

WPLYW MIĘDZYPLONU ŚCIERNISKOWEGO NA ZAWARTOŚĆ I ROZMIESZCZENIE DIASPOR CHWASTÓW W GLEBIE

ELEONORA WRZESIŃSKA¹, STANISŁAW PUZYŃSKI, GRAŻYNA NURKIEWICZ, ANNA KOMOROWSKA

*Katedra Agronomii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny,
ul. Papieża Pawła VI 3, 71-459 Szczecin*

Synopsis. W próbach glebowych pobranych z dwóch warstw gleby (0–10, 10–20 cm) po zbiorze jęczmienia jarego określono skład gatunkowy i liczebność diaspor chwastów. Podstawą badań było jednoznaczne doświadczenie polowe z roślinami uprawianymi w międzyplonie ścierniskowym (kontrola – bez międzyplonu, facelia błękitna, gorczyca biała, słonecznik zwyczajny) zastosowanymi jako mulcz pod jęczmień jary. Doświadczenie przeprowadzono w latach 2010–2013 na glebie brunatnej, eutroficznej, wylugowanej w czterech powtórzeniach metodą losowanych bloków. W badanych warstwach gleby oznaczono ogółem diasporę 12 gatunków chwastów. Na wszystkich obiektach dominowały w glebie nasiona *Chenopodium album*, które stanowiły od 67,2 do 71,3% całkowitej liczby diaspor. Wykorzystanie międzyplonu ścierniskowego jako mulczu (zwłaszcza z facelii błękitnej) w krótkotrwałej monokulturze jęczmienia jarego ograniczyło (o 4 gatunki) różnorodność gatunkową diaspor chwastów w glebie. Z zastosowanych roślin mulczujących tylko facelia błękitna różnicowała zasobność banku nasion, liczebność diaspor była istotnie mniejsza niż na obiekcie kontrolnym. W wierzchniej warstwie gleby (0–10 cm) kumulacja nasion i owoców chwastów była większa niż w warstwie 10–20 cm; w kolejnych latach badań odpowiednio o 22,4; 15,0; i 23,7%.

Słowa kluczowe: międzyplon ścierniskowy, warstwy gleby, diasporę chwastów

WSTĘP

Chwasty pojawiające się na gruntach ornych pochodzą przede wszystkim z diaspor, będących integralną częścią glebowego banku nasion, kształtowanego przez osypane nasiona i owoce flory segetalnej występującej w określonej roślinie uprawnej. Skład gatunkowy, liczebność oraz rozmieszczenie diaspor chwastów w profilu glebowym zależą od szeregu czynników, zarówno przyrodniczych jak i agrotechnicznych oraz wzajemnego ich oddziaływania na środowisko. Z czynników przyrodniczych, w największym stopniu bogactwo banku nasion zależy od właściwości gleb – typu, klasy bonitacyjnej [Bujak i Frant 2009, Małecka i Blecharczyk 2000, Sekutowski 2009]. W większości badań Autorzy wykazali, że największą zasobnością charakteryzowały się gleby płowe, natomiast najmniejszą rędziny. Jednakże ich zasobność w diasporę chwastów może być wyraźnie modyfikowana przez zastosowane w uprawie roślin czynniki agrotechniczne: następstwo roślin, uprawę roli, nawożenie, pielęgnację [Gawrońska-Kulesza i in. 2005, Jędruszczak i in. 2007, Idkowiak i Kordas 2006, Waclawowicz i in. 2006].

Przyjaznym dla środowiska sposobem regulacji zachwaszczenia jest uprawa międzyplonów. Wszechstronne ich oddziaływanie na właściwości gleby oraz równowagę biologiczną w siedlisku sprawia, że są ważnym czynnikiem łagodzącym nadmierny udział zbóż w zmianowaniu. Wnoszona do gleby biomasa lub pozostawiona w formie mulczu jest wykorzystywana

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: Eleonora.Wrzesińska@zut.edu.pl

do ograniczenia glebowego banku diaspor i zachwaszczenia łąnów roślin następczych [Acharya i in. 2002, Graglia i in. 2006, Kelton i in. 2011, Salehian i in. 2014]. Coraz większe znaczenie w regulowaniu zachwaszczenia przypisuje się roślinom wykazującym potencjał allelopacyjny, które szczególnie zalecane są do uprawy międzyplonowej w zmianowaniach zbożowych [Gulden i Shirliffe 2009, Kaczmarek 2009, Siegień i in. 2008]. Pomimo licznych informacji w literaturze o bankach nasion w różnych środowiskach, nie ma jednoznacznych danych o ich dynamice i funkcjonowaniu.

