

WOJCIECH MIZINIAK*, KATARZYNA NIJAK**¹
*Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
** Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

WPŁYW WSPÓLRZĘDOWEJ UPRAWY KONICZYNY BIAŁEJ I LUCERNY SIEWNEJ NA ZACHWASZCZENIE UPRAWY WIERZBY WICIOWEJ (*SALIX SP.*)

Nadesłany: 06.05.2015 Zaakceptowany do druku: 25.08.2015

1. Wstęp

Zakładając plantację wierzby hodowanej na cele energetyczne rolnikowi zależy na dużym przyroście biomasy i wielu odrostach w karpie. Aby uzyskać taki efekt plantator musi zadbać przede wszystkim o przygotowanie gleby i odpowiednią odmianę roślin na danym obszarze. Taką wiedzę może uzyskać od doradcy rolniczego zorientowanego w hodowli wierzby. Uprawy wierzby wiciowej w pierwszym roku są mało konkurencyjne w stosunku do występującego zachwaszczenia. Krytyczny okres konkurencji chwastów w uprawach wierzb wiciowych występuje pomiędzy 3 a 6 tygodniem po posadzeniu zrzesów, w którym to chwasty mogą całkowicie zahamować wzrost młodych pędów [Szczukowski i wsp. 2002].

W związku z powyższym zwalczanie chwastów jest jednym z głównych zabiegów agrotechnicznych jakie należy przeprowadzić w pierwszym roku uprawy wierzb wiciowych [Szczukowski i wsp. 2004, Skrzypczak i wsp. 2009].

Jak dotychczas w Polsce nie opracowano programu chemicznego zwalczania chwastów w uprawie wierzby wiciowej.

W chwili obecnej jedyną substancją czynną zalecaną w okresie przygotowania terenów okresowo ugorowanych pod uprawę roślin rolniczych jest glifosat. Jednak zastosowanie herbicydów nieselektywnych pomimo skutecznego zwalczania chwastów nie zabezpiecza plantacji przed występującym zachwaszczeniem w okresie wegetacji roślin. Jedynym sposobem ograniczania negatywnego ich

¹ Wkład pracy: W. Miziniak – 50%, K. Nijak – 50%.

wpływu podczas uprawy wierzby wiciowej jest mechaniczna pielęgnacja. Zdaniem Szczukowskiego i wsp. [2002] oraz Skrzypczaka i wsp. [2009] wykonywane mechaniczne zabiegi uszkadzają i redukują system korzeniowy, a zmniejszenie szerokości roboczej maszyn w znaczącym stopniu obniża skuteczność mechanicznego odchwaszczania. Dlatego zaistniała potrzeba poszukiwania nowych alternatywnych metod ograniczania szkodliwości chwastów w uprawie wierzby wiciowych - współrzędowa uprawa innych gatunków roślin rolniczych. Według Heliosa [2013] uprawa współrzędowa koniczyny białej istotnie przyczynia się do ograniczenia zachwaszczenia w ciągu dwóch pierwszych lat uprawy.

2. Cel, materiały i metody

Celem badań było określenie wpływu zachwaszczenia na plonowanie dwóch odmian wierzby wiciowej (Turbo i Start) oraz określenie przydatności współrzędowej uprawy lucerny siewnej i koniczyny białej w regulacji zachwaszczenia upraw wierzby wiciowej odmiany Start.

W latach 2012-2013 założono dwa odrębne doświadczenia polowe w układzie losowanych bloków. Jesienią 2012 roku na terenie wcześniej ugorowanym, przeprowadzono jednokrotny oprysk herbicydem Roundup 360 Sl w dawce 6,0 l/ha, a następnie pole zaorano na zimę. W okresie wiosennym 2013 roku po wyrównaniu pola włóką zastosowano nawożenie mineralne w ilości 18 kg N, 60 kg P₂O₅ oraz 90 kg K₂O na hektar. W okresie przygotowania pola pod uprawę wierzby wiciowej użyto następujących narzędzi: kultywator o zębach sprężynowych oraz agregat uprawowy. Wierzbę wiciową odmiany Turbo i Start przeznaczoną na cele energetyczne posadzono w kwietniu 2013 roku w międzyrzędziach o szerokości 65 cm, natomiast rozstawa w rzędach wynosiła 30 cm (51,3 tys. zrzesów/ha). Wielkość poletek doświadczalnych wynosiła 10 m².

