

Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa,
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Kordeckiego 20E, 85-225 Bydgoszcz,
e-mail: darekjas@utp.edu.pl

DARIUSZ JASKULSKI, JOANNA PIASECKA

Zachwaszczenie zbóż ozimych w stanowisku po zbożach jarych i ugorze

Weed infestation of winter cereals grown on a stand after spring cereals
and after fallow land

Streszczenie. W latach 2002–2005 w Stacji Badawczej Wydziału Rolniczego w Mochelku należącej do Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, na glebie płowej typowej kompleksu żytanego dobrego, przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenie polowe, w którym oceniono i porównano zachwaszczenie ozimych form jęczmienia, pszenicy, pszenżyta i żyta uprawianych w stanowiskach po zbożach jarych i ugorze. Stwierdzono, że zachwaszczenie zbóż ozimych w stanowisku po ugorze jest znacznie większe niż po zbożach jarych, a najsilniej zachwaszczającym się gatunkiem jest pszenica ozima. Oddziaływanie poszczególnych gatunków zbóż jarych jako przedplonów na zachwaszczenie zbóż ozimych jest podobne, chociaż owies w porównaniu z pozostałymi gatunkami ogranicza w większym stopniu zachwaszczenie pszenicy ozimej, jęczmień jary jęczmienia ozimego, a pszenżyto jare zachwaszczenie żyta.

Słowa kluczowe: stanowisko, zboża ozime, zboża jare, ugór, zachwaszczenie

WSTĘP

Nieprzestrzeżenie przyrodniczych zasad zmianowania roślin, w tym ich uprawa w monokulturze, zakłóca homeostazę w agroekosystemie. Zwiększa się liczebność, zmienia się struktura gatunkowa zachwaszczenia i dochodzi do kompensacji niektórych gatunków chwastów [Zawiślak 1997, Jędruszczak i Antoszek 2002, Jędruszczak i in. 2005]. Zmniejsza się także skuteczność i efektywność metod oraz zabiegów ograniczających zachwaszczenie, w tym stosowania herbicydów [Adamiak i Adamiak 2004].

Głównym źródłem chwastów segetalnych jest glebowy bank diaspor [Bochenek 2000, Sekutowski i Rola 2006]. Jest on zasilany nasionami z silnie zachwaszczonych plantacji roślin uprawnych, obecnych w zmianowaniu lub w sąsiedztwie pól uprawnych, jak również z niewłaściwie pielęgnowanych upraw lub z terenów czasowo wyłączonych

z produkcji rolniczej [Zawieja 2006, Kordas i in. 2007, Nowicki i in. 2007]. Zachwaszczenie łąn jest wynikiem nie tylko glebowego zasobu diaspor. Kształtuje się również pod wpływem biologii i agrotechniki gatunków, form, a nawet odmian roślin uprawnych [Kwiatkowski i in. 2004, Banaszekiewicz 2005, Grabiński 2006]. Spośród zbóż jarych najmniej zachwaszczony jest na ogół owies. W większym stopniu zachwaszczają się jęczmień i pszenica, a nawet pszenżyto jare – gatunek o dłuższym źdźble, tworzący wyższy łąn. Duże zachwaszczenie występuje także w zbożach ozimych. Wynika to z ich długiego okresu wegetacji oraz wolnego wzrostu jesienią i wczesną wiosną. Gatunkami ozimymi, w których na ogół występuje najmniejsze zachwaszczenie, są żyto i jęczmień [Adamiak i Zawislak 1992, Rudnicki i in. 1996, Adamiak i Adamiak 2004].