Hipoteza badawcza zakłada wpływ międzyplonu ścierniskowego uprawianego w monokulturze jęczmienia jarego na potencjalne zachwaszczenie. Celem badań było określenie wpływu trzech gatunków roślin (facelii błękitnej, gorczycy białej i słonecznika zwyczajnego), uprawianych w międzyplonie ścierniskowym i zastosowanych jako mulcz pod jęczmień jary, na zasobność banku nasion w warstwie ornej gleby.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2010–2013 w RSD w Lipniku (53°20' N, 14°58' E), koło Stargardu Szczecińskiego na glebie brunatnej eutroficznej, wylugowanej wytworzonej z piasków gliniastych lekkich, zakwalifikowanej do klasy bonitacyjnej 4b, kompleksu żytniego dobrego. Jednoczynnikowy eksperyment założono w stanowisku po pszenicy ozimej metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Czynnikiem badawczym były gatunki roślin uprawiane corocznie w międzyplonie ścierniskowym: obiekt kontrolny (bez międzyplonów), facelia błękitna (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), gorczyca biała (*Sinapis alba* L.), słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus* L.), zastosowane jako mulcz pod jęczmień jary uprawiany w krótkotrwałej monokulturze (3-letniej).

Pod międzyplony ścierniskowe, bezpośrednio po zbiorze plonu głównego wykonywano podorywkę z bronowaniem, następnie wysiewano nawozy mineralne (N – 52 kg·ha⁻¹, P – 40 kg·ha⁻¹, K – 60 kg·ha⁻¹). Siew nasion (facelia błękitna – 15 kg·ha⁻¹, gorczyca biała – 20 kg·ha⁻¹, słonecznik zwyczajny – 30 kg·ha⁻¹) wykonywano agregatem uprawowo siewnym. Na obiekcie bez międzyplonu (A) w celu zniszczenia chwastów wykonywano oprysk herbicydem Roundup Energy 450 SL (3 dcm³·ha⁻¹). Plon roślin międzyplonowych określano jesienią przed nadejściem przymrozków, pobierając całe rośliny z dwóch miejsc na poletku (0,25 m²). Określono plon świeżej i powietrznie suchej masy. Rozdrobnione rośliny pozostawiano na polu do wiosny jako mulcz. Najwyższy średni plon powietrznie suchej masy uzyskano z gorczycy białej – 2,09 t·ha⁻¹ plon facelii błękitnej był o ok. 10% mniejszy (1,90 t·ha⁻¹), a słonecznika pastewnego o ok. 21% (1,65 t·ha⁻¹).

Jęczmień jary (odmiana Azit) wysiewano w pozostawiony mulcz z roślin międzyplonowych siewnikiem do siewu bezpośredniego w optymalnym terminie agrotechnicznym (I dekada kwietnia). Ilość wysiewu roślin, nawożenie i pielęgnację stosowano zgodnie z wymaganiami agrotechnicznymi danego gatunku.

Ocenę zawartości diaspor w warstwie ornej gleby wykonano przed założeniem doświadczenia po zbiorze przedplonu (próby wyjściowe) oraz corocznie po zbiorze jęczmienia jarego. Glebę pobierano cylindrem o średnicy 5 cm z warstw: 0–10 i 10–20 cm. Próby wyjściowe pobrano po przekątnych pola przeznaczonego pod doświadczenie po 10 prób z każdej warstwy. Po zbiorze jęczmienia jarego glebę pobierano z każdego obiektu uprawowego, w czterech powtórzeniach. W celu oddzielenia diaspor chwastów od fazy stałej gleby próby przemywano wodą na sicie o średnicy oczek 0,25 mm, a po wysuszeniu zdrowe i dobrze wykształcone nasiona i owoce wybierano, rozdzielając na poszczególne gatunki, następnie określono ich liczebność i przeliczono na szt.·m⁻².

Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji według modelu odpowiedniego dla doświadczenia dwuczynnikowego. Jako czynnik I przyjęto gatunki roślin uprawiane w międzyplonie ścierniskowym (A – kontrola, B – facelia błękitna, C – gorczyca biała, D – słonecznik zwyczajny) jako czynnik II – głębokości warstwy gleby (0–10 cm, 10–20 cm).

Analizę statystyczną wyników wykonano w pakiecie obliczeniowym FR-ANALWAR (program ANWAW), a istotność różnic weryfikowano za pomocą testy Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

W próbach wyjściowych wykazano małe zróżnicowanie gatunkowe diaspor chwastów (12 gatunków) – wszystkie krótkotrwałe (tab. 1). W wierzchniej warstwie gleby (0–10 cm) nie stwierdzono nasion *Lamium purpureum*, natomiast w głębszej warstwie (10–20 cm) nie wystąpiły ziarniaki *Avena fatua* oraz nasiona *Myosotis arvensis* i *Geranium pusillum*. Gatunkiem dominującym, charakteryzującym się największym udziałem nasion chwastów w obydwu badanych warstwach była *Chenopodium album*. W warstwie 0–10 cm stanowiła ona 62,4%, a w warstwie 10–20 cm nieco więcej – 67,9% ogólnej puli glebowego banku nasion.

Tabela 1. Procentowy udział diaspor poszczególnych gatunków chwastów w glebowym banku nasion (próby wyjściowe z 2010 roku)

Table 1. The share of individual weed species diasporas in soil seedbank (initial samples from 2010)

Gatunki chwastów Weed species	Warstwy gleby – Soil layer (cm)	
	0–10	10–20
<i>Chenopodium album</i> L.	62,4	67,9
<i>Viola arvensis</i> Murray	15,7	16,8
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	11,1	11,7
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	3,9	0,7
<i>Avena fatua</i> L.	2,1	0,0
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	1,9	0,0
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,4	1,3
<i>Centaurea cyanus</i> L.	0,6	0,6
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	0,4	0,6
<i>Thlaspi arvense</i> L.	0,4	0,2
<i>Geranium pusillum</i> Burm. f. ex L.	0,1	0,0
<i>Lamium purpureum</i> L.	0,0	0,2
Liczba gatunków – Number of species	11	9

Średnie z lat badań wyniki banku nasion (tab. 2), w porównaniu do określonych w próbach wyjściowych wykazały, że różnorodność gatunkowa diaspor chwastów była bardzo podobna – uboższa tylko o jeden gatunek – *Stellaria media*. Niezależnie od badanej warstwy gleby, naj-

Tabela 2. Procentowy udział diaspor chwastów poszczególnych gatunków chwastów w glebowym banku nasion (średnie z lat 2011–2013)

Table 2. The share of individual weed species diasporas in soil seedbank (mean from 2011–2013)

Gatunki chwastów Weed species	I – gatunki roślin uprawiane w międzyplonie ścierniskowym I – crops planted as a stubble crop				II – warstwa gleby II – soil layer (cm)	
	A*	B	C	D	0–10	10–20
<i>Chenopodium album</i> L.	67,2	72,2	70,7	62,8	68,0	71,3
<i>Viola arvensis</i> Murray	16,5	16,3	13,9	13,6	14,6	15,6
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	13,2	9,0	12,0	14,8	14,1	10,1
<i>Geranium pusillum</i> Burm. f. ex L.	0,8	0,1	0,5	0,2	0,5	0,3
<i>Thlaspi arvense</i> L.	0,8	1,8	1,6	2,5	1,6	1,7
<i>Lamium purpureum</i> L.	1,4	0,6	1,1	0,6	1,0	0,8
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,09
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,02	0,01
<i>Avena fatua</i> L.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,01	0,0
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,1	0,0	0,02	0,0	0,03	0,0
<i>Centaurea cyanus</i> L.	0,7	0,0	0,08	0,1	0,04	0,1
Liczba gatunków – Number of species	10	6	9	7	11	9

