

SYLWIA KACZMAREK, KINGA MATYSIAK, ROMAN KIERZEK

Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

OCENA WRAŻLIWOŚCI *SORGHUM VULGARE* L. NA WYBRANE SUBSTANCJE AKTYWNE HERBICYDÓW

RESPONSE OF *SORGHUM VULGARE* L.
TO SOME SELECTED ACTIVE INGREDIENTS OF HERBICIDES

Streszczenie. Celem badań przeprowadzonych w latach 2008 i 2009 była ocena skuteczności chwastobójczej oraz selektywności wybranych herbicydów i ich mieszanin w uprawie sorga zwyczajnego odmiany 'Sucrosorgo 506'. Ścisłe doświadczenia polowe przeprowadzono na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze należącej do Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. W badaniach oceniano następujące substancje aktywne herbicydów: s-metolachlor (Dual Gold 960 EC) + tifensulfuron metylowy (Refine 75 WG), s-metolachlor (Dual Gold 960 EC) + tribenuron metylowy (Granstar 75 WG), tribenuron metylowy (Granstar 75 WG) + fluoksypyr (Starane 250 EC), chlopyralid (Lontrel 300 SL) + MCPA (Chwastox Extra 300 SL), me-zotrion (Callisto 100 SC), fluoksypyr (Starane 250 EC) + dikamba (Banvel 480 SL). Wymienione herbicydy nie są zarejestrowane w uprawie sorga, dlatego też w podjętych badaniach szczególną uwagę zwrócono na wrażliwość sorga wobec stosowanych substancji aktywnych herbicydów. Wszystkie oceniane herbicydy charakteryzowały się bardzo dużą skutecznością chwastobójczą. Największy wzrost świeżej masy roślin sorga zwyczajnego stwierdzono w obiektach, w których stosowano Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG oraz Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG, natomiast zwiększenie obsady roślin – w obiektach, w których aplikowano Granstar 75 WG + Starane 250 EC oraz Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG.

Słowa kluczowe: herbicydy, selektywność, *Sorghum vulgare*, sorgo zwyczajne, zachwaszczenie

Wstęp

Sorgo zwyczajne (*Sorghum vulgare* L.) jest uważane za jedną z najstarszych roślin uprawnych o bardzo szerokim zastosowaniu, uprawianą z przeznaczeniem na ziarno, paszę, melasę, znajdującą zastosowanie w przemyśle – w produkcji oleju roślinnego,

wosku czy farb. Sorgo toleruje warunki suszy w większym stopniu niż kukurydza (*Zea mays* L.), dlatego też bardziej zaadaptowała się do warunków klimatu półsuchego.

Wymienia się wiele czynników odpowiedzialnych za redukcję plonu sorga zwyczajnego. Zalicza się do nich np. nierównomierny rozkład opadów, niski poziom lub brak nawożenia, brak wysokoplonujących odmian, brak efektywnych metod zwalczania chwastów czy też niski poziom wiedzy na temat regulowania zachwaszczenia w uprawie (CASONOVA i SOLORZANO 1990, SALEH 1992). Jak podają GAEDDERT i IN. (1997), na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku w celu selektywnej ochrony sorga przed chwastami wprowadzono dwa herbicydy z grupy sulfonilomocznika: halosulfuron i prosulfuron.

Długość czasu, w którym gatunki chwastów towarzyszą roślinie uprawnej, jest bardzo ważna z punktu widzenia zjawiska konkurencji pomiędzy rośliną uprawną a chwastami. Chwasty, które pojawiają się jednocześnie z rośliną uprawną lub krótko po jej wschodach, są bardziej konkurencyjne niż inne do gatunki chwastów, pojawiające się w późniejszym okresie. Poprawnie wykonane zabiegi przygotowujące do wysiewu sorga zwyczajnego wpływają wprawdzie na ograniczenie występowania chwastów, jednakże nie gwarantują uzyskania satysfakcjonujących plonów, dlatego też stosowanie w tej uprawie herbicydów jest niezbędne (BROWN i IN. 2004). EVERAARTS (1993) podaje, że 20-dniowy okres wolny od chwastów zmniejsza ryzyko redukcji plonów sorga, a chwasty, które wschodzą po tym terminie, nie będą miały istotnego wpływu na poziom plonu rośliny uprawnej.

