

OCENA WRAŻLIWOŚCI *FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH NA HERBICYDY

SYLWIA KACZMAREK, KINGA MATYSIAK, KAZIMIERZ ADAMCZEWSKI

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
S.Kaczmarek@iorpib.poznan.pl

I. WSTĘP

Gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum* Moench) jest postrzegana jako roślina alternatywna w odniesieniu do innych intensywnych gatunków zbóż. Do roślin zbożowych zaliczana jest ze względu na sposób uprawy i użytkowania plonu (Ścigalska 2004). Jak wskazują dane z literatury, rośliny gryki wykazują się właściwościami allelopatycznymi (Golisz i wsp. 2002; Iqbal i wsp. 2002), charakteryzują się także szybkim wzrostem i korzystnym pokrojem, co utrudnia wzrost chwastów. Pomimo wysokiej konkurencyjności gryki względem chwastów stosowanie chemicznych metod odchwaszczania plantacji jest konieczne. Zwalczanie chwastów w uprawie gryki nie jest proste, ponieważ jest to roślina wrażliwa na większość stosowanych środków zwalczających chwasty dwuliścienne, a których selektywność w dużej mierze uzależniona jest od warunków glebowo-klimatycznych (Pawłowska i wsp. 1999). Niewielka powierzchnia uprawy gryki zwyczajnej, jak również wysokie koszty rejestracji środków ochrony roślin są elementami, które sprawiają, że zwalczanie chwastów w gryce jest problemem trudnym do rozwiązania.

II. MATERIAŁ I METODY

W Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w latach 2007–2008 przeprowadzono doświadczenia polowe, które miały na celu określenie przydatności wybranych herbicydów w uprawie gryki zwyczajnej odmiany Hruszowska. Doświadczenia założono na poletkach o powierzchni 16,5 m², w czterech powtórzeniach, w układzie bloków losowanych, na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze.

W badaniach zastosowano następujące herbicydy: Afalon Dyspersyjny 450 SC (AF) + Afalon Dyspersyjny 450 SC w dawkach 0,75 + 0,5 l/ha (przed i po wschodach gryki); Racer 250 EC (RA) + Racer 250 EC w dawkach 0,75 l/ha przed wschodami oraz 0,5 l/ha po wschodach gryki; Racer 250 EC + Afalon Dysp. 450 SC w dawkach 0,5 l/ha

Tabela 1. Charakterystyka herbicydów stosowanych w uprawie *F. esculentum*
 Table 1. Specification of herbicides applied in *F. esculentum* cultivation

Herbicyd Herbicide	Substancja aktywna Active substance	Mechanizm działania/ klasyfikacja HRAC* Herbicide mode of action/ HRAC classification
Afalon Dyspersyjny 450 SC	linuron	IBF**/ HRAC C:2
Racer 250 EC	flurochloridone	IBK***/ HRAC F:1
Lentipur Flo 500 SC	chlorotoluron	IBF**/ HRAC C:2
Chwastox Extra 300 SL	MCPA	RW****/ HRAC 0
Treflan 480 EC	trifluralin	IFM *****/HRAC K:1
Callisto 100 SC	mesotrione	IBK ***/HRAC F:2

Objaśnienia – Explanations:

*HRAC – klasyfikacja herbicydów opracowana przez Herbicide Resistance Action Committee – herbicide classification published by Herbicide Resistance Action Committee

(<http://www.hracglobal.com/Publications/ClassificationofHerbicideModeofAction/tabid/222/Default.aspx>);

IBF – inhibitory fotosyntezy – photosynthesis inhibitors; *IBK – inhibitory biosyntezy karotenoidów – carotenoid biosynthesis inhibitors; ****RW – regulatory wzrostu – growth regulators; *****IFM – inhibitory funkcjonowania mikrotubuli – microtubule assembly inhibitors

Tabela 2. Warunki środowiskowe w trakcie wykonywanych zabiegów w latach 2007 i 2008
 Table 2. Environment conditions during herbicide application in 2007 and 2008

