

## The efficacy of tank mixture herbicides Sencor 600 SC + Titus 25 WG in potatoes

## Skuteczność chwastobójcza mieszaniny herbicydów Sencor 600 SC + Titus 25 WG w ziemniakach

Agnieszka Ciesielska, Anna Wysmułek

### Summary

Field experiments were carried out in 2007–2008 at the Research Station in Chylice in potatoes cultivar Ditta and Irga. The aim of the study was to assess the effectiveness of herbicide Sencor 600 SC mixed with herbicide Titus 25 WG. Weed infestation in potatoes was varied depending on the course of vegetation. The number of recorded weed species ranged from 10 to 13. The dominant weed species were: *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Viola arvensis*, *Matricaria inodora* and *Solanum nigrum*. The mixture of herbicide Sencor 600 SC + Titus 25 WG + Trend 90 EC irrespective of the application date was showed good results in controlling a wide range of weed species as well as full selectivity to potato plants. The efficacy of the applied herbicide mixture ranged in 87–100%. A lower effectiveness was observed for *Fallopia convolvulus* and *Solanum nigrum*.

**Key words:** potatoes, weeds, herbicides, weed control

### Streszczenie

W latach 2007–2008, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Chylicach przeprowadzono badania w ziemniakach odmiany Ditta i Irga. Celem badań była ocena skuteczności chwastobójczej nowego herbicydu Sencor 600 SC stosowanego w uprawie ziemniaków, w mieszaninie z herbicydem Titus 25 WG. Zachwaszczenie plantacji ziemniaków było zróżnicowane w zależności od przebiegu wegetacji. W latach badań obserwowano występowanie od 10 do 13 gatunków. Na polu dominowały takie gatunki chwastów, jak: *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Viola arvensis*, *Matricaria inodora*, *Polygonum convolvulus* oraz *Solanum nigrum*. Badana mieszanina Sencor 600 SC + Titus 25 WG + Trend 90 EC, niezależnie od terminu zastosowania, charakteryzowała się szerokim spektrum zwalczanych gatunków chwastów oraz pełną selektywnością dla roślin ziemniaka. Większość obecnych w łanie gatunków chwastów była niszczone w 87–100%. Niższą skuteczność zwalczania obserwowano wobec rdestu powojowego i psianki czarnej.

**Słowa kluczowe:** ziemniaki, chwasty, herbicydy, zwalczanie chwastów

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Katedra Agronomii  
Nowoursynowska 159, 02-767 Warszawa  
agnieszka\_ciesielska@sggw.pl

## Wstęp / Introduction

Okopowe należą do roślin o największym zagrożeniu chwastami, a uprawa w szerokiej rozstawie dodatkowo sprzyja silnemu zachwaszczeniu. Pokrycie powierzchni gleby chwastami może wahać się od 37,9 do 69,4% (Skrzyczyńska i Skrajna 2000). Rola (2002) podaje, że 50% plantacji ziemniaka w Polsce zachwaszczone jest w stopniu średnim i dużym, a istotną rolę odgrywa zachwaszczenie wtórne. Za przyczynę wzrostu zachwaszczenia uważa się nieskuteczne niszczenie chwastów tradycyjną uprawą mechaniczną, nieprawidłowy dobór herbicydów, niewłaściwą technikę ich stosowania oraz coraz częstsze występowanie ugorów, które są źródłem roślinności segetalnej (Zarzecka 1997).

Celem przeprowadzonych badań była ocena skuteczności chwastobójczej nowego herbicydu Sencor 600 SC stosowanego w uprawie ziemniaków, w mieszaninie z herbicydem Titus 25 WG.

## Materiały i metody / Materials and methods

Badania przeprowadzono w latach 2007–2008, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Chylicach (województwo mazowieckie). Doświadczenia polowe założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 20 m<sup>2</sup>. Herbicydy były stosowane w ziemniakach odmian: Irga i Ditta. W badaniach oceniano efektywność działania następujących mieszanin:

- w zabiegach łączonych: przed wschodami Sencor 600 SC (w dawce 0,5 l/ha) i po wschodach Titus 25 WG + Trend 90 EC w dawce 50 g/ha + 0,1%,
- po wschodach (BBCH 19–22): Sencor 600 SC + Titus 25 WG + Trend 90 EC (w dawce 0,3 l/ha + 50 g/ha + 0,1%).

Obiektem porównawczym była stosowana w tych samych dawkach i terminach mieszanina: Sencor 70 WG + Titus 25 WG + Trend 90 EC.

W terminie zabiegu po wschodach ziemniaka chwasty znajdowały się we wczesnych fazach rozwojowych: pierwsze liście do kilkunastu liści (BBCH 10–13 do 13–21). Na obiektach kontrolnych metodą ramkową określano liczbę chwastów na powierzchni 1 m<sup>2</sup> przed zabiegiem oraz w czasie oceny skuteczności herbicydów.

