

Wpływ różnych metod pielęgnacji na zachwaszczenie i plonowanie gryki

Jerzy Grabiński, Grażyna Podolska

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska

Abstrakt. Gryka charakteryzuje się wysokim poziomem konkurencyjności w stosunku do chwastów, ale w pewnych warunkach może dochodzić do silnego zachwaszczenia jej zasiewów. W latach 2010–2012 w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB Osiny przeprowadzono badania polowe, których celem było porównanie biologicznej metody pielęgnacji zasiewów gryki, polegającej na siewie gryki po międzyplonie z żyta, z metodą mechaniczną (opielacz międzyrzędowy) i chemiczną (herbicyd zawierający linuron stosowany samodzielnie i w mieszance z fenoksapropem-P-etylu). Najefektywniej chwasty były zwalczane przy użyciu herbicydu, ale obserwowano w tych obiektach pewne uszkodzenia roślin gryki. Ograniczenie zachwaszczenia w obiekcie z poplonem z żyta mieściło się w granicach 28–92% w zależności od gatunku chwastu. Stosunkowo najlepiej były zwalczane w tej kombinacji: *Viola arvensis*, *Anthemis arvensis* i *Polygonum convolvulus*. Plony orzeszków z tego obiektu były wyższe niż z pozostałych obiektów o około 40%.

słowa kluczowe: gryka, plon, zachwaszczenie, międzyplon z żyta, herbicyd, pielęgnacja mechaniczna

WSTĘP

Gryka uważana jest za gatunek o dużej konkurencyjności w stosunku do chwastów. W pewnych warunkach może jednak dochodzić do jej silnego zachwaszczenia (Ruszkowski, Noworolnik, 1994; Wesołowski, Cierpiąła, 2010). Według niektórych autorów (Ruszkowski, Noworolnik, 1994) może ono prowadzić nawet do kilkudziesięcioprocentowych strat plonu orzeszków. Mimo to nie ma na rynku herbicydów zarejestrowanych do stosowania w zasiewach gryki. Wynika to z tego, że w naszym kraju gryka należy do tzw. upraw małoobszarowych. Powierzchnia jej uprawy wynosi około 70 tys. ha (GUS, 2013) i jest

zbyt mała, aby wzbudzić zainteresowanie firm produkujących środki ochrony roślin rejestracją substancji aktywnych, które można by stosować w tym ważnym, zwłaszcza w niektórych regionach Polski, gatunku. Naukowcy z różnych jednostek badawczych podejmują jednak próby określenia przydatności wybranych herbicydów dla gryki. Wiele wyników wskazuje, że większość substancji aktywnych herbicydów powoduje mniejsze lub większe uszkodzenia roślin gryki, co jest przyczyną sporych strat plonu (Pawłowska i in. 1999; Podolska, 2006; Wesołowski, Cierpiąła, 2010). W badaniach Podolskiej (2006) straty w plonie nasion wskutek zastosowania herbicydów sięgały nawet 19%. Podejmowane są także próby znalezienia alternatywnych metod zwalczania chwastów w gryce. Grabiński i in. (2008) zaproponowali, aby wykorzystać do ograniczenia zachwaszczenia gryki żyto uprawiane jako poplon. Zwykle traktowane jest ono jako zielony nawóz, poprawiający właściwości fizyczne, chemiczne i mikrobiologiczne gleby. Zawiera związki fenolowe wpływające negatywnie na chwasty (Barnes i in., 1986; Barnes, Putnam, 1986; Barnes, Putnam, 1987; Burgos, Talbert, 2000; Grabiński, 2006; Przepiorkowski, Gorski, 1994). Badania Putnama i DeFranka (1983) oraz Shillinga i in. (1985) udowodniły, że do gatunków chwastów najsilniej zwalczanych przez żyto należą: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* oraz *Ambrosia artemisiifolia*. Przy czym w badaniach tych wysiany jesienią poplon żyta był niszczone wiosną herbicydem zawierającym glifosat, a biomasa żyta pozostawała na powierzchni w formie mulczu. Zdecydowanie słabiej biomasa żyta wpływa na rośliny jednoliścienne, chociaż znane są przypadki dość silnego działania także na chwasty z tej grupy. Jako przykład mogą posłużyć wyniki Putnama i DeFranka (1983), według których ograniczenie kiełkowania *Setaria viridis* pod wpływem żyta wynosiło aż 80%. W badaniach przeprowadzonych w IUNG-PIB w Puławach zielona masa żyta zastosowana doglebowo w formie siewki najsilniej ograniczała kiełkowanie i wzrost *Chenopodium album* oraz *Stellaria media* i *Viola arvensis* (Grabiński, 2006). W ba-