Celem badań była ocena i porównanie zachwaszczenia poszczególnych gatunków zbóż ozimych uprawianych w stanowiskach po zbożach jarych i ugorze.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w oparciu o wielokrotne doświadczenie polowe przeprowadzone w latach 2002–2005 w Stacji Badawczej Wydziału Rolniczego w Mochelku, należącej do Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Eksperymenty zlokalizowano na glebie płowej typowej, kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa. Warunki siedliskowe (glebowe i meteorologiczne) scharakteryzowano we wcześniejszych opracowaniach [Jaskulski i Piasecka 2007a, 2007b]. Wiosną, w celu uzyskania zróżnicowanych stanowisk dla zbóż ozimych, zakładano jednoczynnikowe doświadczenie ze zbożami jarymi i obiektem ugorowanym od momentu ich siewu, na którym rosły samosiewy i chwasty. Na wszystkich obiektach stosowano jednakowe nawożenie mineralne: 80 kg N · ha⁻¹, 30 kg P₂O₅ i 60 kg K₂O · ha⁻¹. Chwasty, także na obiekcie ugorowanym, zwalczano herbicydem Chwastox Trio w dawce 1,5 dm³ · ha⁻¹ w terminie, gdy zboża jare były w stadium – BBCH 23–25. Na ugorze zachwaszczenie wtórne i gatunki odporne na działanie herbicydu ograniczano dodatkowo przez koszenie.

Po zbiorze zbóż jarych zakładano główne doświadczenie ze zbożami ozimymi. Eksperyment dwuczynnikowy prowadzono w układzie losowanych podbloków, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszym było stanowisko po jęczmieniu jarym, owsie, pszenicy jarej, pszenżycie jarym i ugorze. Czynnikiem drugim była roślina następcza – zboże ozime: jęczmień, pszenica, pszenżyto i żyto. Agrotechnika zbóż ozimych na wszystkich obiektach była jednakowa. Po zbiorze przedplonów i przykoszeniu chwastów na obiekcie ugorowanym wykonano podorywkę, następnie orkę siewną, a przed siewem glebę doprawiono agregatem uprawowym. Przedsięwzięcie zastosowano: 30 kg N · ha⁻¹, 40 kg P₂O₅ · ha⁻¹ i 60 kg K₂O · ha⁻¹, a pogłównie wiosną po wznowieniu wegetacji zbóż – 60 kg N · ha⁻¹. Zboża ozime (pszenica ‘Kris’, pszenżyto ‘Fidelio’, żyto ‘Dańkowskie Złote’) zaprawione zaprawą nasienną Raxil Gel (500 ml na 100 kg ziarna) wysiewano, w zależności od roku badań, między 21 a 25 września w gęstości 450 ziaren na m². Siew jęczmienia ozimego ‘Gregor’ wykonano między 13 a 16 września w gęstości 350 ziaren · m⁻². Chwasty jedno- i dwuliścienne zwalczano wiosną, w stadium zbóż BBCH 23–25, herbicydami Patrol 500 SC – 2 dm³ · ha⁻¹ i Mustang 306 SE – 0,4 dm³ · ha⁻¹. W okresie wegetacji nie zwalczano chorób i szkodników. Zbioru dokonano w fazie pełnej dojrzałości ziarna – BBCH 91.

Zachwaszczenie oceniano dwukrotnie. Jesienią, w fazie 2–4 liści zbóż ozimych, określono liczbę chwastów, wydzielając na każdym obiekcie po 4 gatunki dominujące. Przed zbiorem określono natomiast łączną powietrznie suchą masę chwastów na poszczególnych obiektach. Dane empiryczne poddano weryfikacji statystycznej. Wykonano analizę wariancji według modelu właściwego dla doświadczeń pojedynczych, a następnie syntezę w modelu mieszanym, traktującym zmienność w latach badań jako element losowy. Do oceny istotności różnic międzyobiektowych wykorzystano test Tukeya, przy $p = 0,05$.

W celu określenia wpływu na zachwaszczenie gatunku rośliny następczej, tj. zboża ozimego, wyliczono względne, procentowe wskaźniki zachwaszczenia stanowisk w zależności od rośliny następczej (Wzs). Wyrażają one udział masy chwastów występujących w poszczególnych zbożach ozimych w ogólnej masie chwastów w danym stanowisku. Wskaźniki te wyliczono według następującego algorytmu:

$$Wzs = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M} \cdot 100 (\%)$$

gdzie: M_i – powietrznie sucha masa chwastów na i -tym obiekcie (zboże ozime) w danym stanowisku,
 $\sum M$ – suma powietrznie suchej masy chwastów na n obiektach (wszystkie gatunki zbóż ozimych) w danym stanowisku.

