

PLONOWANIE JĘCZMIENIA JAREGO UPRAWIANEGO W KRÓTKOTRWAŁEJ MONOKULTURZE W ZALEŻNOŚCI OD MIĘDZYPLONU I SPOSOBU ODCHWASZCZANIA

DOROTA GAWĘDA, CEZARY A. KWIATKOWSKI

Katedra Herbologii i Techniki Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dorota.gaweda@up.lublin.pl

Synopsis. Doświadczenie polowe realizowano w latach 2009–2011, na rędzinie mieszanej zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Uwzględniono w nim rodzaje przyorywanych corocznie międzyplonów ścierniskowych (bez międzyplonów – obiekt kontrolny, gorczyca biała, facelia błękitna, mieszanka strączkowych – łubin wąskolistny + groch siewny pastewny) oraz sposób odchwaszczania jęczmienia jarego (pielęgnacja mechaniczna – bronowanie w fazie szpilkowania i w fazie 3–4 liści; pielęgnacja mechaniczno-chemiczna – bronowanie w fazie 3–4 liści i oprysk herbicydami; pielęgnacja chemiczna – oprysk herbicydami). Międzyplony z gorzycy białej oraz mieszanki łubinu wąskolistnego grochem siewnym pastewnym powodowały istotny wzrost plonu ziarna jęczmienia jarego względem uzyskanego na obiekcie bez przyorywanych międzyplonów ścierniskowych, wynoszący odpowiednio 9,3 i 13,7%. Korzystny wpływ mieszanki roślin strączkowych na plonowanie jęczmienia udowodniono na poletkach z pielęgnacją mechaniczną oraz mechaniczno-chemiczną, natomiast gorzycy białej na obiekcie odchwaszczanym wyłącznie przy pomocy herbicydów. Kompleksowa mechaniczno-chemiczna pielęgnacja zasiewów zwiększała plon ziarna jęczmienia jarego, w porównaniu do pozostałych sposobów odchwaszczania. Spośród wszystkich wariantów doświadczenia najkorzystniej na plonowanie jęczmienia wpłynęło przyorywanie międzyplonu z roślin strączkowych przy jednoczesnej mechaniczno-chemicznej pielęgnacji zasiewów.

Słowa kluczowe – *key words*: jęczmień jary – *spring barley*, monokultura – *monoculture*, międzyplon ścierniskowy – *stubble catch crop*, odchwaszczanie – *weed control*, plonowanie – *yielding*

WSTĘP

Uprawa zbóż w monokulturze jest zjawiskiem niekorzystnym ze względów przyrodniczych i ekonomicznych. Prowadzi m. in. do wzrostu zachwaszczenia plantacji, nasilenia „chorób płodozmianowych”, a w konsekwencji spadku plonu oraz większego zużycia środków ochrony roślin i nawozów mineralnych. Do roślin wrażliwych na niewłaściwe następstwo należy jęczmień jary, który reaguje wyraźnym spadkiem plonu na brak zmianowania wynikającym z pogorszenia się większości elementów struktury ładu i kłosa [Buczyński i Marks 2003, Kwiatkowski 2004, 2009]. Zmniejszenie plonu jęczmienia jarego pod wpływem uprawy w monokulturze wykazali m.in. Blecharczyk i in. [2005], Johnston [1997], Wesołowski i in. [2005] oraz Zawisła i Adamiak [1998].

Duże znaczenie w łagodzeniu ujemnych skutków uprawy zbóż w monokulturze ma wprowadzenie międzyplonów jako roślin pełniących funkcje fitosanitarne, uzupełniających nawożenie mineralne i poprawiających bilans materii organicznej w glebie [Richards i in. 1996]. Badania wielu autorów wskazują również, iż międzyplony są przyjaznym dla środowiska sposobem ograniczenia zachwaszczenia ładu [Teasdale i in. 1991, Akemo i in. 2000, Hauggard-Nielsen i in. 2001]. Szczególnego znaczenia nabiera uprawa tych roślin na przyoranie, która

poprawia jakość środowiska glebowego przy stosunkowo niewielkich nakładach [Duer 1994, Marshall i in. 2003]. Rozkład biomasy międzyplonów kształtuje zawartość azotu mineralnego w glebie [Garwood i in. 1999], wilgotność i zwięzłość jej wierzchniej warstwy oraz aktywność mikroorganizmów, co z kolei wpływa na wielkość plonu uprawianych po nich roślin [Jaskulski i Jaskulska 2004].

