

NASTĘPCZE ODDZIAŁYWANIE MIĘDZYPLONÓW I UPRAWY ROLI NA ZDROWOTNOŚĆ PSZENŻYTA OZIMEGO

WIESŁAW WOJCIECHOWSKI¹, ALEKSANDRA GAJEWSKA

*Institut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław*

Synopsis. W Zakładzie Doświadczalnym Swojec (51°07' N, 17°08' E), należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, w latach 2014–2015, przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenie polowe, założone metodą split-plot. Celem badań była ocena indeksu porażenia pszenżyta ozimego po różnej jego uprawie przedsięwziętej uwzględniającej również zróżnicowanie uprawy roli pod przedplon (pszenica jara) pod którą stosowano międzyplony z gorczycy lub mieszanki roślin strączkowych. Uprawiane było one zgodnie z wytycznymi krajowego programu rolnośrodowiskowego. Wykazano pozytywny następczy wpływ zarówno międzyplonu z gorczycy jak i mieszanki roślin strączkowych na zdrowotność pszenżyta ozimego. W drugim roku po ich zastosowaniu indeks porażenia korzeni pszenżyta był mniejszy niż w uprawie bez międzyplonów, odpowiednio o 2,7 pkt i 3,3 pkt %, a źdźbeł o 1,4 pkt i 2,3 pkt %. Porażenie korzeni i źdźbeł pszenżyta ozimego w uprawie tradycyjnej z uprawą tradycyjną roli pod przedplon było niższe niż po zastosowaniu uproszczeń w uprawie. Największe porażenie korzeni odnotowano w siewie bezpośrednim pod pszenżyto ozime, jak i pod przedplon (pszenicę jara), a źdźbeł po zastosowaniu w uprawie przedsięwziętej brony talerzowej. Stopień porażenia korzeni i źdźbeł pszenżyta ozimego w wyniku następczego oddziaływania międzyplonów i zróżnicowanej uprawy roli był na zbliżonym poziomie jak w bezpośrednim roku po ich zastosowaniu w uprawie pszenicy jarej.

Słowa kluczowe: pszenżyto ozime, międzyplony, uprawa roli, indeks porażenia korzeni i źdźbeł

WSTĘP

Niedobory obornika w większości gospodarstw wymuszają szukania innych źródeł materii organicznej dla gleby, a jednym z nich mogą być międzyplony. Znaczenie tego elementu zmianowania w polowej produkcji rolnej wzrasta również z obowiązku utrzymania obszarów proekologicznych (EFA) dla rolników posiadających więcej niż 15 ha gruntów czy programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego. Wprowadzie międzyplony na ogół poprawiają zdrowotność rośliny następczej [Murakami i in. 2000, Kwiatkowski 2008, Wojciechowski i Szałata 2015] to jednak wciąż istnieje wiele rozbieżnych doniesień na ten temat. Wojciechowski [2005] uważa, że te niejednoznaczności mogą wynikać z gatunku rośliny uprawianej w międzyplonie. Ponadto badania dotychczasowe w tym zakresie oraz sposobu uprawy roli na stan fitosanitarny roślin uprawnych odnoszą się do bezpośredniego ich oddziaływania [Wojciechowski 2009], a brakuje informacji o ich działaniu następczym, w drugim roku po zastosowaniu tych czynników agrotechnicznych.

Celem badań była ocena indeksu porażenia pszenżyta ozimego po różnej jego uprawie przedsięwziętej uwzględniającej również zróżnicowanie uprawy roli pod przedplon (pszenica

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address:* wieslaw.wojciechowski@upwr.edu.pl

jara) z różnym zagospodarowaniem międzyplonów z gorczycy i mieszanki roślin strączkowych, uprawianych zgodnie z wytycznymi krajowego programu rolnośrodowiskowego

