

WPLYW TECHNOLOGII UPRAWY NA ZACHWASZCZENIE PSZENICY JAREJ*

LESZEK MAJCHRZAK¹, TOMASZ PIECHOTA

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki 3-letnich badań przeprowadzonych w ZDD Brody należącym do UP w Poznaniu nad wpływem sposobu uprawy międzyplonu i siewu pszenicy jarej na stan i stopień zachwaszczenia. Przeprowadzone badania wykazały, że uprawa międzyplonu ścierniskowego gorczyca białej powodowała zmniejszenie liczby chwastów występujących na jednostce powierzchni (w przypadku siewu bezpośredniego różnica wynosiła ponad 20%). Z kolei biomasa chwastów zmniejszyła się ponad 3-krotnie w odniesieniu do obiektów, na których nie wysiewano międzyplonu. Uproszczenie uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej istotnie zmniejszyło liczbę chwastów na jednostce powierzchni, natomiast nieistotnie zwiększyło ich masę. Zarówno uprawa międzyplonu, jak i sposób uprawy roli różnicowały skład gatunkowy chwastów w łanie pszenicy jarej. Wykonanie uprawy płużnej zwiększyło udział w stanowisku takich gatunków jak: *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas* i *Lamium amplexicaule* oraz *Brassica napus*. Siew bezpośredni zwiększał udział w zasiewach: *Senecio vulgaris* i *Poa annua* oraz gdy nie wysiewano międzyplonu *Capsella bursa-pastoris*.

Słowa kluczowe: system uprawy, stan zachwaszczenia, pszenica jara, gorczyca biała

WSTĘP

Uproszczenia płodozmianów prowadzą często do obniżenia wydajności roślin w efekcie tzw. „zmęczenia gleby”. Zachodzące w środowisku glebowym złożone procesy prowadzą do zmian w składzie mikroorganizmów oraz zachwiania równowagi biologicznej. Duży udział zbóż w strukturze zasiewów sprawia, że są one coraz częściej wysiewane po przedplonach kłosowych bądź uprawiane w monokulturze [Kwiatkowski 2009]. Wzrost stopnia zachwaszczenia nasila się w przypadku niewłaściwego zmianowania, związanego z dużym udziałem zbóż w płodozmianie. Dlatego też stosowanie uproszczeń z jednoczesnym wieloletnim następstwem po sobie roślin zbożowych może doprowadzić do zwiększenia zachwaszczenia, zarówno chwastami jednorocznymi, jak i wieloletnimi [Tuesca i in. 2001]. Rośliny międzyplonu konkurują z chwastami o czynniki środowiska, a niektóre z nich dodatkowo oddziałują na nie za pomocą związków o charakterze allelopatycznym, przez co zmniejszają liczbę i masę chwastów [Didon i in. 2014, Oleszek 1994]. Dodatkowo rolnicy mogą uzyskiwać dopłaty do ich uprawy przewidziane w ramach programu wspierania przedsięwzięć rolno-środowiskowych w Unii Europejskiej [Wesołowski i Cierpiąła 2013].

Przyjęta hipoteza robocza zakładała, że wysiew międzyplonu zrekompensuje ujemny wpływ uprawy pszenicy jarej po sobie, co przyczyni się do zmiany składu gatunkowego oraz zmniejszenia liczby i masy chwastów w uprawie tej rośliny.

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: leszmaj@up.poznan.pl

* Badania finansowane ze środków MNiSW jako projekt badawczy nr N N310 027339

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu sposobu uprawy międzyplonu i siewu pszenicy jarej na zmiany zachwaszczenia ładu.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2011–2013 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Brodach (52°26' N, 16°17' E) należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przeprowadzono 2-czynnikowe doświadczenie polowe w czterech powtórzeniach z uprawą pszenicy jarej.