Z kolei dla porównania wielkości występującego zachwaszczenia w poszczególnych zbożach ozimych w zależności od przedplonu wyliczono wskaźniki względnego zachwaszczenia zbóż ozimych w stanowiskach (Wzo):

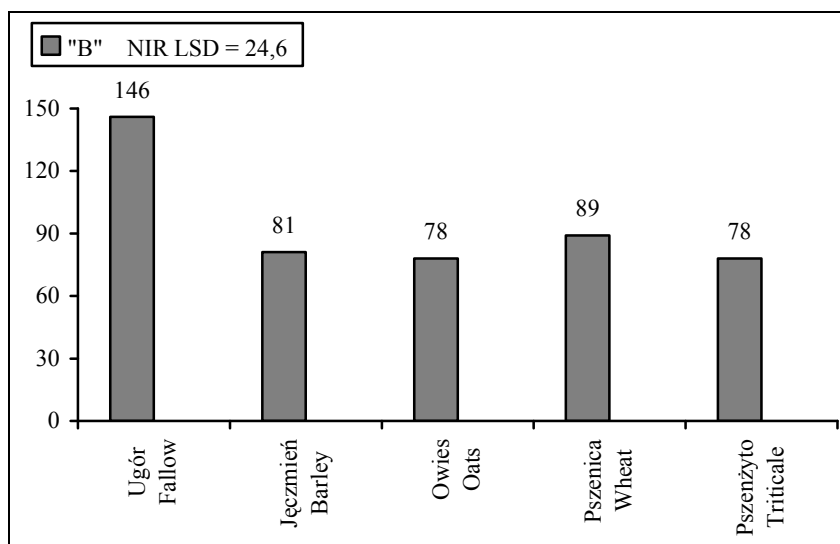
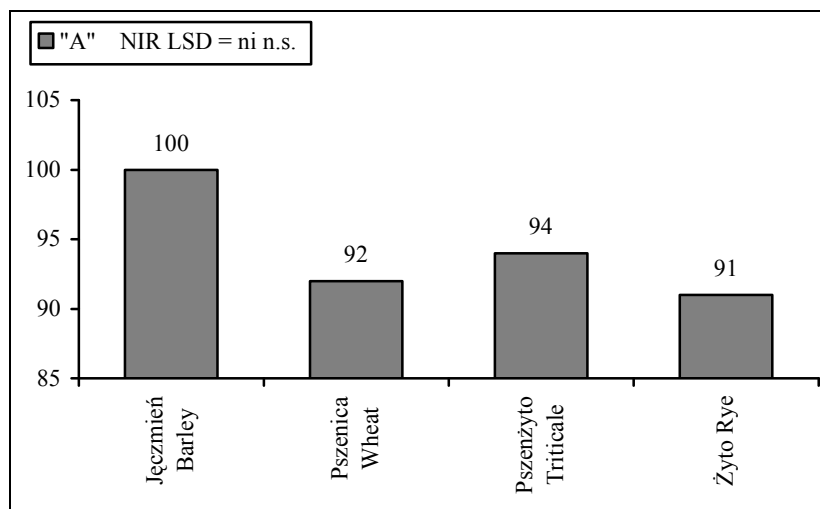
$$Wzo = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M} \cdot 100 (\%)$$

gdzie: M_i – powietrznie sucha masa chwastów na i -tym obiekcie (stanowisku) uprawy danej rośliny następczej – zboże ozime,
 $\sum M$ – suma powietrznie suchej masy chwastów na n obiektach (wszystkie stanowiska) uprawy rośliny następczej – zboże ozime.