W Polsce sorgo często uprawia się na cele paszowe w mieszance z kukurydzą. Oba gatunki charakteryzują się bardzo wydajnym przebiegiem procesu fotosyntezy (typ C4), umożliwiając osiągnięcie wysokich plonów biomasy, oba są także zaliczane do podrzdziny prosowatych (Panicoidae).

W Polsce nie ma obecnie zaleceń odnośnie do skutecznej regulacji zachwaszczenia w uprawie sorga zwyczajnego.

Hipoteza badań własnych zakładała, że wybrane do doświadczeń herbicydy zarejestrowane w innych uprawach okażą się również przydatne w uprawie sorga odmiany 'Sucrosorgo 506'.

Material i metody

Ścisłe doświadczenia polowe wykonano w latach 2008 i 2009 na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze, mieszczącej się około 60 km od Poznania (52°12' N; 17°27' E). W badaniach oceniano możliwość zastosowania wybranych herbicydów do odchwaszczania sorga zwyczajnego. Poletka doświadczalne o powierzchni 16,5 m² rozmieszczono w układzie bloków losowanych, w czterech powtórzeniach, na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych średnich, klasy bonitacyjnej IVa (rok 2008) oraz na glebie brunatnej wylugowanej utworzonej z piasków gliniastych lekkich, klasy bonitacyjnej IIIa (rok 2009). Odczyn gleby, w zależności od roku badań, wynosił od 5,7 do 5,9, a zawartość próchnicy – 1,4%. Przedplonem dla sorga uprawianego w roku 2008 była gryka zwyczajna, a dla uprawianego w roku 2009 – buraki cukrowe. W pierwszym roku badań w przeliczeniu na 1 ha powierzchni zastosowano nawożenie mineralne w postaci: 20 kg azotu i 125 kg potasu, a w kolejnym roku – 20 kg azotu,

60 kg potasu, 20 kg magnezu i 60 kg siarki. Zabiegi herbicydowe wykonano bezpośrednio po siewie rośliny uprawnej i/lub w fazie trzech-czterech liści rośliny uprawnej plecakowym opryskiwaczem Gloria o pojemności zbiornika 4 l, z czterema płaskostrumieniowymi rozpylaczami o rozstawie 50 cm, o rozszerzonym zakresie ciśnienia typu Tee Jet XR11003, zawieszeniu belki 50 cm, przy ciśnieniu 1,5 bar oraz wydatku cieczy opryskowej 200 l/ha. Zastosowano następujące obiekty herbicydowe: Dual Gold 960 EC w dawce 1,0 l/ha po siewie (To) + Refine 75 WG w dawce 10 g/ha w fazie trzech-czterech liści sorga (T1), Dual Gold 960 EC – 1,0 l/ha (To) + Granstar 75 WG – 15 g/ha (T1), Granstar 75 WG – 15 g/ha (T1) + Starane 250 EC – 0,5 l/ha (T1), Lontrel 300 SL – 0,4 l/ha (T1) + Chwastox Extra 300 SL – 3,0 l/ha (T1), Callisto 100 SC – 1,5 l/ha (T1), Starane 250 EC – 0,5 l/ha (T1) + Banvel 480 SL – 0,4 l/ha (T1). Działanie herbicydów oceniano na tle obiektu kontrolnego, w którym chwasty nie zostały zwalczane.

W tabelach przedstawiono charakterystykę ocenianych herbicydów (tab. 1) oraz warunki środowiskowe w trakcie wykonywania zabiegów (tab. 2). Przebieg warunków pogodowych określono na podstawie pomiarów opadów i temperatur powietrza wykonanych w polowej stacji meteorologicznej mieszczącej się na terenie Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze (tab. 3).