Autor do kontaktu:

Jerzy Grabiński
e-mail: jurek@iung.pulawy.pl
tel. +48 81 8863421 w. 341

Praca wpłynęła do redakcji 30 lipca 2014 r.

daniach Grabińskiego i in. (2008) żyto wysiewano jesienią, a na wiosnę przyorywano lub mieszano z glebą za pomocą glebogryzarki. Zachwaszczenie było ograniczane najsilniej w przypadku, gdy wprowadzano do gleby dużą ilość biomasy żyta będącego w fazie kłoszenia. W lata z mniejszą ilością opadów stwierdzono jednak w tych obiektach obniżenie plonu orzeszków. W obiektach, w których nadziemna masa żyta została zebrana z pola, efekt chwastobójczy był słabszy, ale plon orzeszków najwyższy. Skłoniło to autorów niniejszej pracy do przeprowadzenia badań, których celem było porównanie tej dającej najlepsze skutki produkcyjne metody z mechaniczną i chemiczną metodą odchwaszczania.

Założono, że herbicydy będą zwalczały chwasty skuteczniej niż międzyplon z żyta, ale spowodują uszkodzenia roślin gryki, co zmniejszy ich pozytywny wpływ na jej plonowanie.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w SD Osiny w latach 2010–2012, na glebie zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego (klasa bonitacyjna IIIa), charakteryzującej się wysoką zasobnością w fosfor i średnią w potas, o składzie mechanicznym piasku gliniastego mocnego na glinie średniej i pH 5,8. Doświadczenia w kolejnych latach zakładano metodą podbloków losowanych w 4 powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu była odmiana: a1 – Kora i a2 – Panda. Czynnikiem drugiego rzędu był sposób pielęgnacji: b1 – obiekt kontrolny – bez pielęgnacji, b2 – pielęgnacja mechaniczna, b3 – pielęgnacja biologiczna – poplon z żyta, b4 – pielęgnacja chemiczna Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) + pielęgnacja mechaniczna, b5 – Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) (substancja aktywna linuron), b6 – Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) + Puma Uniwersal 069 EW (1,0 l·ha⁻¹) (substancja aktywna fenoksaprop-P-etylu). Preparat zawierający linuron wybrano do porównań na podstawie wyników wcześniejszych badań prowadzonych w IUNG-PIB i w innych ośrodkach badawczych. Herbicydy określone w schemacie stosowano bezpośrednio po siewie (linuron) i w fazie 4 liści właściwych gryki (fenoksaprop-P-etylu). Powierzchnia poletka wynosiła 25,2 m². Przedplonem był jęczmień jary. Po jego zbiorze przeprowadzono zespół uprawek późniowych i przedzimowych. Żyto ozime odmiany Dańkowskie Diament w obiekcie b3 (pielęgnacja metodą biologiczną) wysiewano w trzeciej dekadzie września w ilości 3 mln ziaren na 1 ha. Na wiosnę żyto będące w fazie końca strzelania w źdźbło (BBCH 39) zbierano po wykoszeniu go na wysokość około 8–10 cm. Przygotowanie roli wiosną pod zasiew gryki we wszystkich obiektach polegało na zastosowaniu płytkiej orki siewnej na głębokość 15 cm. Siew gryki w ilości 2,8 mln nasion na 1 ha w kolejnych latach wykonywano w następujących terminach: 31.05.2010, 25.05.2011 i 21.05.2012. Zabieg mechanicznego zwalczania chwastów w obiekcie b2 i b4 polegał na jednorazowym zastosowaniu opielacza o redlicach gęsiostópkowych,