*A – kontrola – control, B – facelia błękitna – tansy phacelia, C – gorczyca biała – white mustard, D – słonecznik zwyczajny – sunflower

większe zróżnicowanie gatunków diaspor chwastów, określono na obiekcie kontrolnym, tylko o jeden gatunek mniej w stanowisku po gorczycy białej, natomiast po słoneczniku zwyczajnym i facelii błękitnej odpowiednio o 3 i 4 gatunki mniej. W glebie z każdego obiektu określono diasporę 6 gatunków chwastów: *Chenopodium album*, *Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Geranium pusillum*, *Thlaspi arvense* i *Lamium purpureum*. Ziarniaki chwastów jednoliściennych (*Apera spica-venti* i *Avena fatua*) oznaczono tylko na obiekcie kontrolnym. Zarówno po gorczycy białej jak i po słoneczniku zwyczajnym, określono nasiona *Vicia tetrasperma*. Na obiekcie kontrolnym i po gorczycy białej stwierdzono natomiast nasiona dwóch kolejnych gatunków – *Myosotis arvensis* i *Centaurea cyanus*.

Wierzchnia warstwa gleby (0–10 cm) w porównaniu do głębszej (10–20 cm) była bogatsza w diasporę dwóch gatunków chwastów *Avena fatua* i *Myosotis arvensis*. Gatunkiem dominującym zarówno po międzyplonach ścierniskowych jak i w badanych warstwach gleby podobnie jak w próbach wyjściowych była *Chenopodium album*. Nasiona tego gatunku stanowiły od 67,2 do 71,3% całkowitej liczby diaspor.

Analiza statystyczna liczebności diaspor chwastów wykazała istotną zależność uzyskanych wyników zarówno od lat badań jak i porównywanych czynników doświadczenia (tab. 3). Gatunki roślin uprawiane w międzyplonie ścierniskowym istotnie różnicowały liczebność nasion i owoców chwastów w dwóch pierwszych latach badań, natomiast w kolejnym roku (2013)

Tabela 3. Liczebność diaspor chwastów w zależności od gatunku roślin uprawianych w międzyplonie ścierniskowym i warstwy gleby (szt.·m⁻²)Table 3. Number of weed diasporas in dependence of stubble crops and soil layers (pcs·m⁻²)

II – warstwa gleby II – soil layer (cm)	I – gatunki roślin uprawiane w międzyplonie ścierniskowym I – crops planted as a stubble crop				Średnio Mean
	kontrola control	facelia błękitna tansy phacelia	gorczyca biała white mustard	słonecznik zwyczajny sunflower	
2011 rok – 2011 year					
0–10	31189	23292	31164	32319	29491
10–20	21081	20897	27500	22012	22873
Średnio – Mean	26135	22095	29332	27166	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : I – 2475; II – 1306; II/I – 2612; I/II – 3500					
2012 rok – 2012 year					
0–10	27098	21830	23376	24771	24269
10–20	21615	19733	19120	22076	20636
Średnio – Mean	24357	20782	21248	23424	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : I – 3293; II – 2174; II/I – r.n.; I/II – r.n.					
2013 rok – 2012 year					
0–10	26068	23874	25652	22842	24609
10–20	19019	18121	17323	20649	18778
Średnio – Mean	22544	20998	21488	21746	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : I – r.n.; II – 1202; II/I – 2404; I/II – 3222					
średnio 2011 – 2013 – mean of 2011 – 2013					
0–10	28118	22999	26731	26644	26123
10–20	20572	19584	21314	21579	20762
Średnio – Mean	24345	21292	24023	24112	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : I – 2407; II – 1092; II/I – 2184; I/II – 2894					

r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

utrzymywały ją na zbliżonym poziomie. W porównaniu do zasobności banku nasion na obiekcie kontrolnym, w 2011 roku jego zawartość w stanowisku po słoneczniku była zbliżona, natomiast po facelii błękitnej była istotnie mniejsza (o 15,5%), a po gorczycy białej istotnie większa (o 12,2%). W kolejnym roku badań, istotnie mniej nasion określono tylko po facelii błękitnej, natomiast po pozostałych roślinach uprawianych w międzyplonie różnice w ich zawartości nie zostały potwierdzone statystycznie. Niezależnie od gatunku roślin uprawianych w międzyplonie, we wszystkich badanych latach zawartość diaspor w głębszej warstwie (10–20 cm) była istotnie mniejsza niż w wierzchniej warstwie gleby (0–10 cm): w kolejnych latach badań odpowiednio o 22,4; 15,0; i 23,7%.