WYNIKI

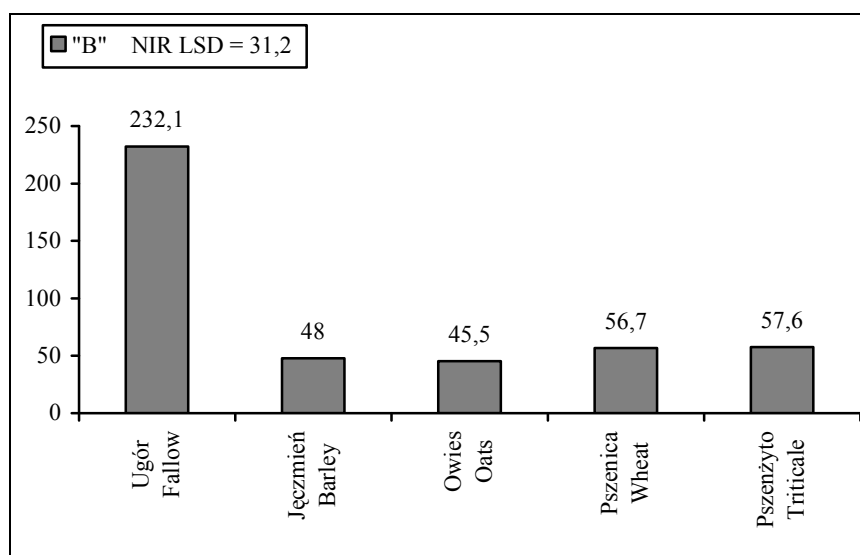
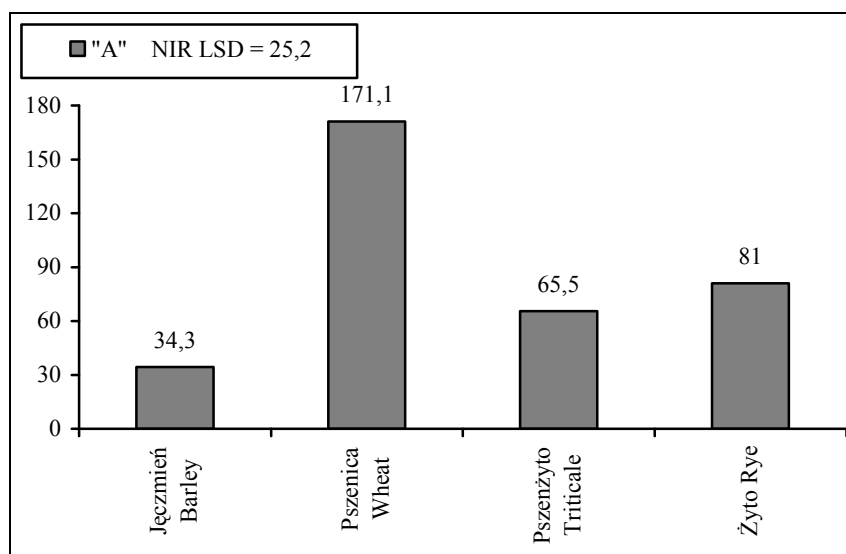
Dominującymi gatunkami chwastów w zbożach ozimych jesienią, we wszystkich stanowiskach były: *Viola arvensis* Murray, *Thlaspi arvense* L., *Stellaria media* (L.) Vill. i *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (tab. 1). Ponadto występowały: *Veronica arvensis* L., *Lamium amplexicaule* L., *Geranium pusillum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip. W stanowisku po ugorze pojawiły się także pędy *Elymus repens* L. i bardziej liczne niż po innych przedplonach wschody *Chenopodium album* L.

Ogólna liczba chwastów jesienią nie zależała od gatunku zboża ozimego, ale była zróżnicowana w poszczególnych stanowiskach (rys. 1). Po ugorze chwastów było istotnie więcej niż w stanowiskach po zbożach jarych. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu gatunku zboża jarego jako przedplonu, a także interakcyjnego oddziaływania stanowiska i rośliny następczej na liczebność chwastów.



