

WPLYW ŻYCICY WIELOKWIATOWEJ JAKO WSIEWKI MIĘDZYPLONOWEJ NA RÓŻNORODNOŚĆ ZBIOROWISK CHWASTÓW W JĘCZMIENIU JARYM

MARTA K. KOSTRZEWSKA, MARIA WANIC, MAGDALENA JASTRZĘBSKA, JANUSZ NOWICKI

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

marta.kostrzewska@uwm.edu.pl

Synopsis. Praca zawiera 3-letnie (2002–2004) wyniki badań nad rolą życicy wielokwiatowej w kształtowaniu się zbiorowisk chwastów w jęczmieniu jarym wysiewanym po różnych przedplonach (ziemniaku, pszenicy jarej, jęczmieniu jarym). Każdego roku w fazie krzewienia i przed zbiorem jęczmienia jarego określano skład gatunkowy zbiorowisk i zagęszczenie poszczególnych gatunków oraz dodatkowo tylko w drugim terminie – biomasę chwastów. Jako parametry oceniające różnorodność zbiorowisk chwastów przyjęto liczbę gatunków, wskaźniki różnorodności i równomierności Shannona-Wienera, wskaźnik dominacji Simpsona i współczynnik podobieństwa Sørensen. Wsiewka życicy wielokwiatowej w niewielkim stopniu redukowała liczebność i biomasę chwastów. Pozytywny jej wpływ silniej uwidocznił się w następstwie jęczmienia jarego po sobie i po ziemniaku, słabiej zaś po pszenicy jarej. Zbiorowiska chwastów tworzyła zbliżona liczba gatunków, a ich udział w całkowitej liczebności lub biomasie fitocenoz w niewielkim stopniu różnicowały czynniki doświadczenia. Największą liczebnością i suchą masą wyróżniała się populacja *Chenopodium album*. Przed zbiorem jęczmienia jarego wskaźniki dominacji były większe niż wiosną, a wskaźniki różnorodności mniejsze. Życica wielokwiatowa oraz przedplony w niewielkim zakresie zmieniały wartości wskaźników w terminach oceny zachwaszczenia jęczmienia jarego. Zbiorowiska chwastów były bardziej podobne pod względem składu gatunkowego i liczebności poszczególnych gatunków aniżeli ich suchej masy.

Słowa kluczowe – *key words*: jęczmień jary – *spring barley*, wsiewka międzyplonowa – *intercrop*, życica wielokwiatowa – *Italian ryegrass*, przedplony – *previous crops*, zachwaszczenie – *weed infestation*, wskaźniki biologiczne – *biological indicators*

WSTĘP

W Programie rolnośrodowiskowym wdrażanym w Polsce po wstąpieniu do Unii Europejskiej znajduje się pakiet „Ochrona gleb i wód”. Jego realizacja wymaga utrzymania pokrywy roślinnej na gruntach ornych między dwoma plonami głównymi w celu ochrony gleb przed erozją i wód przed zanieczyszczeniami. Ponadto zwiększa się w glebie zawartość materii organicznej. Zadania te spełniają międzyplony. Praktyka rolnicza zainteresowana jest przede wszystkim uprawą międzyplonów ścierniskowych, a znaczenie wsiewek międzyplonowych jest niewielkie [Jaskulska i Gałęzewski 2009].

Bogate przedmiotowe piśmiennictwo informuje o wpływie międzyplonów, głównie ścierniskowych, na środowisko glebowe i efekty produkcyjne. Ich regenerująca rola jest szczególnie ważna w warunkach uproszczeń w gospodarce płodozmianowej. Coraz częściej spotyka się doniesienia o oddziaływaniu wsiewek międzyplonowych. W wieloaspektowej tematyce badawczej uwzględnia się także ich regulacyjną funkcję wobec chwastów [Hartl 1989, Jastrzębska 2009, Płaza i Ceglarek 2008, Tendziagolska 2010, Thorsted i in. 2002, Wanic i in. 2004, Woź-

niak 2005]. Wyniki dotychczasowych badań nie są jednoznaczne m. in. z uwagi na zróżnicowanie testowanych gatunków jako wsiewki i rośliny ochronnej.