MATERIAŁ I METODY

W Zakładzie Doświadczalnym Swojec (51°07' N, 17°08' E), należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, w latach 2014–2015, przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenie polowe, założone metodą split-plot. Czynnikiem pierwszego rzędu był wpływ międzyplonu ścierniskowego w drugim roku po jego zastosowaniu: bez międzyplonu, międzyplon z gorczycy białej oraz międzyplon z mieszanki roślin strączkowych. Czynnikiem drugiego rzędu stanowiła różna, przedsięwzięta uprawa roli pod pszenżyto ozime uwzględniająca sposób wymieszania międzyplonów z glebą: A1) uprawa tradycyjna z uprawą tradycyjną pod przedplon; A2) uprawa tradycyjna z talerzowaniem pod pszenicę jara; A3) uprawa tradycyjna z siewem bezpośrednim przedplonu; A4) uprawa uproszczona przy użyciu talerzówki z talerzowaniem pod pszenicę jara; A5) siew bezpośredni pszenżyta i przedplonu.

Przedplonem dla pszenżyta ozimego była pszenica jara, przed uprawą której stosowano lub nie międzyplony, z różnym sposobem ich wymieszania z glebą.

W obu latach pszenżyto ozime odmiany „Fernando” wysiewano w ilości 220 kg·ha⁻¹. W systemie tradycyjnym i uproszczonym siew wykonano siewnikiem redlicowym w rozstawie 12 cm, a w siewie zerowym siewnikiem do siewu bezpośredniego w rozstawie 15 cm. Ochronę łanu pszenżyta ozimego wykonywano wyłącznie przeciwko chwastom, stosując jesienią w fazie krzewienia preparat Alister Grande 190 OD (o substancjach aktywnych: diflufenikan, mezosulfuron metylowy oraz jodosulfuron metylosodowy) w dawce 0,9 l·ha⁻¹.

Oceny zainfekowania korzeni i podstawy źdźbła pszenżyta ozimego dokonywano w fazie dojrzałości młeczej (BBCH 75). Z każdego poletka, losowo wykopywano po 35 roślin. Wydzielono pięć klas porażenia korzeni: 0 – zdrowe; 1 – 1-10% korzeni porażonych; 2 – 11-30% porażenia; 3 – 31-60% porażenia i 4 – powyżej 61% korzeni z widocznymi objawami chorób oraz cztery klasy porażenia podstawy źdźbła: 0 – zdrowe; 1 – porażone słabo (do 30%); 2 – porażone średnio (do 60%) i 3 – porażone w stopniu silnym (powyżej 60%). Indeks porażenia obliczono metodą Townsenda-Heubergera [1943].

$$I_p[\%] = \frac{\sum_{v=0}^i n \cdot v}{i \cdot N} \cdot 100$$

gdzie:

I_p – indeks porażenia;

v – klasa porażenia

n – liczba źdźbeł (roślin) w każdej klasie

i – najwyższa klasa porażenia

N – całkowita liczba badanych źdźbeł (roślin)

Wyniki poddano analizie wariancji. Różnice graniczne określono przez zastosowanie testu Tukeya przy poziomie ufności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Kierunek oddziaływania czynników badań na porażenie roślin pszenżyta ozimego w obu latach był podobny, a warunki pogodowe miały tylko wpływ na skalę stopnia porażenia roślin (tab. 1). Międzyplon z roślin bobowatych bardziej poprawiał zdrowotność pszenżyta ozimego

Tabela 1. Indeks porażenia źdźbeł i korzeni pszenżyta ozimego
Table 1. Infestation index of winter triticale culms and roots

Rok Year	Międzyplon/Catch crops				Sposób uprawy roli/Tillage methods					
	bez without	gorczyca mustard	mieszanka mixture	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	A1*	A2	A3	A4	A5	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
Porażenie korzeni/Infestation of roots (%)										
2014	46,6	42,1	40,7	1,5	38,0	41,2	40,9	46,9	48,8	1,4
2015	35,2	34,3	34,5	r.n.	34,1	35,2	32,6	34,9	36,5	1,6
Porażenie źdźbeł/Infestation of culms (%)										
2014	31,4	29,5	27,6	0,7	28,0	28,7	29,1	31,4	30,2	0,9
2015	32,4	31,9	31,7	0,6	31,5	32,0	30,8	32,0	33,0	1,2