Rys. 1. Liczba chwastów jesienią (szt. · m⁻²) w zbożach ozimych – A, w stanowiskach po zbożach jarych i ugorze – B

Fig. 1. Number of weeds in autumn (no m⁻²) in winter cereals – A, on the stands after spring cereals and after fallow land – B



Rys. 2. Powietrznie sucha masa chwastów ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) przed zbiorem zbóż ozimych – A, w stanowiskach po zbóżach jarych i ugorze – B

Fig. 2. Air-dried weight of weeds ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) prior to winter cereals harvest – A, on the stands after spring cereals and after fallow land – B

Tabela 1. Struktura zachwaszczenia zbóż ozimych jesienią (szt. · m⁻²) w zależności od stanowiska
 Table 1. Structure of weed infestation of winter cereals in autumn (no m⁻²) depending on the stand

Zboże ozime Winter cereals	Chwasty Weeds	Stanowisko – Stand				
		ugór fallow	jęczmień barley	owies oats	pszenica wheat	pszenżyto triticale
Jęczmień Barley	<i>Viola arvensis</i>	94	40	19	38	20
	<i>Thlaspi arvense</i>	28	16	9	20	20
	<i>Stellaria media</i>	14	10	16	17	16
	<i>Apera spica-venti</i>	11	9	12	11	14
	pozostałe – other	15	14	18	10	9
	ogółem – total	162	89	74	96	79
Pszenica Wheat	<i>Viola arvensis</i>	71	32	26	34	28
	<i>Thlaspi arvense</i>	15	11	10	16	19
	<i>Stellaria media</i>	16	12	11	11	9
	<i>Apera spica-venti</i>	10	12	8	15	18
	pozostałe – other	23	7	18	12	14
	ogółem – total	135	74	73	88	88
Pszenżyto Triticale	<i>Viola arvensis</i>	86	28	29	30	31
	<i>Thlaspi arvense</i>	17	14	14	9	9
	<i>Stellaria media</i>	8	9	13	14	18
	<i>Apera spica-venti</i>	16	14	15	12	9
	pozostałe – other	19	16	15	16	12
	ogółem – total	146	81	86	81	79
Żyto Rye	<i>Viola arvensis</i>	70	23	24	36	20
	<i>Thlaspi arvense</i>	23	20	13	17	13
	<i>Stellaria media</i>	11	8	7	10	16
	<i>Apera spica-venti</i>	9	13	11	16	14
	pozostałe – other	27	15	22	11	6
	ogółem – total	140	79	77	90	69

Tabela 2. Wskaźniki względnego zachwaszczenia stanowisk po zbożach jarych i ugorze (Wzs) w zależności od rośliny następczej

Table 2. Indices of relative weed infestation of stands after spring cereals and after fallow land (Wzs) depending on the aftercrop

Stanowisko Stand	Roślina następcza – zboże ozime Aftercrop – winter cereals				
	jęczmień barley	pszenica wheat	pszenżyto triticale	żyto rye	suma sum
Ugór – Fallow	6	44	22	28	100
Jęczmień – Barley	6	61	14	19	100
Owies – Oats	13	44	16	27	100
Pszenica – Wheat	20	53	9	18	100
Pszenżyto – Triticale	13	56	22	9	100

Tabela 3. Wskaźniki względnego zachwaszczenia zbóż ozimych (Wzo) w zależności od stanowiska
 Table 3. Indices of relative weed infestation of winter cereals (Wzo) depending on the stand

Zboże ozime Winter cereal	Stanowisko – Stand					
	ugór fallow	jęczmień barley	owies oats	pszenica wheat	pszenżyto triticale	suma sum
Jęczmień – Barley	34	7	14	27	18	100
Pszenica – Wheat	48	14	9	14	15	100
Pszenżyto – Triticale	62	8	9	6	15	100
Żyto – Rye	63	9	12	10	6	100

Zachwaszczenie łąnów zbóż ozimych przed ich zbiorem, mimo przeprowadzonej wiosną ochrony chemicznej, było silnie zróżnicowane na poszczególnych obiektach doświadczalnych i zależało zarówno od gatunku rośliny zbożowej, jak i stanowiska (rys. 2). Największe zachwaszczenie, wyrażone ilością powietrznie suchej masy chwastów, wystąpiło w łanie pszenicy ozimej. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie jęczmienia była natomiast istotnie mniejsza w porównaniu z pozostałymi gatunkami zbóż ozimych. Najbardziej zachwaszczone były zboża ozime wysiewane w stanowisku po ugorze. Masa chwastów występujących w pozostałych stanowiskach, po zbożach jarych, nie różniła się istotnie.

