

SKUTECZNOŚĆ I SELEKTYWNOŚĆ RÓŻNYCH SOLI MCPA DO ODCHWASZCZANIA JĘCZMIENIA JAREGO

LESZEK MAJCHRZAK, ROBERT IDZIAK, JERZY PUDELKO, TOMASZ PIECHOTA, ŁUKASZ SOBIECH

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

leszmaj@up.poznan.pl

Synopsis. Badania przeprowadzono w latach 2005–2006 w Zakładach Doświadczalno-Dydaktycznych Złotniki, Brody i Przybroda należących do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ich celem było zbadanie selektywności i porównanie skuteczności chwastobójczej stosowanych powszodowo w fazie jęczmienia jarego BBCH 23 herbicydów Chwastox 750 SL i Chwastox 500 SL w dawkach 0,75 l·ha⁻¹ i 1,1 l·ha⁻¹. Herbicydem porównawczym był Chwastox Extra 300 SL aplikowany w dawce 3,0 l·ha⁻¹. Przeprowadzone badania wykazały, że stosowane w doświadczeniu środki okazały się w pełni selektywne dla uprawianych w doświadczeniu odmian jęczmienia jarego: Antek, Stratus i Atol. Herbicydy zawierające MCPA w formie soli dimetyloaminowej, podobnie jak sól sodowo-potasowa, skutecznie eliminowały takie gatunki jak: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis* i *Galeopsis tetrahit*. Aplikowane herbicydy okazały się mało skuteczne w odniesieniu do takich gatunków chwastów jak: *Stellaria media*, *Polygonum convolvulus*, *Galium aparine*, *Veronica arvensis*, *Lycopsis arvensis* i *Viola arvensis*. Zastosowane formułacje MCPA w podobnym stopniu przyczyniły się do wzrostu plonu ziarna jęczmienia.

Słowa kluczowe – *key words*: skuteczność chwastobójcza – *weed control efficacy*, sól dimetyloaminowa MCPA – *dimethylamino salt MCPA*, sól sodowo-potasowa MCPA – *sodium-potassium salt MCPA*

WSTĘP

Jednym z czynników mających wpływ na plon zbóż jest zachwaszczenie [Buczek i in. 2007, Wesołowski i in. 2007]. Niska konkurencyjność jęczmienia jarego w stosunku do chwastów [Buczyński i Marks 2003] jest częstą przyczyną znacznego spadku plonu ziarna tego gatunku, szczególnie w płodozmianach o dużym udziale zbóż. Szkodliwość chwastów uwarunkowana jest liczebnością, składem gatunkowym oraz terminem ich pojawienia się w łanie jęczmienia, a ważnym czynnikiem agrotechnicznym wpływającym na ich liczebność jest stosowanie herbicydów [Noworolnik 2010]. Ograniczenie zachwaszczenia wpływa korzystnie na jakość i wysokość plonu ziarna jęczmienia [Khan i in. 2003, Krawczyk 2007, Pawlonka 2008]. Zróżnicowana reakcja odmian roślin uprawnych, w tym jęczmienia jarego, na środki ochrony roślin [Urban 2007] wymaga badań mających na celu zarówno ocenę ich reakcji na stosowane środki chemiczne, jak i ich skuteczności chwastobójczej. Zależność między selektywnością w stosunku do rośliny uprawnej, a skutecznością zwalczania chwastów określa wysokość dawki herbicydów [Paradowski i in. 2010].

Zdecydowana większość współcześnie stosowanych środków ochrony roślin, poza substancją aktywną zawiera w swym składzie jeden lub więcej adiuwantów umożliwiających trwałość formułacji, modyfikacje właściwości cieczy opryskowej oraz zwiększenie aktywności biologicznej substancji poprzez obniżenie napięcia powierzchniowego i kąta przylegania kropli cieczy opryskowej [Woźnica i in. 2005].