Warunki w czasie zabiegów Weather conditions during herbicide application	2007		2008	
	PRE*	POST**	PRE*	POST**
Temperatura powietrza – Temperature [°C]	19,8	14,2	21,4	23,5
Zachmurzenie – Cloudiness [%]	15	20	45	25
Wilgotność powietrza – Humidity [%]	48	49	38	41
Liczba dni do pierwszego opadu po zabiegu Days no. to first rainfall after application	1	3	7	21
Ilość opadów przed i po zabiegu [mm]: Rainfall before and after application [mm]:				
1 tydzień przed zabiegiem – 1 week before application	3,5	1,3	0,0	0,3
1 tydzień po zabiegu – 1 week after application	0,0	0,0	1,2	0,0
2 tygodnie po zabiegu – 2 weeks after application	7,9	0,0	0,2	0,0
3 tygodnie po zabiegu – 3 weeks after application	0,0	0,0	0,0	0,1

Objaśnienia – Explanations: *PRE – zabiegi przedwzrostowe – pre emergence application; **POST – zabiegi nalistne – post emergence application

oraz 0,5 l/ha przed wschodami; Lentipur Flo 500 SC (LE) w dawce 1,5 l/ha przed wschodami; Afalon Dysp. 450 SC + Lentipur Flo 500 SC w dawkach 0,75 l/ha przed wschodami oraz 1,0 l/ha po wschodach; Chwastox Extra 300 SL (CH) w dawce 3,0 l/h po wschodach; Treflan 480 EC (TR) w dawce 1,5 l/ha przed wschodami oraz Callisto

100 SC (CA) w dawce 1,2 l/ha przed wschodami. Charakterystykę ocenianych herbicydów przedstawiono w tabeli 1. Do zabiegów wykorzystano ciśnieniowy opryskiwacz plecakowy Gloria o pojemności 4 l, wydatku cieczy roboczej 200 l/ha, z rozpylaczami typu Tee Jet 110 03 XR. W trakcie wegetacji rośliny uprawnej oceniano wizualnie skuteczność chwastobójczą herbicydów (2 razy), szacując stan i liczbę chwastów w poszczególnych obiektach doświadczalnych w porównaniu do obiektów kontrolnych. Na każdym poletku kontrolnym w obrębie ramki umieszczonej w czterech losowo wybranych miejscach policzono wszystkie znajdujące się chwasty z podziałem na gatunki. Oceny wrażliwości roślin gryki zwyczajnej na zastosowane herbicydy dokonano na podstawie obsady roślin wykonanej przed zbiorem gryki na długości 1 m (dwa razy) każdego poletka, plonu orzeszków gryki oraz masy 1000 orzeszków. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej dla doświadczeń jednoczynnikowych metodą analizy wariancji na poziomie istotności $\alpha \leq 0,05$.

III. WYNIKI I DYSKUSJA

W latach prowadzonych badań w uprawie gryki zwyczajnej dominującymi gatunkami chwastów, były *Echinochloa crus-galli* L. oraz *Chenopodium album* L. W roku 2007 gatunek *E. crus-galli* wystąpił w nasileniu 12–20 szt./m², natomiast *Ch. album* w nasileniu 8–20 szt./m², natomiast w roku 2008 zachwaszczenie przez *E. crus-galli* i *Ch. album* było większe – odpowiednio dla gatunków 8–30 szt./m² i 16–120 szt./m².

