

ZMIANY ZACHWASZCZENIA ŁANU W WIELOLETNIEJ MONOKULTURZE PSZENŻYTA OZIMEGO

DANUTA PARYŁAK¹, ELŻBIETA PYTLARZ, MICHAŁ PALUCH

*Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
Pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław*

Synopsis. W badaniach polowych przeprowadzonych w latach 1991–2011 na madzie piaszczystej (rigosole) analizowano wpływ zróżnicowanego udziału pszenżyta ozimego w strukturze zasiewów na zmiany zachwaszczenia ładu. Obiektami kontrolnymi były pszenżyto uprawiane w płodozmianie (ziemiak⁺⁺ – owies – peluska – pszenżyto ozime lub ziemiak⁺⁺ – owies – pszenżyto ozime), a w przypadku monokultury – uprawa bez obecności międzyplonu ścierniskowego. Niekorzystne następstwo roślin w pierwszych 8 latach uprawy pszenżyta bezpośrednio po sobie nie wpływało na liczbę i suchą masę chwastów, natomiast w dalszych latach w odniesieniu do trójpolówki, istotnie zwiększało liczbę i suchą masę chwastów. Coroczne przyorywanie międzyplonów ścierniskowych w porównaniu z monokulturą, w której nie przyorywano międzyplonów, nie prowadziło do istotnej redukcji zachwaszczenia ładu.

Słowa kluczowe: zachwaszczenie, pszenżyto ozime, monokultura, międzyplon ścierniskowy

WSTĘP

Stale rosnące zapotrzebowanie na ziarno konsumpcyjne i paszowe doprowadziło w Polsce od ponad 20 lat do znacznego przekroczenia dopuszczalnych przez naukę i zasady integrowanej produkcji 66% udziału zbóż w strukturze zasiewów. Konsekwencją tego jest odejście od płodozmiaru uzasadnionego przyrodniczo i uprawa zbóż po sobie. Zjawisko to jest obserwowane szczególnie w odniesieniu do dominujących w kraju gleb lekkich, gdzie liczba gatunków możliwych do uprawy jest ograniczona [Noworolnik 2009]. Stąd też od lat wzrasta zainteresowanie pszenżytą – gatunkiem o wysokim potencjale plonotwórczym, wartości paszowej i względnie małych wymaganiach glebowych, które zastąpiłoby żyto ozime [Arseniuk 2002, Majchrzak i in. 2009].

Uprawa zbóż w monokulturze często prowadzi do wzrostu zachwaszczenia [Szymankiewicz i in. 2003, Małecka-Jankowiak i in. 2015, Pytlarz i Parylak 2015]. Związane jest to głównie ze słabnącą konkurencyjnością roślin kłosowych wobec chwastów [Pawłowski i Woźniak 2000, Woźniak 2004]. Spośród zbóż ozimych najwyższymi zdolnościami konkurencyjnymi wobec chwastów charakteryzuje się żyto, a najniższymi pszenica [Adamiak i Zawiślak 1990]. Jednym ze sposobów ograniczania zachwaszczenia jest uprawa międzyplonów [Akemo i in. 2000, Hauggard-Nilsen i in. 2001, Teasdale i in. 1991, Wojciechowski 2009]. Ze względu na to, iż pszenżyto jest stosunkowo nowym gatunkiem, nie do końca znana jest dynamika zachwaszczenia ładu tego zboża, szczególnie w kontekście uprawy międzyplonów ścierniskowych jako przerywnika w zmianowaniu zbożowym lub monokulturze.

Celem badań było określenie zmian w zachwaszczeniu ładu pszenżyta ozimego pod wpływem zróżnicowanego jego udziału w strukturze zasiewów na glebie lekkiej.