Celem przeprowadzonych badań było uzupełnienie wiedzy o wpływie wsiewki życicy wielokwiatowej na kształtowanie się zbiorowisk chwastów w jęczmieniu jarym po różnych przedplonach. Analizę przeprowadzono w oparciu o skład gatunkowy chwastów, ich liczebność i suchą masę oraz wskaźniki biologiczne. Przyjęta hipoteza badawcza zakładała, że życica wielokwiatowa jako wsiewka międzyplonowa zwiększa różnorodność florystyczną łąnów jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

Niniejsze opracowanie uwzględnia fragment badań prowadzonych w ścisłym, statycznym doświadczeniu polowym założonym w roku 1990 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach (53°35' N, 19°51' E). Obejmuje ono lata 2002–2004. Doświadczenie dwuczynnikowe realizowano w układzie losowanych podbloków w 4. powtórzeniach i prowadzono wszystkimi polami jednocześnie. Czynnikiem pierwszym był rodzaj siewu jęczmienia (siew czysty, siew z wsiewką międzyplonową), a drugim – przedplon jęczmienia (ziemniak, pszenica jara, jęczmień jary). Eksperyment zlokalizowano na glebie średniej, płowej typowej, reprezentującej kompleks glebowo-rolniczy żytnej bardzo dobrej. Gleba charakteryzowała się lekko kwaśnym odczynem (pH 1 M KCl 5,7–5,9), średnią do wysokiej zasobnością w fosfor (59–72 mg P·kg⁻¹ gleby), wysoką bądź bardzo wysoką zasobnością w potas (166–216 mg K·kg⁻¹) oraz zawartością węgla organicznego od 9,7 do 10,8 g·kg⁻¹ w warstwie uprawnej (0–20 cm).

Jęczmień jary (odmiana Rodion) corocznie wysiewano w zagęszczeniu 350 kiełkujących ziarniaków na 1 m². Jednocześnie ze zbożem wysiewano życicę wielokwiatową (odmiana Gaza) w ilości 24 kg·ha⁻¹. Dawki nawozów mineralnych nie różnicowano w zależności od sposobu siewu testowanego zboża i przedplonów; wynosiły one (kg czystego składnika na 1 ha): azotu 60, fosforu 80 i potasu 80 kg. Uprawę roli prowadzono systemem tradycyjnym (płużnym) i była ona ujednolicona na wszystkich poletkach. W okresie wegetacji roślin nie prowadzono ochrony chemicznej.

Analizy składu gatunkowego i liczebności chwastów przeprowadzano corocznie w fazie krzewienia (BBCH 21–29) i przed zbiorem jęczmienia (BBCH 89–92), a w drugim terminie oznaczano także ich powietrznie suchą masę. Powierzchnię badawczą wyznaczano za pomocą ramki o powierzchni 0,25 m². Otrzymane wyniki posłużyły do wyliczenia wskaźników dominacji Simpsona [Simpson 1949] oraz różnorodności i równomierności gatunkowej Shannona-Wienera [Shannon 1948, Wiener 1948]. Zbiorowiska chwastów porównano za pomocą współczynników podobieństwa [Sørensen 1948].

Wyniki badań dotyczące liczebności i suchej masy chwastów opracowano statystycznie, za pomocą analizy wariancji z wykorzystaniem testu Duncana. Nazewnictwo łącińskie gatunków przyjęto za Mirkiem i in. [2002].

WYNIKI BADAŃ

Różnorodność chwastów jęczmienia jarego uprawianego po różnych przedplonach, kształtująca się pod wpływem obecności wsiewki międzyplonowej (życica wielokwiatowa) oraz jej braku, wyrażona liczbą gatunków wykazywała dużą zbieżność. Wiosną zidentyfikowano 17–23, a przed zbiorem jęczmienia 21–26 taksonów (tab. 1 i 2). Życica wielokwiatowa jako wsiew-

Tabela 1. Skład gatunkowy i liczebność chwastów w fazie krzewienia jęczmienia jarego (szt. · m⁻²)
 Table 1. Composition of species and number of weeds at spring barley tillering stage (units · m⁻²)