Względnie największe zachwaszczenie we wszystkich stanowiskach stwierdzono w pszenicy ozimej (tab. 2). Przy czym ilość powietrznie suchej masy chwastów w łanie pszenicy ozimej po ugorze, a także po owsie stanowiła 44% ogólnej masy chwastów w tych stanowiskach, natomiast w stanowisku po jęczmieniu jarym aż 61%. Zachwaszczenie w stanowiskach po ugorze, jęczmieniu jarym i owsie ujawniło się w najmniejszym stopniu, gdy rośliną następczą był jęczmień ozimy. W stanowisku po pszenicy jarej względnie najmniejsze zachwaszczenie wystąpiło w łanie pszenżyta ozimego, a po pszenicy jarym w uprawie żyta. W tych zbożach ozimych masa chwastów stanowiła mniej niż 10% ogólnej masy chwastów występujących w danym stanowisku.

Wszystkie gatunki zbóż ozimych, w najmniejszym stopniu jęczmień, zachwaszczały się najbardziej w stanowisku po ugorze (tab. 3). Jęczmień ozimy zachwaszczał się silnie także, gdy był uprawiany po pszenicy jarej – 27% ogólnej masy chwastów stwierdzonych w tym gatunku. Spośród zbóż jarych jako przedplonów, w porównaniu z pozostałymi gatunkami, owies najbardziej ograniczał zachwaszczenie pszenicy ozimej, jęczmień – jęczmienia ozimego, pszenica – pszenżyta ozimego, a pszenżyto – żyta. Pszenżyto jare sprzyjało natomiast większej ilości masy chwastów w pszenicy ozimym.

DYSKUSJA

Oddziaływanie różnych użytków oraz gatunków roślin uprawnych, w tym zbóż jarych, na zachwaszczenie w agroekosystemie jest silnie zróżnicowane. Nieużytki i obszary odłogowane podlegające wtórnej sukcesji są powszechnie uważane za źródło zachwaszczenia pól uprawnych [Marks i in. 2000, Rola i Rola 2000, Malicki i in. 2002]. Wpływ ugorów na zachwaszczenie nie jest jednoznaczny. Zależy on od wykonywanych na nich zabiegów agrotechnicznych i występującej roślinności, co może wpływać na

redukcję lub wzbogacenie glebowego banku diaspor [Ignaczak 1999, 2004]. W badaniach własnych jednoroczne ugorowanie gleby w okresie wegetacji zbóż jarych, mimo stosowania herbicydu zawierającego MCPA + mekoprop + dikamba oraz przykaszania samosiewów i chwastów, spowodowało istotny wzrost zachwaszczenia roślin następczych, w tym pojawienie się gatunków wieloletnich – *Elymus repens* L. Mogło to być spowodowane owocowaniem niektórych taksonów i osobników w zbiorowisku ugoru oraz korzystnymi warunkami rozwoju jednoliściennych chwastów wieloletnich w wyniku zwalczania gatunków dwuliściennych i koszenia pielęgnacyjnego. Nie stwierdzono natomiast istotnego zróżnicowania zbiorowiska chwastów i ilości ich biomasy w zbożach ozimych w zależności od gatunku zbóż jarych jako przedplonów, chociaż wyniki badań wskazują na różne oddziaływanie poszczególnych zbóż jarych na zachwaszczenie w zmianowaniu. Owies uważany jest za roślinę ograniczającą występowanie chwastów w agrofiteozach. Jego relatywnie duży, w stosunku do innych roślin zbożowych, współczynnik ulistnienia oraz oddziaływanie allelopatyczne wpływają negatywnie na wzrost i plenność wielu współwystępujących w łanie gatunków chwastów. Jęczmień jary czy pszenica jara są natomiast gatunkami o znacznie mniejszej zdolności konkurencyjnej i większej podatności na zachwaszczenie [Woźniak 2002, Deryło i in. 2003, Weber i Hryńczuk 2005]. W badaniach własnych nie stwierdzono istotnego zróżnicowania liczby chwastów po wschodach zbóż ozimych ani ilości powietrznie suchej masy chwastów przed ich zbiorem w zależności od gatunku zboża jarego, stanowiącego przedplon. Mimo to, ilość biomasy chwastów w zbożach ozimych uprawianych w stanowisku po owsie i jęczmieniu jarym była przed zbiorem o 15–20% mniejsza niż po jarych formach pszenicy i pszenżyta. Z porównania względnych wskaźników zachwaszczenia poszczególnych zbóż ozimych w zależności od stanowiska wynika, że aktualne zachwaszczenie rośliny uprawnej jest nie tylko efektem oddziaływania przedplonu lub biologii i agrotechniki rośliny następczej, lecz także kształtowane jest pod wpływem obu następujących po sobie upraw.