Istotny wpływ interakcji porównywanych czynników na liczebność diaspor chwastów stwierdzono w pierwszym i ostatnim roku badań. W 2011 roku w porównywanych warstwach gleby tylko po facelii nie stwierdzono istotnego zróżnicowania w zawartości nasion chwastów w glebie, a w 2013 roku po słoneczniku zwyczajnym. Na pozostałych obiektach, w obu badanych latach zawartość diaspor w głębszej warstwie gleby była istotnie mniejsza niż w warstwie wierzchniej.

W wierzchniej warstwie gleby, w 2011 roku najwięcej diaspor chwastów odnotowano po słoneczniku zwyczajnym, podobną ilość po gorczycy białej i na obiekcie kontrolnym, a istotnie mniej po facelii błękitnej. W głębszej warstwie gleby na większości obiektów zawartość była zbliżona, a istotnie wyższa jedynie po gorczycy białej. W 2013 roku po słoneczniku zwyczajnym zawartość diaspor była najmniejsza, jakkolwiek istotność odnotowano w porównaniu do liczebności oznaczonej po gorczycy białej i na obiekcie kontrolnym. W warstwie 10–20 cm największą zawartość oznaczono po słoneczniku zwyczajnym ale istotnie różniła się tylko od oznaczonej po gorczycy białej.

Średnia zawartość diaspor w glebie (za lata 2011–2013) również istotnie zależała od badanych czynników, jak i interakcji pomiędzy nimi. Z uprawianych roślin w międzyplonie ścierniskowym w porównaniu do obiektu kontrolnego tylko facelia błękitna istotnie obniżyła zawartość diaspor w glebie (o 12,5%). Niezależnie od zastosowanych roślin mulczujących w głębszej warstwie gleby stwierdzono istotnie mniej diaspor (o 20,5%) niż w wierzchniej warstwie.

Interakcja porównywanych czynników wykazała, że tylko po facelii błękitnej zawartość diaspor w porównywanych warstwach gleby nie różniła się istotnie, natomiast na pozostałych obiektach doświadczenia stwierdzono istotnie mniej diaspor chwastów w głębszej warstwie gleby.

Porównując wpływ międzyplonów na rozmieszczenie nasion w poszczególnych warstwach gleby, istotną różnicę w zawartości diaspor stwierdzono tylko w wierzchniej warstwie, gdzie największą ich kumulację odnotowano na obiekcie kontrolnym, a istotnie mniejszą liczbę tylko po facelii błękitnej.

DYSKUSJA

Wyniki badań uzyskane w przeprowadzonym doświadczeniu wykazały, że wykorzystanie międzyplonu ścierniskowego jako mulczu (zwłaszcza po facelii błękitnej i słoneczniku zwyczajnym) w krótkotrwałej monokulturze jęczmienia jarego ograniczyło różnorodność gatunkową diaspor chwastów w glebie. Nie wpłynęło to jednakże na zmianę w dominacji gatunkowej banku nasion. Na wszystkich obiektach doświadczenia gatunkiem dominującym była *Chenopodium album*. Dominację gatunków krótkotrwałych, zwłaszcza dwuliściennych (*Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Viola arvensis*) w glebowym banku nasion potwierdzają wyniki badań własnych jak i innych autorów [Bujak i Frant 2009, Cardina i in. 1991, Idkowiak i Kordas 2006, Małecka i Blecharczyk 2000, Wojciechowski i Sowiński 2007, Wrześcińska i in. 2013].