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu wybranych międzyplonów ścierniskowych i sposobu odchwaszczania zasiewów na wielkość plonu ziarna oraz wybrane elementy plonowania jęczmienia jarego uprawianego w krótkotrwałej monokulturze.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2009–2011 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk (51°18' N, 23°36' E) należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Eksperyment zlokalizowano na rędzinie mieszanej zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Gleba wykazywała odczyn zasadowy (pH w 1 mol KCl = 7,5). Charakteryzowała się bardzo wysoką zasobnością w fosfor (141,8 mg P·kg⁻¹ gleby) i w potas (221,7 mg K·kg⁻¹ gleby) oraz bardzo niską w magnez (19 mg Mg·kg⁻¹ gleby). Zawartość próchnicy kształtowała się na poziomie 1,7%, natomiast części spławalnych w warstwie 0–30 cm wynosiła 25,5%.

Doświadczenie założono w 2009 r. po jęczmieniu jarym, metodą split-plot, w trzech powtórzeniach. Powierzchnia poletka do siewu wynosiła 35 m², a do zbioru 24 m². W eksperymencie uprawiano jęczmień jary odmianę Tocada w stanowisku po sobie.

Czynniki doświadczenia:

I. Rodzaj międzyplonów ścierniskowych:

- bez międzyplonów (obiekt kontrolny),
- gorczyca biała,
- facelia błękitna,
- mieszanka strączkowych: łubin wąskolistny + groch siewny pastewny.

II. Sposób odchwaszczania jęczmienia jarego:

- mechaniczny (bronowanie: w fazie szpilkowania i w fazie 3–4 liści),
- mechaniczno-chemiczny (bronowanie w fazie 3–4 liści i stosowanie herbicydów),
- chemiczny (stosowanie herbicydów).

Na obiekcie bez międzyplonów (obiekt kontrolny) po zbiorze jęczmienia wykonano podorywkę + dwukrotne bronowanie a przed zimą orkę na głębokość ok. 25 cm. Międzyplony ścierniskowe wysiewano corocznie w drugiej dekadzie sierpnia. Przygotowanie roli pod międzyplony polegało na wykonaniu orki razówki i uprawy przedsiewnej agregatem składającym się z brony sprężynowej i wału strunowego. Rośliny międzyplonowe wysiewano w następujących ilościach: gorczyca biała 15 kg·ha⁻¹ (odmiana Maryna), facelia błękitna 10 kg·ha⁻¹ (odmiana Asta), groch siewny pastewny (odmiana Pomorska) i łubin wąskolistny (odmiana Zeus) po 100 kg·ha⁻¹. Corocznie w trzeciej dekadzie października międzyplony przyorywano orką przedzimową na głębokość 25 cm.

Jęczmień jary wysiewano w pierwszej dekadzie kwietnia, w ilości 140 kg·ha⁻¹. Przedsiewna uprawa roli obejmowała bronowanie oraz doprawienie gleby agregatem składającym się z brony sprężynowej i wału strunowego. Ziarno jęczmienia zaprawiono preparatem Oxafun T 75 DS/WS (tiuram + karboksyna) w ilości 250 g na 100 kg ziarna.

Nawożenie mineralne stosowano przed siewem w ilości ustalonej na podstawie potrzeb pokarmowych jęczmienia i zasobności gleby w składniki pokarmowe. Dawki NPK były następujące: N – 40 kg·ha⁻¹ (saletra amonowa 34,5%), P – 22 kg·ha⁻¹ (superfosfat 40%), K – 33 kg·ha⁻¹

(sól potasowa 60%). W obiektach z pielęgnacją chemiczną i mechaniczno-chemiczną na początku fazy krzewienia (21 w skali BBCH) stosowano herbicydy Chwastox Turbo 340 SL (MCPA + dikamba) w ilości 2 l·ha⁻¹ + Puma Uniwersal 069 EW (fenoksaprop-P-etylowy + mefenpyr dietylowy) w ilości 1 l·ha⁻¹. Na wszystkich obiektach doświadczenia w fazie 2 kolanka (32 w skali BBCH) stosowano antywylegacz Cerone 480 SL (eteefon), w ilości 1 l·ha⁻¹. Na początku wzrostu źdźbła (30 w skali BBCH) na całości eksperymentu stosowano fungicyd Alert 375 SC (flusilazol + karbendazym) w ilości 1 l·ha⁻¹.