W prowadzonych badaniach analizowano skuteczność stosowanych herbicydów oraz ich fitotoksyczny wpływ na roślinę uprawną. Skuteczność chwastobójczą herbicydów określono wizualnie, szacując stan i liczbę chwastów na poszczególnych obiektach doświadczalnych w porównaniu z obiektem kontrolnym. Podczas oceny wrażliwości

Tabela 1. Charakterystyka herbicydów stosowanych w uprawie sorga zwyczajnego
Table 1. Specification of herbicides applied in *Sorghum vulgare* cultivation

Herbicyd Herbicide	Substancja aktywna Active ingredient	Mechanizm działania/klasyfikacja HRAC ¹ Herbicide mode of action /HRAC ¹ classification
Dual Gold 960 EC	s-Metolachlor – s-Metolachlor	IBL/HRAC K : 3
Refine 75 WG	Tifensulfuron metylowy – Tifensulfuron-methyl	IBA/HRAC B
Granstar 75 WG	Tribenuron metylowy – Tribenuron-methyl	IBA/HRAC B
Starane 250 EC	Fluroksypyr – Fluroxypyr	RW/HRAC O
Lontrel 300 SL	Chlopyralid – Clopyralid	RW/HRAC O
Chwastox Extra 300 SL	MCPA – MCPA	RW/HRAC O
Callisto 100 SC	Mezotrion – Mesotrione	IBK/HRAC F:2
Banvel 480 SL	Dikamba – Dicamba	RW/HRAC O

¹HRAC – klasyfikacja herbicydów opracowana przez Herbicide Resistance Action Committee; IBL – inhibitory biosyntezy lipidów, IBA – inhibitory biosyntezy aminokwasów, RW – regulatory wzrostu, IBK – inhibitory biosyntezy karotenoidów.

¹HRAC – herbicide classification published by Herbicide Resistance Action Committee; IBL – lipids biosynthesis inhibitors, IBA – amino acids biosynthesis inhibitors, RW – growth regulators, IBK – carotenoid biosynthesis inhibitors.

Tabela 2. Warunki środowiskowe w trakcie zabiegów wykonywanych w latach 2008 i 2009
 Table 2. Environment conditions during herbicide application in 2008 and 2009

Warunki środowiskowe Environment conditions	2008		2009	
	zabiegi przed- wzschodowe preemergence applications	zabiegi nalistne post- -emergence applications	zabiegi przed- wzschodowe preemergence applications	zabiegi nalistne post- -emergence applications
Temperatura powietrza (°C) Air temperature (°C)	15,6	23,4	12,4	16,9
Zachmurzenie (%) Cloudy (%)	45	10	90	70
Wilgotność powietrza (%) Air humidity (%)	65,9	56,4	51,6	91,2
Liczba dni do pierwszego opadu po zabiegu Days no. to first precipitation after application	14	21	2	1
Ilość opadów przed zabiegiem i po nim (mm) Precipitation before and after application (mm)				
1 tydzień przed zabiegiem 1 week before application	0,2	0,2	2,6	47,5
1 tydzień po zabiegu 1 week after application	1,0	0,0	3,6	19,0
2 tygodnie po zabiegu 2 weeks after application	0,0	0,2	7,6	26,6
3 tygodnie po zabiegu 3 weeks after application	0,0	0,1	32,2	9,5

Tabela 3. Przebieg warunków meteorologicznych w trakcie wegetacji sorga zwyczajnego w latach 2008 i 2009

Table 3. Weather conditions during sorghum vegetation season in 2008 and 2009

Lata Years	Miesiące – Months					
	V	VI	VII	VIII	IX	średnia/suma average/sum
1	2	3	4	5	6	7
	Temperatura powietrza (°C) – Air temperature (°C)					
2008	13,8	18,1	19,5	18,2	15,2	17,0
2009	13,0	15,3	19,0	19,0	15,3	16,3
Średnia z wielolecia Long term average	14,5	17,2	19,7	19,3	14,0	17,0

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
	Suma opadów (mm) – Precipitation (mm)					
2008	12,9	8,4	63,2	73,4	18,0	175,9
2009	69,2	100,3	99,4	29,9	45,5	344,3
Średnia z wielolecia Long term average	48,5	48,3	69,6	53,9	36,4	256,7

sorga na zastosowane herbicydy szacowano w procentach natężenie objawów fitotoksycznych na roślinach, biorąc pod uwagę kondycję roślin, wielkość roślin, pokrój roślin, przypalenia, zmiany barwy. Wpływ badanych herbicydów na rośliny sorga określono również na podstawie obsady roślin na poletku oraz świeżej masy roślin z jednego środkowego rzędu.