o szerokości roboczej 28 cm w fazie 2 liści właściwych gryki. Nawożenie podstawowe zastosowano przed siewem w ilości 60 kg P₂O₅ i 60 kg K₂O. Azot zastosowano w ilości 20 kg N·ha⁻¹ przed siewem oraz 40 kg N·ha⁻¹ w okresie pąkowania gryki. W okresie wegetacji prowadzono obserwacje faz wzrostu i rozwoju gryki. Ocena fitotoksyczności metod pielęgnacji w stosunku do roślin gryki wykonano w skali 9-stopniowej: 1 – brak uszkodzeń, 9 – rośliny całkowicie zniszczone. Efektywność stosowanych zabiegów pielęgnacyjnych w stosunku do poszczególnych gatunków chwastów określono procentowo w odniesieniu do obiektu kontrolnego, w którym liczbę chwastów oszacowano stosując ramki o powierzchni 0,25 m², w trzech powtórzeniach. Pomiary powierzchni liści wykonano za pomocą aparatu AM 100 Area Meter firmy ADC Bioscientific Ltd.

Zniszczenie chwastów w 85–100% oznaczało wysoką skuteczność, od 70 do 85% średnią i poniżej 70% słabą. W fazie dojrzałości fizjologicznej – 70% dojrzałych orzeszków (BBCH 87) – stosowano zabieg desykcji preparatem Reglone 200 SL (substancja aktywna dikwat) w dawce 3 l·ha⁻¹. Zbiór gryki wykonano po osiągnięciu fazy dojrzałości technologicznej (BBCH 99); przypadało to w następujących terminach: 21.09.2010, 6.09.2011 i 29.08.2012 r. Po zbiorze oznaczono plon z jednostki powierzchni. Do statystycznego opracowania wyników wykorzystano analizę wariancji testując istotność różnic z wykorzystaniem półprzedziałów ufności Tukeya dla poziomu istotności 0,05.

WYNIKI I DYSKUSJA

Ograniczający wpływ poszczególnych metod pielęgnacji na chwasty zmieniał się w czasie wegetacji. W fazie pąkowania gryki w obiektach, w których zastosowano herbicyd Linurex 500 SC, niezależnie od odmiany gryki stwierdzono wysoką skuteczność ograniczania zachwaszczenia powodowanego przez *Viola arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Fumaria officinalis*, *Geranium pusillum*, *Equisetum arvense* oraz *Stellaria media*. Tylko w przypadku *Chenopodium album* efektywność zwalczania była niezadowalająca (tab. 1). Mechaniczny zabieg ograniczał w wysokim stopniu występowanie *Viola arvensis* i *Anthemis arvensis*, a pozostałe gatunki chwastów były niszczone w stopniu wyraźnie słabszym. Najmniej efektywnie tą metodą były zwalczane *Equisetum arvense* i *Polygonum convolvulus*. Średni stopień zniszczenia chwastów metodą mechaniczną został w fazie pąkowania określony na 57%. Stopień ograniczenia zachwaszczenia w obiekcie, w którym przedplonem było żyto, był w tym czasie nieco większy niż po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej i wynosił w przypadku odmiany Kora 81,3%, a Panda 83,4% (tab. 1).

Ocena zachwaszczenia przeprowadzona ponownie w fazie kwitnienia gryki wykazała wyraźny wzrost efektywności zwalczania chwastów poszczególnych gatunków

Tabela 1. Skuteczność chwastobójcza metod pielęgnacji w fazie pąkowania gryki (Osiny 2010–2012)
 Table 1. Efficacy of weed control method of buckwheat at budding stage (Osiny 2010–2012).

Sposób pielęgnacji [#] Weed control method [#]	Zniszczenie chwastów [%] Percentage of weed control								średnio average
	<i>Viola arvensis</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Geranium pusillum</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Chenopodium album</i>	
odmiana; cultivar Kora									
b1 [szt. m ⁻² ; pcs m ⁻²]	15	8	6	8	6	9	7	17	
b2	90	90	21	51	61	10	68	69	57,5
b3	41	40	90	73	64	90	68	75	67,6
b4	90	89	90	88	90	90	91	22	81,3
b5	91	91	91	91	91	91	91	66	87,9
b6	89	89	89	89	91	89	91	71	87,3
odmiana; cultivar Panda									
b1 [szt. m ⁻² ; pcs m ⁻²]	13	8	5	7	7	10	9	15	
b2	86	86	20	52	60	15	68	71	57,3
b3	51	90	90	53	63	95	78	64	73,0
b4	89	87	89	88	90	88	88	48	83,4
b5	89	88	90	89	91	89	89	66	86,4
b6	89	88	88	91	90	90	90	70	87,0