Czynnikami I rzędu była uprawa międzyplonu ścierniskowego gorczycy białej: a) bez międzyplonu, b) wysiewany po podorywce, c) wysiewany w siewie bezpośrednim. Czynnikiem II rzędu był sposób uprawy pszenicy jarej: a) siew bezpośredni – SB, b) uprawa uproszczona – (agregat uprawowy – UPR), c) uprawa orkowa – TR. Eksperyment zlokalizowano na glebie płowej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego płytko zalegającym na glebie lekkiej. Zaliczano ją do klasy bonitacyjnej IVb kompleksu żynnego bardzo dobrego. Gleba wykazywała odczyn obojętny (pH w 1 mol KCl = 6,7 do 7,2). Charakteryzowała się bardzo wysoką zasobnością w fosfor i wysoką w potas oraz magnez. Zawartość węgla organicznego mieściła się w przedziale 1,04–1,31%. Pszenicę jarą odmiany Vinjet corocznie wysiewano w zakładanej obsadzie 400 ziaren na 1m² na tym samym polu w różnych technologiach (różny sposób uprawy międzyplonu lub jego brak oraz zróżnicowany sposób przygotowania gleby pod wysiew pszenicy jarej). Na wszystkich obiektach doświadczenia na początku fazy krzewienia (22 w skali BBCH) stosowano herbicydy Lintur 70 WG (dikamba + triasulfuron) + Chwastox Extra 300 SL (MCPA) w dawce 150 g·ha⁻¹ + 1,0 l·ha⁻¹. Na początku wzrostu źdźbła (BBCH 30) na całości doświadczenia zastosowano fungicyd Falcon 460 EC (spiroksamina + tebukonazol + triadimenol) w dawce 0,1 l·ha⁻¹.

Analizę potencjalnego zachwaszczenia pszenicy jarej wykonywano corocznie na wyznaczonych losowo częściach poletek doświadczalnych przykrywanych foliowymi osłonami podczas zabiegu stosowania herbicydów. W fazie rozwojowej (BBCH 31–32) pszenicy jarej określano na powierzchni 1 m² liczebność i świeżą masę chwastów z uwzględnieniem ich składu botanicznego. Wyniki uzyskane z poszczególnych powtórzeń uśredniono i podano wartości dla poszczególnych kombinacji badawczych.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem analizy wariancji, natomiast istotność różnic oszacowano testem Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Statystyczna analiza uzyskanych wyników z lat 2011–2013 nie wykazała istotnego wpływu uprawy międzyplonu na liczbę chwastów w łanie pszenicy jarej (tab. 1). Stwierdzono natomiast istotny wpływ sposobu przygotowania gleby pod wysiew pszenicy na ten parametr, a także interakcję badanych czynników doświadczalnych na zróżnicowanie zachwaszczenia. W odniesieniu do uprawy orkowej gleby, zastosowanie agregatu uprawowego zmniejszyło liczbę chwastów o 32,7%, a siew bezpośredni o 64,8%, co jest zgodne z wynikami badań Faltny i Kordasa [2009], a także Małeckiej i in. [2006]. Na zmniejszenie liczby chwastów w łanie jęczmienia jarego po zastosowaniu międzyplonu wskazuje Kraska i in. [2012], zwracając jednak uwagę na większe ograniczenie liczby chwastów przy uprawie wsiewek śródplonowych w porównaniu z międzyplonami ścierniskowymi. Z kolei Kwiatkowski [2004] uzyskał kilkukrotne zmniejszenie zarówno masy, jak i liczby chwastów po zastosowaniu gorczycy białej w uprawie jęczmienia jarego. Również Gawęda i in. [2014] w porównaniu do obiektu kontrolnego

Tabela 1. Wpływ sposobu uprawy międzyplonu i uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej na liczbę chwastów na 1 m² (średnio 2011–2013)Table 1. Effect of cover crop cultivation and soil tillage system under spring wheat on number of weed per 1 m² (mean of 2011–2013)