Gatunki – Species	Przedplony – Previous crops			Średnio Average
	ziemniak potato	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	
Jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	122,7	154,0	193,3	156,6
<i>Thlaspi arvense</i>	92,7	93,3	80,7	88,9
<i>Stellaria media</i>	26,7	40,7	47,3	38,2
<i>Veronica arvensis</i>	36,7	28,7	26,7	30,7
<i>Spergula arvensis</i>	13,3	16,7	10,0	13,3
<i>Fallopia convolvulus</i>	–	18,0	34,7	17,6
<i>Cirsium arvense</i>	0,7	22,0	16,7	13,1
<i>Galium aparine</i>	8,7	8,0	12,7	9,8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	6,7	6,0	8,0	6,9
<i>Erodium cicutarium</i>	6,0	3,3	5,3	4,9
<i>Sonchus arvensis</i>	2,7	–	3,3	2,0
<i>Apera spica-venti</i>	6,0	2,7	4,7	4,5
<i>Viola arvensis</i>	2,0	3,3	2,7	2,7
<i>Equisetum arvense</i>	–	1,3	0,7	0,7
Pozostałe – Other	10,4	17,3	9,2	12,3
Ogółem – Total	335,3	415,3	456,0	402,2
Liczba gatunków Number of species	18	23	21	21
Jęczmień z wsiewką – Barley with the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	164,7	166,0	152,7	161,1
<i>Thlaspi arvense</i>	85,3	73,3	62,7	73,8
<i>Stellaria media</i>	28,0	15,3	23,3	22,2
<i>Veronica arvensis</i>	28,7	25,3	13,3	22,4
<i>Spergula arvensis</i>	29,3	13,3	18,0	20,2
<i>Fallopia convolvulus</i>	9,3	10,7	7,3	9,1
<i>Cirsium arvensis</i>	–	12,7	1,3	4,7
<i>Galium aparine</i>	6,0	10,0	4,7	6,9
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,7	21,3	0,7	7,6
<i>Sonchus arvensis</i>	7,3	4,7	0,7	4,2
<i>Erodium cicutarium</i>	8,0	6,0	0,7	4,9
<i>Apera spica-venti</i>	2,0	7,3	2,7	4,0
<i>Viola arvensis</i>	3,3	1,3	6,7	3,8
<i>Equisetum arvense</i>	4,7	1,3	1,3	2,4
Pozostałe – Other	5,4	24,8	9,9	13,4
Ogółem – Total	382,7	393,3	306,0	360,7
Liczba gatunków Number of species	17	22	23	21

NIR_{0,05} – LSD_{0,05} dla – for: rodzaju siewu – sowing type – r.n.; przedplonu – previous crop – r.n.; rodzaj siewu x przedplon – sowing type x previous crop – r.n.;

r.n. – różnica nieistotna – non significant difference

Tabela 2. Skład gatunkowy i liczebność chwastów przed zbiorem jęczmienia jarego (szt. · m⁻²)
 Table 2. Composition of species and number of weeds before harvest spring barley (units · m⁻²)

Gatunki – Species	Przedplony – Previous crops			Średnio Average
	ziemniak potato	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	
Jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	83,0	98,7	80,7	87,5
<i>Fallopia convolvulus</i>	59,0	36,0	40,7	45,2
<i>Thlaspi arvense</i>	16,0	22,7	18,3	19,0
<i>Galinsoga parviflora</i>	29,3	20,7	23,3	24,4
<i>Sonchus arvensis</i>	12,7	14,0	20,7	15,8
<i>Galium aparine</i>	27,0	6,0	21,7	18,3
<i>Veronica persica</i>	14,7	15,0	8,7	12,8
<i>Equisetum arvense</i>	11,3	7,0	10,3	9,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5,3	18,3	6,0	9,9
<i>Polygonum lapathifolium</i>	4,0	3,7	16,0	7,9
<i>Polygonum aviculare</i>	8,3	6,0	4,7	6,3
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	2,3	3,0	3,0	2,8
<i>Spergula arvensis</i>	2,0	8,0	–	3,3
<i>Vicia hirsuta</i>	2,7	0,3	1,3	1,4
Pozostałe – Other	9,4	11,3	11,6	10,8
Ogółem – Total	287,0	270,7	267,0	274,9
Liczba gatunków Number of species	23	26	22	24
Jęczmień z wsiewką – Barley with the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	73,3	101,0	68,7	81,0
<i>Fallopia convolvulus</i>	32,0	32,7	46,0	36,9
<i>Thlaspi arvense</i>	27,3	48,7	25,3	33,8
<i>Galinsoga parviflora</i>	18,7	10,7	11,0	13,4
<i>Polygonum lapathifolium</i>	4,0	13,7	16,3	11,3
<i>Sonchus arvensis</i>	8,7	16,3	4,7	9,9
<i>Equisetum arvense</i>	9,7	13,0	7,7	10,1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,7	10,7	16,3	9,6
<i>Polygonum aviculare</i>	8,3	7,3	8,3	8,0
<i>Veronica persica</i>	3,7	2,0	5,3	3,7
<i>Raphanus raphanistrum</i>	6,7	6,7	4,0	5,8
<i>Agropyron repens</i>	–	3,7	2,7	2,1
<i>Avena fatua</i>	–	–	0,7	0,2
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	2,7	2,0	3,0	2,6
Pozostałe – Other	6,9	10,5	14,3	10,6
Ogółem – Total	203,7	279,0	234,3	239,0
Liczba gatunków Number of species	21	21	25	22