[#] b1 – obiekt kontrolny; control

b2 – pielęgnacja mechaniczna; mechanical weed control

b3 – pielęgnacja biologiczna – poplon z żyta; biological weed control – rye catch crop

b4 – Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) bezpośrednio po siewie + pielęgnacja mechaniczna; Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) after sowing + mechanical control

b5 – Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) bezpośrednio po siewie; Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) after sowing

b6 – Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) bezpośrednio po siewie + Puma Uniwersal 1 l·ha⁻¹ w fazie 4. liścia właściwego; Linurex 500 SC (0,8 l·ha⁻¹) after sowing + Puma Uniwersal 1 l·ha⁻¹ at 4th leaf of buckwheat stage

Tabela 2. Skuteczność chwastobójcza metod pielęgnacji gryki w fazie kwitnienia (Osiny 2010–2012)
 Table 2. Efficacy of weed control method of buckwheat at flowering stage (Osiny 2010–2012).

Sposób pielęgnacji [#] Weed control method [#]	Zniszczenie chwastów [%] Percentage of weed control								średnio average
	<i>Viola arvensis</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Geranium pusillum</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Chenopodium album</i>	
odmiana; cultivar Kora									
b1 [szt./m ² ; pcs/ m ²]	11	6	4	5	5	6	8	13	
b2	95	85	90	92	93	90	88	80	89,1
b3	92	60	40	41	32	46	38	30	47,4
b4	100	95	100	100	100	100	100	100	99,4
b5	100	95	95	100	100	100	100	100	98,8
b6	100	85	95	100	100	100	100	100	97,5
odmiana; cultivar Panda									
b1 [szt./m ² ; pcs/ m ²]	9	7	7	6	9	6	7	14	
b2	90	85	90	90	93	93	88	88	89,6
b3	70	60	88	28	32	34	30	28	46,3
b4	100	95	100	100	100	100	100	100	99,4
b5	95	95	100	100	100	100	100	100	98,8
b6	100	85	100	100	100	100	100	100	98,1

[#] patrz tab. 1; see Table 1

w obiektach z herbicydami i z pielęgnacją mechaniczną (tab. 2). Poziom zniszczenia każdego z gatunków chwastów był w nich wysoki (skuteczność powyżej 85%). Oceny wykonane w fazie kwitnienia w obiekcie z międzyplonem z żyta wykazały, że z upływem czasu efekt chwastobójczy przyoranego żyta maleje, bo średni procent zwalczania chwastów wyniósł w tym czasie dla odmiany Kora 47%, a Panda 46%.

Chwastobójczy efekt stosowanych herbicydów był podobny jak w badaniach innych autorów (Kaczmarek, Krawczyk, 2007), natomiast ograniczenie zachwaszczenia spowodowane zastosowaniem poplonu z żyta było nieco mniejsze niż we wcześniejszych badaniach prowadzonych w IUNG-PIB (Grabiński i in., 2008).

Podobnie jak w innych badaniach (Kaczmarek, Krawczyk, 2007; Wesołowski, Cierpiąta, 2010; Wesołowski i in.,

2007) zastosowanie herbicydów było przyczyną pewnych uszkodzeń roślin gryki. Objawiały się one żółtymi przebarwieniami na liściach (tab. 3). Oprócz tego negatywny wpływ herbicydów został zaobserwowany w przypadku powierzchni pierwszego liścia, która była istotnie mniejsza w obiektach odchwaszczanych herbicydami Linurex 500 SC i Puma Uniwersal oraz Linurex 500 SC stosowanym samodzielnie niż w obiektach z pielęgnacją mechaniczną (tab. 4). Istotnego wpływu sposobu pielęgnacji na powierzchnię drugiego liścia nie stwierdzono (tab. 4).