Wyniki i dyskusja

W trakcie analiz zachwaszczenia na poletkach doświadczalnych odnotowano obecność siedmiu gatunków chwastów: komosy białej (*Chenopodium album* L.), rdestu powojowego (*Polygonum convolvulus* L.), tobołek polnych (*Thlaspi arvense* L.), fiołka polnego (*Viola arvensis* Murray), gwiazdnicy pospolitej (*Stellaria media* L.), chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.) oraz chwastnicy pospolitej (*Echinochloa crus-galli* L.). Oceniając skuteczność działania herbicydów metodą szacunkową, stwierdzono, że wszystkie stosowane zabiegi herbicydowe okazały się skuteczne w zwalczaniu chwastów dwuliściennych (tab. 4), natomiast gatunek reprezentujący grupę chwastów jednoliściennych – chwastnica jednostronna – został w najwyższym stopniu zniszczony w efekcie stosowania mieszanki herbicydów Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG oraz herbicydu Callisto 100 SC.

Sorgo zwyczajne bardzo często jest uprawiane łącznie z kukurydzą zwyczajną w technologii zwanej *mix cropping*, jednakże nie w każdym przypadku herbicydy zalecane dla uprawy kukurydzy są bezpieczne również dla sorga, czego przykładem jest mieszanka substancji floramsulfuron + jodosulfuron metylosodowy (KACZMAREK i IN. 2009).

W celu zmniejszenia ewentualnych uszkodzeń rośliny uprawnej, jak również poszerzenia spektrum zwalczanych gatunków chwastów, bardzo często stosuje się mieszanki herbicydów. W przedstawionych badaniach własnych praktycznie wszystkie oceniane obiekty doświadczalne, z wyjątkiem herbicydu Callisto 100 SC, były aplikowane jako mieszanka dwóch produktów handlowych, a ich aplikacja miała miejsce w trakcie jednego lub dwóch zabiegów.

Wrażliwość sorga zwyczajnego określono na podstawie świeżej masy roślin oraz obsady na jednostce powierzchni (tab. 5 i 6), oceniono również wizualnie fitotoksyczny wpływ badanych herbicydów (tab. 7). Średnio w latach badań rośliny sorga na poletkach, na których stosowano herbicydy, charakteryzowały się istotnie większą świeżą masą w porównaniu z poletkami kontrolnymi. Zdecydowanie największą masę roślin

Tabela 4. Skuteczność chwastobójcza herbicydów w uprawie sorga zwyczajnego – średnia z lat 2008 i 2009

Table 4. Weed control efficacy in sorghum with herbicides – average from 2008-2009

Objekt Object	Gatunki chwastów – Weed species						
	<i>Chenopodium album</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Refine 75 WG 10 g/ha	100	100	100	80	100	70	80
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Granstar 75 WG 15 g/ha	100	100	100	75	100	75	85
Granstar 75 WG 15 g/ha + Starane 250 EC 0,5 l/ha	100	100	100	80	100	97	0
Lontrel 300 SL 0,4 l/ha + Chwastox Extra 300 SL 3,0 l/ha	100	100	100	80	85	100	10
Callisto 100 SC 1,5 l/ha	100	100	100	100	100	65	90
Starane 250 EC 0,5 l/ha + Banvel 480 SL 0,4 l/ha	100	100	100	90	100	97	10

Tabela 5. Świeża masa roślin sorga zwyczajnego w latach 2008 i 2009

Table 5. Sorghum fresh biomass in 2008 and 2009

Objekt Object	2008		2009		Średnio Average	
	świeża masa z 1 rzędu fresh biomass from 1 row (kg)	% kontroli % of control	świeża masa z 1 rzędu fresh biomass from 1 row (kg)	% kontroli % of control	świeża masa z 1 rzędu fresh biomass from 1 row (kg)	% kontroli % of control
Kontrola	14,88	100	11,32	100	13,10	100
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Refine 75 WG 10 g/ha	37,17	150	47,12	316	42,14	222
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Granstar 75 WG 15 g/ha	30,39	104	48,38	327	39,38	201
Granstar 75 WG 15 g/ha + Starane 250 EC 0,5 l/ha	31,90	114	23,00	103	27,45	110
Lontrel 300 SL 0,4 l/ha + Chwastox Extra 300 SL 3,0 l/ha	17,77	19	19,73	74	18,75	43
Callisto 100 SC 1,5 l/ha	28,83	94	30,56	170	29,69	127
Starane 250 EC 0,5 l/ha + Banvel 480 SL 0,4 l/ha	31,99	115	11,29	0	21,64	65
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	4,061		4,419		4,356	

Kaczmarek S., Matysiak K., Kierzek R., 2012. Ocena wrażliwości *Sorghum vulgare* L. na wybrane substancje aktywne herbicydów. Nauka Przyr. Technol. 6, 2, #27.