Tabela 3. Skuteczność chwastobójcza herbicydów stosowanych w uprawie *F. esculentum*
Table 3. Efficacy of herbicides applied in *F. esculentum* cultivation

Obiekty Treatments	2007				2008			
	ECHCG		CHEAL		ECHCG		CHEAL	
	I	II	I	II	I	II	I	II
AF + AF	25	31	100	100	50	98	100	100
RA + RA	86	100	100	100	70	99	100	100
RA + AF	76	100	100	100	70	98	100	100
LE	87	88	100	100	90	68	100	100
AF + LE	74	76	100	100	70	60	100	100
CH	18	0	100	100	20	10	100	100
TR	83	73	80	100	88	72	80	90
CA	96	67	100	100	85	75	100	100

Objaśnienia – Explanations: I – 2–3 tygodnie po zabiegu – 2–3 weeks after application; II – 3–4 tygodnie po poprzedniej ocenie – 3–4 weeks after previous assessment; AF – Afalon Dyspersyjny 450 SC; RA – Racer 250 EC; LE – Lentipur Flo 500 SC; CH – Chwastox Extra 300 SL; TR – Treflan 480 EC; CA – Callisto 100 SC

Odnotowano także pojedyncze egzemplarze *Polygonum convolvulus* L., *Polygonum aviculare* L. oraz *Thlaspi arvense* L. Na podstawie danych zawartych w tabeli 3. można

zauważyć, że wszystkie oceniane herbicydy skutecznie zwalczały *Ch. album*. Gatunek *E. crus-galli* był mniej wrażliwy na stosowane substancje, nie mniej jednak zwalczany (79–89% skuteczności) przez większość ocenianych herbicydów, za wyjątkiem stosowanego dwukrotnie herbicydu Afalon Dyspersyjny 450 SC, jego mieszaniny z preparatem Lentipur Flo 500 SC oraz herbicydu Chwastox Extra 300 SL.

Wpływ stosowanych w doświadczeniu herbicydów na rośliny gryki zwyczajnej określono na podstawie obsady roślin na jednostce powierzchni, masy 1000 orzeszków oraz plonu orzeszków (tab. 4). Opierając się na średnich z lat prowadzonych obserwacji można stwierdzić, że w największym stopniu rośliny gryki zostały uszkodzone w efekcie aplikacji mieszaniny herbicydów: Afalon Dyspersyjny 450 SC + Lentipur Flo 500 SC (100% uszkodzeń) oraz herbicydu Chwastox Extra 300 SL (80% uszkodzeń). Wspomniane środki praktycznie całkowicie zniszczyły roślinę uprawną, w konsekwencji czego nie zebrano lub zebrano niewielki plon orzeszków gryki. Objawami fitotoksycznymi obserwowanymi na roślinach gryki były typowe symptomy działania herbicydów z grupy inhibitorów fotosyntezy oraz regulatorów wzrostu, czyli pojawienie się chlorotycznych plam, przechodzących następnie w nekrozy oraz redukcja wzrostu, które w konsekwencji doprowadziły do śmierci roślin.

Tabela 4. Wpływ ocenianych herbicydów na obsadę roślin, masę 1000 orzeszków oraz plon orzeszków *F. esculentum*

Table 4. Effect of tested herbicides on *F. esculentum* plants density, weight of 1000 nutlets and nutlets yield

Obiekty Treatments	Obsada roślin Plant density [1 m]			Masa 1000 orzeszków Weight of 1000 nutlets [g]			Plon orzeszków [kg/poletko] Nutlets yield [kg/plot]		
	2007	2008	2007/2008	2007	2008	2007/2008	2007	2008	2007/2008
Kontrola Control	15	16	16	34,4	25,2	29,8	1,05	0,65	0,85
AF + AF	19	10	15	34,9	25,6	30,3	1,47	0,29	0,88
RA + RA	21	20	21	35,4	26,8	31,1	1,29	1,17	1,23
RA + AF	20	21	21	34,7	29,7	32,2	1,21	1,10	1,16
LE	22	19	21	35,0	27,8	31,4	1,39	1,16	1,28
AF + LE	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
CH	5	0	3	32,0	0,0	29,0	0,37	0,00	0,19
TR	17	22	20	34,8	27,3	31,0	1,44	1,34	1,39
CA	19	22	21	33,8	30,2	32,0	1,31	1,36	1,34
NIR (0,05) LSD (0.05)	3,3	4,3	3,6	0,13	0,17	0,13	0,059	0,078	0,059