Sposoby pielęgnacji gryki i dobór odmiany nie miały istotnego wpływu na wysokość roślin, liczbę rozgałęzień oraz masę tysiąca nasion, natomiast liczba kwiatostanów na pędzie głównym była istotnie większa w obiekcie z zastosowanym międzyplonem z żyta i z preparatem Linurex 500 SC stosowanym samodzielnie niż w pozostałych

Tabela 3. Wpływ różnych metod pielęgnacji na rośliny gryki (Osiny 2010–2012)

Table 3. Phytotoxic effect of different weed control methods on buckwheat plants (Osiny 2010–2012).

Sposób pielęgnacji# Weed control method#	Odmiana; Cultivar					
	Kora		Panda			
F	typ uszkodzenia; type of damage		F	typ uszkodzenia; type of damage		
b1	–	brak uszkodzeń lack of damage		–	brak uszkodzeń lack of damage	
b2	–	brak uszkodzeń lack of damage		–	brak uszkodzeń lack of damage	
b3	–	brak uszkodzeń lack of damage		–	brak uszkodzeń lack of damage	
b4	2,0	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves		2,1	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves	
b5	3,2	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves		2,8	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves	
b6	1,8	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves		2,1	żółte przebarwienia na liściach yellow discolourations on leaves	

F – fitotoksyczność w skali 1–9; phytotoxicity in 1–9 scale

patrz tab. 1; see Table 1

Tabela 4. Powierzchnia pierwszego i drugiego liścia gryki [mm²] w zależności od sposobu pielęgnacji i odmiany (Osiny 2010–2012)

Table 4. The area of first and second leaf of buckwheat [mm²] depending on weed control method (Osiny 2010–2012).

Odmiana Cultivar	Sposób pielęgnacji; Weed control method#						średnio average
	b1	b2	b3	b4	b5	b6	
Pierwszy liść; First leaf							
Kora	2096	2320	2054	1876	1992	1445	1964
Panda	1799	2079	1942	1785	1832	1666	1851
Średnio; Average	1948	2200	1998	1831	1912	1556	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – 108		pielęgnacja; control method – 276			
Drugi liść; Second leaf							
Kora	2196	2722	2779	2599	2772	2501	2595
Panda	2045	2593	2039	2457	2286	2201	2270
Średnio; Average	2121	2658	2409	2528	2529	2351	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – r.n.		pielęgnacja; control method – r.n.			

patrz tab. 1; see Table 1

r.n. – różnice nieistotne; differences not significant

Tabela 5. Cechy biometryczne roślin i masa 1000 orzeszków gryki w zależności od sposobu pielęgnacji (Osiny 2010–2012)
Table 5. Biometric measures and weight of 1000 achenes of buckwheat as affected by weed management method (Osiny 2010–2012).

Odmiana Cultivar	Sposób pielęgnacji; Weed control method						średnio average
	b1	b2	b3	b4	b5	b6	
Wysokość rośliny; Plant height [cm]							
Kora	89,3	90,0	85,0	91,7	90,3	93,0	89,9
Panda	92,7	90,3	95,7	97,7	92,0	80,7	91,5
Średnio; Average	91,0	90,2	90,3	94,7	91,2	86,8	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – r.n.		pielęgnacja; control method – r.n.			
Liczba kwiatostanów – pęd główny; Number of inflorescences – main stem							
Kora	7,3	6,0	9,7	8,3	8,3	8,0	7,9
Panda	5,7	4,7	8,3	10,7	7,3	6,7	7,2
Średnio; Average	6,5	5,3	9,0	9,5	7,8	7,3	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – r.n.		pielęgnacja; control method – 2,3			
Liczba rozgałęzień; Number of branches							
Kora	2,0	2,0	2,7	3,0	2,0	3,0	2,4
Panda	2,0	1,7	2,3	2,0	2,7	2,0	2,1
Średnio; Average	2,0	1,8	2,5	2,5	2,3	2,5	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – r.n.		pielęgnacja; control method – r.n.			
Masa 1000 orzeszków; Weight of 1000 achenes [g]							
Kora	24,0	22,6	25,2	24,4	24,6	23,5	24,1
Panda	25,3	24,8	24,0	24,8	23,4	25,3	24,6
Średnio; Average	24,6	23,7	25,0	24,6	24,0	24,4	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – r.n.		pielęgnacja; control method – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne; differences not significant

Tabela 6. Plon ziarna gryki [$t \cdot ha^{-1}$] w zależności od sposobu pielęgnacji i odmiany (Osiny 2010–2012)
Table 6. Yield of buckwheat [$t \cdot ha^{-1}$] depending on weed control method and cultivar (Osiny 2010–2012).