Z przeprowadzonych badań wynika, że różnica zachwaszczenia poszczególnych zbóż ozimych ujawnia się w późniejszych fazach rozwojowych. Po wschodach liczba występujących chwastów we wszystkich gatunkach zbóż ozimych była podobna. Jednak przed zbiorem powietrznie sucha masa chwastów w pszenicy ozimej kilkakrotnie przewyższała masę chwastów występujących w pozostałych gatunkach zbóż ozimych. Przy jednakowej ich agrotechnice tak silne zróżnicowanie zachwaszczenia musiało wynikać z międzygatunkowych różnic biologii wzrostu i rozwoju roślin. Duża skłonność pszenicy do zachwaszczania się, większa niż innych zbóż ozimych, może wynikać z późniejszego wznawiania wegetacji wiosną, powolnego początkowego wzrostu i niskiego łanu. Ponadto w badaniach własnych prowadzonych na glebie kompleksu żytniego dobrego pszenica, spośród wszystkich zbóż ozimych, znajdowała zapewne najgorsze warunki do wzrostu i rozwoju, co mogło dodatkowo ograniczać jej zdolność do konkurowania z chwastami, na ogół typowymi dla tego siedliska.

WNIOSKI

1. Zachwaszczenie zbóż ozimych w stanowisku po ugorze jest znacznie większe niż po zbożach jarych. W stanowisku tym w najmniejszym stopniu ulega zachwaszczeniu jęczmień ozimy.

2. Oddziaływanie poszczególnych gatunków zbóż jarych jako przedplonów na zachwaszczenie zbóż ozimych jest podobne, chociaż owies jako przedplon, w porównaniu z pozostałymi gatunkami, ogranicza w większym stopniu zachwaszczenie pszenicy ozimej, jęczmień jary – jęczmienia ozimego, a pszenżyto jare – żyta.

3. Najbardziej podatnym na zachwaszczenie zbożem ozimym uprawianym po zbożach jarych i ugorze jest pszenica, szczególnie w stanowisku po jęczmieniu jarym.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Adamiak J., 2004. Zachwaszczenie owsa w warunkach zróżnicowanego następstwa roślin i chemicznej ochrony ładu. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 3(1), 119–128.
- Adamiak E., Zawisłak K., 1992. Porównanie zachwaszczenia zbóż ozimych i jarych niechronionych i traktowanych pestycydami. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rolnictwo* 33, 173–185.
- Banaszkiewicz T., 2005. Dynamika zachwaszczenia pola w zależności od uprawy wybranych gatunków roślin oraz sposobów zwalczania chwastów w jęczmieniu jarym. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 4(1), 17–24.
- Bochenek A., 2000. Wpływ czynników biotycznych i zabiegów uprawowych na glebowy bank nasion chwastów. *Post. Nauk Rol.*, 2, 19–29.
- Deryło S., Szymankiewicz K., Grotkowska Z., Stachowska J., 2003. Zachwaszczenie owsa siewnego w płodozmianie i wielogatunkowej monokulturze zbożowej. *Biul. IHAR*, 229, 73–84.
- Grabiński J., 2006. Studia nad potencjałem allelopatycznym żyta ozimego. *IUNG PIB. Monogr. i rozpr. nauk.*, 16.
- Ignaczak S., 1999. Wartość przedplonowa rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.). *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo*, 44, 123–129.
- Ignaczak S., 2004. Wartość przedplonowa różnych sposobów wieloletniej konserwacji gleby dla pszenicy jarej. *Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN*, s. B 52, 87–98.
- Jaskulski D., Piasecka J., 2007a. Zboża jare i ugór jako przedplony pszenicy ozimej i jęczmienia ozimego. *Acta Agroph.*, 10(2), 349–356.
- Jaskulski D., Piasecka J., 2007b. Reakcja żyta i pszenżyta ozimego na uprawę po zbożach jarych i ugorze. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 6(3), 17–26.
- Jędruszczak M., Antoszek R., 2002. Wpływ zabiegów agrotechnicznych na wybrane cechy biologiczne *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv zasiedlającej łąn krótkotrwałej monokultury pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protect. / Post. Ochr. Roś.*, 42, 2, 554–556.
- Jędruszczak M., Wesołowski M., Bujak K., 2005. Funkcja płodozmianu jako regulatora zachwaszczenia łąn roślin uprawnych. *Fragm. Agron.*, 2(86), 81–89.
- Kordas L., Kaus A., Faltyn U., 2007. Wpływ różnych sposobów przywracania gleb odłogowanych do użytkowania rolniczego na glebowy bank nasion. *Fragm. Agron.*, 3(95), 224–231.
- Kwiatkowski C., Wesołowski M., Stępień A., 2004. Bioróżnorodność chwastów w trzech odmianach jęczmienia jarego uprawianych w siedmioletniej monokulturze i zmianowaniu. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 3(2), 109–117.