Objaśnienia – Explanations: AF – Afalon Dyspersyjny 450 SC; RA – Racer 250 EC; LE – Lentipur Flo 500 SC; CH – Chwastox Extra 300 SL; TR – Treflan 480 EC; CA – Callisto 100 SC

Jak podaje Ścigalska (2004) plony gryki ulegają znacznym wahaniom w latach, czego głównym powodem jest duża wrażliwość na niekorzystny przebieg warunków pogodowych. Opinię taką podzielają także inni autorzy: Jabłoński i Szklanowska (1990), Noworolnik (1997) i Liszewski (1999). Również w badaniach własnych warunki meteorologiczne, a w szczególności suma opadów, miały wpływ na plonowanie gryki. Bardziej niekorzystnym okazał się dla plonowania gryki rok 2008, w którym suma opadów była o około 55% niższa w porównaniu do roku 2007. Odzwierciedleniem mniej korzystnych warunków wilgotnościowych były niższe plony w roku 2008, na obiektach kontrolnych gryka plonowała o około 38% gorzej w stosunku do roku poprzedniego.

Istotnie najwyższe plony orzeszków gryki odnotowano w obiektach, w których stosowano Treflan 480 EC oraz Callisto 100 SC. Plony orzeszków pochodzące z tych kombinacji, będące wyznacznikiem dużej obsady roślin oraz masy 1000 orzeszków, przewyższały istotnie plony zebrane z poletek kontrolnych odpowiednio o 64% i 58%. Należy dodać, że istotny wzrost plonów, obsady oraz masy 1000 orzeszków względem obiektów kontrolnych uzyskano także w obiektach, w których stosowano w dawkach dzielonych (przed i po wschodach) herbicyd Racer 250 EC, mieszankę herbicydów Racer 250 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC oraz Lentipur Flo 500 SC.

W badaniach Wesołowskiego i wsp. (2007) aplikacja herbicydu Afalon Dyspersyjny 450 SC skutkowałą zadowalającą redukcją zachwaszczenia oraz istotnym wzrostem plonu orzeszków względem obiektów kontrolnych, natomiast po zastosowaniu preparatu Racer 250 EC wzrostu plonowania nie obserwowano. Pawłowska i wsp. (1999) obserwowała uszkodzenia oraz istotną redukcję plonowania roślin gryki w następstwie zabiegu herbicydem Racer 250 EC.

Uzyskanie zwiększonej selektywności w stosunku do rośliny uprawnej jest możliwe stosując mieszaniny herbicydów, herbicydy w dawkach dzielonych, jak również dawki zredukowane. Takie rozwiązanie sprawdziło się w przypadku zastosowanych w doświadczeniach własnych, dawek dzielonych herbicydu Racer 250 EC oraz mieszaniny herbicydów Racer 250 EC + Afalon Dyspersyjny 450 EC. Możliwość zastosowania obniżonych dawek herbicydów na przykładzie substancji 2,4-D oraz MCPA, potwierdzili w swoich badaniach Wall i Smith (1999).

IV. WNIOSKI

Na podstawie wykonanych obserwacji oraz analiz w latach 2007–2008 można sformułować następujące wnioski:

1. Herbicydy Treflan 480 EC oraz Callisto 100 SC zaliczały się do herbicydów, które okazały się w najwyższym stopniu selektywne dla roślin gryki zwyczajnej. Godnymi polecenia kombinacjami, z uwagi na wysoką skuteczność chwastobójczą oraz selektywność były także: Racer 250 EC w dawkach dzielonych oraz jego mieszanka z herbicydem Afalon Dyspersyjny 450 SC.
2. Do odchwaszczania gryki zwyczajnej nie nadawała się mieszanka herbicydów Afalon Dyspersyjny 450 SC + Lentipur Flo 500 SC oraz herbicyd Chwastox Extra 300 SL, które powodowały praktycznie całkowite zniszczenie rośliny uprawnej.