Przed zbiorem jęczmienia jarego, na powierzchniach próbnych wielkości 1 m² dokonano oceny obsady kłosów. Cechy struktury plonu określano na podstawie próby składającej się z 30 losowo pobranych z każdego poletka roślin. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Średnie porównano za pomocą najmniejszych istotnych różnic testem Tukey'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Niezależnie od sposobu odchwaszczania, międzyplony z gorzycy białej oraz mieszanki łubinu wąskolistnego grochem siewnym pastewnym powodowały istotny wzrost plonu ziarna jęczmienia jarego względem uzyskanego na obiekcie bez przyorywanych międzyplonów ścierniskowych, wynoszący odpowiednio 9,3 i 13,7% (tab. 1). Korzystny wpływ mieszanki roślin strączkowych na plonowanie jęczmienia udowodniono na poletkach z pielęgnacją mechaniczną oraz mechaniczno-chemiczną. Na obiekcie pielęgnowanym wyłącznie przy pomocy herbicydów najwyższy plon ziarna uzyskano po przyoraniu międzyplonu z gorzycy białej. Był on o 13,9% wyższy od stwierdzonego na obiekcie kontrolnym. Spośród wszystkich wariantów doświadczenia najkorzystniej na plonowanie jęczmienia wpłynęło przyorywanie międzyplonu z roślin strączkowych przy jednoczesnej mechaniczno-chemicznej pielęgnacji zasiewów. Regenerujący wpływ międzyplonów ścierniskowych na plon ziarna jęczmienia jarego uprawianego

Tabela 1. Plon ziarna jęczmienia jarego (t·ha⁻¹) w zależności od międzyplonu i sposobu odchwaszczania (średnio z lat 2009–2011)

Table 1. Grain yield of spring barley (t·ha⁻¹) depending on catch crop and weed control method (mean for 2009–2011)

Międzyplon Catch crop*	Sposób odchwaszczania – Weed control method**			
	a	b	c	Średnio – Mean
A	3,70	4,16	3,73	3,86
B	4,07	4,34	4,25	4,22
C	3,85	3,91	4,06	3,94
D	4,44	4,81	3,93	4,39
Średnio – Mean	4,02	4,31	3,99	–

NIR_{0,05} – LSD_{0,05}: międzyplony – catch crops – 0,18; sposób odchwaszczania – weed control method – 0,14; interakcja – interaction – 0,41

* – A: obiekt kontrolny (bez międzyplonu) – control treatment (no catch crop); B: gorzycza biała – white mustard; C: facelia błękitna – lacy phacelia; D: łubin wąskolistny + groch siewny pastewny – narrow-leaf lupin + field pea

** – a: odchwaszczanie mechaniczne – mechanical weed control; b: odchwaszczanie mechaniczno-chemiczne – mechanical and chemical weed control; c: odchwaszczanie chemiczne – chemical weed control

w trzyletniej monokulturze wykazał również Kwiatkowski [2004]. Stwierdził on, że na obiekcie kontrolnym bez międzyplonu plon ziarna był mniejszy odpowiednio o 27,8 i 20,7% od osiągniętego w warunkach gdy w monokulturze jęczmienia uprawiano jako przerywnik gorczycę i mieszankę strączkową. Duer [1996] uzyskała maksymalną zwyżkę plonu ziarna jęczmienia jarego (o 10%) po międzyplonie z roślin strączkowych (bobik, groch), a znacznie mniejszą po rzodkwi oleistej i gorzycy białej (odpowiednio 5 i 2%). Natomiast Skrzyczyński i in. [1992] udowodnili, że uprawa jęczmienia jarego po różnych roślinach strączkowych nie powodowała istotnego zróżnicowania jego plonu. Korzystny wpływ międzyplonu z gorzycy białej na wielkość plonu ziarna jęczmienia jarego stwierdzili w swoich badaniach: Jaskulski i in. [2000], Kuś i in. [1993], Kotwica i in. [1998] oraz Siuta [1998].