Sposób uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej Soil tillage system under spring wheat (B)	Sposób uprawy międzyplonu – Cover crop cultivation (A)			
	Bez międzyplonu Without cover crop	Międzyplon po podorywce Cover crop after skimming	Międzyplon w siewie bezpośrednim Cover crop in direct drilling	Średnio Mean
Tradycyjna Conventional	83,6	163,9	93,9	113,8
Uproszczona Reduced tillage	88,4	63,0	78,5	76,6
Siew bezpośredni Direct drilling	73,8	15,4	30,8	40,0
Średnio – Mean	81,9	80,8	67,7	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – r.n.; B – 21,1; A x B – 36,6			

r.n. – różnica nieistotna – non significant differences

bez uprawy międzyplonu, uzyskali zmniejszenie masy chwastów po przyoraniu gorczycy białej o 49,1%, natomiast nie stwierdzili istotnego wpływu przyorania międzyplonu na zmniejszenie liczby chwastów na jednostce powierzchni w łanie jęczmienia jarego. Podobnie wyniki badań Wesołowskiego i Cierpiaty [2013], wskazują na 40% różnicę w suchej masie oraz 5% w liczbie chwastów w łanie owsa uprawianego w systemie ekologicznym po gorczycy białej w porównaniu do uprawy tego gatunku po facelii błękitnej. W badaniach własnych wysiew gorczycy białej po podorywce, a następnie pszenicy jarej w uprawie orkowej istotnie zwiększał zagęszczenie chwastów na jednostce powierzchni, natomiast w przypadku uprawy pszenicy w technologii siewu bezpośredniego wyraźnie je zmniejszał. Uprawa międzyplonu w siewie bezpośrednim w porównaniu do obiektów bez jego wysiewu zmniejszyła masę chwastów o ponad 68%. Podobnie w badaniach Gawędy [2009], a także Kwiatkowskiego [2009] stwierdzono mniejszą liczbę chwastów w łanie jęczmienia jarego, przy jego wysiewie po gorczycy białej w porównaniu do obiektu kontrolnego bez uprawy międzyplonu. W przeprowadzonym doświadczeniu wysiew międzyplonu po podorywce powodował zwiększenie masy chwastów średnio o 14,6% w porównaniu do stwierdzonego na obiektach z jego siewem bezpośrednim (tab. 2). Odmienne wyniki uzyskano w badaniach Płazy i Ceglarka [2007], w których w odniesieniu do stanowiska z przyorowaną gorczycą białą, zarówno większą liczbą, jak i masą chwastów charakteryzował się łan pszenżyta ozimego uprawianego po gorczycy pozostawionej w formie mulczu. W literaturze na ogół wskazuje się na wzrost zachwaszczenia łanu w wyniku stosowania uproszczeń w uprawie roli [Ghosheh i Al-Hajaj 2004, Waclawowicz 2009, Woźniak i Haliniarz 2012, Woźniak i Kwiatkowski 2013] i siewu bezpośredniego [Ciesielska i Rzeźnicki 2007, Gangwar i in. 2006, Majchrzak i Piechota 2013].

Czynniki doświadczalne powodowały istotne zmiany w zbiorowisku chwastów (tab. 3 i 4). Gatunkiem dominującym w odniesieniu do liczby chwastów na obiektach bez uprawy międzyplonu był *Capsella bursa-pastoris*, którego udział był największy na obiektach z siewem bezpo-

Tabela 2. Wpływ sposobu uprawy międzyplonu i uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej na świeżą masę chwastów na 1 m² (średnio 2011–2013)Table 2. Effect of cover crop cultivation and soil tillage system under spring wheat on fresh weight of weed per 1 m² (mean of 2011–2013)