W pierwszym doświadczeniu w okresie wegetacji przeprowadzono ocenę stanu zachwaszczenia (kontrola) oraz systematycznie usuwano chwasty (pielęgnacja mechaniczna). W okresie zimowym przeprowadzono zbiór świeżej masy pędów wierzby wiciowej.

W doświadczeniu drugim (wsiewka roślin bobowatych) wiosną 2013 roku posadzono odmianę Start. W tym samym terminie wysiano koniczynę białą (14 kg/ha) oraz lucernę siewną w ilości 20 kg/ha. W okresie prowadzenia doświadczeń nie ścinano wierzby wiciowej oraz nie przykaszano roślin. Stan zachwaszczenia poletek doświadczalnych oceniano corocznie w miesiącu lipcu za pomocą metody ramkowej (w 4 losowo wybranych miejscach). Zebrane chwasty posegregowano określając zarówno liczebność jak i świeżą masę poszczególnych gatunków na powierzchni 1 m².

Analizie statystycznej poddano dane dotyczące liczby i świeżej masy chwastów oraz świeżej masy pędów. Wyniki testu Fishera oceniano na poziomie istotności 1 i 5%. Po stwierdzeniu istotnych różnic dokonano szczegółowego porównania średnich za pomocą testu t-Studenta, wyznaczając najmniejszą istotną różnicę na poziomie istotności 5%.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Wpływ zachwaszczenia na plonowanie odmian wierzby wiciowej

W pierwszym roku badań w strukturze zachwaszczenia wyodrębniono jedynie gatunki jednoroczne, natomiast w kolejnym sezonie wegetacyjnym oprócz chwastów jednorocznych odnotowano występowanie gatunków wieloletnich – mniszka pospolitego (*Teraxacum officinale*) oraz bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris*) – tabela 1. Największe straty plonu świeżej masy oszacowano w pierwszym roku uprawy wierzby wiciowej. W zależności od odmiany wyniosły od 66,4 (Turbo) do 85,3% (Start). W drugim roku uprawy pomimo wzrostu zachwaszczenia, straty plonu były niższe i zawierały się w przedziale od 21,3 do 23,9%. Rośliny wierzby w miarę wzrostu wzmacniają swój system korzeniowy, a co za tym idzie są bardziej konkurencyjne w stosunku do chwastów jedno i wieloletnich. Ponadto, przyrost roślin powoduje silne zacienienie, co również ogranicza przyrost chwastów. Wykonane obliczenia statystyczne wykazały istotny wpływ zachwaszczenia na plonowanie wybranych odmian wierzby wiciowej jedynie w pierwszym roku badań, natomiast w 2014 roku pomimo obniżenia świeżej masy pędów podczas kontroli w przedziale od 21,3% (Start) do 23,9% (Turbo) uzyskane średnie pomiędzy wariantami badań nie różniły się istotnie.

W zależności od roku badań na poletkach kontrolnych stwierdzono występowanie od 8 do 11 gatunków chwastów (tabela 2). W 2013 roku dominującym gatunkiem była komosa biała (*Chenopodium album*). W strukturze zachwaszczenia poletek kontrolnych wyodrębniono ponadto występowanie 5 innych gatunków, z których największą liczebnie grupę stanowiła maruna bezwonna (*Matricaria inodora*). W drugim roku badań maruna bezwonna była dominującym gatunkiem chwastu podczas kontroli. Według doniesień zawartych w dostępnej literaturze, skład gatunkowy chwastów determinowany jest przez lokalne warunki przyrodnicze, gatunek rośliny uprawnej oraz czynniki agrotechniczne [Rola i wsp. 2006].

Tabela 1

Wpływ zachwaszczenia na plonowanie wybranych odmian wierzby wiciowej

Obiekt	Rok badań	Liczba chwastów [szt/m ²]		Plon [t/ha]			
				Odmiana			
		Jednoroczne	Wieloletnie	Turbo	Redukcja plonu [%]	Start	Redukcja plonu [%]
Kontrola	2013	34,5	0	3,54 a	-	1,74 a	-
Pielęgnacja mechaniczna		0	0	10,53 b	66,4	11,86 b	85,3
NIR (0,05) LSD (0,05)		-	-	0,624	-	2,621	-
Kontrola	2014	81,2	42,2	26,68 a	-	27,41 a	-
Pielęgnacja mechaniczn		0	0	35,08 a	23,9	34,84 a	21,3
NIR (0,05) LSD (0,05)		-	-	r.n.	-	r.n.	-

a, b – grupy jednorodne,
r.n. – różnica nieistotna.