Skuteczność zwalczania chwastów oceniano metodą bonitacyjną w pełni wegetacji ziemniaka (15 tygodni od zabiegu przed wschodami). Wyniki przedstawiono w procentach zniszczenia, gdzie 100% – oznacza całkowite zniszczenie chwastów, a 0% – brak działania na chwasty. W doświadczeniach oceniano wpływ zastosowanych herbicydów na rośliny ziemniaka. Wyniki podano w procentach uszkodzeń roślin z poletek herbicydowych w odniesieniu do stanu roślin na obiektach kontrolnych, gdzie 0 – oznacza brak fitotoksyczności (pełna selektywność), a 100 – całkowite zniszczenie rośliny uprawnej. Przy ocenie uwzględniano kondycję roślin, przebarwienia liści, chlorozy, nekrozy i deformacje w odniesieniu do stanu roślin na obiektach kontrolnych. Analizę statystyczną plonu bulw ziemniaka przeprowadzono za pomocą pakietu Statgraphics Plus 4,1 testem Tukeya na poziomie istotności 5%.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussions

Zachwaszczenie plantacji ziemniaka było zróżnicowane. W zależności od przebiegu wegetacji i roku badań obserwowano występowanie od 10 do 13 gatunków chwastów. Przed zabiegiem powstającym na obiektach kontrolnych notowano od 57,5 do 59,0 sztuk chwastów na 1 m<sup>2</sup>, a w pełni wegetacji od 62,0 do 82,5. Na polu obserwowano występowanie takich gatunków chwastów,

Tabela 1. Skład gatunkowy oraz liczba chwastów przed zabiegiem powstającym i w pełni wegetacji w ziemniakach (średnie z lat 2007–2008, RZD Chylce)

Table 1. Species composition and the number of weeds before post-emergence application and at full vegetation in potatoes (mean for 2007–2008, RZD Chylce)

Gatunki chwastów Weed species	Liczba chwastów [szt./m <sup>2</sup> ] Number of weeds [pcs/m <sup>2</sup> ]	
	przed zabiegiem powstającym before post-emergence application	w pełni wegetacji at full vegetation
Chwastnica jednostronna – <i>Echinochloa crus-galli</i>	10,0	16,0
Komosa biała – <i>Chenopodium album</i>	7,0	11,8
Fiołek polny – <i>Viola arvensis</i>	4,0	5,8
Szarłat szorstki – <i>Amaranthus retroflexus</i>	6,0	5,0
Maruna bezwonna – <i>Matricaria inodora</i>	4,0	5,2
Rdestówka powojowa – <i>Fallopia convolvulus</i>	4,0	5,0
Przytulica czepna – <i>Galium aparine</i>	4,8	5,3
Gwiazdnica pospolita – <i>Stellaria media</i>	4,0	3,5
Przetacznik perski – <i>Veronica persica</i>	4,0	4,0
Psianka czarna – <i>Solanum nigrum</i>	4,0	4,5
Pozostałe gatunki* – Others species	6,2	0,9

\**Lamium amplexicaule*, *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense*

Tabela 2. Skuteczność chwastobójcza mieszanin herbicydów Sencor 600 SC i Titus 25 WG + Trend 90 EC w ziemniaku w pełni wegetacji (średnie z lat 2007–2008, RZD Chylice)

Table 2. Efficacy of herbicides mixtures Sencor 600 SC and Titus 25 WG + Trend 90 EC in potatoes at full vegetation (mean for 2007–2008, RZD Chylice)

Obiekty Treatments	Dawka herbicydu Dose of herbicide [l, kg, %/ha]	Termin zabiegu Date of application	Zniszczenie chwastów – Weed control [%]									
			ECHCG	CHEAL	VIOAR	AMARE	MATIN	POLCO	GALAP	STEME	VERPE	SOLNI
Sencor 600 SC Titus 25 WG + Trend 0 EC	0,5 50 + 0,1	T <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	98	92	95	99	99	79	87	100	95	71
Sencor 70 WG Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,5 50 + 0,1	T <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	94	92	95	98	98	72	88	100	95	74
Sencor 600 SC + Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,3 + 50 + 0,1	T <sub>1</sub>	90	92	88	97	95	78	87	100	86	67
Sencor 70 WG + Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,3 + 50 + 0,1	T <sub>1</sub>	92	95	90	98	97	70	92	100	89	68
Kontrola [szt./m <sup>2</sup> ] – Untreated [pcs/m <sup>2</sup> ]		–	16,0	11,8	4,0	5,0	4,0	5,0	5,3	4,0	4,0	4,5

T<sub>0</sub> – przed wschodami – pre-emergence, T<sub>1</sub> – po wschodach – post-emergenceECHCG – *Echinochloa crus-galli*, CHEAL – *Chenopodium album*, VIOAR – *Viola arvensis*, AMARE – *Amaranthus retroflexus*, MATIN – *Matricaria inodora*, POLCO – *Fallopia convolvulus*, GALAP – *Galium aparine*, STEME – *Stellaria media*, VERPE – *Veronica persica*, SOLNI – *Solanum nigrum*