Badania podjęto w celu oceny wpływu herbicydów zawierających MCPA na skuteczność zwalczania chwastów oraz MCPA aplikowanego w postaci soli dimetylo-aminowej i sodowo-potasowej na rośliny różnych odmian jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2005–2006 na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń, z filiami w Złotnikach, Brodach i Przybrodzie należącymi do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Doświadczenie założono na glebie płowej klasy bonitacyjnej IVb (Brody), czarnej ziemi klasy IIIa (Przybroda) i glebie płowej klasy IIIb (Złotniki). Herbicydy Chwastox 750 SL i Chwastox 500 SL stosowano po wschodach w fazie początku krzewienia (BBCH 23), w dawkach 0,75 l·ha⁻¹ i 1,1 l·ha⁻¹. Herbicydem porównawczym był Chwastox Extra 300 SL aplikowany w dawce 3,0 l·ha⁻¹. Zabiegi wykonywano przy użyciu polowego opryskiwacza kołowego wyposażonego w rozpylacze marki Lechler 110 03 (Brody i Złotniki) i Lurmark 03 110 (Przybroda) o wydatku 200 l·ha⁻¹ cieczy roboczej. Uprawiano odmiany jęczmienia: po pszenicy ozimej Antek w Złotnikach i Atol w Brodach, a w Przybrodzie po jęczmieniu jarym odmianę Stratus. W każdym roku badań prowadzono typową uprawę roli, a siew jęczmienia wykonano w ostatniej dekadzie kwietnia i uprawiano zgodnie z wymaganiami agrotechnicznymi dla tej rośliny.

Ocenę skuteczności działania herbicydów przeprowadzono według standardowych metod przyjętych w doświadczeniach herbicydowych (EPP0) – PP 1/93(2), PP 1/135(2). Wrażliwość rośliny uprawnej na herbicydy oceniano bonitacyjnie 3-4 tygodnie po aplikacji środków określając uszkodzenia w skali od 0 do 100, gdzie 0 – brak uszkodzeń, a 100 – całkowite zniszczenie roślin. Zbiór ziarna dokonano jednoetapowo kombajnem poletkowym i podano plon po jego przeliczeniu na 15% wilgotności.

Pomiary kąta przylegania kropeł oraz napięcia powierzchniowego wykonywano umieszczając na powierzchni parafilmu (podłoże o silnych właściwościach hydrofobowych) z wykorzystaniem mikropipety krople cieczy opryskowej (5 kropli cieczy opryskowej). Analizy wykonano tensjometrem optycznym Theta Lite firmy KSV, umożliwiającym rejestrowanie za pomocą zintegrowanej kamery zdjęć badanych obiektów, co 16 ms.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji, dla doświadczeń jednoczynnikowych, a istotność zróżnicowania wyników oceniono testem t-studenta na poziomie istotności $p = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane herbicydy charakteryzowały się wysoką, ponad 85% skutecznością zwalczania takich gatunków chwastów jak: *Chenopodium album* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Papaver rhoeas* L., *Thlaspi arvense* L. i *Anagallis arvensis* L. (tab. 1). Mniejszą wrażliwość na aplikowane w doświadczeniu preparaty wykazał gatunek *Viola arvensis* Murray. Nieco wyższą skuteczność chwastobójczą w odniesieniu do tego gatunku obserwowano w Złotnikach i Przybrodzie po zastosowaniu MCPA w postaci soli sodowo-potasowej (Chwastox Extra 300 SL w dawce 3,0 l·ha⁻¹). Pozostałe gatunki chwastów występujące w Brodach, jak i Złotnikach: *Stellaria media* (L.) Vill., *Lycopsis arvensis* L., *Veronica arvensis* L. oraz *Galium aparine* L. i *Polygonum convolvulus* L., których obecność odnotowano również w Przybrodzie okazały się odporne na stosowany w doświadczeniach MCPA zarówno w postaci soli dimetyloamidowej, jak i sodowo-potasowej.