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: danuta.parylak@up.wroc.pl

MATERIAŁ I METODY

Dwa ściśle jednoczynnikowe doświadczenia polowe realizowano w latach 1991–2011 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec (51°07' N, 17°08' E) należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Zostały one założone metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach na glebie kulturoziemnej (regulówkowej) wytworzonej z piasku gliniastego na piasku słabogliniastym, zaliczanej do klasy IV b, kompleksu 5 – żytanego dobrego [Systematyka gleb Polski 2011]. Pszenżyto ozime uprawiano w płodozmianie 4-polowym (ziemiak⁺⁺ – owies – peluszką – pszenżyto ozime) lub 3-polowym (ziemiak⁺⁺ – owies – pszenżyto ozime), a także bezpośrednio po sobie lub w monokulturze przerywanej corocznie uprawą międzyplonów ścierniskowych przeznaczonych na przyoranie. Międzyplonem w zmianowaniu czteropolowym, uprawianym w latach 1991–1999 był rzepak ozimy (wysiewany w ilości 12 kg·ha⁻¹) lub mieszanka strączkowo-pastewna ze słonecznika, peluszką i wyki jarej (odpowiednio 10; 100 i 60 kg·ha⁻¹), natomiast w zmianowaniu trójpolowym, prowadzonym w latach 2000–2011 wysiewana była gorczyca biała (20 kg·ha⁻¹). Pszenżyto ozime wysiewano w obsadzie 380 szt·m⁻². Zabiegi herbicydowe stosowano w oparciu o stan zachwaszczenia łąnu w terminie jesiennym lub wiosennym, a w razie konieczności stosowano interwencyjnie kolejny zabieg. Oprysk herbicydem wykonywano ca całej powierzchni poletka.

Ocenę stopnia zachwaszczenia wykonano przed zbiorem pszenżyta (BBCH 91) na powierzchni próbnych 0,5 m² w dwóch powtórzeniach na poletku. Badania obejmowały liczebność chwastów oraz oznaczenie ich powietrznie suchej masy. Wyniki badań poddano analizie wariancji, a istotność różnic między średnimi oceniano testem t-Studenta na poziomie $\alpha \leq 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

W pierwszych ośmiu latach (1991–1999) uprawa pszenżyta ozimego bezpośrednio po sobie nie wpłynęła istotnie na wzrost liczby chwastów w łąnie oraz ich powietrznie suchej masy w porównaniu do pszenżyta uprawianego w płodozmianie ziemiak⁺⁺ – owies – peluszką – pszenżyto ozime (tab. 1). Można jednak zauważyć, że odejście od poprawnego przyrodniczo następstwa roślin skutkuje nieistotnym wzrostem zachwaszczenia i wytworzonej biomasy chwastów (odpowiednio 2- i 4-krotnie). Także przyorywanie międzyplonu ścierniskowego w formie mieszanki strączkowo-pastewnej oraz rzepaku nie różnicowało istotnie liczby i suchej masy chwastów. Obserwowano jednak po corocznym wprowadzaniu do gleby biomasy mieszanki (słonecznik, peluszką i wyki jara) lub rzepaku ograniczenie zachwaszczenia odpowiednio o 35,5 i 31,2% oraz spadek suchej masy chwastów o 25,3 i 15,8% w stosunku do monokultury bez zabiegów regeneracyjnych, za jakie można uznać międzyplony.

W kolejnych 9–20 latach uprawa pszenżyta w bezpośrednim następstwie po sobie, w stosunku do uprawy w płodozmianie trójpolowym ziemiak⁺⁺ – owies – pszenżyto ozime wpłynęła już na istotny wzrost zarówno liczby, jak i suchej masy chwastów odpowiednio 5- i 11-krotnie (tab. 2). Przyorywanie biomasy międzyplonu ścierniskowego z gorzycy białej nie różnicowało istotnie liczby chwastów i ich suchej masy. Można jednak zauważyć, że obsada chwastów nieistotnie malała (średnio o 8,3%), natomiast ich sucha masa wzrastała o 30,1% w porównaniu z monokulturą bez udziału roślin regeneracyjnych.