Sposób uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej Soil tillage system under spring wheat (B)	Sposób uprawy międzyplonu – Cover crop cultivation (A)			
	Bez międzyplonu Without cover crop	Międzyplon po podorywce Cover crop after skimming	Międzyplon w siewie bezpośrednim Cover crop in direct drilling	Średnio Mean
Tradycyjna Conventional	37,7	48,1	38,9	41,6
Uproszczona Reduced tillage	119,4	35,7	29,4	61,5
Siew bezpośredni Direct drilling	136,8	22,0	23,9	60,9
Średnio – Mean	97,9	35,2	30,7	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 23,6.; B – r.n.; A x B – 40,8			

r.n. – różnica nieistotna – non significant differences

średnim pszenicy i stanowił 49,3%. W większym nasileniu występowały także: *Viola arvensis*, którego udział w przypadku uprawy pszenicy na obiektach z płużną uprawą gleby wynosił 38,4% oraz *Chenopodium album*, po uprawie gleby agregatem 27,4%. Pojawiły się takie gatunki jak *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Descurainia sophia* oraz *Erigeron canadensis*, których obecności na obiektach z uprawą międzyplonu nie stwierdzono. W przypadku uprawy międzyplonu po podorywce dominującymi gatunkami były: *Viola arvensis* 33,4% po uprawie płużnej gleby pod wysiew pszenicy i 32,8% po jej uprawie agregatem, *Chenopodium album* 20,8% na obiektach z uprawą gleby agregatem i 22,2% po uprawie płużnej, *Papaver rhoeas* i *Capsella bursa-pastoris*, które na obiektach z orką pod wysiew pszenicy stanowiły odpowiednio 14,3 i 8,7%. W stanowisku po uprawie gorczyicy białej wysiewanej w siewie bezpośrednim w większym nasileniu pojawiły się: *Chenopodium album*, (szczególnie, gdy pszenicę również uprawiano w tej technologii - wówczas jej udział przekraczał 70%), *Viola arvensis*, (którego udział wraz z upraszczaniem uprawy gleby pod wysiew pszenicy zmniejszył się z 29,7% na obiektach z uprawą płużną do 3,9% gdy pszenicę uprawiano w siewie bezpośrednim) oraz *Papaver rhoeas* (udział w stanowisku z płużną uprawą gleby – 14,7%).

Z oceny masy chwastów gatunków występujących w większym nasileniu na obiektach bez uprawy międzyplonu i płużną uprawą gleby wynika, iż dominowały: *Lycopsis arvensis* 28,6%, *Chenopodium album* 24,7%, *Brassica napus* (samosiewy) 17,0% i *Viola arvensis* 12,7%. Po uprawie gleby agregatem pojawiły się takie gatunki jak *Senecio vulgaris* 29,1% i *Poa annua* 11,1%, których obecności na obiektach z uprawą orkową nie stwierdzono. Siew bezpośredni pszenicy sprawił, że największy udział w zbiorowisku miały takie gatunki jak: *Capsella –bursa pastoris* 46%, *Senecio vulgaris* 25% i *Centaurea cyanus* 9,4%, którego obecności na obiektach z uprawą międzyplonu gorczyicy białej nie stwierdzono. Po uprawie międzyplonu po podorywce i orkowej pod wysiew pszenicy jarej dominowała *Chenopodium album* 26,8%, uproszczonej *Chenopodium album* 30% i *Viola arvensis* 29,4%, natomiast w siewie bezpośrednim udział

Tabela 3. Skład gatunkowy oraz liczba chwastów na 1 m² w pszenicy jarej (średnio 2011–2013)
 Table 3. Species composition and weeds number per 1 m² in spring wheat (mean of 2011–2013)