NIR_{0,05} – LSD_{0,05} dla – for: rodzaju siewu – sowing type – r.n.; przedplonu – previous crop – r.n.; rodzaj siewu x przedplon – sowing type x previous crop – r.n.

r.n. – różnica nieistotna – non significant difference

ka międzyplonowa nie miała istotnego wpływu na stopień zachwaszczenia jęczmienia jarego. W jej obecności notowano jednak tendencję do redukcji liczebności chwastów. Znaczenie wsiewki w tym względzie różnicował dobór przedplonów. W fazie krzewienia jęczmienia jarego, na obiektach bez wsiewki, najkorzystniejsze warunki do wschodów chwastów wystąpiły w stanowisku po zbożach: jęczmieniu i pszenicy (tab. 1). W odniesieniu do siewu czystego jęczmienia, wysiew życicy wyraźnie zmniejszył zagęszczenie flory segetalnej w członie zmianowania jęczmień – jęczmień (redukcja aż o 32,9%) i nieznacznie w następstwie po pszenicy jarej (o 5,3 %), zaś po ziemniaku odnotowano nawet wzrost zachwaszczenia (o 14,1%). Taka sytuacja wynikała ze zmian liczebności taksonu występującego najliczniej tj. *Chenopodium album*. Jego zagęszczenie na obiektach z wsiewką spadło o 26,6%, gdy przedplonem był jęczmień, a wzrosło o 34,2% po roślinie okopowej. W zbiorowiskach, niezależnie od obecności życicy, wyróżniała się pod względem liczebności także populacja *Thlaspi arvense*, a w dalszej kolejności *Stellaria media*, *Veronica arvensis* i *Spergula arvensis*.

Pod koniec wegetacji jęczmień jary był zachwaszczony słabiej. Siew życicy lub jej brak, a także dobór przedplonów nadal w niewielkim zakresie zamieniały liczebność chwastów (tab. 2). Utrzymała się – od fazy krzewienia – tendencja do mniejszego zagęszczenia roślinności segetalnej na obiektach z wsiewką w relacji do siewów czystych jęczmienia. Odchwaszczająca rola międzyplonu wyraźniej zaznaczyła się w członie zmianowania ziemniak – jęczmień, gdzie odnotowano ograniczenie liczebności chwastów z 287 do 204 szt. · m⁻² (o 29%). W strukturze ilościowej fitocenozy nastąpiły zmiany. Najliczniejszą, niezależnie od obecności lub braku życicy oraz następstwa roślin, pozostała populacja *Chenopodium album*. Kolejne miejsca zajęły *Fallopia convolvulus* i *Thlaspi arvense* lub *Galinsoga parviflora*. Podobnie jak liczebność kształtowała się sucha masa zbiorowisk chwastów na porównywanych obiektach. Międzyplon ograniczał „dorodność” roślinności segetalnej, ale znaczący (istotny) wpływ miał dobór przedplonów (tab. 3). Najkorzystniejsze warunki dla chwastów odnotowano w jęczmieniu bez wsiewki w stanowiskach po zbożach (ponad 140 g biomasy · m⁻²). W porównaniu do obiektów kontrolnych życica wielokwiatowa w niewielkim stopniu ograniczyła suchą masę chwastów w stanowisku po pszenicy jarej, ale znacząco po jęczmieniu (redukcja o 44,7%) i ziemniaku (o 31,3%). O wielkości tej fitomasy decydowało od 4 do 6 gatunków dominujących. Wśród nich największą masę na badanych obiektach notowano w przypadku *Chenopodium album*, a wyróżniającymi się taksonami były również *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media* i *Sonchus arvensis*.