V. LITERATURA

- Golisz A., Ciarka D., Gawroński S.W. 2002. Allelopathic activity of buckwheat – *Fagopyrum esculentum* Monech. Third World Congress on Allelopathy. Japan, Tsukuba, August 26–30 2002, p. 161.
- Iqbal Z., Hiradate S., Noda A., Isojmima S.I., Fujii Y. 2002. Allelopathy of buckwheat: Assessment of allelopathic potential of extract of aerial parts of buckwheat and identification of fagomine and other related alkaloids as allelochemicals. *Weed Biol. Manage.* 2: 110–115.
- Jabłoński B., Szklanowska K. 1990. Wartość pszczelarska i wymogi zapylania gryki tetraploidalnej. *Pszczel. Zesz. Nauk Inst. Sadown., Puławy* 34: 51–56.
- Liszewski M. 1999. Reakcja gryki na wczesny termin siewu w zależności od zróżnicowanych warunków atmosferycznych. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 202: 139–142.
- Noworolnik K. 1997. Wpływ rozstawy rzędów na plonowanie gryki w zależności od warunków siedliska. s. 93–101. X Krajowe Sympozjum „Hodowla, uprawa i wykorzystanie gryki”. IUNG, Puławy, 2–3.07.1996, 341 ss.
- Pawłowska J., Dietrych-Szóstak D., Kukuła S. 1999. Chemical weed control in buckwheat and its effect on yield. *Biul. Nauk.* 4: 93–99.
- Ścigalska B. 2004. Biologiczne i siedliskowe uwarunkowania uprawy gryki w Polsce. *Post. Nauk Rol.* 1: 93–109.
- Wall D.A., Smith M.A.H. 1999. Tolerance of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) to low rates of 2,4 D and MCPA. *Can. J. Plant Sci.* 80: 407–410.
- Wesołowski M., Cierpiąła R., Grotkowska Z., Klusek I. 2007. Chemiczne zwalczanie chwastów w zasiewach gryki. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47 (3): 301–305.

SYLWIA KACZMAREK, KINGA MATYSIAK, KAZIMIERZ ADAMCZEWSKI

SENSITIVITY ASSESSMENT OF *FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH TO HERBICIDES

SUMMARY

Field experiments were carried out at the Institute of Plant Protection – National Research Institute in Poznań in 2007–2008. The main goal of the presented study was the assessment of usefulness of some selected herbicides to weed control in buckwheat var. Hruszowska. Following treatments were tested: Afalon Dyspersyjny 450 SC (linuron) + Afalon Dyspersyjny 450 SC (at the dose of 0.75 + 0.5 l/ha pre and post emergence); Racer 250 EC (flurochloridone) + Racer 250 EC at the dose of 0.75 + 0.5 l/ha (pre and post emergence); Racer 250 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC at the dose of 0.5 + 0.5 l/ha (pre); Lentipur Flo 500 SC (chlorotoluron) at the dose of 1.5 l/ha; (pre) Afalon Dyspersyjny 450 SC + Lentipur Flo 500 SC at the dose of 0.75 + 1.0 l/ha (pre and post); Chwastox Extra 300 SL (MCPA) at the dose of 3.0 l/ha (post); Treflan 480 EC (trifluralin) at the dose of 1.5 l/ha (pre) and Callisto 100 SC (mesotrione) at the dose of 1.2 l/ha (pre). Data indicated that the highest crop selectivity, which resulted in significant yield increasing, was observed after Treflan 480 EC and Callisto 100 SC application, but also Racer 250 EC + Racer 250 EC and Racer 250 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC were selective and well controlled weed infestation. Moreover, Afalon Dyspersyjny 450 SC + Lentipur Flo 500 SC mixtures and Chwastox Extra 300 SL were not useful due to high buckwheat injuries.

Key words: buckwheat, *Fagopyrum esculentum*, herbicides, phytotoxicity