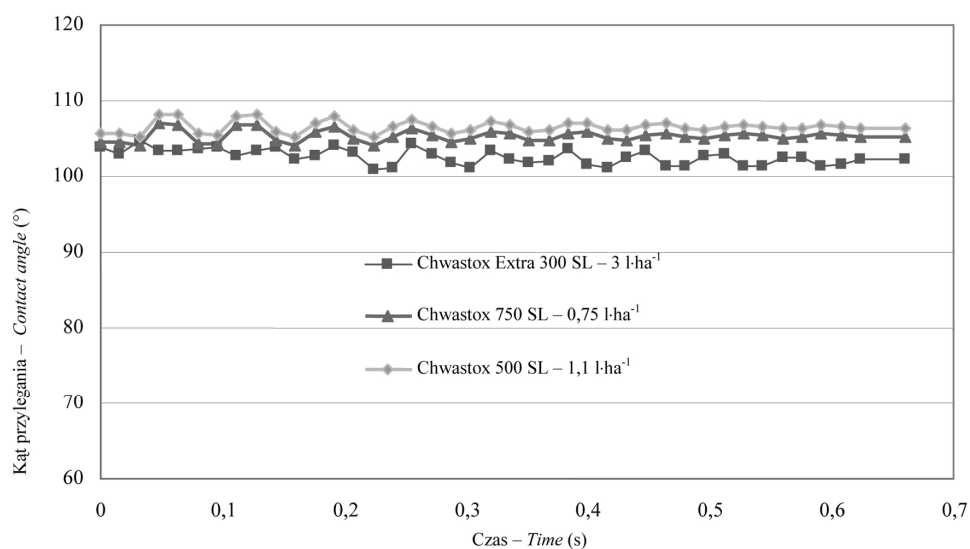
Tabela 1. Efektywność działania herbicydów i ich wpływ na rośliny jęczmienia jarego (średnie z lat 2005–2006)
 Table 1. Effectiveness of herbicides and their influence on spring barley plants (means for 2005–2006)

Obiekty Treatments	Dawka Dose (l·ha ⁻¹)	Skuteczność zwalczania – Weed control (%)										Uszkodzenia roślin Plant injuries (%)	
		CHEAL	POLCO	VIOAR	THLAR	PAPRH	GAETE	GALAP	STEME	LYCAR	VERAR		ANGAR
Złotniki													
Chwastox 750 SL	0,75	100	56	80	85	92	88	45	54	52	49	–	0
Chwastox 500 SL	1,1	100	58	80	85	92	89	44	52	52	50	–	0
Chwastox Extra 300 SL	3,0	97	61	83	85	98	96	51	68	56	55	–	0
Kontrola – Control (szt. m ⁻² – No m ⁻²)		26	22	16	8	7	7	5	5	5	4	–	–
Brody													
Chwastox 750 SL	0,75	100	58	80	95	92	90	42	54	52	50	–	0
Chwastox 500 SL	1,1	100	56	80	94	92	92	44	52	52	52	–	0
Chwastox Extra 300 SL	3,0	100	60	80	97	98	98	50	58	60	58	–	0
Kontrola – Control (szt. m ⁻² – No m ⁻²)		20	32	16	11	8	32	7	5	5	5	–	–
Przybroda													
Chwastox 750 SL	0,75	98	55	55	95	90	–	42	–	–	–	95	0
Chwastox 500 SL	1,1	98	55	55	95	92	–	41	–	–	–	95	0
Chwastox Extra 300 SL	3,0	100	60	72	95	96	–	50	–	–	–	92	0
Kontrola – Control (szt. m ⁻² – No m ⁻²)		14	21	16	8	7	–	6	–	–	–	13	0