Niezależnie od międzyplonu najwyższy plon ziarna jęczmienia jarego uzyskano na obiekcie z kompleksową mechaniczno-chemiczną pielęgnacją zasiewów. Istotny statystycznie spadek plonu wyniósł 6,7% na poletkach odchwaszczanych wyłącznie przy pomocy bronowania oraz 7,4% w warunkach pielęgnacji chemicznej. Badania Szemplińskiego i Rzeplińskiego [1998] dowiodły natomiast, że plon ziarna jęczmienia jarego odchwaszczanego przez dwukrotne bronowanie był o 8% mniejszy niż w warunkach odchwaszczania chemicznego. Odmienne według Deryły [1990] bronowanie zasiewów jęczmienia zwiększało plon ziarna o 8%, a pielęgnacja chemiczna tylko o 6%. Zdaniem Noworolnika [1996] oraz Wesołowskiego i Kwiatkowskiego [1998] ujemny wpływ monokultury na plon ziarna może częściowo rekompensować kompleksowa mechaniczno-chemiczna pielęgnacja łąnu. Według Wesołowskiego i Woźniaka [1999] oraz Woźniaka [2001] efektywność tych zabiegów jest jednak na ogół wyższa w zmianowaniu niż w monokulturze.

Zastosowanie jako międzyplonu mieszanki roślin strączkowych spowodowało udowodniony statystycznie wzrost obsady kłosów jęczmienia jarego względem pozostałych obiektów eksperymentu, wynoszący od 10,7% w porównaniu do uzyskanego po gorzycy białej do 13,6% w stosunku do poletek z facelią błękitną (tab. 2). Największą obsadę kłosów jęczmienia po mieszance łubinu wąskolistnego z grochem siewnym pastewnym uzyskano we wszystkich wariantach odchwaszczania łąnu. Również Kwiatkowski [2009] wykazał wzrost obsady kłosów jęczmienia jarego po międzyplonie z roślin strączkowych (wyka + peluska), wynoszący 6% w odniesieniu do monokultury bez przyorywanych międzyplonów. Jednak największy wzrost obsady kłosów jęczmienia uzyskał on po międzyplonie z gorzycy białej (o 8% w porównaniu do obiektu kontrolnego). Korzystny wpływ międzyplonu z gorzycy białej na obsadę kłosów jęczmienia jarego zaobserwowali także Puła i Łabza [2000]. W badaniach tych autorów zwiększenie obsady kłosów w stosunku do występującej na obiekcie kontrolnym wynosiło 32 kłosa na 1 m². Najkorzystniej na obsadę kłosów jęczmienia jarego wpłynęło zastosowanie bronowania z chemiczną pielęgnacją zasiewów. Mechaniczna walka z chwastami spowodowała istotny spadek obsady kłosów względem wymienionego obiektu wynoszący 26 szt.·m⁻² (5,7%).

Spośród porównywanych międzyplonów ścierniskowych tylko facelia błękitna zwiększyła istotnie masę tysiąca ziaren jęczmienia jarego w porównaniu do obiektu bez rośliny regenerującej (tab. 3). Korzystny wpływ facelii udowodniono na obiektach odchwaszczanych wyłącznie przy pomocy bronowania. Natomiast Deryło [1994] oraz Jaskulski i in. [2000] informują o korzystnym wpływie międzyplonu z roślin strączkowych na masę tysiąca ziaren jęczmienia jarego, a Puła i Łabza [2000] donoszą, iż przyorana gorczyca biała obniżyła dorodność ziaren jęczmienia jarego średnio o 5% względem jej wartości na obiekcie kontrolnym (bez międzyplonu).

Czynniki eksperymentu nie modyfikowały istotnie liczby i masy ziaren z kłosa jęczmienia jarego (tab. 4). Zaobserwowano jedynie tendencję wzrostu omawianych cech po gorzycy białej oraz w warunkach kompleksowej mechaniczno-chemicznej pielęgnacji zasiewów. Kwiatkow-

Tabela 2. Obsada kłosów oraz masa 1000 ziaren jęczmienia jarego w zależności od międzyplonu i sposobu odchwaszczania (średnio z lat 2009–2011)

Table 2. Ear density and 1000 grain weight of spring barley depending on catch crop and weed control method (mean for 2009–2011)