Uzupełniając analizy zbiorowisk chwastów, w tab. 4 podano wskaźniki różnorodności, równomierności i dominacji gatunkowej. Uwzględniają one liczbę osobników poszczególnych gatunków, jak i wytworzoną przez poszczególne gatunki biomasę. Wyliczone wskaźniki różnorodności i równomierności (według liczebności i biomasy) były w niewielkim zakresie różnicowane obecnością wsiewki międzyplonowej oraz następstwem roślin. Dotyczy to zarówno wartości uzyskanych w terminie wiosennym, jak i przed zbiorem jęczmienia jarego. Jednakże, wskaźniki te ustalone według liczebności okazały się nieco wyższe przed zbiorem (powyżej 2,0) niż w okresie krzewienia zboża. Jednocześnie wskaźniki dominacji, będące odwrotnością bioróżnorodności, pokazują nieco większą dominację w zbiorowiskach chwastów wiosną niż latem, co może wynikać z większej konkurencji jęczmienia jarego wobec roślinności segetalnej w późniejszym okresie wegetacji.

Współczynniki podobieństwa między porównywanymi fitocenozy, odnoszące się do składu gatunkowego, liczebności i biomasy chwastów, były wysokie – powyżej 60% (tab. 5). Poszczególne pary zbiorowisk zazwyczaj były bardziej podobne pod względem obecności gatunków aniżeli ich liczebności. Zbieżność ta była większa podczas krzewienia niż przed zbiorem jęczmienia jarego. Wartości wskaźników podobieństwa według biomasy poszczególnych gatunków osiągnęły niższe wartości. Obecność lub brak wsiewki życicy wielokwiatowej w ła-

Tabela 3. Skład gatunkowy i powietrznie sucha masa chwastów przed zbiorem jęczmienia jarego ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)
 Table 3. Composition of species and biomass of weeds before harvest spring barley ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)

Gatunki – Species	Przedplony – Previous crops			Średnio Average
	ziemniak potato	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	
Jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	22,1	33,4	30,1	28,6
<i>Fallopia convolvulus</i>	21,7	25,0	23,9	23,6
<i>Stellaria media</i>	21,0	20,3	19,4	20,2
<i>Sonchus arvensis</i>	10,0	13,8	22,2	15,3
<i>Galium aparine</i>	9,4	5,7	11,1	8,7
<i>Equisetum arvense</i>	4,2	8,5	8,2	7,0
<i>Thlaspi arvense</i>	2,8	5,0	3,9	3,9
<i>Galinsoga parviflora</i>	2,2	5,7	5,0	4,3
<i>Polygonum lapathifolium</i>	1,2	2,3	5,5	3,0
<i>Cirsium arvense</i>	–	1,5	2,3	1,3
<i>Polygonum aviculare</i>	2,4	4,7	2,6	3,2
<i>Veronica persica</i>	1,8	6,9	1,6	3,4
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	0,5	1,4	1,5	1,1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,4	2,9	0,5	1,6
Pozostałe – Other	3,0	11,3	2,3	5,5
Ogółem – Total	103,7	148,4	140,1	130,7
Jęczmień z wsiewką – Barley with the intercrop				
<i>Chenopodium album</i>	13,3	39,4	21,0	24,6
<i>Stellaria media</i>	11,7	20,5	9,4	13,8
<i>Fallopia convolvulus</i>	11,1	10,3	13,7	11,7
<i>Sonchus arvensis</i>	13,7	17,8	6,4	12,6
<i>Raphanus raphanistrum</i>	3,5	12,6	4,6	6,9
<i>Equisetum arvense</i>	3,5	11,4	4,1	6,3
<i>Polygonum lapathifolium</i>	1,8	6,5	4,8	4,4
<i>Thlaspi arvense</i>	5,6	5,2	1,9	4,2
<i>Avena fatua</i>	–	–	0,8	0,3
<i>Polygonum aviculare</i>	1,9	2,7	1,4	2,0
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	–	0,2	3,5	1,2
<i>Galinsoga parviflora</i>	1,3	1,9	0,9	1,4
<i>Agropyron repens</i>	–	2,6	1,5	1,4
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	1,6	1,7	1,2
Pozostałe – Other	3,8	6,7	1,8	4,1
Ogółem – Total	71,4	139,4	77,5	96,1

NIR_{0,05}–LSD_{0,05} dla –for: rodzaju siewu – sowing type – r.n.; przedplonu – previous crop – 0,49; rodzaj siewu x przedplon – sowing type x previous crop – r.n.