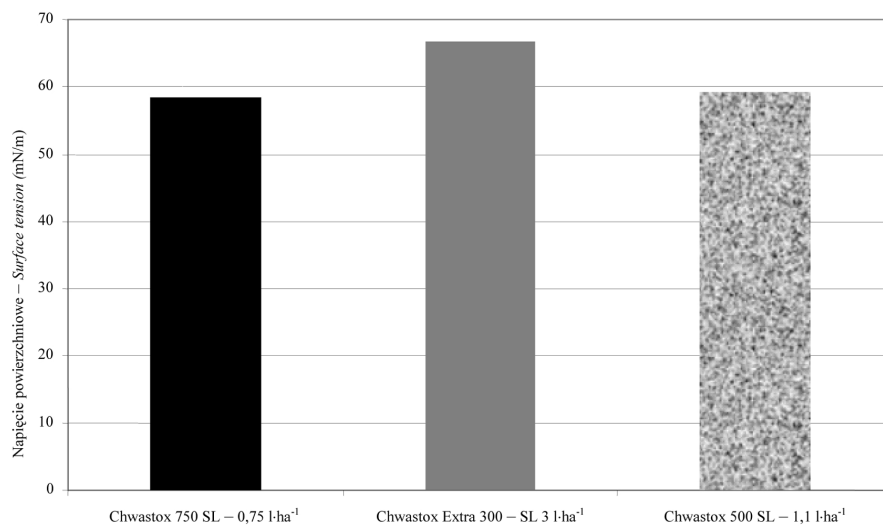
CHEAL – *Chenopodium album*, POLCO – *Polygonum convolvulus*, VIOAR – *Viola arvensis*, THLAR – *Thlaspi arvense*, PAPRH – *Papaver rhoeas*, GAETE – *Galeopsis tetrahit*, GALAP – *Galium aparine*, STEME – *Stellaria media*, LYCAR – *Lycopsis arvensis*, VERAR – *Veronica arvensis*, ANGAR – *Anagallis arvensis*

Słabą skuteczność zwalczania *G. aparine* po zastosowaniu MCPA i 2,4-D potwierdzają również wyniki badań Paradowskiego i in. [2010]. Autorzy twierdzą, że po zastosowaniu tych substancji aktywnych masa i liczba *G. aparine* nie różniła się od odnotowanej na obiekcie kontrolnym. Jak wskazują rezultaty badań przeprowadzonych przez Kierzka i Urbana [2006] dobrą skuteczność zwalczania *V. arvensis*, *G. aparine* i *P. convolvulus* można uzyskać stosując mieszaninę zbiornikową MCPA z dikambą i diflufenikanem. Wysoką skuteczność zwalczania *G. aparine* uzyskano w badaniach Domaradzkiego [2006] stosując MCPA w mieszaninie z fluoroksypyrem. Autor twierdzi jednak, że konieczne jest zastosowanie pełnych zalecanych dawek tych herbicydów w celu uzyskania odpowiedniej skuteczności. Efektywność herbicydów jest silnie modyfikowana warunkami przebiegu pogody, właściwościami biologicznymi zwalczanych chwastów [Faccini i Puricelli 2007, Sharma i Singh 2000] oraz właściwościami cieczy opryskowej. Czynniki te są przyczyną niskiej stabilności działania herbicydów w zmiennych warunkach, a także stwarzają możliwość fitotoksycznego ich oddziaływania na roślinę uprawną [Gołębiewska i Rola 2003]. Zastosowane w doświadczeniach herbicydy: Chwastox 750 SL w dawce $0,75 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$, Chwastox 500 SL w dawce $1,1 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz Chwastox Extra 300 SL w dawce $3,0 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ nie wykazywały objawów fitotoksycznego działania na rośliny jęczmienia jarego odmian Antek, Stratus i Atol (tab. 1). Pomimo różnych formułacji MCPA, uzyskane wyniki pomiaru napięcia powierzchniowego oraz kąta przylegania nie różnią się w takim stopniu, aby mogły wpłynąć na modyfikację skuteczności chwastobójczej stosowanych herbicydów (rys. 1 i 2). Singh i in. [2002] wykazali, że skuteczność chwastobójcza diuronu była bardziej skorelowana z kątem przylegania cieczy opryskowej niż ze zmianą napięcia powierzchniowego.