Międzyplon Catch crop*	Obsada kłosów (szt.·m ⁻²) Ear density (psc.·m ⁻²)				Masa 1000 ziaren (g) 1000 grain weight (g)			
	sposób odchwaszczania – weed control method**							
	a	b	c	średnio mean	a	b	c	średnio mean
A	432	444	412	429	46,0	47,3	46,4	46,6
B	416	442	455	438	48,0	47,2	46,9	47,4
C	404	427	451	427	49,3	47,6	47,7	48,2
D	474	518	462	485	47,3	48,4	47,1	47,6
Średnio – Mean	432	458	445	–	47,7	47,6	47,0	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}								
Międzyplony – Catch crops	24				1,1			
Sposób odchwaszczania Weed control method	19				r.n.			
Interakcja – Interaction	53				2,3			

*, ** – objaśnienie w tabeli 1 – explanations in table 1
r.n. – różnice nieistotne – not significant difference

Tabela 3. Liczba i masa ziaren z kłosa jęczmienia jarego w zależności od międzyplonu i sposobu odchwaszczania (średnio z lat 2009–2011)

Table 3. Number and weight of grains of spring barley ear depending on catch crop and weed control method (mean for 2009–2011)

Międzyplon Catch crop*	Liczba ziaren z kłosa (szt.) Number of grains per ear (pcs.)				Masa ziaren z kłosa (g) Grain weight per ear (g)			
	sposób odchwaszczania – weed control method**							
	a	b	c	średnio mean	a	b	c	średnio mean
A	19,3	20,8	20,1	20,1	0,91	1,00	0,96	0,96
B	20,8	20,6	20,3	20,6	1,01	1,01	0,98	1,00
C	20,7	20,1	19,2	20,0	0,99	0,94	0,92	0,95
D	20,1	20,1	19,4	19,9	0,96	0,96	0,90	0,94
Średnio – Mean	20,2	20,4	19,8	–	0,97	0,98	0,94	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}								
Międzyplony – Catch crops	r.n.				r.n.			
Sposób odchwaszczania Weed control method	r.n.				r.n.			
Interakcja – Interaction	r.n.				r.n.			

*, ** – objaśnienie w tabeli 1 – explanations in table 1
r.n. – różnice nieistotne – not significant difference

Tabela 4. Wysokość roślin oraz długość kłosa jęczmienia jarego w zależności od międzyplonu i sposobu odchwaszczania (średnio z lat 2009–2011)

Table 4. Plant height and ear length of spring barley depending on catch crop and weed control method (mean for 2009–2011)

Międzyplon Catch crop*	Wysokość roślin (cm) Plant height (cm)				Długość kłosa (cm) Ear length (cm)			
	sposób odchwaszczania – weed control method**							
	a	b	c	Średnio Mean	a	b	c	Średnio Mean
A	54,1	58,5	56,9	56,5	7,4	7,8	7,5	7,6
B	58,1	60,6	57,0	58,6	7,9	7,8	7,8	7,8
C	57,9	57,8	57,8	57,8	7,7	7,8	7,4	7,6
D	60,7	61,2	59,9	60,6	7,8	7,8	7,5	7,7
Średnio – Mean	57,7	59,5	57,9	–	7,7	7,8	7,6	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}								
Międzyplony – Catch crops	1,7				r.n.			
Sposób odchwaszczania Weed control method	1,4				r.n.			
Interakcja – Interaction	3,8				r.n.			

*, ** – objaśnienie w tabeli 1 – explanations in table 1
r.n. – różnice nieistotne – not significant difference

ski [2009] wykazał natomiast wzrost wartości omawianej cechy o 6% po międzyplonie z gorczyca białej i roślin strączkowych w porównaniu ze stwierdzoną w monokulturze jęczmienia uprawianego bez międzyplonu. Również Jaskulski i in. [2000] stwierdzili, iż efektem uprawy międzyplonów (z grochu, facelii i żyta) była istotnie większa liczba ziaren w kłosie jęczmienia jarego.

Porównywane międzyplony ścierniskowe zwiększały wysokość roślin jęczmienia jarego względem obiektu bez międzyplonów (tab. 5). Średnio, niezależnie od sposobu pielęgnacji, jedynie po facelii błękitnej nie był to wzrost udowodniony statystycznie. Najkorzystniej wartość omawianej cechy kształtowała się po przyoraniu mieszanki łubinu wąskolistnego z grochem. Na obiektach odchwaszczanych wyłącznie przy pomocy bronowania istotnie wyższe rośliny stwierdzono po wszystkich zastosowanych międzyplonach. W warunkach pielęgnacji chemicznej udowodniono wzrost wysokości roślin tylko po przyoraniu międzyplonu z mieszanki roślin strączkowych. Nie stwierdzono istotnego wpływu przyoranych międzyplonów na wysokość roślin jęczmienia na obiektach z pielęgnacją mechaniczno-chemiczną. Wysokość roślin jęczmienia jarego kształtowała się najkorzystniej w warunkach pielęgnacji mechaniczno-chemicznej. Pozostałe sposoby odchwaszczania powodowały zmniejszenie wysokości roślin, wynoszące 3,0% na poletkach odchwaszczanych mechanicznie i 2,7% wyłącznie przy pomocy herbicydów. Nie udowodniono wpływu badanych czynników doświadczenia na długość kłosa jęczmienia jarego.