Analiza dynamiki zmian liczebności chwastów w wieloletniej monokulturze pszenżyta ozimego wskazuje, że w pierwszych 5 latach monokultury bez międzyplonu odnotowano ograniczenie zachwaszczenia (rys. 1). Dalsze wydłużanie okresu uprawy pszenżyta ozimego w monokulturze powodowało na ogół wzrost liczebności chwastów. Coroczne przyorywanie międzyplonu ścierniskowego sprzyjało ograniczeniu zachwaszczenia w łąnie pszenżyta nawet

Tabela 1. Liczba i sucha masa chwastów w terminie zbioru pszenżyta ozimego (średnie z lat 1992–1999)

Table 1. The number and dry weight of weeds within a period of harvest of winter triticale (means for years 1992–1999)

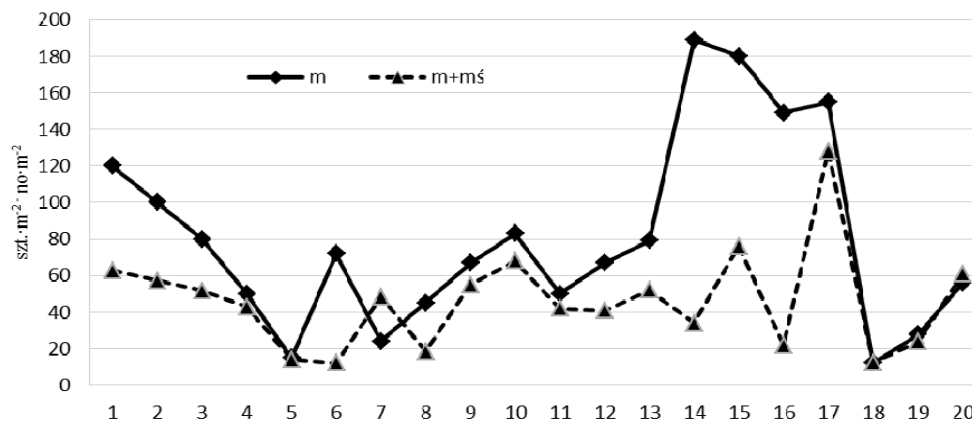
Następstwo roślin – Crop succession		szt.·m ⁻² no·m ⁻²	g·m ⁻²
Płodozmian Crop rotation	ziemniak ⁺⁺ – owies – peluszka – pszenżyto ozime potato ⁺⁺ – oats – field pea – winter triticale	22,7	2,7
Monokultura Continuous cropping	brak międzyplonu without stubble catch crop	51,3	11,8
	międzyplon ścierniskowy (mieszanka strączkowo-pastewna*) stubble catch crop (mixture of legume-fodder*)	33,1	8,8
	międzyplon ścierniskowy (rzepak ozimy) stubble catch crop (raps)	35,3	9,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	r.n.

* słonecznik + peluszka + wyka jara – sunflower + field pea + spring vetch
r.n. – różnice nieistotne – not significant differences