r.n. – różnica nieistotna – non significant difference

Tabela 4. Wskaźniki biologiczne dla zbiorowisk chwastów w łąkach jęczmienia jarego
 Table 4. Biological indicators for the communities of weeds in spring barley

Wskaźniki* Indicators	jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop			jęczmień z wsiewką – Barley with the intercrop				
	przedplony – previous crops							
	ziemniak potato	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	średnio average	ziemniak potato	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	średnio average
Faza krzewienia jęczmienia – Barley tillering stag; według liczebności gatunków – according to number of species								
H'	1,802	1,934	1,897	1,878	1,786	1,957	1,649	1,797
J'	0,623	0,617	0,623	0,621	0,630	0,633	0,526	0,596
λ	0,233	0,211	0,235	0,226	0,254	0,230	0,305	0,263
Przed zbiorem jęczmienia – Before harvest barley; według liczebności gatunków – according to number of species								
H'	2,183	2,152	2,222	2,186	2,031	2,067	2,194	2,097
J'	0,667	0,661	0,719	0,692	0,667	0,679	0,681	0,676
λ	0,189	0,178	0,149	0,161	0,189	0,189	0,156	0,178
Przed zbiorem jęczmienia – Before harvest barley; według suchej masy – according to biomass								
H'	2,128	2,337	2,239	2,235	2,146	2,198	2,267	2,204
J'	0,679	0,717	0,724	0,707	0,705	0,722	0,704	0,710
λ	0,153	0,124	0,134	0,137	0,138	0,145	0,141	0,141

* wskaźniki – indicators: H' – różnorodności Shannona-Wienera – Shannon-Wiener diversity index; J' – równomierności Shannona-Wienera – Shannon-Wiener evenness index; λ – dominacji Simpsona – Simpson's domination index

Tabela 5. Współczynniki podobieństwa zbiorowisk chwastów (%) w jęczmieniu jarym uprawianym w siewie czystym i z wsiewką żyłki wielokwiatowej, po różnych przedplonach

Table 5. Similarity coefficients of weeds communities (%) in spring barley cultivated as pure crop and with Italian ryegrass as intercrop, after different previous crops

Porównywane zbiorowiska chwastów po przedplonach <i>Comparison of weed communities after previous crops</i>	Podobieństwa według – Similarity according to				suchej masy <i>dry mass</i>
	składu gatunkowego <i>composition of species</i>	liczebności <i>number of species</i>	składu gatunkowego <i>composition of species</i>	liczebności <i>number of species</i>	
	faza krzewienia jęczmienia <i>barley tillering stage</i>	przed zbiorem jęczmienia – before harvest barley			
<i>Jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop</i>					
ziemniak – pszenica jara <i>potato – spring wheat</i>	81,0	83,5	81,6	78,8	77,5
ziemniak – jęczmień jary <i>potato – spring barley</i>	90,5	76,1	80,0	85,9	81,1
pszenica jara – jęczmień jary <i>spring wheat – spring barley</i>	91,3	86,3	83,3	79,6	83,6
<i>Jęczmień z wsiewką – Barley with the intercrop</i>					
ziemniak – pszenica jara <i>potato – spring wheat</i>	91,3	84,7	85,7	78,6	65,3
ziemniak – jęczmień jary <i>potato – spring barley</i>	93,3	86,3	82,6	80,8	73,2
pszenica jara – jęczmień jary <i>spring wheat – spring barley</i>	93,9	82,0	87,0	77,0	64,2
<i>Jęczmień bez wsiewki – Barley without the intercrop – barley with the intercrop</i>					
ziemniak – <i>potato</i>	80,0	83,0	77,3	74,5	67,8
pszenica jara – <i>spring wheat</i>	91,7	83,6	85,1	79,2	76,9
jęczmień jary – <i>spring barley</i>	89,4	76,2	80,9	75,8	61,5

nie jęczmienia jarego, a także następstwo roślin nie miały wyraźnego wpływu na podobieństwo między zbiorowiskami chwastów.