Tabela 6. Obsada roślin sorga zwyczajnego w latach 2008 i 2009

Table 6. Sorghum density in 2008 and 2009

Objekt Object	2008		2009		Średnio Average	
	liczba roślin na poletku number of plants per plot	% kontroli % of control	liczba roślin na poletku number of plants per plot	% kontroli % of control	liczba roślin na poletku number of plants per plot	% kontroli % of control
Kontrola	113	100	91	100	103	100
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Refine 75 WG 10 g/ha	120	9	163	79	143	38
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Granstar 75 WG 15 g/ha	140	33	98	10	124	20
Granstar 75 WG 15 g/ha + Starane 250 EC 0,5 l/ha	128	25	174	86	156	50
Lontrel 300 SL 0,4 l/ha + Chwastox Extra 300 SL 3,0 l/ha	124	14	140	61	137	33
Callisto 100 SC 1,5 l/ha	119	11	69	-21	97	-6
Starane 250 EC 0,5 l/ha + Banvel 480 SL 0,4 l/ha	134	18	62	4	113	10
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	18,6		11,2		28,3	

Tabela 7. Fitotoksyczność zastosowanych herbicydów dla roślin sorga zwyczajnego

Table 7. Phytotoxicity of applied herbicides to sorghum plants

Objekt Object	2008			2009		
	3-4 tygodnie po zabiegu 3-4 weeks after appli- cation	3-4 tygodnie po poprzed- niej ocenie 3-4 weeks after previous assessment	przed zbiorem before harvest	3-4 tygodnie po zabiegu 3-4 weeks after appli- cation	3-4 tygodnie po poprzed- niej ocenie 3-4 weeks after previous assessment	przed zbiorem before harvest
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Refine 75 WG 10 g/ha	1,5	0,5	0	0	0	0
Dual Gold 960 EC 1,0 l/ha + Granstar 75 WG 15 g/ha	0	0	0	2	1	0
Granstar 75 WG 15 g/ha + Starane 250 EC 0,5 l/ha	0	0	0	0	0	0
Lontrel 300 SL 0,4 l/ha + Chwastox Extra 300 SL 3,0 l/ha	0	1	1	1	1	1
Callisto 100 SC 1,5 l/ha	10	4	2	15	5	4
Starane 250 EC 0,5 l/ha + Banvel 480 SL 0,4 l/ha	0	0	0	0	0	0

zebrano z poletek, na których stosowano mieszanki herbicydów Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG oraz Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG. Świeża masa roślin z tych poletek była przeszło dwukrotnie większa niż masa roślin zebrana z poletek kontrolnych, ponadto istotnie przewyższała masę roślin pochodzących z pozostałych poletek traktowanych herbicydami. Istotnych różnic nie potwierdzono jedynie w roku 2008 między kontrolą a obiektem Lontrel 300 SL + Chwastox Extra 300 SL oraz w roku 2009 między kontrolą a obiektem Starane 250 EC + Banvel 480 SL.

Odnotowano także istotne różnice w obsadzie roślin na jednostce powierzchni. Na podstawie średniej z lat 2008 i 2009 można stwierdzić, że istotny wzrost liczby roślin sorga w stosunku do obiektu kontrolnego wystąpił na poletkach, na których aplikowano mieszanki Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG, Granstar 75 WG + Starane 250 EC oraz Lontrel 300 SL + Chwastox Extra 300 SL. Podobny wynik uzyskano dla obiektów w roku 2009. Z kolei w roku 2008 istotny wzrost obsady roślin sorga potwierdzono dla obiektów Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG oraz Starane 250 EC + Banvel 480 SL.