- Malicki L., Kurus J., Pałys E., Podstawka-Chmielewska E., 2002. Fitocenoza odłogu na glebie lekkiej i ciężkiej jako element krajobrazu rolniczego. *Fragm. Agron.*, 1(73), 32–39.
- Marks M., Nowicki J., Szwejkowski Z., 2000. Odłogi i ugory w Polsce. Cz. I. Przyczyny odłogowania i zjawiska towarzyszące. *Fragm. Agron.*, 1(65), 6–19.
- Nowicki J., Marks M., Makowski P., 2007. Ugór jako element współczesnego krajobrazu rolniczego. *Fragm. Agron.*, 4(96), 48–57.
- Rola J., Rola H., 2000. Problem odłogów na gruntach porolnych i perspektywy ich racjonalnego zagospodarowania. *Pam. Puł.*, 120, 361–366.
- Rudnicki F., Wasilewski P., Dębowski G., 1996. Tolerowanie uprawy w monokulturze przez jare mieszanki zbożowe. *Fragm. Agron.*, 4(52), 75–84.
- Sekutowski T., Rola H., 2006. Wpływ systemów uprawy na bank nasion chwastów w glebie. *Prog. Plant Protect. / Post. Ochr. Roś.*, 46 (2), 116–119.
- Weber R., Hryńczuk B., 2005. Wpływ sposobu uprawy roli i przedplonu na zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Annales UMCS, sec. E., Agricultura*, 60, 93–102.
- Woźniak A., 2002. Wpływ przedplonów na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność jęczmienia jarego. *Biul. IHAR*, 223/224, 179–185.
- Zawieja J., 2006. Zasób nasion chwastów w glebie odłogowanej przez różny okres czasu. *Fragm. Agron.*, 2(90), 129–139.
- Zawiślak K. 1997. Regulacyjna funkcja płodozmianu wobec chwastów w agrobotocznach zbóż. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura*, 64, 81–99.

Summary. In the years 2002–2005 at the Experiment Station at Mochełek, being part of the Faculty of Agriculture of the University of Technology and Life Sciences in Bydgoszcz, on Haplic Luvisol of the good rye complex, a two-factor field experiment was carried out to evaluate and to compare the weed infestation of winter forms of barley, wheat, triticale and rye grown after spring cereals and after fallow land. It was observed that weed infestation of winter cereals after fallow land is much greater than after spring cereals, and the species which is most heavily weed-infested is winter wheat. The effect of respective spring cereal species as forecrops on the weed infestation of winter cereals is similar, although oats, as compared with the other species, limits the weed infestation of winter wheat more considerably, spring barley – winter barley and spring triticale – the weed infestation of rye.

Key words: stand, winter cereals, spring cereals, fallow, weed infestation