WNIOSKI

1. Niezależnie od sposobu pielęgnacji, przyorane międzyplony z gorzycy białej oraz mieszanki łubinu wąskolistnego grochem siewnym pastewnym zwiększały plon ziarna jęczmienia jarego względem uzyskanego na obiekcie bez międzyplonów, odpowiednio o 9,3 i 13,7%.
2. Dodatni wpływ mieszanki roślin strączkowych na plonowanie jęczmienia udowodniono w warunkach pielęgnacji mechanicznej oraz mechaniczno-chemicznej, natomiast gorzycy białej na obiekcie odchwaszczanym wyłącznie przy pomocy herbicydów.
3. Zastosowanie jako międzyplonu mieszanki roślin strączkowych oddziaływało korzystnie na obsadę kłosów i wysokość roślin jęczmienia jarego.
4. Kompleksowa mechaniczno-chemiczna pielęgnacja zasiewów zwiększała plon ziarna, obsadę kłosów oraz wysokość roślin jęczmienia jarego, w porównaniu do pozostałych sposobów odchwaszczania.
5. Najkorzystniejszym wariantem uprawy jęczmienia jarego w okresowej monokulturze okazało się przyorywanie międzyplonu z mieszanki roślin strączkowych przy jednoczesnej mechaniczno-chemicznej pielęgnacji zasiewów.

PIŚMIENNICTWO

- 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.
- Blecharczyk A., Małecka I., Pudelko J. 2005. Reakcja roślin na monokulturę w wieloletnim doświadczeniu w Brodach. *Fragm. Agron.* 22(2): 20–29.
- Buczyński G., Marks M. 2003. Zachwaszczenie i plonowanie jęczmienia jarego w płodozmianie i monokulturze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 490: 41–47.
- Deryło S. 1990. Plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego w zależności od sposobu pielęgnowania. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 108(3): 36–45.
- Deryło S. 1994. Wpływ międzyplonów ścierniskowych na kształtowanie się struktury i jakość plonu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w płodozmianach zbożowych. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz* 35: 103–111.
- Duer I. 1994. Wpływ międzyplonu ścierniskowego na plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Fragm. Agron.* 11(4): 36–45.
- Duer I. 1996. Mulczujący wpływ międzyplonu na plonowanie jęczmienia jarego oraz zawartość wody i azotanów w glebie. *Fragm. Agron.* 13(1): 28–43.
- Garwood T., Davies D., Hartley A. 1999. The effect of winter cover crops on yield of the following spring crops and nitrogen balance in a calcareous loam. *J. Agric. Sci.* 132: 1–11.
- Hauggaard-Nielsen H., Ambus P., Jensen E.S. 2001. Interspecific competition, N use interference with weeds in pea-barley intercropping. *Field Crop Res.* 70: 101–109.
- Jaskulski D., Jaskulska I. 2004. Wpływ międzyplonów ścierniskowych, nawożenia słomą i zróżnicowanej uprawy roli na jęczmień jary w stanowisku po pszenicy ozimej. *BTN Pr. Kom. Nauk Rol. Biol., Ser. B* 52: 99–109.
- Jaskulski D., Tomalak S., Rudnicki F. 2000. Regeneracja stanowiska po pszenicy ozimej dla jęczmienia jarego przez rośliny międzyplonu ścierniskowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 470: 49–57.
- Johnston A. 1997. The value of long-term experiments in agricultural, ecological and environmental research. *Adv. Agron.* 59: 291–333.
- Kotwica K., Jaskulski D., Tomalak S. 1998. Wpływ przyorywania masy roślinnej i zróżnicowanej uprawy roli na plon jęczmienia jarego wysiewanego po pszenicy ozimej. *Pam. Puł.* 112: 105–113.
- Kuś J., Siuta A., Mróz A., Kamińska M. 1993. Możliwość kompensacji ujemnego wpływu stanowiska na plonowanie jęczmienia jarego. *Pam. Puł.* 103: 133–143.