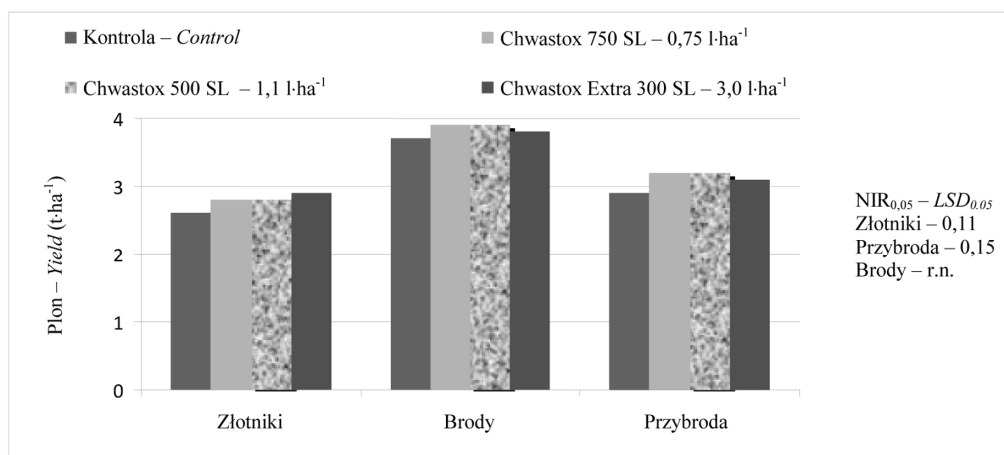
Plony ziarna jęczmienia jarego na obiektach nieodchwaszczanych wynosiły odpowiednio $2,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w Żłotnikach, $2,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w Przybrodzie i $3,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w Brodach (rys. 3). Wzrost plonu w odniesieniu do wyników uzyskanych na obiektach kontrolnych w Żłotnikach i Przybrodzie był istotny i wyniósł od 7,6 do 11,5%. Po zastosowaniu herbicydów w doświadczeniu w Brodach plon ziarna jęczmienia jarego zwiększył się od 2,7 do 5,4%, ale wzrost ten nie był istotny statystycznie.



Rys. 1. Wpływ herbicydów na kąt przylegania kropli cieczy opryskowej
 Fig. 1. Effect of herbicides on dynamic contact angle of spray liquid droplets



Rys. 2. Napięcie powierzchniowe kropeł cieczy opryskowej
 Fig. 2. Surface tension of spray liquid droplets



r.n. – różnica nieistotna – not significant differences

Rys. 3. Plon ziarna jęczmienia jarego (średnie z lat 2005–2006)
 Fig. 3. Grain yield of spring barley (means for 2005–2006)

WNIOSKI

1. Badane herbicydy okazały się w pełni selektywne dla uprawianych w doświadczeniu odmian jęczmienia jarego Antek, Stratus i Atol.
2. Herbicydy zawierające MCPA w formie soli dimetyloaminowej, podobnie jak sól sodowo-potasowa, skutecznie eliminowały takie gatunki jak: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis* i *Galeopsis tetrahit*.
3. Aplikowane herbicydy okazały się mało skuteczne w odniesieniu do takich gatunków chwastów jak: *Stellaria media*, *Polygonum convolvulus*, *Galium aparine*, *Veronica arvensis*, *Lycopsis arvensis* i *Viola arvensis*.
4. Zastosowane formułacje MCPA w podobnym stopniu przyczyniły się do wzrostu plonu ziarna jęczmienia jarego.
5. Nie stwierdzono wpływu formułacji MCPA na zmiany napięcia powierzchniowego i kąta przylegania kropeł cieczy opryskowej do powierzchni.