Źródło: Opracowanie własne.

3.2. Wpływ uprawy roślin bobowatych na zachwaszczenie upraw wierzby wiciowej

W doświadczeniach własnych odnotowano występowanie kilku gatunków chwastów. Większą różnorodność gatunkową chwastów w uprawach wierzby wiciowej stwierdzili [Helios 2013], [Rola i wsp. 2006] oraz [Wojciechowski i wsp. 2011]. Niska różnorodność gatunkowa chwastów związana była ze sposobem użytkowania gruntów rolnych. Doświadczenia własne założono na kilkuletnim ugorze, w którego składzie gatunkowym dominował głównie perz właściwy (*Elymus repens*), pokrywający 90% powierzchni pola. Oprócz omawianego chwastu odnotowano występowanie dwóch innych gatunków wieloletnich takich jak: ostrożeńca polnego (*Cirsium arvense*) oraz bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris*). Według Roli i wsp. [2007] sposób użytkowania w znaczącym stopniu determinuje skład gatunkowy chwastów w uprawach wierzby wiciowej.

Tabela 2

Występowanie poszczególnych gatunków chwastów w poszczególnych latach badań

Sposób uprawy	Rok	Nazwa gatunkowa	Liczba chwastów na 1m ²
Kontrola	2013	Komosa biała	64,5
		Maruna bezwonna	27,0
		Rdest plamisty	6,0
		Tobołki polne	0,5
		Mleczonekolczasty	0,5
		Przytulia czepna	0,5
		Perz właściwy	1,0
		Ostrożeń polny	1,5
Koniczyna biała	2013	Komosa biała	13,5
		Maruna bezwonna	9,0
		Rdest plamisty	4,5
		Tobołki polne	0,5
Lucerna siewna	2013	Komosa biała	12,0
		Maruna bezwonna	16,0
		Rdest plamisty	1,0
Kontrola	2014	Maruna bezwonna	51,5
		Przymiotno kanadyjskie	4,0
		Przytulia czepna	1,0
		Fiołek polny	2,5
		Mleczonekolczasty	4,5
		Niezapominajka polna	4,5
		Bodziszek drobny	0,5
		Perz właściwy	4,0
		Ostrożeń polny	3,0
		Mniszek pospolity	2,5
		Bylica pospolita	0,5
Koniczyna biała	2014	Przytulia czepna	0,5
		Perz właściwy	1,0
		Ostrożeń polny	0,5
Lucerna siewna	2014	Maruna bezwonna	3,0
		Przymiotno kanadyjskie	0,5
		Przytulia czepna	1,0
		Bodziszek drobny	1,0
		Perz właściwy	1,0
		Ostrożeń polny	1,0

Źródło: Opracowanie własne.

W drugim roku badań odnotowano niższe nasilenie chwastów na poletkach kontrolnych zarówno po względem ilościowym 68,5 szt./m² jak i świeżej masy chwastów 340,0 g/m². Mniejsza liczebność chwastów na poletkach kontrolnych w dużej mierze związana była z panującymi warunkami atmosferycznymi w okresie wegetacji. Analizując dane meteorologiczne z obydwu lat badań, stwierdzono w 2014 roku niższą sumę opadów w okresie od kwietnia do września 2014 roku (tabela 3). W lipcu 2014 roku wysokie średnie dobowe temperatury powietrza (21,9^o) oraz niedostateczna ilość opadów wpłynęła na zasychanie roślin wierzby wiciowej.

Tabela 3

Warunki pogodowe w latach prowadzenia doświadczeń

Miesiąc	Rok badań			
	2013		2014	
	Średnia dobowa temperatura powietrza [C°]	Suma opadów [mm]	Średnia dobowa temperatura powietrza [C°]	Suma opadów [mm]
Kwiecień	7,7	19,0	11,1	35,5
Maj	15,3	87,0	13,6	81,1
Czerwiec	17,4	46,6	16,3	43,2
Lipiec	18,4	104,3	21,9	60,8
Sierpień	19,2	73,3	17,9	49,5
Wrzesień	12,0	40,3	15,1	25,2
Suma	–	370,5	–	294,7

Źródło: Opracowanie własne.