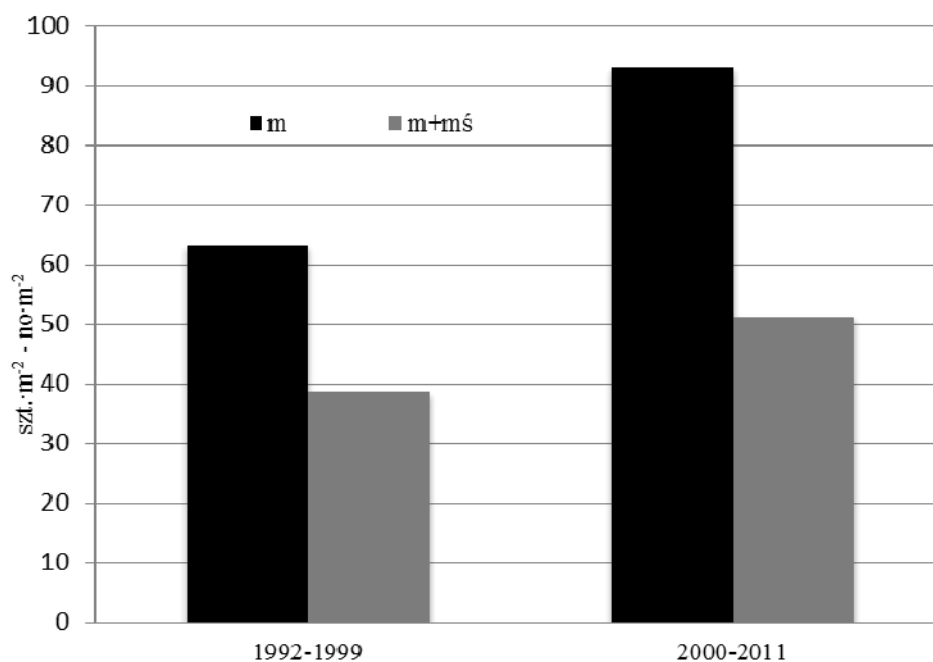
Tabela 2. Liczba i sucha masa chwastów w terminie zbioru pszenżyta ozimego (średnie z lat 2000–2011)

Table 2. The number and dry weight of weeds within a period of harvest of winter triticale (means for years 2000–2011)

Następstwo roślin – Crop succession		szt.·m ⁻² no·m ⁻²	g·m ⁻²
Płodozmian Crop rotation	ziemniak ⁺⁺ – owies – pszenżyto ozime potato ⁺⁺ – oats – winter triticale	17,8	3,0
Monokultura Continuous cropping	brak międzyplonu without stubble catch crop	87,7	34,9
	międzyplon ścierniskowy (gorczyca biała) stubble catch crop (white mustard)	80,4	45,4
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		37,3	29,9



Rys. 1. Dynamika zmiany liczby chwastów w monokulturze w latach 1992–2011 (m – monokultura, m+mś – monokultura z międzyplonem ścierniskowym)
 Fig. 1. Dynamics of changes in number of weeds in continuous cropping in 1992–2011 (m – continuous cropping, m+mś – continuous cropping + stubble catch crop)



Rys. 2. Wpływ przyoranych międzyplonów ścierniskowych na efektywność ograniczania zachwaszczenia w monokulturze (m – monokultura, m+mś – monokultura z międzyplonem ścierniskowym)
 Fig. 2. The influence of plowing down stubble catch crops on reducing the effectiveness of weed infestation in continuous cropping (m – continuous cropping, m+mś – continuous cropping + stubble catch crop)

do ponad 80% (sezon 2004/2005). Jedynie w 7. roku monokultury nie odnotowano redukcji zachwaszczenia po przyoraniu zielonej biomasy, a wręcz nastąpił jego wzrost w stosunku do monokultury bez fitosanitarnego przerywnika.

Mimo stosowania środków ochrony chemicznej przed chwastami, międzyplon ścierniskowy miał znaczny wpływ na ograniczenie zachwaszczenia ładu pszenżyta ozimego w terminie zbioru (rys. 2). Efektywność ograniczania zachwaszczenia pod wpływem przyorywania roślin fitosanitarnych w pierwszym okresie monokultury (lata 1991–1999) wyniosła 39%. Wydłużenie okresu trwania monokultury pszenżyta ozimego wpłynęło na wzrost ochronnej roli międzyplonów. Redukcja zachwaszczenia w wyniku wprowadzania biomasy międzyplonów do gleby wyniosła średnio 45%.