*Oznaczenia dla uprawy roli: A1 – uprawa tradycyjna z uprawą tradycyjną pod przedplon; A2 – uprawa tradycyjna z talerzowaniem pod przedplon; A3 – uprawa tradycyjna z siewem bezpośrednim przedplonu; A4 – uprawa uproszczona przy użyciu talerzówki z talerzowaniem pod przedplon; A5 – siew bezpośredni z siewem bezpośrednim przedplonu

*Explanations for tillage: A1 – conventional tillage with conventional tillage for previous crop; A2 – conventional tillage with disking for previous crop; A3 – conventional tillage with direct sowing of previous crop; A4 – reduced tillage (disking) with disking for previous crop; A5 – direct sowing with direct sowing for previous crop
r.n. – różnica nieistotna/no significant differences

niż gorczyca czy uprawa bez tego elementu zmianowania Należy jednak zaznaczyć że w drugim roku badań, o suchym okresie w fazie kwitnienia pszenżyta i wypełniania ziarna różnice te były nieistotne statystycznie. Sposób uprawy roli natomiast zawsze, niezależnie od pogody, istotnie wpływał na badane cechy, a indeks porażenia roślin był zawsze największy w uprawie zerowej.

Średnia z lat badań wykazała istotny, następczy wpływ międzyplonów na zdrowotność korzeni pszenżyta ozimego (tab. 2). W drugim roku po ich zastosowaniu najmniejszy indeks porażenia odnotowano po mieszance roślin strączkowych. Zarówno po gorzycy, jak i po mieszance roślin strączkowych był on mniejszy niż w uprawie bez międzyplonu, odpowiednio o 2,7 pkt i 3,3 pkt%. Również uprawa roli miała istotny statystycznie wpływ na porażenie korzeni. Naj-

Tabela 2. Indeks porażenia korzeni pszenżyta ozimego (średnio 2014–2015)
Table 2. Infestation index of winter triticale culms roots (means 2014–2015)

Międzyplon/Catch crops	Sposób uprawy roli/Tillage methods					Średnio Mean
	A1*	A2	A3	A4	A5	
Bez/Without	36,9	40,2	40,4	43,6	43,6	40,9
Gorczyca/Mustard	35,4	37,2	35,0	40,5	42,8	38,2
Mieszanka/Mixture	35,8	37,2	34,9	38,6	41,5	37,6
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	1,8					0,9
Średnio/Mean	36,0	38,2	36,8	40,9	42,6	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	1,0					–

*Oznaczenia – patrz tabela 1/ Explanation see table 1

bardziej zdrowe korzenie pszenżyta ozimego określono w uprawie tradycyjnej z jednoczesną uprawą tradycyjną pod przedplon, a najmniej z siewem bezpośrednim pszenżyta i pszenicy jarej uprawianej jako przedplon. Interakcja badanych czynników wykazała, że najmniejsze porażenie korzeni pszenżyta było w uprawie tej rośliny po międzyplonie z roślin strączkowych, którą pozostawiano na polu jako mulcz a w następnym roku przyorano orką siewną. Największe wystąpiło natomiast w uprawie bez międzyplonów i stosowaniu każdego z uproszczeń w uprawie roli zarówno pod pszenżyto jak i jego przedplon.

Wykazano korzystne, następcze oddziaływanie międzyplonów na zdrowotność pszenżyta ozimego (tab. 3). Najniższy indeks porażenia stwierdzono po międzyplonie z mieszanki strączkowej i był on nieznacznie mniejszy niż po gorzycy oraz o 2,3 pkt%, mniejsze niż w uprawie bez międzyplonu.

Tabela 3. Indeks porażenia źdźbeł pszenżyta ozimego (średnio 2014–2015)

Table 3. Infestation index of spring wheat culms (means 2014–2015)

Międzyplon/Catch crops	Sposób uprawy roli/Tillage methods					Średnio Mean
	A1*	A2	A3	A4	A5	
Bez/Without	30,3	31,9	31,4	33,4	37,7	31,9
Gorzycza/Mustard	29,5	30,1	29,8	32,0	31,2	30,5
Mieszanka/Mixture	29,4	29,2	28,7	29,8	31,2	29,6
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	r.n.					0,4
Średnio/Mean	29,8	30,4	29,9	31,7	31,6	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	0,7					–

*Oznaczenia – patrz tabela 1/Explanation see table 1

r.n. – różnica nieistotna/no significant differences

Sposób uprawy roli wpłynął także na porażenie źdźbeł. Najkorzystniejsza okazała się uprawa tradycyjna pod przedplon i pod pszenżyto, w której indeks porażenia był o 1,9 pkt% mniejszy niż w najsilniej zainfekowanych roślinach po uprawie przy użyciu talerzówki z talerzowaniem również pod pszenicę jarą.