Również inni autorzy oceniali w swoich badaniach selektywność herbicydów należących do grupy regulatorów wzrostu. WALKER i IN. (1992) potwierdzili selektywność substancji 2,4 D oraz dikamby stosowanych przed wschodami sorga w dawkach – odpowiednio – 0,5 kg/ha oraz 0,14 kg/ha, natomiast TURK i TAWAHA (2002) odnotowali uszkodzenia roślin w następstwie aplikacji tych substancji po wschodach. W innej pracy BROWN i IN. (2004) podjęli się oceny wpływu herbicydów z grupy regulatorów wzrostu na redukcję uszkodzeń sorga w efekcie stosowania mieszaniny metsulfuronu + substancji 2,4 D oraz metsulfuronu + dikamby. Wpłynęło to istotnie na zwiększenie plonu ziarna sorga (odpowiednio o 66% i 59%) w porównaniu z obiektem, w którym aplikowano sam metsulfuron. LOVE (1993) z kolei potwierdził przydatność substancji fluorksypry w zwalczaniu chwastów w uprawie sorga, aplikując wskazaną substancję w fazie czterech-sześciu liści rośliny.

Z innych substancji ocenianych w badaniach należy wymienić mezotrion, który jest jednym z przykładów wdrożenia do praktyki wyników badań poświęconych allelozwiązkom (mezotrion jest syntetycznym analogiem leptospermonu, substancji allelopatycznej wytwarzanej przez *Callistemon citrinus*) (CORNES 2005). Jak podają FRIHAUF i IN. (2006), mezotrion stosowany przed wschodami sorga łącznie z substancją s-metolachlor był generalnie selektywny dla sorga, w pewnych przypadkach odnotowano jedynie przejściowe uszkodzenia roślin. Przemijające uszkodzenia sorga w konsekwencji nalistnej aplikacji substancji mezotrion obserwowali także ABIT (1994) oraz SKRZYP-CZAK i IN. (2009). W badaniach własnych na roślinach sorga zwyczajnego podczas zabiegu chwastobójczego mezotriolem odnotowano przemijające przejaśnienia roślin, których w późniejszym okresie nie stwierdzano. Mezotrion charakteryzuje się działaniem układowym, jest pobierany głównie przez liście, ale także przez korzenie roślin. Uszkodzenia roślin objawiające się zniszczeniem chlorofilu (przejaśnienia, bielenie i zasychanie roślin) były silniejsze w roku 2009 i prawdopodobnie były spowodowane warunkami wilgotnościowymi, jakie miały miejsce przed zabiegiem i po zabiegu, co mogło stać się powodem redukcji obsady roślin na jednostce powierzchni.

Wnioski

1. Herbicydy: Dual Gold 960 EC (s-metolachlor) + Refine 75 WG (tifensulfuron metylowy), Dual Gold 960 EC (s-metolachlor) + Granstar 75 WG (tribenuron metylowy), Granstar 75 WG (tribenuron metylowy) + Starane 250 EC (fluroksypyr), Lontrel 300 SL (chlopyralid) + Chwastox Extra 300 SL (MCPA), Callisto 100 SC (mezotrion) oraz Starane 250 EC (fluroksypyr) + Banvel 480 SL (dikamba) charakteryzowały się bardzo dużą skutecznością chwastobójczą względem gatunków chwastów występujących w uprawie sorga zwyczajnego.

2. Każda z zastosowanych w doświadczeniu kombinacji herbicydów zwiększała świeżą masę roślin sorga w porównaniu z obiektem kontrolnym, jednakże największy przyrost świeżej masy obserwowano na poletkach, na których zastosowano mieszanki: Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG oraz Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG.

3. Największy wzrost obsady sorga na jednostce powierzchni w stosunku do obiektu kontrolnego odnotowano na poletkach, na których aplikowano Granstar 75 WG + Starane 250 EC oraz Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG.