W omawianym roku badań zarówno w poletkach kontrolnych jak i w obiektach badań, w których uprawiano rośliny bobowate zaczęły pojawiać się gatunki wieloletnie takie jak: perz właściwy (*Elymus repens*), mniszek pospolity (*Teraxacum officinale*), oraz ostrożeń polny (*Cirsium arvense*). Podobne relacje w składzie gatunkowym chwastów zauważyli [Trąba i wsp. 2007] oraz [Helios 2013].

W obydwu latach badań współrzędowa uprawa roślin bobowatych wpłynęła na ograniczenie liczebności chwastów w porównaniu do kontroli (tabela 4). W zależności od wariantu uprawy oraz roku badań, liczebność chwastów zawierała się w przedziale od 27,5 do 29,0 szt./m² (2013) oraz od 0,5 do 5,5 szt./m² (2014). Wraz ze spadkiem liczebności chwastów malała także ich świeża masa. Wykonane obliczenia statystyczne potwierdziły, że uprawa współrzędowa koniczyny oraz lucerny siewnej istotnie ogranicza zachwaszczenia w porównaniu do kontroli. Spośród analizowanych wariantów badań największą redukcję liczby jak i świeżej masy chwastów w poszczególnych latach badań odnotowano w poletkach z upra-

wą koniczyny białej, która wyniosła odpowiednio (72,4 i 65,9% - liczba) oraz (99,3 i 96,2% - świeża masa) w porównaniu do kontroli. Korzystny wpływ roślin należących do rodziny bobowatych w obydwu latach związany jest z szybkim wzrostem i rozwojem roślin, a tym samym ograniczeniem dopływu światła do powierzchni gleby.

Tabela 4

Wpływ współrzędowej uprawy koniczyny białej i lucerny siewnej na zachwaszczenie uprawy wierzby wiciowej

Sposób uprawy	Rok	Liczba chwastów [szt/m ²]	Redukcja liczby chwastów [%]	Świeża masa poszczególnych gatunków chwastów [g/m ²]	Redukcja świeżej masy chwastów [%]
Kontrola	2013	99,5 a	–	993,14 a	–
Koniczyna biała		27,5 b	72,4	338,82 b	99,3
Lucerna siewna		29,0 b	70,8	398,77 b	91,9
NIR (0,05) LSD (0,05)		36,22	–	424,385	–
Kontrola	2014	68,5 a	–	340,53 a	–
Koniczyna biała		0,5 b	65,9	13,05 b	96,2
Lucerna siewna		5,5 b	59,8	72,12 b	78,8
NIR (0,05) LSD (0,05)		33,21	–	218,569	–

a, b – grupy jednorodne.

Źródło: Opracowanie własne.

Plonowanie wierzby wiciowej uzależnione jest od poziomu zastosowanej ochrony roślin w pierwszym roku uprawy, ograniczającym negatywny wpływ chwastów na wzrost i rozwój omawianej rośliny. Brak zarejestrowanych herbicydów zawęża możliwości walki z chwastami do działań profilaktycznych i mechanicznego zwalczania stosowanego podczas wegetacji roślin. W zaistniałej sytuacji, posiadana wiedza przez doradców rolnych będzie miała istotne znaczenie w wdrażaniu alternatywnych metod ograniczania szkodliwości chwastów w uprawach wierzby wiciowych.

4. Wnioski

1. Straty plonu świeżej masy wierzby wiciowej spowodowane zachwaszczeniem uzależnione są od roku uprawy oraz od odmiany wierzby wiciowej. Największe ograniczenie plonowania wierzby wiciowej stwierdzono w pierwszym roku uprawy.
2. W zależności od roku badań w obiekcie kontrolnym odnotowano od 8 do 11 gatunków chwastów.
3. W obydwu latach badań uprawa współrzędowa roślin bobowatych ograniczyła liczbę oraz świeżą masę chwastów jednorocznych dwuliściennych.
4. Spośród analizowanych wariantów najwyższą redukcję zachwaszczenia stwierdzono w obiekcie badań, w którym wysiano koniczynę białą.
5. W drugim roku badań w strukturze zachwaszczenia wzrósł udział gatunków wieloletnich.