PIŚMIENNICTWO

- Buczek J., Tobiasz-Salach R., Szpunar-Krok E., Bobrecka-Jamro D. 2007. Ocena skuteczności stosowania wybranych herbicydów w pszenicy jarej. *Fragm. Agron.* 24(2): 48–57.
- Buczyński G., Marks M. 2003. Zachwaszczenie i plonowanie jęczmienia jarego w płodozmianach i monokulturze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 490: 41–47.
- Domaradzki K. 2006. Minimalne skuteczne dawki herbicydów w zwalczaniu *Galium aparine* w zbożach jarych. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(2): 269–272.
- Faccini D., Puricelli E. 2007. Efficacy of herbicide dose and plant growth stage on weeds present in fallow ground. *Agriscientia* 24(1): 29–35.
- Gołębiowska H., Rola H. 2003. The influence of weather conditions on selectivity of sulfonylurea herbicides to selected maize varieties. *J. Plant Prot. Res.* 43(3): 219–224.
- Khan N., Hassan G., Marwat K., B., Khan M.A. 2003. Efficacy of different herbicides for controlling weeds in wheat crop in different times of application – II. *Assian J. Plant Sci.* 2: 310–313.
- Kierzek R., Urban M. 2006. Ocena działania diflufenikanu stosowanego łącznie z mieszaniną MCPA + dikamba w zwalczaniu chwastów w pszenicy ozimej i jarej oraz jęczmieniu jarym. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(2): 179–183.
- Krawczyk R. 2007. Wpływ terminu stosowania zredukowanych dawek herbicydów w zbożach jarych na efektywność zwalczania chwastów. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(3): 151–158.
- Noworolnik K. 2010. Wpływ wybranych herbicydów na plonowanie i zachwaszczenie odmian jęczmienia jarego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50(1): 313–316.
- Paradowski A., Pietryga J., Matysiak K. 2010. Optymalizacja dawek herbicydów w pszenicy jarej i jęczmieniu jarym. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50(4): 1860–1868.
- Pawlonka Z. 2008. Plonowanie jęczmienia jarego w monokulturze przy różnym poziomie ochrony chemicznej przed chwastami. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 48(1): 307–312.
- Sharma S.D., Singh M. 2000. Optimizing foliar activity of glyphosate on *Bidens frondosa* and *Panicum maximum* with different adjuvant types. *Weed Res.* 40: 523–533.
- Singh M., Tan S., Sharma S.D. 2002. Adjuvants enhance weed control of foliar applied diuron. *Weed Technol.* 16: 74–78.
- Urban M. 2007. Ocena wpływu herbicydów na plon, jakość ziarna i słodów odmian jęczmienia jarego i ozimego. *Rozpr. Nauk. IOR Poznań* 16: ss. 58.
- Wesołowski M., Dąbek-Gad M., Maziarski P. 2007. Wpływ przedplonu i herbicydu na plonowanie pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 24(4): 240–246.
- Woźnica Z., Adamczewski K., Heller K. 2005. Adiuwanty do środków ochrony roślin – 2 aktualne trendy badawcze. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 45(1): 524–532.

L. MAJCHRZAK, R. IDZIAK, J. PUDELKO, T. PIECHOTA, Ł. SOBIECH

**EFFICACY AND SELECTIVITY OF DIFFERENT MCPA SALTS FOR WEED CONTROL
IN SPRING BARLEY****Summary**

A field experiment was conducted in 2005–2006 at the Złotniki, Brody and Przybroda – Experimental Stations of Poznan University of Life Sciences. The aim of this study was to compare weed control using herbicides after emergence in spring barley at the stage of BBCH 23 Chwastox 750 SL (MCPA) and Chwastox 500 SL (MCPA) applied at 0.75 l·ha⁻¹ and 1.1 l·ha⁻¹. Compared herbicide was Chwastox Extra 300 SL (MCPA) applied at 3.0 l·ha⁻¹. Results showed that tested herbicides were selective for spring barley Antek, Stratus and Atol variety. Herbicides containing MCPA as dimethylamino salt, or as salt sodium-potassium, effectively eliminate species: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis* and *Galeopsis tetrahit* – efficacy above 85%. Applied herbicides proved to be less effective for: *Polygonum convolvulus*, *Galium aparine*, *Veronica arvensis*, *Lycopsis arvensis* and *Viola arvensis*. MCPA salts used in experiment increased barley grain yield as compared to control treatment but there was not significant difference between herbicide treatments.