Z zastosowanych roślin mulczujących, tylko facelia błękitna różnicowała zasobność banku nasion: liczebność diaspor była istotnie mniejsza niż na obiekcie kontrolnym. Pozostałe rośliny uprawiane w międzyplonie ścierniskowym, odznaczające się potencjałem allelopatycznym (hamujące kiełkowanie nasion), nie miały wyraźnego wpływu na liczebność diaspor chwastów. Po gorczycy białej, tylko w pierwszym roku badań (2011), liczba nasion chwastów była istotnie większa niż na obiekcie kontrolnym, natomiast po słoneczniku zwyczajnym we wszystkich latach utrzymywała się na zbliżonym poziomie. Wyniki badań Hruszki i Brzozowskiej [2008] wykazały, że biologiczne metody regulacji zachwaszczenia bazujące na konkurencyjnych i allelopatycznych właściwościach roślin alternatywnych, zwiększyły liczbę diaspor w glebie aż

o 141,5 i 258,5%. Natomiast Waclawowicz i in. [2006] wykazali, że przyorany międzyplon z gorczycy białej przyczynił się do znacznej redukcji diaspor w glebowym banku nasion. W płodozmianie trójpolowym ich liczba zmniejszyła się o 17,4%, a w płodozmianie dwupolowym o 25,0%.

Niezależnie od zastosowanych gatunków roślin mulczujących zasobność banku nasion w wierzchniej warstwie gleby (0–10 cm) była istotnie wyższa niż w głębszej warstwie (10–20 cm). Zmniejszanie liczebności diaspor chwastów w miarę wzrostu głębokości warstwy gleby jest zgodne z wynikami badań Zawieji i in. [2000], Idkowiak i Kordasa [2006], Wrzeńskiej i in. [2013]. Odwrotny kierunek zmian liczby diaspor chwastów wraz z głębokością oznaczanej warstwy gleby uzyskali Bujak i Frant [2009]. Średnio w płodozmianie, niezależnie od sposobu uprawy roli najmniej diaspor chwastów określili w warstwie powierzchniowej (0–5 cm), a w kolejnych 5–15 cm i 15–30 cm odpowiednio o 46,0 i 29,5% więcej.

WNIOSKI

1. Wykorzystanie międzyplonu ścierniskowego, jako mulczu w krótkotrwałej monokulturze jęczmienia jarego, ograniczyło liczbę gatunków diaspor chwastów w glebie.
2. Testowane międzyplony ścierniskowe nie powodowały zmian w dominacji gatunkowej diaspor chwastów. Na wszystkich obiektach doświadczenia gatunkiem dominującym była *Che-nopodium album*.
3. Z zastosowanych roślin mulczujących tylko facelia błękitna różnicowała zasobność banku nasion; liczebność diaspor była istotnie mniejsza niż na obiekcie kontrolnym.
4. W wierzchniej warstwie gleby (0–10 cm) kumulacja nasion i owoców chwastów była większa niż w warstwie 10–20 cm.

PIŚMIENNICTWO

- Acharya B.D., Khattri G.B., Chettri M.K., Srivastava S.C. 2002. Effect of *Brassica campestris* var. *toria* as a catch crop on *Orobanche aegyptiaca* seed bank. *Crop Prot.* 21: 533–537.
- Bujak K., Frant M. 2009. Wpływ uproszczeń w uprawie roli i poziomu nawożenia mineralnego na zachwaszczenie potencjalne gleby. *Acta Agrophys.* 13(2): 311–320.
- Cardina J., Regnier E., Harrison K. 1991. Long-term tillage effects on seed banks in three Ohio soil. *Weed Sci.* 39: 186–194.
- Gawrońska-Kulesza A., Lenart S., Suwara I. 2005. Wpływ zmianowania i nawożenia na zachwaszczenie łąnu i gleby. *Fragm. Agron.* 22(2): 53–62.
- Graglia E., Melander B., Jansen R.K. 2006. Mechanical and cultural strategies to control *Cirsium arvense* in organic arable cropping systems. *Weed Res.* 46: 304–312.
- Gulden R.H., Shirliffe S.J. 2009. Weed seed banks: biology and management. *Prairie Soil Crops J.* 2: 46–52.
- Hruszka M., Brzozowska I. 2008. Skuteczność chemicznych i proekologicznych sposobów regulacji zachwaszczenia w zmianowaniu. *Acta Agrophys.* 12(2): 347–355.
- Idkowiak M., Kordas L. 2006. Wpływ sposobu uprawy roli i nawożenia azotowego na zawartość diaspor w glebie. *Zesz. Nauk. UP, Wrocław*, 546, Rol. 89: 87–93.
- Jędruszczak M., Budzyńska B., Gocół M. 2007. Zasobność glebowego banku nasion chwastów w zależności od sposobu regulacji zachwaszczenia. *Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura* 62(2): 217–225.
- Kaczmarek S. 2009. Wykorzystanie potencjału allelopacyjnego roślin w wybranych uprawach rolniczych. *Prog. Plant Prot.* 49(3): 1502–1511.
- Kelton J.A., Price A.J., van Santen E., Balkcom K.S., Arriaga F.J., Shaw J.N. 2011. Weed seed bank density and composition in a tillage and landscape variability study. *Comm. Biom. Crop Sci.* 6(1): 21–30.