LITERATURA

1. Helios W. (2013): Wpływ uprawy współrzędnej koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na zachwaszczenie wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.). Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 53(2) s. 303-309.
2. Rola J., Sekutowski T., Rola H., Badowski M. (2006): Problem zachwaszczenia plantacji wierzby krzewiastej – *Salix viminalis*. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46(1) s. 81-87.
3. Rola J., Sekutowski T., Rola H., Badowski M. (2006): Bioróżnorodność zbiorowisk chwastów na plantacjach wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.). Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46(1) s. 81- 87.
4. Rola J., Sekutowski T., Rola H., Badowski M. (2007): Bioróżnorodność zbiorowisk chwastów na plantacjach wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.). na terenie województwa dolnośląskiego i opolskiego. Pam.Puł. 145 s. 165-175.
5. Skrzypczak W., Szulc P., Waligóra H. (2009): Wpływ pielęgnacji mechanicznej na zachwaszczenie plantacji wikliny. J.Res.Appl. Agric.Eng.54(4) s. 94-97.
6. Szczukowski S., Tworkowski J., Wiwart M., Przyborowski J. (2002): Wiklina (*Salix* sp.). Uprawa i Możliwości Wykorzystania. Wyd. UWM, Olsztyn, ss.57.
7. Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M.J. (2004): Wierzba Energetyczna. Wyd. Plantpress, Kraków, ss. 46.
8. Trąba Cz., Majda J., Wolański P. (2007): Zbiorowiska roślinne towarzyszące plantacjom *Salix cordata* „Americana” Hort. i *Salix viminalis* L. na terenie województwa podkarpackiego. Pam. Puł. 145 s. 221-231.
9. Wojciechowski W., Zawieja J., Sowiński J. (2011): Różnorodność gatunkowa chwastów w zależności od pielęgnacji wierzby w pierwszym roku po posadzeniu w warunkach Sudetów. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 51(1) s. 492-496.

WOJCIECH MIZINIAK, KATARZYNA NIJAK

WPLYW WSPÓLRZĘDOWEJ UPRAWY KONICZYNY BIAŁEJ I LUCERNY SIEWNEJ
NA ZACHWASZCZENIE UPRAWY WIERZBY WICIOWEJ (SALIX SP.)

Słowa kluczowe: *wierzba wiciowa, zachwaszczenie, koniczyna biała, lucerna siewna*

STRESZCZENIE

Doświadczenia polowe prowadzono w uprawie wierzby wiciowej w latach 2013 i 2014. Celem badań było określenie wpływu zachwaszczenia na plonowanie dwóch odmian wierzby wiciowej Turbo i Start oraz przydatności współrzędowej uprawy lucerny siewnej i koniczyny białej w regulacji zachwaszczenia upraw wierzby wiciowej. Straty plonu świeżej masy wierzby wiciowej spowodowane zachwaszczeniem uzależnione są od roku uprawy oraz od odmiany wierzby wiciowej. W obydwu latach badań uprawa współrzędowa roślin bobowatych ograniczyła liczbę oraz świeżą masę chwastów jednorocznych, w porównaniu do kontroli. Spośród analizowanych wariantów najwyższą redukcję zachwaszczenia stwierdzono w obiekcie badań, w którym wysiano koniczynę białą.

WOJCIECH MIZINIAK, KATARZYNA NIJAK

INFLUENCE OF WHITE CLOVER AND ALFALFA INTERCROPPING ON WEED
INFESTATION OF WILLOW (SALIX SP.)

Keywords: *willow, weed infestation, white clover, alfalfa*

SUMMARY

The field experiment on willow cultivars was conducted in 2013 and 2014. The aim of the study was to determine the effects of weed infestation on yield of two willow varieties (Turbo and Start) and intercropping white clover and alfalfa on weed infestation. The loss of willow fresh weight caused by weeds varied from year to year and depended on variety of willow. Intercropping of bean plants significantly limited number and fresh weight of annual weeds in both years in comparison to control. Among the analyzed variants white clover addition caused the highest reduction of weeds.

e-mail: w.miziniak@iorpib.poznan.pl