Odmiana Cultivar	Sposób pielęgnacji; Weed control method [#]						średnio average
	b1	b2	b3	b4	b5	b6	
Kora	1,084	1,044	1,495	1,066	0,946	1,095	1,122
Panda	0,819	0,874	1,201	0,844	0,829	0,840	0,901
Średnio; Average	0,952	0,959	1,348	0,955	0,888	0,968	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		odmiana; cultivar – 0,110		pielęgnacja; control method – 0,246			

[#] patrz tab. 1; see Table 1

objektach (tab. 5). Należy dodać, że najmniejszą liczbę kwiatostanów na pędzie głównym stwierdzono w obiekcie z pielęgnacją mechaniczną. Wskazuje to, że pielęgnacja mechaniczna wpłynęła pozytywnie jedynie na rozwój wegetatywny, co uwidoczniło się w zwiększonej powierzchni pierwszego liścia w tym obiekcie (tab. 4).

Mimo dobrej skuteczności zwalczania chwastów plony w obiektach z herbicydami nie były istotnie większe niż z obiektu kontrolnego (tab. 6), co wskazuje na stosunkowo dużą siłę ich negatywnego oddziaływania na wzrost i rozwój gryki, przedstawionego w pracy w tabeli 3. Badania innych autorów (Kaczmarek, Krawczyk, 2007; Wesołowski, Cierpiało, 2010; Wesołowski i in., 2007) wskazują na dużą zmienność w reakcji gryki na herbicydy. W badaniach Wesołowskiego i in. (2007) w przypadku wybranych herbicydów wzrost plonu gryki sięgał 17%, a w przypadku in-

nych obserwowano jego bardzo duże spadki. Z badań Wesołowskiego i in. (2007) wynika również, że nawet niezbyt duże zwiększenie dawki herbicydu może być przyczyną braku pozytywnego wpływu odchwaszczenia na plon. W przywołanych wyżej badaniach Afalon Dyspersyjny 450 SC stosowany w dawce $1,0 l \cdot ha^{-1}$ powodował bardzo duży przyrost plonu, a zwiększenie dawki tego herbicydu o 20% było przyczyną ograniczenia tego przyrostu do nieistotnego statystycznie poziomu. Zdecydowanie najwyższe plony orzeszków gryki uzyskano z obiektu, w którym pielęgnacja polegała na wysiewie międzyplonu z żyta. Średni plon z odmiany Kora z tego obiektu wynosił $1,49 t \cdot ha^{-1}$, a odmiany Panda $1,20 t \cdot ha^{-1}$ (tab. 6). U obu odmian był on wyższy niż z obiektów, w których stosowano pielęgnację mechaniczną, chemiczną bądź mieszaną (mechaniczną + chemiczną) o około 40%. Wskazuje to jednoznacznie na

to, że uprawa gryki po międzyplonie z żyta, którego biomasa nadziemna jest zbierana w końcowej fazie strzelania w źdźbło, ma duże uzasadnienie i powinna być upowszechniana. Może to mieć szczególne znaczenie w gospodarstwach posiadających biogazownię, dla której biomasa żyta może być wykorzystywana jako wsad.

WNIOSKI

1. Metody chemicznego zwalczania chwastów charakteryzowały się wyższą skutecznością niż metoda mechaniczna i biologiczna.

2. Preparat Linurex 500 SC zawierający linuron powodował uszkodzenia aparatu asymilacyjnego gryki, co w efekcie ograniczało pozytywny wpływ tego rodzaju pielęgnacji na plon orzeszków.

3. Odmiana gryki nie miała istotnego wpływu na skuteczność badanych metod odchwaszczania.

4. Międzyplon z żyta ozimego, którego masa nadziemna jest zbierana z pola, wpływa na ograniczenie zachwaszczenia wysianej po nim gryki (najsilniej przez *Viola arvensis*, *Anthemis arvensis* i *Polygonum convolvulus*) oraz przyczynia się do istotnego zwiększenia jej plonów.