Współdziałanie badanych czynników nie wpłynęło istotnie na zainfekowanie źdźbeł.

DYSKUSJA

Badania odnosiły się do następczego wpływu międzyplonów z gorzycy i mieszanki roślin strączkowych oraz zróżnicowanej uprawy przedsewnej z uwzględnieniem wcześniejszego sposobu zagospodarowania biomasy międzyplonów na zdrowotność korzeni i źdźbeł pszenżyta ozimego.

Zarówno międzyplon z gorzycy, jak i z mieszanki strączkowych, w drugim roku po jego zastosowaniu korzystnie wpływał na zdrowotność korzeni pszenżyta i zmniejszał ich indeks porażenia, odpowiednio o 2,7 pkt i 3,3 pkt% w porównaniu do uprawy bez międzyplonów. Międzyplony, a szczególnie mieszanka roślin strączkowych, w stosunku do uprawy bez ich udziału, zmniejszały także indeks porażenia źdźbeł pszenżyta ozimego w fazie dojrzałości mleczej

ziarna. Wojciechowski i in. [2015] także wykazali korzystny wpływ międzyplonów na zdrowotność pszenicy jarej, ale było to oddziaływanie bezpośrednie międzyplonów, w pierwszym roku po ich zastosowaniu. Jednak donoszą oni, że korzystniejszy wpływ w tym zakresie miała gorczyca niż mieszanka strączkowa. Kraska i Mielniczuk [2012] uważają natomiast, że to międzyplon z roślin motylkowych (koniczyna czerwona) bardziej poprawił zdrowotność pszenicy jarej niż inne oceniane gatunki. Również Lemańczyk i in. [2016] wykazali, iż międzyplony ścierniskowe poprawiały stan fitosanitarny stanowiska, w płodozmianach z dużym udziałem zbóż. Stwierdzili oni polepszenie zdrowotności korzeni pszenicy jarej w jej uprawie po seradeli oraz mniejsze porażenie pędu przez *Fusarium* spp. w uprawie po roślinach bobowatych. Parylak i in. [2014] nie wykazali z kolei istotnego wpływu międzyplonów na zdrowotność pszenicy jarej uprawianej w krótkotrwałej monokulturze. Zaobserwowano jednak, że przyorwanie międzyplonu nieznacznie zmniejszyło zainfekowanie pszenicy w stosunku do uprawy bez udziału międzyplonu. Korzystny wpływ przyoranych międzyplonów w porównaniu do przyoranych samych resztek poźniwnych na zmniejszenie porażenia korzeni pszenicy jarej stwierdzili Lemańczyk i Wilczewski [2008]. Międzyplon ścierniskowy z grochu siewnego korzystnie wpływał na zdrowotność podstawy źdźbła jęczmienia jarego obniżając jego porażenie przez *Fusarium* spp. i *Cochliobolus sativus* [Lemańczyk i Wilczewski 2014].

