwości o znaczeniu fitosanitarnym [Sobótka 1996].

Zastosowane ściółki roślinne znacznie ograniczyły zachwaszczenie pierwotne marchwi także w roku 1999. Najwięcej chwastów wystąpiło na obiekcie kontrolnym (83,0 szt. \cdot m⁻²). Istotnie najmniejszą liczbę chwastów odnotowano na obiektach, na których rośliną okrywową była facelia – 22,7 szt. \cdot m⁻². Spośród zastosowanych roślin okrywowych, na obiektach, gdzie wykonano siew bezpośredni, chwasty wystąpiły najliczniej po mulczowaniu wyką siewną (58,7 szt. \cdot m⁻²) i owsem (50,0 szt. \cdot m⁻²), natomiast na obiektach uprawianych tradycyjnie, po ściółkowaniu wyką stwierdzono najmniej chwastów (średnio 10,7 szt. \cdot m⁻²).

Również w roku 2000 zastosowanie roślin okrywowych znacząco ograniczyło liczebność chwastów. Najskuteczniejsze okazało się ściółkowanie facelią. Na tych obiektach liczebność chwastów była istotnie najmniejsza (średnio 17,1 szt. \cdot m⁻²) i to zarówno w uprawie tradycyjnej, jak i konserwującej. Największym zachwaszczeniem wyróżnił się obiekt kontrolny bez mulczowania (średnio 61,1 szt. \cdot m⁻²). Szczególnie licznie wystąpiły chwasty na obiekcie kontrolnym po siewie bezpośrednim (93,5 szt. \cdot m⁻²). Znaczne zachwaszczenie po uprawie zerowej wystąpiło także na obiektach mulczowanych wyką siewną (67,4 szt. \cdot m⁻²).

Podsumowując, należy stwierdzić, iż zastosowane mulcze z roślin okrywowych ograniczyły w znacznym stopniu liczebność chwastów w uprawie marchwi. We wszystkich latach doświadczenia najwięcej chwastów występowało na obiekcie kontrolnym, niemulczowanym. Średnio za okres trzech lat liczebność zachwaszczenia pierwotnego na kontrolu wyniosła 69,6 szt. \cdot m⁻² i była istotnie wyższa w stosunku do wszystkich pozostałych obiektów. Najmniej chwastów odnotowano po ściółkowaniu gleby facelią (średnio 23,9 szt. \cdot m⁻²) i owsem (28,3 szt. \cdot m⁻²). Wysoką przydatność facelii do mulczowania podkreśla Zimny [1999]. Ograniczający wpływ mulczu roślinnego na zachwaszczenie upraw odnotowali także inni autorzy [Borowy i Jelonkiewicz 2000, Hembry i Davies 1994].

WNIOSKI

1. Stan zachwaszczenia pola po zimie był modyfikowany sezonem wegetacyjnym. Najwięcej chwastów w okresie wczesnowiosennym odnotowano w roku 1999.
2. Zastosowanie mulczów z roślin okrywowych istotnie ograniczyło zachwaszczenie pola przed wschodami marchwi. Najmniej chwastów wystąpiło na obiektach mulczowanych wyką siewną i facelią, a najwięcej na kontroli bez ściółkowania.
3. Zaniechanie uprawy przedsewnej spowodowało istotny wzrost zachwaszczenia pierwotnego marchwi w porównaniu z uprawą tradycyjną. Wykonana przedsewnie orka znacząco ograniczała występowanie chwastów krótkotrwałych.
4. Zastosowane mulcze z roślin okrywowych zmniejszyły liczebność zachwaszczenia pierwotnego marchwi. We wszystkich latach badań najwięcej chwastów występowało na obiekcie niemulczowanym. Szczególnie korzystnie na ograniczenie zachwaszczenia wpłynęło zastosowanie ściółki z facelii i owsa.