Gatunki Species	Sposób uprawy roli pod wysiew międzyplonu Soil tillage system under cover crop								
	Bez międzyplonu Without cover crop			Podorywka Skimming			Siew bezpośredni Direct drilling		
	Sposób uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej Soil tillage system under spring wheat								
	TR*	UPR	SB	TR	UPR	SB	TR	UPR	SB
<i>Apera spica-venti</i> (L.)	-	0,1	-	-	-	-	0,4	-	-
<i>Avena fatua</i> L.	-	0,7	-	-	-	-	-	0,5	-
<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> Metzger	5,7	-	-	0,8	1,0	-	1,8	0,3	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	4,2	2,7	36,4	14,2	5,4	0,1	9,5	4,1	1,4
<i>Centaurea cyanus</i> L.	0,1	0,4	0,1	-	0,5	-	0,7	-	-
<i>Chenopodium album</i> L.	19,5	24,2	6,5	36,4	13,1	6,3	22,0	31,9	21,6
<i>Cirsium arvense</i> L.	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Descurainia sophia</i> L.	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i> L.	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-
<i>Galium aparine</i> L.	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
<i>Geranium pusillum</i> Burm.R. ex. L.	0,5	0,4	1,1	1,6	-	-	1,0	0,3	-
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,3	1,2	-	3,3	0,5	-	-	2,0	-
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	5,2	1,1	0,6	5,2	1,8	2,6	3,7	2,7	0,1
<i>Matricaria inodora</i> L.	-	0,5	-	0,1	0,1	0,1	0,3	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L.	6,5	2,3	1,8	23,4	10,6	-	13,8	3,9	3,8
<i>Poa annua</i> L.	-	6,9	13,6	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> L.	1,2	2,0	0,4	2,7	1,8	1,9	1,1	0,7	1,1
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	1,6	11,7	2,9	13,5	2,0	2,2	5,0	8,3	1,6
<i>Senecio vulgaris</i> L.	-	5,9	8,6	-	-	0,4	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	-	0,3	-	-	0,3	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	9,9	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i> L.	6,3	3,0	-	3,0	2,9	-	4,1	4,2	-
<i>Veronica hederifolia</i> L.	0,4	2,0	0,5	5,0	2,2	-	2,5	0,5	-
<i>Viola arvensis</i> Murray	32,1	12,1	1,2	54,7	20,7	1,8	27,9	19,1	1,2
Liczba gatunków Number of species	13	23	13	13	15	8	15	13	7

*TR – Tradycyjna – Conventional; UPR – Uproszczona – Reduced tillage; SB – Siew bezpośredni – Direct drilling

Tabela 4. Skład gatunkowy oraz świeża masa chwastów ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) w pszenicy jarej (średnio 2011–2013)
 Table 4. Species composition and fresh weight of weeds ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) in spring wheat (mean of 2011–2013)

Gatunki Species	Sposób uprawy roli pod wysiew międzyplonu Soil tillage system under cover crop								
	Bez międzyplonu Without cover crop			Podorywka Skimming			Siew bezpośredni Direct drilling		
	Sposób uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej Soil tillage system under spring wheat								
	TR*	UPR	SB	TR	UPR	SB	TR	UPR	SB
<i>Apera spica-venti</i> (L.)	-	1,1	-	-	-	-	0,4	-	-
<i>Avena fatua</i> L.	-	2,0	-	-	-	-	-	0,1	-
<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> Metzger	6,4	-	-	1,0	0,5	-	1,8	0,2	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	0,8	5,0	63,0	3,0	1,6	0,1	1,6	1,2	0,7
<i>Centaurea cyanus</i> L.	0,6	0,7	12,9	-	2,0	-	0,8	-	-
<i>Chenopodium album</i> L.	9,3	19,9	8,0	12,9	10,7	13,5	8,0	12,8	19,7
<i>Cirsium arvense</i> L.	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Descurainia sophia</i> L.	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	2,7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i> L.	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-
<i>Galium aparine</i> L.	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
<i>Geranium pusillum</i> Burm.R. ex. L.	0,1	0,6	1,7	0,5	-	-	0,9	0,1	-
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,3	0,4	-	0,6	0,1	-	-	0,9	-
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	10,8	4,2	4,3	9,1	2,4	5,5	8,0	6,1	0,8
<i>Matricaria inodora</i> L.	-	6,6	-	0,1	0,3	0,1	6,8	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1,5	4,9	0,9	9,7	3,8	-	3,7	1,3	1,5
<i>Poa annua</i> L.	-	13,3	2,7	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0,4	1,1	3,6	0,9	0,4	0,4	0,7	0,2	0,2
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	0,7	7,3	3,7	2,5	0,9	0,9	1,1	2,5	0,9
<i>Senecio vulgaris</i> L.	-	34,7	34,2	-	-	0,6	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	3,4	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i> L.	1,8	0,4	-	0,7	0,7	-	1,8	1,0	-
<i>Veronica hederifolia</i> L.	0,2	1,3	0,3	2,9	1,7	-	1,2	0,2	-
<i>Viola arvensis</i> Murray	4,8	6,8	1,1	4,2	10,5	0,9	2,0	2,8	0,1