- Małecka I., Bleharczyk A. 2000. Zachwaszczenie potencjalne gleby pól Rolniczych Gospodarstw Doświadczalnych Akademii Rolniczej w Poznaniu. Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura 55, Suppl.: 133–141.
- Salehian H., Modaresi H., Habibian L., Valiollahpor R. 2014. Cover crop (*Trifolium alexandrinum*) effects on weed seed bank. Int. J. Farm. Allied Sci. 3(2): 147–151.
- Sekutowski T. 2009. Typ gleby a zasobność banku nasion. Prog. Plant Prot. 49(3): 1379–1382.
- Siegień I., Trocka A., Bosa K., Bogatek R., Gniazdowska A. 2008. Potencjał allelopatyczny słonecznika (*Helianthus annuus*). Post. Nauk Rol. 6: 55–71.
- Wacławowicz R., Wojciechowski W., Zawieja J. 2006. Liczebność i skład gatunkowy diaspor chwastów w glebie w zależności od udziału owsa w płodozmianach. Prog. Plant Prot. 46(2): 229–232.
- Wojciechowski W., Sowiński J. 2007. Wpływ sposobu zagospodarowania pól na zapas diaspor chwastów w glebie. Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura 62(2): 33–39.
- Wrzeńska E., Pużyński S., Komorowska A. 2013. The effect of tillage systems on soil seedbank. Acta Agrobot. 66(1): 113–118.
- Zawieja J., Wojciechowski W., Wacławowicz R. 2000. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na liczebność i pionowe rozmieszczenie diaspor chwastów w glebie pod monokulturą pszenicy ozimej. Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura 55, Suppl.: 239–244.

E. WRZEŃSKA, S. PUŻYŃSKI, G. NURKIEWICZ, A. KOMOROWSKA

THE IMPACT OF STUBBLE CROPS ON CONTENT AND DISTRIBUTION OF WEED DIASPORES IN SOIL

Summary

The research was carried out in 2010–2013 at Lipnik Agricultural Field Station Lipnik (53°34' N, 14°96' E), near Stargard Szczeciński, on brunic eutrofic soil classified in Polish soil evaluation system as soil of good rye suitability complex, IVb bonitation class. In the research, a one factor field experiment with crops planted as stubble crops (control – without stubble crop, tansy phacelia, white mustard and sunflower) in four replication on split-block design has been established. In soil samples taken from two layers (0–10 cm and 10–20 cm) after harvest of spring barley, a species composition and number of diasporos of weed has been taken. Diasporos of 12 weed species has been assessed in soil years. On all objects the seeds of *Chenopodium album* dominated. There was 67.2–71.3% of seeds of this species in total number of diasporos. Planting of stubble crops for mulching (in particular tansy phacelia) in short spring barley monoculture reduced by four diversity of weed diasporos in soil. Among mulching crops only tansy phacelia differentiated seed bank abundance, the number of diasporos was significantly lower than on control plots. In upper soil layer (0–10 cm) accumulation of seeds and fruits of weeds was higher than in dipper layer (10–20 cm) in subsequent years of research by 22.4%, 15%, and 23.7%.

Key words: stubble crop, soil layer, weed diasporos

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 22.03.2016

Do cytowania – *For citation*:

Wrzeńska E., Pużyński S., Nurkiewicz G., Komorowska A. 2016. Wpływ międzyplonu ścierniskowego na zawartość i rozmieszczenie diaspor chwastów w glebie. *Fragm. Agron.* 33(1): 96–103.