Sposoby uprawy roli również różnicowały badane cechy. Po uprawie tradycyjnej stwierdzono najmniejsze porażenie korzeni, a także źdźbeł pszenżyta. Najmocniej porażone korzenie stwierdzono w siewie bezpośrednim pszenżyta i przedplonu, a źdźbła po talerzowaniu pod pszenżyto i pszenicę. Małecka i in. [2014] również określili niekorzystny wpływ uproszczeń w uprawie roli na porażenie pszenicy ozimej przez choroby podsuszkowe. Uproszczenia korzystnie wpływały jednak na zmniejszenie porażenia liści i kłosów pszenicy przez choroby grzybowe. Majchrzak i in. [2014] wykazali, że uproszczenia w uprawie roli pogarszają stan fitosanitarny pszenicy jarej. Podobną zależność określili Janusauskaite i Ciuberkis [2010] w uprawie pszenżyta ozimego. Największe porażenie pszenicy przez choroby podstawy źdźbła oraz korzeni stwierdzili w siewie bezpośrednim tego gatunku, istotnie większe niż w tradycyjnej uprawie roli. Kurowski i in. [2005] stwierdzili, że zdrowotność liści jęczmienia jarego była najwyższa w uprawie tradycyjnej, a najniższa w bezorkowej. Ponadto w uprawie bezorkowej najsilniej rozwinęła się zgorzel podstawy źdźbła jęczmienia, a w uprawie zerowej łamliwość źdźbła zbóż. Całkiem odmienne zdanie mają Majchrzak i Sawinska [2013] wykazując, że większe nasilenie fuzaryjnej podstawy źdźbła w jęczmieniu jarym występowało po uprawie płużnej, a siew bezpośredni ograniczył jej występowanie. Obiekty z siewem bezpośrednim charakteryzowały się też mniejszym porażeniem przez łamliwość podstawy źdźbła. Horoszkiewicz-Janka i in. [2012] uważają natomiast, że system uprawy nie wpływa istotnie na porażenie pszenicy ozimej na porażenie przez większość chorób podstawy źdźbła, liści i kłosa. Także Kraska i Mielniczuk [2012] oraz Zbroszczyk i Kordas [2012] nie odnotowali istotnego wpływu sposobów uprawy roli na zdrowotność podstawy źdźbła pszenicy jarej.

WNIOSKI

1. Międzyplony z gorzycy i mieszanki roślin strączkowych wykazują pozytywny następczy wpływ na zdrowotność pszenżyta ozimego, w drugim roku po ich zastosowaniu. Indeks porażenia korzeni pszenżyta był mniejszy niż w uprawie bez międzyplonów, odpowiednio o 2,7 pkt i 3,3 pkt%, a źdźbeł o 1,4 pkt i 2,3 pkt%.
2. Porażenie korzeni i źdźbeł pszenżyta ozimego w uprawie tradycyjnej z uprawą tradycyjną pod przedplon jest niższe niż po zastosowaniu uproszczeń w uprawie roli. Największe

- porażenie korzeni określono w siewie bezpośrednim, zarówno pod pszenżyto ozime jak i pod przedplon (pszenicę jara), a źdźbeł po zastosowaniu w ich przedsięwziętej uprawie brony talerzowej.
3. Stopień porażenia korzeni i źdźbeł pszenżyta ozimego w wyniku następczego oddziaływania międzyplonów i zróżnicowanej uprawy roli był na zbliżonym poziomie jak w bezpośrednim roku po ich zastosowaniu w uprawie pszenicy jarej.