DYSKUSJA

Z uwagi na wzrost zainteresowania uprawą wsiewek międzyplonowych, coraz częściej spotyka się doniesienia o ich roli w regulacji zachwaszczenia. Opublikowane dotąd wyniki nie są jednoznaczne choćby z tego względu, że w badaniach jako wsiewki stosuje się różne gatunki roślin motylkowatych i traw. Często jednak autorzy dowodzą korzystnego w tym względzie wpływu wsiewek. W badaniach własnych życica wielokwiatowa jako wsiewka ograniczała wzrost i rozwój chwastów w jęczmieniu jarym, co jest zbieżne z wynikami Wanic i in. [2004]. Płaza i Ceglarek [2008] wykazali, że życica wielokwiatowa oraz mieszanka życicy wielokwiatowej z koniczyną białą, uprawiane jako wsiewki w jęczmieniu jarym, redukują liczebność i masę roślin segetalnych, zwłaszcza dominujących. Tendziagolska [2010] odnotowała z kolei korzystne oddziaływanie koniczyny białej poprzez istotne zmniejszenie liczby i suchej masy chwastów w łanach owsa. Natomiast z badań Thorsteda i in. [2002] wynika, że koniczyna biała w owsie, w relacji do siewu tego zboża bez wsiewki, nie ogranicza biomasy chwastów. Zdaniem Kwiatkowskiego [2004] mało przydatną do uprawy międzyplonowej z uwagi na niski przyrost biomasy i słaby efekt odchwaszczający jest życica westerwoldzka. Według Stupnickiej-Rodzinkiewicz i in. [1988] znacząco na redukcję zachwaszczenia w zbożach wpływa wsiewka koniczyny perskiej. Wsiewki międzyplonowe mogą oddziaływać także na zachwaszczenie roślin następczych [Jastrzębska 2009, Woźniak 2005].

W przeprowadzonym doświadczeniu kształtujące się zbiorowiska chwastów w łanach jęczmienia bez wsiewki i z wsiewką były podobne pod względem bogactwa gatunkowego chwastów. Tymczasem Wanic i in. [2004] zwracają uwagę na ubożenie składu florystycznego zbiorowisk chwastów pod wpływem życicy wielokwiatowej, a Kuraszkiewicz i Pałys [2003] na ograniczanie różnorodności gatunków chwastów przez koniczynę czerwoną i życicę westerwoldzką. Cecha ta zmienia się w okresie wegetacji roślin i jest modyfikowana czynnikami agrotechnicznymi. Badania Stupnickiej-Rodzinkiewicz [2004] oraz własne wskazują na większą różnorodność gatunkową w pełni wegetacji zbóż. Jastrzębska [2009] natomiast stwierdziła, że w jęczmieniu jarym w stanowiskach po pszenicy i jęczmieniu zbiorowiska chwastów charakteryzowała większa różnorodność i równomierność ustalona w oparciu o liczebność, a mniejsza dominacja w porównaniu do przedplonu niezbożowego – bobiku.

WNIOSKI

1. Życica wielokwiatowa nie wywierała istotnego wpływu na zachwaszczenie jęczmienia jarego. Według zarysowanych tendencji, na obiektach z wsiewką utrzymywała się mniejsza liczebność i biomasa chwastów w odniesieniu do siewów czystych jęczmienia.
2. Stanowisko po ziemniaku znacząco redukowało suchą masę chwastów, zwłaszcza w łanach jęczmienia bez wsiewki międzyplonowej.
3. Wśród chwastów w łanach jęczmienia jarego największą liczebnością i powietrznie suchą masą wyróżniała się populacja *Chenopodium album*.
4. Wsiewka życicy wielokwiatowej oraz przedplony w niewielkim zakresie różnicowały różnorodność gatunkową zbiorowisk chwastów w jęczmieniu jarym.

5. Zbiorowiska chwastów w jęczmieniu jarym z życią wielokwiatową były bardzo podobne do kształtujących się w łąkach bez wsiewki międzyplonowej. Fitocenozy formowane pod wpływem różnych przedplonów także wyróżniała duża zbieżność. Większa analogia dotyczyła składu gatunkowego i liczebności poszczególnych gatunków aniżeli ich biomasy.