*TR – Tradycyjna – Conventional; UPR – Uproszczona – Reduced tillage; SB – Siew bezpośredni – Direct drilling

Chenopodium album zwiększył się aż do 61,4%. Na obiektach z uprawą gorczycy w siewie bezpośrednim po uprawie płużnej pod wysiew pszenicy dominowały *Chenopodium album* i *Lycopsis arvensis* 20,6%, a po uprawie agregatem *Chenopodium album* 43,5%, której udział zbiorowisku po wykonaniu siewu bezpośredniego wzrósł do 82,4%.

W zbiorowisku chwastów w zależności od sposobu uprawy międzyplonu i sposobu uprawy gleby pod wysiew pszenicy jarej odnotowano od 8 do 23 gatunków. Na obiektach bez uprawy międzyplonu i przy jego uprawie po podorywce zwiększeniu ilości występujących gatunków sprzyjała uprawa uproszczona, a na obiektach z siewem bezpośrednim gorczycy, uprawa orkowa pod wysiew pszenicy jarej. Podobnie w badaniach Gawędy i Kwiatkowskiego [2012] uprawa międzyplonu gorczycy białej zmniejszała liczbę gatunków chwastów w łanie pszenicy jarej w odniesieniu do obiektów, na których międzyplonu nie wysiewano.

WNIOSKI

1. Uprawa międzyplonu ścierniskowego gorczycy białej powodowała zmniejszenie liczby chwastów występujących na jednostce powierzchni (w przypadku siewu bezpośredniego różnica wynosiła ponad 20%). Z kolei biomasa chwastów zmniejszyła się ponad 3-krotnie w odniesieniu do obiektów, na których nie wysiewano międzyplonu.
2. Uproszczenie uprawy roli pod wysiew pszenicy jarej istotnie zmniejszyło liczbę chwastów na jednostce powierzchni, natomiast nieistotnie zwiększyło ich masę.
3. Zarówno uprawa międzyplonu, jak i sposób uprawy roli różnicowały skład gatunkowy chwastów w łanie pszenicy jarej. Na obiektach z uprawą międzyplonu wykonanie uprawy płużnej zwiększyło udział takich gatunków jak: *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Lamium amplexicaule* oraz *Brassica napus* (samosiewy). Siew bezpośredni zwiększał udział w zasiewach: *Senecio vulgaris* oraz *Poa annua* L. oraz gdy nie wysiewano międzyplonu *Capsella bursa-pastoris*.

PIŚMIENNICTWO

- Ciesielska A., Rzeźnicki B. 2007. Wpływ siewu bezpośredniego na plonowanie i zmiany zachwaszczenia pszenicy jarej. *Fragm. Agron.* 24(1): 25–32.
- Didon U.M.E., Kolseth A.K., Widmark D., Persson P. 2014. Cover crop residue – effects on germination and early growth of annual weeds. *Weed Sci.* 62: 294–302.
- Faltyn U., Kordas L. 2009. Wpływ uprawy roli i czynników regenerujących stanowisko na zachwaszczenie pszenicy jarej. *Fragm. Agron.* 26(1): 19–24.
- Gangwar K.S., Singh K.K., Sharma S.K., Tomar O.K. 2006. Alternative tillage and crop residue management in wheat after rice and sandy loam soils of Indo-Gangetic plains. *Soil Till. Res.* 88: 242–252.
- Gawęda D. 2009. Wpływ międzyplonów ścierniskowych na zachwaszczenie jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze. *Fragm. Agron.* 26(1): 34–41.
- Gawęda D., Kwiatkowski C. 2012. Wheat infestation of spring common weeds (*Triticum aestivum* L.) grown in monoculture depending on the cover crop and weed control method. *Acta Agrobot.* 65(3): 119–126.
- Gawęda D., Wesolowski M., Kwiatkowski C.A. 2014. Weed infestation of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depending on the cover crop and weed control method. *Acta Agrobot.* 67(1): 77–84.
- Ghosheh H., Al-Hajaj N. 2004. Impact of soil tillage and crop rotation on barley (*Hordeum vulgare*) and weeds in a semi-arid environment. *J. Agron. Crop Sci.* 190: 374–380.
- Kraska P. 2012. Effect of tillage system and catch crop on weed infestation of spring wheat stand (*Triticum aestivum* L.) *Acta Sci. Pol., Agricultura* 11(2): 27–43.