DYSKUSJA

Ograniczenie zachwaszczenia w pierwszych latach monokultury i późniejszy jego wzrost potwierdzają Sekutowski i Domaradzki [2009] w odniesieniu do corocznej uprawy pszenicy ozimej. Także Gawrońska-Kulesza i in. [1998] uzależniają wzrost zachwaszczenia od okresu trwania monokultury. Gonet i Gonet [1979] oraz Parylak [1998] uważają natomiast, że wzrost zachwaszczenia ze szczególnym nasileniem przebiega w pierwszych latach trwania monokultury. Zdaniem Adamiak i Adamiaka [1998] w miarę wydłużania się czasu monokultury większy jest przyrost biomasy niż liczby chwastów.

W opinii Szymankiewicza i in. [2003] liczba chwastów w powtarzanej corocznie uprawie pszenżyta ozimego może być dwukrotnie wyższa niż w płodozmianie. Taką zależność potwierdzają również Pytlarz i Parylak [2015] w monokulturze pszenicy jarej. Badania własne potwierdzają podobną tendencję w pierwszych siedmiu latach powtarzanej uprawy pszenżyta, choć zależność ta nie została udowodniona statystycznie. Także Maziarek i in. [2015] w monokulturze pszenicy jarej nie potwierdzili statystycznie obserwowanego wzrostu zachwaszczenia w odniesieniu do płodozmiaru. W publikacjach poświęconych skuteczności chemicznej regulacji zachwaszczenia wynika, że jest ona większa w płodozmianie niż w monokulturze [Adamiak i in. 2003, Pawłowski i Woźniak 1998, Woźniak 2001]. Domaradzki i in. [2003] stwierdzili, że zależy ona także od fazy rozwojowej chwastów, stopnia zachwaszczenia ładu oraz kondycji rośliny uprawnej.

Coroczne wprowadzanie do gleby biomasy rzepaku i mieszanki strączkowo-pastewnej spowodowało wyraźne ograniczenie zachwaszczenia w terminie zbioru w pierwszych latach monokultury pszenżyta ozimego. Zarówno liczba, jak i sucha masa chwastów w monokulturze pszenżyta z udziałem międzyplonu, była mniejsza od stwierdzonej w łanie bez roślin regeneracyjnych stanowisko, jednak nie były to zmiany udowodnione statystycznie. Również Lehmann i in. [2014] stwierdzili, że mieszanka strączkowych (peluszką, łubin żółty) skuteczniej niż gorczyca biała ogranicza zachwaszczenie ładu żyta. Wykorzystanie międzyplonu ścierniskowego z gorzycy białej w pszenżycie, zdaniem Płazy i Ceglarek [2008] ogranicza zarówno liczbę, jak i suchą masę chwastów w stosunku do tradycyjnej agrotechniki. Z kolei w badaniach własnych obserwowano niewielki spadek liczby, ale wzrost suchej masy chwastów, jednak nie udowodniono tego statystycznie. Parylak [1997] uprawiając w monokulturze pszenżyta ozimego międzyplon ścierniskowy zaobserwowała zmniejszenie suchej masy chwastów o 25% w stosunku do pszenżyta uprawianego bezpośrednio po sobie. Gawęda [2010] natomiast po przyoraniu międzyplonu ścierniskowego z gorzycy białej odnotowała wzrost zachwaszczenia w łanie owsa. Także Stupnicka-Rodzyńkiewicz i in. [1988] stwierdzili nasilenie chwastów w efekcie wprowadzenia do gleby biomasy międzyplonów, tłumacząc to zjawisko ograniczeniem w tych warunkach uprawek późniwnych.