Literatura

- ABIT M.J.M., 1994. Grain sorghum response to postemergence applications of mesotrione and quizalofop. Maszynopis. Katedra Agronomii, College of Agriculture, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- BROWN D.W., AL-KHATIB K., REGEHR D.L., STAHLMAN P.W., LOUGHIN T.M., 2004. Safening grain sorghum injury from metsulfuron with growth regulator herbicides. Weed Sci. 52: 319-325.
- CASONOVA E., SOLORZANO P.R., 1990. Nitrogen, phosphorus and potassium uptake of two sorghum cultivars in an acid soil of Venezuela. Plant Nutr. Physiol. Appl. 41: 591-594.
- CORNES D., 2005. Callisto: a very successful maize herbicide inspired by allelochemistry. W: Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy "Establishing the scientific base". Eds. J.D.I. Harper, M. An, H. Wu, J.H. Kent. Charles Sturt University, Wagga Wagga, New South Wales, Australia: 569-572.
- EVERAARTS P.P., 1993. Effects of competition with weeds on the growth, development and yield of sorghum. J. Agric. Sci 120: 187-196.
- FRIHAUF J.C., STAHLMAN P.W., REGEHR D.L., CLAASSEN M.M., MADDUX L.D., THOMPSON C.R., SCHELEGEL A.J., LEE J.M., 2006. Grain sorghum response to soil applied mesotrione. North Cent. Weed Sci. Soc. Proc. 61: 112.
- GAEDDERT J.W., PETERSON D.E., HORAK M.J., 1997. Control and cross-resistance of an acetolactate synthase inhibitor-resistant palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) biotype. Weed Technol. 11: 132-137.
- KACZMAREK S., MATYSIAK K., KRAWCZYK R., 2009. Badania nad chemicznym odchwaszczaniem sorga zwyczajnego (*Sorghum vulgare* Perz.). Acta Sci. Pol. 8, Agric 1: 27-35.
- LOVE C.O., 1993. The use of fluroxypyr for broad-leaved weed control in sorghum in southern Queensland and northern New South Wales. W: Proceedings I: 10th Australian Weeds Conference and 14th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Brisbane, Australia, 6-10 September 1993. Weed Society of Queensland: 133-136.
- SALEH H.H., 1992. Effect of phosphorus placement depth on biological and its components for three sorghum genotypes under rainfed condition of Jordan. Maszynopis. University of Jordan, Amman.

- SKRZYPCZAK W., WALIGÓRA H., SZULC P., KRUCZEK A., 2009. Ocena skuteczności chwastobójczej i fitotoksyczności herbicydów stosowanych w uprawie sorga. Progr. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl. 49, 2: 832-836.
- TURK M.A., TAWAHA A.M., 2002. Response of sorghum genotypes to weed management under Mediterranean conditions. Pak. J. Agron. 1, 1: 31-33.
- WALKER S.R., OSTEN V.A., LACK D.W., BROOM L., 1992. The response of sorghum and sunflowers to 2,4 D and dicamba residues in clay soils in central Queensland. Aust. J. Exp. Agric. 32, 2: 183-187.

RESPONSE OF *SORGHUM VULGARE* L. TO SOME SELECTED ACTIVE INGREDIENTS OF HERBICIDES

Summary. The main goal of the studies carried out in 2008 and 2009 was the evaluation of efficacy and selectivity of the selected herbicides applied in the sorghum var. 'Sucrosorgo 506'. Field experiments were carried out in the Field Experimental Station in Winna Góra belonging to the Institute of Plant Protection – National Research Institute in Poznań. Following active ingredients of herbicides were tested: s-metolachlor (Dual Gold 960 EC) + tifensulfuron-methyl (Refine 75 WG), s-metolachlor (Dual Gold 960 EC) + tribenuron-methyl (Granstar 75 WG), tribenuron methyl (Granstar 75 WG) + fluroxypyr (Starane 250 EC), clopyralid (Lontrel 300 SL) + MCPA (Chwastox Extra 300 SL), mesotrione (Callisto 100 SC), fluroxypyr (Starane 250 EC) + dicamba (Banvel 480 SL). The effectiveness of herbicides, sorghum plant fresh weight and sorghum plant density per unit area were described. All tested herbicides were characterised by a high herbicidal effectiveness. The highest increase of fresh weight of sorghum plants was noticed after application of Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG and Dual Gold 960 EC + Granstar 75 WG, while increasing plant densities – after application of Granstar 75 WG + Starane 250 EC and Dual Gold 960 EC + Refine 75 WG.

Key words: herbicides, selectivity, *Sorghum vulgare*, sorghum, weed infestation

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Sylwia Kaczmarek, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Węgorka 20, 60-318 Poznań, Poland, e-mail: S.Kaczmarek@iorpib.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:
2.01.2012

Do cytowania – For citation:

Kaczmarek S., Matysiak K., Kierzek R., 2012. Ocena wrażliwości *Sorghum vulgare* L. na wybrane substancje aktywne herbicydów. Nauka Przyr. Technol. 6, 2, #27.