- Kwiatkowski C. 2009. Studia nad plonowaniem jęczmienia jarego nagoziarnistego i oplewionego w płodozmianie i monokulturze. Wyd. UP Lublin. Rozpr. Nauk. 336: ss. 117.
- Majchrzak L., Piechota T. 2013. Zachwaszczenie jęczmienia jarego uprawianego po różnych przedplonach. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53(2): 276–281.
- Małecka I., Blecharczyk A., Dobrzeński T. 2006. Zachwaszczenie zbóż ozimych w zależności od uprawy roli. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46(2): 253–255.
- Oleszek W. 1994. Rośliny Brassicace jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrole zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. Fragm. Agron. 11(4): 5–19.
- Płaza A., Ceglarek F. 2007. Rola międzyplonów w regulacji zachwaszczenia pszenżyta ozimego uprawianego w drugim roku po ich zastosowaniu. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47(3): 238–241.
- Tuesca D., Puricelli E., Papa J. 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. Weed Res. 41: 369–382.
- Wacławowicz R. 2009. Zmiany zachwaszczenia łanu pszenicy jarej pod wpływem uproszczeń w uprawie roli oraz nawożenia azotowego. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 49(3): 1402–1406.
- Wesołowski M., Cierpiąła R. 2013. Wpływ przyorywanego rodzaju międzyplonu ścierniskowego na plonowanie i zachwaszczenie owsa w uprawie ekologicznej. Fragm. Agron. 30(1): 133–144.
- Woźniak A., Haliniarz M. 2012. The-after effect of long-term reduced tillage systems on the biodiversity of weeds in spring crops. Acta Agrobot. 65(1): 141–148.
- Woźniak A., Kwiatkowski C. 2013. Effect of long-term reduced tillage on yield and weeds of spring barley. J. Agr. Sci. Tech. 15: 1335–1342.

L. MAJCHRZAK, T. PIECHOTA

INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON SPRING WHEAT WEED INFESTATION

Summary

Field experiment was conducted in the years 2011–2013 at the Research Station Brody belonging to the Poznań University of Life Sciences. The aim of study was to determine the changes in the density and composition of weed populations as affected by cover crop cultivation and tillage system under spring wheat sowing. The study showed that the white mustard cultivation caused a reduction in the number of weeds in the unit area (in the case of direct sowing difference was above 20%). In turn, reduced weed biomass than 3 times in relation to the treatment without cover crop cultivation. Reduced in soil tillage for spring wheat sowing significantly reduced the number of weeds per unit area, while not significantly increased their fresh weight. The cover crop and tillage method determine weeds infestation of spring wheat. Ploughing cultivation increased the numbers of: *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas* and *Lamium amplexicaule*. Direct drill increased the numbers of *Senecio vulgaris* and *Poa annua* and where cover crop was not sown *Capsella bursa-pastoris*

Key words: tillage system, weed population, spring wheat, white mustard

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 20.06.2014

Do cytowania – *For citation*:

Majchrzak L., Piechota T. 2014. Wpływ technologii uprawy na zachwaszczenie pszenicy jarej. Fragm. Agron. 31(3): 94–101.