PIŚMIENNICTWO

- Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E., Korbas M. 2012. Występowanie chorób pszenicy ozimej w zależności od wybranych czynników agrotechnicznych. *Prog. Plant Prot.* 54(2): 998–1004.
- Janusauskaite D., Ciuberkis S. 2010. Effect of different soil tillage and organic fertilizers on winter triticale and spring barley stem base diseases. *Crop Prot.* 29(8): 802–807.
- Kraska P., Mielniczuk E. 2012. The occurrence of fungi on the stem base and roots of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in monoculture depending on tillage systems and catch crops. *Acta Agrobot.* 65(1): 79–90.
- Kurowski T.P., Marks M., Kurowska A., Orzech K. 2005. Stan sanitarny i plonowanie jęczmienia jarego w zależności od sposobu uprawy roli. *Acta Agrobot.* 58(2): 335–346.
- Kwiatkowski C. 2008. Architektura ładu i zdrowotność jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze w zależności od regeneracyjnego wpływu międzyplonu. *Fragm. Agron.* 25(1): 199–209.
- Lemańczyk G., Wilczewski E., Węglarz W. 2016. Oddziaływanie międzyplonów ścierniskowych i rodzaju przyoranej biomasy na zdrowotność podstawy źdźbła i korzeni pszenicy jarej. *Prog. Plant Prot.* 56(1): 19–24.
- Lemańczyk G., Wilczewski E. 2008. Wpływ roślin motylkowatych uprawianych w międzyplonie ścierniskowym na zdrowotność korzeni pszenicy jarej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 531: 113–123.
- Lemańczyk G., Wilczewski E. 2014. Wpływ grochu siewnego uprawianego w międzyplonie ścierniskowym na zdrowotność jęczmienia jarego. *Prog. Plant Prot.* 54(2): 205–211.
- Majchrzak L., Sawinska Z. 2013. Wpływ sposobu uprawy gleby, przedplonu i rodzaju pozostawionej biomasy na porażenie jęczmienia jarego przez grzyby chorobotwórcze. *Prog. Plant Prot.* 53(1): 132–137.
- Majchrzak L., Sawinska Z., Skrzypczak G., Piechota T. 2014. Wpływ technologii uprawy na zdrowotność pszenicy jarej. *Prog. Plant Prot.* 54(4): 456–461.
- Małecka I., Sawinska Z., Blecharczyk A., Dytman-Hagedorn. 2014. Zdrowotność pszenicy ozimej w różnych wariantach uprawy roli. *Prog. Plant Prot.* 54(2): 246–250.
- Murakami H., Tsushims S., Akimoto T., Murakami K., Goto I., Shishido Y. 2000. Effects of growing leafy daikon (*Raphanus sativus*) on populations of *Plasmodiophora brassicae* (clubroot). *Plant Pathology* 49: 584–589.
- Parylak D., Maziarek A., Wacławowicz R. 2014. Ocena przydatności biostymulatorów i międzyplonu w redukcji występowania chorób podsuszkowych w krótkotrwałej monokulturze pszenicy jarej. *Prog. Plant Prot.* 54(1): 14–18.
- Townsend G.R., Heuberger J.V. 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Dis Rep.* 27: 340–343.
- Wojciechowski W. 2005. Oddziaływanie przyorywanych międzyplonów ścierniskowych i nawożenia azotem na zdrowotność roślin pszenicy jakościowej. *Prog. Plant Prot.* 45(2): 1197–1199.
- Wojciechowski W., Szałata M., Lehmann A. 2015. Międzyplony ścierniskowe uprawiane zgodnie z zasadami programu rolnośrodowiskowego „Ochrona gleb i wód” jako czynnik fitosanitarny w pszenicy jarej. *Prog. Plant Prot.* 55(2): 211–215.
- Zbroszczyk U., Kordas L. 2012. Wpływ stosowania Efektywnych Mikroorganizmów EM® na zdrowotność pszenicy jarej uprawianej w krótkotrwałej monokulturze. *Prog. Plant Prot.* 52(2): 327–331.

W. WOJCIECHOWSKI, A. GAJEWSKA

RESIDUAL EFFECT OF CATCH CROPS AND TILLAGE ON WINTER TRITICALE HEALTH STATUS**Summary**

In 2014–2015 two factorial field experiment was design according to split-plot method. It was established in Experimental Station "Swojec" belonging to University of Experimental and Life Sciences in Wrocław. The purpose of the research was to evaluate triticale infestation index after different pre-sowing tillage including also diversity in tillage for the previous crop (spring wheat) with varying management of catch crops (white mustard and mixture of legumes), which were grown according to agri-environmental scheme. The positive residual influence of mustard as well as mixture of legumes on winter triticale health status was observed. In the second year after catch crops growing root infestation index of triticale was lower than in crops without catch crops, respectively by 2.7 and 3.3 percentage points, while stem infestation index was lower by 1.4 and 2.3 percentage points. The roots and stem infestation of winter triticale under traditional tillage with conventional tillage before previous crop was lower than under reduced tillage. The highest root infestation was noticed under direct sowing of triticale and wheat, while stalk infestation was the highest under implementation of disc harrow before sowing. The root and stem infestation index as a result of the subsequent catch crop effect and varying tillage were at a similar level as during direct year after their application.

Key words: winter triticale, catch crop, soil cultivation, roots and stalks infestation index

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 23.11.2018

Do cytowania – *For citation*

Wojciechowski W., Gajewska A. 2018. Następce oddziaływanie międzyplonów i uprawy roli na zdrowotność pszenżyta ozimego. *Fragm. Agron.* 35(4): 138–144.