LITERATURA

- Barnes J.P., Putnam A.R., Burke B.A., 1986.** Allelopathic activity of rye (*Secale cereale* L.). ss. 271-286. W: The Science of Allelopathy; eds. A.R. Putnam and C.S. Tang. John Wiley, New York.
- Barnes J.P., Putnam A.R., 1986.** Evidence of allelopathy by residues and aqueous extracts of rye. *Weed Science*, 34: 384-390.
- Barnes J.P., Putnam A.R., 1987.** Role of benzoxazinones in allelopathy by rye (*Secale cereale* L.). *Journal of Chemical Ecology*, 13(4): 889-906.
- Burgos N.R., Talbert R.E., 2000.** Differential activity of allelochemicals from *Secale cereale* in seedling bioassays. *Weed Science*, 48: 302-310.
- Grabiński J., Nieróbca P., Szeleźniak E., 2008.** Effect of winter rye catch crop on buckwheat yielding (*Fagopyrum sagittatum*). *Zemdirbyste-Agriculture*, 95(3): 415-420.
- Grabiński J., 2006.** Study on allelopathic potential of winter rye. Monografie i Rozprawy Naukowe IUNG-PIB, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, 60 ss.
- GUS, 2013. Wyniki produkcji roślinnej w 2012 r. Warszawa.
- Kaczmarek S., Krawczyk R., 2007.** Regulacja zachwaszczenia w uprawie gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench.) odmiany Kora. *Biuletyn IHAR*, 245: 199-204.
- Pawłowska J., Dietrych-Szóstak D., Kukula S., 1999.** Chemical weed control in buckwheat and its effect on yield. *Biuletyn Naukowy*, 4: 93-99.
- Podolska G., 2006.** Plonowanie gryki w zależności od rodzaju pielęgnacji. *Fragmenta Agronomica*, 1(89): 161-173.
- Przepiorkowski T., Gorski S.F., 1994.** Influence of rye (*Secale cereale*) plant residues on germination and growth of three triazine-resistant and susceptible weeds. *Weed Technology*, 8: 744-747.
- Putnam A.R., DeFrank J., 1983.** Use of phytotoxic plant residues for selective weed control. *Crop Protection*, 2: 173-181.
- Ruszkowski M., Noworolnik K., 1994.** Gryka. Zalecenia agrotechniczne. *Technologie uprawy roślin*. Wyd. IUNG Puławy, 56/10: 3-19.
- Shilling D.G., Liebl R.A., Worsham A.D., 1985.** Rye (*Secale cereale* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) mulch: The suppression of certain broadleaved weeds and the isolation and identification of phytotoxins. ss. 243-271. W: The chemistry of allelopathy: Biochemical interactions among plants; ed. A.C. Thompson. American Chemical Society, Washington, DC.
- Wesołowski M., Cierpiała R., Grotkowska Z., Klusek I., 2007.** Chemiczne zwalczanie chwastów w zasiewach gryki. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 47(3): 301-305.
- Wesołowski M., Cierpiała R., 2010.** Wpływ niektórych herbicydów na plonowanie gryki. *Annales UMCS, LXV(1)*: 43-55.

J. Grabiński, G. Podolska

THE EFFECT OF WEED CONTROL METHOD ON WEED INFESTATION AND YIELD OF BUCKWHEAT

Summary

Buckwheat is characterized by a high level of competitiveness against weeds but under certain conditions it can be strongly infested by weeds. A three-year study (2010–2012) was conducted as a field experiment in Experimental Station IUNG-PIB Osiny, the objective of which was to compare the biological method of weed control in buckwheat that relied on the use of winter rye as a catch-crop combined with mechanical weeding and chemical method (linuron-based herbicide). The herbicide-based control was found superior to the biological method in terms of efficacy but it involved some damage to buckwheat plants. The reduction of weed infestation rate achieved by using rye as a catch crop varied from 28 to 92%, depending on weed species. In this treatment the growth of *Viola arvensis*, *Anthemis arvensis* and *Polygonum convolvulus* was the most strongly suppressed. The yield of seeds from the latter treatment was about 40% higher than that from the former.

key words: buckwheat, yield, weed infestation, rye catch-crop, herbicide, mechanical weed control