WNIOSKI

1. W pierwszych ośmiu latach uprawy pszenżyta ozimego, zarówno liczba, jak i masa chwastów nie zależały istotnie od następstwa roślin.
2. Uprawa pszenżyta ozimego w kolejnych 9–20 latach monokultury, w stosunku do uprawy w płodozmianie ziemniak⁺⁺ – owies – pszenżyto, spowodowała istotny wzrost liczby i powietrznie suchej masy chwastów.
3. Po wydłużeniu okresu uprawy pszenżyta ozimego bezpośrednio po sobie obserwowano na ogół wzrost liczebności i masy chwastów w łanie w stosunku do pierwszych ośmiu lat monokultury.
4. Coroczne przyorywanie każdego z międzyplonów ścierniskowych w porównaniu z monokulturą, w której nie stosowano przerywników fitosanitarnych, nie wpłynęło na istotną redukcję zachwaszczenia łanu pszenżyta ozimego.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Adamiak J. 1998. Wpływ następstwa roślin i herbicydów na zachwaszczenie pszenżyta ozimego. Rocz. Nauk Rol., Ser. A 113(3–4): 63–71.
- Adamiak E., Adamiak J., Stępień A., Balicki T. 2003. Wpływ następstwa roślin i poziomu ochrony na zachwaszczenie odmian pszenicy ozimej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 490: 15–22.
- Adamiak E., Zawisłak K. 1990. Zmiany w zbiorowiskach chwastów w monokulturowej uprawie podstawowych zbóż i kukurydzy. Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż. Wyd. UAM, Poznań, 47–76.
- Akemo M., Regnier E., Bennet M. 2000. Weed suppression in spring-sown rye (*Secale cereale*) – pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. Weed Technol. 14: 545–549.
- Arseniuk E. 2002. V-te Międzynarodowe Sympozjum Naukowe w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie na temat pszenżyta. Hod. Rośl. Nasien. 4: 2–6.
- Domaradzki K., Kieloch R., Rola H. 2003. Skuteczność herbicydów w zależności od dawki i fazy rozwojowej chwastów. Prog. Plant Prot. 43(1): 109–114.
- Gawęda D. 2010. Zachwaszczenie owsa uprawianego w monokulturze w zależności od międzyplonów ścierniskowych. Ann. UMCS, Sec. E Agricultura 65: 12–19.
- Gawrońska-Kulesza A., Lenart S., Suwara I. 2005. Wpływ monokultury pszenicy ozimej i jęczmienia jarego na zachwaszczenie łanu i gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 331: 21–29.
- Gonet I., Gonet Z. 1979. Reakcja zbóż na uprawę w narastającej monokulturze. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 218: 160–162.
- Hauggaard-Nielsen H., Ambus P., Jensen E.S. 2001. Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea-barley intercropping. Field Crops Res. 70: 101–109.
- Lehmann A., Wojciechowski W., Zych A., Pytlarz E., Szałata M. 2014. Rola międzyplonów ścierniskowych w regulacji zachwaszczenia żyta. Episteme 22(3): 275–280.
- Majchrzak L., Pudełko J., Spurtacz S. 2009. Opłacalność uprawy pszenicy ozimej i pszenżyta ozimego w warunkach produkcyjnych w latach 2005–2007. Fragm. Agron. 29(2): 81–88.
- Małecka-Jankowiak I., Blecharczyk A., Sawinska Z., Piechota T., Waniorek B. 2015. Wpływ następstwa roślin i systemu uprawy roli na zachwaszczenie pszenicy ozimej. Fragm. Agron. 32(3): 54–63.
- Maziarek A., Parylak D., Waclawowicz R. 2015. Wpływ stosowania biostymulatorów i międzyplonu ścierniskowego na zachwaszczenie łanu krótkotrwałej monokultury pszenicy jarej. Prog. Plant Prot. 55(2): 170–176.
- Noworolnik K. 2009. Wpływ wybranych cech jakości gleby na plonowanie pszenżyta ozimego i żyta ozimego. Acta Agrophys. 14(1): 155–166.