PIŚMIENNICTWO

- Borowy A., Jelonkiewicz M., 2000. Zachwaszczenie pola oraz wzrost, plonowanie i zawartość makroelementów w roślinach fasoli szparagowej uprawianej metodą bezorkową z użyciem żyta jako rośliny okrywowej. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. EEE Horticultura* 8: Suppl., 261–268.
- Carter M. R., 1992. Influence of reduced tillage systems on organic matter, microbial biomass, macro-aggregate distribution and structural stability of surface soil in a humid climate. *Soil Tillage Res.* 23, 361–372.
- Dobrzański A., 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. *Progr. Plant Protect.* 36, 1, 110–116.
- Dobrzański A., 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa.
- Droese H., Radecki A., Śmierczalski L., 1986. Siew bezpośredni. *Fragm. Agronom.* 2, 29–42.
- Dzienia S., 1995. Siew bezpośredni technologią alternatywną. *Mat. Konf. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce”* Szczecin – Barzkowice, 9–19.
- Dzienia S., Dojss D., 1999. Wpływ sposobów uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej. *Fol. Univ. Agric. Stetin. 195 Agricultura* (74), 185–190.
- Gutmański I., Kostka-Gościński D., Szymczak-Nowak J., Nowakowski M., Kłos W., Sitarski A., 1999. Stan zachwaszczenia plantacji buraka cukrowego uprawianego z siewu w mulcz. *Fol. Univ. Agric. Stetin. 195 Agricultura* (74), 105–114.
- Hembry J. K., Davies J. S., 1994. Using mulches for weed control and preventing leaching of nitrogen fertilizer. *Acta Hort.* 371, 311–316.
- Hoyt G. D., Monks D. W., Monaco T. J., 1994. Conservation tillage for vegetable production. *Hort Technology* 4, 2, 129–135.
- Kęsik T., Błażewicz-Woźniak M., 1994. Wpływ uproszczeń stosowanych w przedzimowej i wiosennej uprawie roli na zachwaszczenie roślin warzywnych. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. EEE, (II)23*, 183–194.
- Kordas L., 1999. Energochłonność i efektywność różnych systemów uprawy roli w zmianowaniu. *Fol. Univ. Agric. Stetin. 195 Agricultura* (74), 47–52.
- Malicki L., Podstawka-Chmielewska E., Kwiecińska E., 2000. Fitocenoza łąki niektórych roślin na rędzinie w warunkach zróżnicowanej uprawy roli. *Fragm. Agron. (XVII)* 2(66), 30–44.
- Orzech K., Wanic M., Nowicki J., 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej w warunkach gleby średniej. *Fol. Univ. Agric. Stetin. 195 Agricultura* (74), 141–146.
- Radomska M., Radomska A. M., 1995. Siew bezpośredni a plonowanie roślin w świetle doświadczeń w państwach zachodnioeuropejskich. *Mat. Konf. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce”* Szczecin – Barzkowice, 27–39.
- Rozzak W., Radecki A., Witkowski F., 1991. Badania nad możliwością zastosowania siewu bezpośredniego w warunkach Polski Centralnej. *Roczn. Nauk Roln. A*, 109, 2, 143–156.
- Sobótka W., 1996. Rola allelopatii w poszukiwaniu proekologicznych środków ochrony roślin. *Teoretyczne i praktyczne aspekty allelopatii. IUNG, Puławy*, 21–33.
- Szymankiewicz K., 1995. Sposoby uprawy roli a zachwaszczenie kukurydzy uprawianej na ziarno w monokulturze. *Mat. Konf. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce”* Szczecin - Barzkowice, 81–88.
- Zimny L., 1999. Uprawa konserwująca. *Post. Nauk Roln.* 5, 41–51.

PRIMARY WEED INFESTATION OF CARROT IN CONSERVATION TILLAGE

Abstract. In field experiment conducted in 1998–2000 the influence of conservation tillage on primary infestation of carrot was investigated. In experiment four cover crop mulches (*Sinapis alba* L., *Vicia sativa* L., *Phacelia tanacetifolia* B., *Avena sativa* L.) were applied. No-tillage cultivation system caused the significant increment of primary weed infestation in carrot in comparison with conventional tillage. Cover crop mulches reduced significantly the number of weeds before and after carrot emergence. The most of weeds stepped out on control objects. Among investigated cover crops a profitable effect on decrease of weed infestation had *Phacelia tanacetifolia* and *Avena sativa* mulches.

Key words: primary weed infestation, carrot, conservation tillage

Pracę wykonano w ramach projektu badawczego nr 5/PO6C02414 finansowanego przez KBN

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 24.04.2004