PIŚMIENNICTWO

- Hartl W. 1989. Influence of undersown clovers on weeds and the yield of winter wheat in organic farming. *Agric. Ecosys. Environ.* 27: 389–396.
- Jaskulska I., Gałęzewski L. 2009. Aktualna rola międzyplonów w produkcji roślinnej i środowisku. *Fragm. Agron.* 26(3): 48–57.
- Jastrzębska M. 2009. Mieszkanki odmianowe pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w płodozmianach zbożowych. Wyd. UWM Olsztyn, Rozp. Monogr. 151: ss. 172.
- Kuraszkiewicz R., Pałys E. 2003. Wpływ wsiewek międzyplonowych na zachwaszczenie łąki roślin ochronnych na glebie lekkiej. *Ann. UMCS, Sec. E* 58: 53–67.
- Kwiatkowski C. 2004. Wpływ międzyplonu na zachwaszczenie jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze. *Ann. UMCS, Sec. E* 59: 809–815.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 442.
- Plaża A., Ceglarek F. 2008. Wpływ wsiewek na zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 48(4): 1462–1465.
- Shannon C.E. 1948. A mathematical theory of communications. *Bell Syst. Tech. J.* 27: 379–423.
- Simpson E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- Sørensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk. Seelsk.* 5: 1–34.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Kozłowska A., Hochół T. 1988. Wpływ roślin regenerujących uprawianych w zmianowaniach zbożowych na zachwaszczenie. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 331: 393–340.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Stępnik K., Lepiarczyk A. 2004. Wpływ zmianowania, sposobu uprawy roli i herbicydów na bioróżnorodność zbiorowisk chwastów. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3(2): 235–245.
- Tendziagolska E. 2010. Zachwaszczenie owsa nagiego w uprawie ekologicznej w zależności od doboru roślin w okresie przestawiania i wsiewki międzyplonowej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50(2): 959–962.
- Thorsted M.D., Olesen J.E., Koefoed N. 2002. Effects of white clover cultivars on biomass and yield in oat/clover intercrops. *J. Agric. Sci.* 138: 261–267.
- Wanic M., Kostrzewska M.K., Jastrzębska M., Brzezin G. 2004. Rola wsiewek międzyplonowych w regulacji zachwaszczenia jęczmienia jarego w płodozmianach zbożowych. *Fragm. Agron.* 21(1): 85–100.
- Wiener N. 1948. *Cybernetics or control and communications in the animals and the machine.* Cambridge, MA. The MIT Press: ss. 194.
- Woźniak A. 2005. Wpływ wsiewek międzyplonowych i nawożenia organicznego na plon i zachwaszczenie pszenicy jarej uprawianej w monokulturze. *Ann. UMCS, Sec. E* 60: 33–40.

M. K. KOSTRZEWSKA, M. WANIC, M. JASTRZĘBSKA, J. NOWICKI

**INFLUENCE OF ITALIAN RYEGRASS AS THE INTERCROP
ON THE DIVERSITY OF THE WEEDS COMMUNITY IN SPRING BARLEY****Summary**

The studies were conducted in the closed static field experiment established in 1990 at the Production-Experimental Enterprise in Balcyny. The experiment was established on the medium typical grey-brown podzolic soil. The paper presents the results of 3 years of studies (2002–2004) on the role of Italian ryegrass in development of the communities of weeds in spring barley sown after different previous crops (potato, spring wheat, spring barley). Every year at the stage of tillering and before harvest of spring barley the composition of species in the community and density of individual species as well as additionally, during that later period, the biomass of weeds were determined. The number of species and the Shannon-Wiener diversity index were assumed as parameters for evaluation of the diversity of the weeds community. Additionally, the Simpson domination index was determined. Comparisons of communities were conducted applying the Sorensen similarity index. The intercrop of Italian ryegrass had minor influence on limiting the weeds in spring barley by reducing their numbers and biomass of the weeds. Its positive influence was more pronounced in case of cultivating spring barley after spring barley and after potato than after spring wheat. The communities of weeds in spring barley consisted of similar numbers of species and their share in the total population or biomass of phytocenoses was subject to only minor diversifications under the influence of the experimental factors. The population of *Chenopodium album* was characterised by the largest population and dry mass among the weeds. Additionally, in the spring, numerous sprouts of *Thlaspi arvense* and at the end of spring barley vegetation a significant density of *Fallopia convolvulus* were recorded. On the other hand, as concerns "shapeliness" *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media* and *Sonchus arvensis* were the complementary taxa. Before spring barley harvest the domination indexes were higher than in the spring and the diversity indexes lower. Presence of Italian ryegrass and choice of previous crop had minor influence on changes in the values of indexes at the analysed times of evaluation of weeds in spring barley. The communities of weeds were more similar in their composition of species and populations of individual species than in their dry mass.