- Parylak D. 1997. Zachwaszczenie pszenżyta ozimego w narastającej monokulturze. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, Rol. 65: 299–305.
- Parylak D. 1998. Optymalizacja uprawy pszenżyta ozimego w krótkotrwałej monokulturze na glebie kompleksu żytniego dobrego. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol., Rozpr. hab.* 326: ss. 150.
- Pawłowski F., Woźniak A. 1998. Plonowanie i zachwaszczenie pszenżyta ozimego w warunkach zróżnicowanego przedplonu i pielęgnowania. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 113(3–4): 29–38.
- Pawłowski F., Woźniak A. 2000. Wpływ wsiewek poplonowych i nawożenia organicznego na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta ozimego w monokulturze. Cz. II. Zachwaszczenie i zdrowotność. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 470: 83–89.
- Plaża A., Ceglarek F. 2008. Produkcyjno-ekonomiczna ocena uprawy pszenżyta ozimego w drugim roku po zastosowaniu międzyplonów i słomy. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7(2): 115–124.
- Pytlarz E., Parylak D. 2015. Wpływ stosowania biostymulatora i międzyplonu ścierniskowego na zachwaszczenie ładu monokultury pszenicy jarej. *Episteme* 26(3): 275–282.
- Sekutowski T., Domaradzki K. 2009. Bioróżnorodność gatunkowa chwastów w monokulturze pszenicy ozimej w warunkach stosowania uproszczeń w uprawie roli. *Fragm. Agron.* 26(4): 160–169.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Kozłowska A., Hochół T. 1988. Wpływ roślin regenerujących uprawianych w zmianowaniach zbożowych na zachwaszczenie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 331: 393–400.
- Systematyka gleb Polski 2011. *Soil Sci. Ann./Roczn. Glebozn.* 62(3): ss. 142.
- Szymankiewicz K., Jankowski D., Deryło S. 2003. Wpływ płodozmianu i monokultury oraz sposobu uprawy roli na bioróżnorodność flory zachwaszczającej pszenżyto ozime. *Acta Agrophys.* 1(4): 69–76.
- Teasdale J.R., Beste C.E., Potts W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39: 195–199.
- Wojciechowski W. 2009. Znaczenie międzyplonów ścierniskowych w optymalizacji nawożenia azotem jakościowej pszenicy jarej. *Wyd. UP Wrocław, Monogr.*: ss. 122.
- Woźniak A. 2001. Studia nad plonowaniem, zachwaszczeniem i zdrowotnością pszenżyta jarego, pszenicy jarej oraz jęczmienia jarego w płodozmianach i krótkotrwałej monokulturze na glebie rędzinowej środkowowschodniej Lubelszczyzny. *Rozpr. Nauk. AR Lublin* 247: ss. 126.
- Woźniak A. 2004. Następczy wpływ jęczmienia jarego uprawianego w zmianowaniu i monokulturze na zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Ann. UMCS, Sect. E Agricultura*, 59(3): 1029–1036.

D. PARYLAK, E. PYTLARZ, M. PALUCH

CHANGES OF WEED INFESTATION IN THE LONG-TERM CONTINUOUS CROPPING OF WINTER TRITICALE

Summary

In the field studies were conducted in the years 1991–2011 on a sandy alluvial soil (rigosol) was analyzed the impact of diverse participation of crop structure of winter triticale changes weed infestation. The control object was triticale grown in crop rotation (potato⁺⁺ – oats – field pea – triticale or potato⁺⁺ – oats – triticale), and in the case of continuous cropping without plowing down stubble catch crops. The adverse consequence of the plant during the first eight years of cultivation grouped together had no effect on the number of dry mass of weeds, while for the subsequent three-field resulted in a significant increase in the number and dry mass. Annual stubble plowing down compared with monoculture, which has not been used interludes did not affect the significant reduction in weed infestation.

Key words: weed infestation, winter triticale, continuous cropping, stubble catch crop

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 17.05.2016

Do cytowania – *For citation*:

Parylak D., Pytlarz E., Paluch M. 2016. Zmiany zachwaszczenia łąnu w wieloletniej monokulturze pszenżyta ozimego. *Fragm. Agron.* 33(2): 63–70.