- Kwiatkowski C. 2004. Wpływ międzyplonu na plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze. *Ann. UMCS, Sec. E* 59: 809–815.
- Kwiatkowski C. 2009. Studia nad plonowaniem jęczmienia jarego nagoziarnistego i oplewionego w płodozmianie i monokulturze. *Rozpr. Nauk. UP Lublin* 336: ss. 117.
- Marshall E. J. P., Brown V. K., Boatman N.D., Lutman P.J. W., Squire G.R., Ward L.K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Res.* 43: 77–89.
- Noworolnik K. 1996. Plonowanie jęczmienia jarego w zależności od intensywności technologii uprawy. *Wyd. IUNG Puławy, Ser. R* 332: 23–30.
- Puła J., Łabza T. 2000. Następce działanie nawożenia organicznego na jęczmień jary. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 470: 91–98.
- Richards I., Wallace P., Turner I. D. S. 1996. A comparison of six cover crop types in terms of nitrogen uptake and effect on response to nitrogen by a subsequent spring barley crop. *J. Agric. Sci.* 127: 441–449.
- Siuta A. 1998. Wpływ nawożenia słomą i uprawy międzyplonu na plonowanie jęczmienia jarego. *Pam. Puł.* 112: 179–185.
- Skrzyczyński T., Boligłowa E., Starczewski J. 1992. Wartość przedplonowa roślin strączkowych dla jęczmienia jarego i pszenżyta ozimego. *Fragm. Agron.* 9(4): 5–19.
- Szempliński W., Rzepiński W. 1998. Rolnicza efektywność różnych wariantów technologii produkcji jęczmienia jarego pastewnego. *Pam. Puł.* 112: 245–252.
- Teasdale J.R., Beste C.E., Potts W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39: 195–199.
- Wesołowski M., Kwiatkowski C. 1998. Plonowanie i zachwaszczenie mieszanek międzyodmianowych jęczmienia jarego. I. Plonowanie. *Ann. UMCS, Sec. E* 53(1): 1–5.
- Wesołowski M., Kwiatkowski C., Stępień A. 2005. Plonowanie zasiewów czystych i mieszanych odmian jęczmienia jarego uprawianych w płodozmianie i monokulturze. *Fragm. Agron.* 22(2): 258–267.
- Wesołowski M., Woźniak A. 1999. Zachwaszczenie niektórych gatunków roślin w zmianowaniu dowolnym i monokulturze na glebie wytworzonej z piasku. *Biul. IHAR*, 210: 69–78.
- 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.
- Zawiślak K., Adamiak E. 1998. Płodozmian i pestycydy jako czynniki integrowanej uprawy jęczmienia jarego. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst.* 561, *Agricultura* 66: 119–130.

D. GAWĘDA, C.A. KWIATKOWSKI

YIELD OF SPRING BARLEY GROWN IN SHORT-TERM MONOCULTURE DEPENDING ON STUBBLE CATCH CROP AND WEED CONTROL METHOD

Summary

The field experiment was carried out in 2009–2011 on mixed rendzina. A two-factor experiment included different types of stubble catch crops ploughed in every year (no stubble catch crop – control treatment, white mustard, lacy phacelia, a mixture of legumes – narrow-leaf lupin + field pea) as well as different methods of weed control in spring barley crops (mechanical weed control – harrowing at the emergence stage and the stage of 3–4 leaves; mechanical and chemical weed control – harrowing at the stage of 3–4 leaves and spraying with herbicides; chemical weed control – spraying using herbicides). Stubble catch crops consisting of white mustard and narrow-leaf lupine with field pea mixture caused considerable increase in spring barley grain yields as compared to that achieved in control object no stubble catch crop ploughing in, which amounted to 9.3 and 13.7%, respectively. Positive influence of legume mixture on spring barley yielding was confirmed on plots with mechanical as well as mechanical-chemical

weed control, while that of white mustard on object weeded exclusively applying herbicides. Complex mechanical-chemical weed control of crops made the spring barley yields improved as compared to other weed control techniques. Among all experimental variants, the stubble catch crop ploughing in made of legumes along with mechanical-chemical weed control resulted in the most beneficial effects on spring barley yielding.