Tabela 3. Wpływ mieszanin herbicydów Sencor 600 SC i Titus 25 WG + Trend 90 EC na rośliny ziemniaka i jego plon (średnie z lat 2007–2008, RZD Chylice)

Table 3. Effect of herbicides mixtures Sencor 600 SC and Titus 25 WG + Trend 90 EC on crop potato and yield (mean for 2007–2008, RZD Chylice)

Obiekty Treatments	Dawka herbicydu Dose of herbicide [l, kg, %/ha]	Termin zabiegu Date of application	Selektywność (% uszkodzeń) Selectivity (damage in %)			Plon – Yield [dt/ha]	
			BBCH 19–21	BBCH 21–23	BBCH 25–30	Irga	Ditta
Sencor 600 SC Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,5 50 + 0,1	T <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	0	0	0	357,5 b	298,3 b
Sencor 70 WG Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,5 50 + 0,1	T <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	0	0	0	356,4 b	293,5 b
Sencor 600 SC + Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,3 + 50 + 0,1	T <sub>1</sub>	–	0	0	358,1 b	302,5 b
Sencor 70 WG + Titus 25 WG + Trend 90 EC	0,3 + 50 + 0,1	T <sub>1</sub>	–	0	0	347,8 b	289,5 b
Kontrola – Untreated		–	–	–	–	250,1 a	222,0 a

T<sub>0</sub> – przed wschodami – pre-emergence, T<sub>1</sub> – po wschodach – post-emergence

Różne litery przy wartościach oznaczają istotne różnice statystyczne (test Tukeya) – Values with different letters are significantly different at 5% level (Tukey's test)

jak: *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Matricaria inodora*, *Solanum nigrum*, *Veronica persica*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Lamium amplexicaule* oraz *Echinochloa crus-galli* (tab. 1). Podobne zagrożenie chwastami w uprawie ziemniaka stwierdzili Barbaś i Sawicka (2010) oraz Ciesielska i wsp. (2011). Skrzyczyńska i Skrajna (2000) do najgroźniejszych chwastów okopowych zaliczyły również *Anthemis arvensis*.

Badany herbicyd Sencor 600 SC oraz standard Sencor 70 WG zastosowane w zabiegach łączonych oraz w mieszaninach z preparatem Titus 25 WG + Trend 90 EC, niezależnie od terminu zastosowania charakteryzowały się szerokim spektrum zwalczanych gatunków chwastów. Większość obecnych w łanie ziemniaka chwastów była niszczone w 87–100%. Należały do nich gatunki: *Ch. album*, *A. retroflexus*, *V. arvensis*, *M. inodora*, *V. persica*, *G. aparine*, *S. media*, *L. amplexicaule* oraz *E. crus-*

*galli*. Niższą skuteczność zwalczania (67–79%) obserwowano odpowiednio wobec *S. nigrum* i *F. convolvulus* (tab. 2). W badaniach Ciesielskiej i wsp. (2011) gatunki *E. crus-galli* oraz *G. aparine* okazały się średnio wrażliwe na zastosowany herbicyd Sencor 600 SC i średnio odporne na Sencor 70 WG. Natomiast zastosowanie tych herbicydów w zabiegach łączonych (przedwzschodowo i powzschodowo) oraz powzschodowo w mieszaninach z preparatem Titus 25 WG oraz adiuwantem Trend 90 EC zwiększyło skuteczność niszczenia tych dwóch gatunków chwastów.

Stosowanie herbicydów w sekwencji zabiegów: Sencor 600 SC (przedwzschodowo) i Titus 25 WG + Trend 90 EC (powzschodowo) okazało się najbardziej efektywne w niszczeniu większości chwastów w uprawie roślin ziemniaka.

Rośliny ziemniaka odmian Ditta i Irga niezależnie od terminu stosowania oraz dawek, charakteryzowały się pełną tolerancją na stosowane herbicydy. Podobnie, jak w badaniach Gruczka i wsp. (2007) stwierdzono istotny wpływ ochrony chemicznej na plonowanie ziemniaka. Plony bulw wzrosły od 30 do 43% w porównaniu do obiektów kontrolnych (tab. 3).

## Wnioski / Conclusions

1. Zachwaszczenie plantacji ziemniaka odmian Irga i Ditta było zróżnicowane, a do gatunków dominujących należały: *E. crus-galli*, *Ch. album*, *A. retroflexus*, *V. arvensis*, *M. inodora*, *F. convolvulus* oraz *S. nigrum*.
2. Do gatunków wrażliwych na badane herbicydy należały: *E. crus-galli*, *Ch. album*, *A. retroflexus*, *V. arvensis*, *M. inodora*, *V. persica*, *G. aparine* oraz *S. media*, natomiast średnią wrażliwością charakteryzowały się *S. nigrum* i *F. convolvulus*.
3. Najwyższą wrażliwość chwastów obserwowano w zabiegach łączonych: Sencor 600 SC – przed wschodami i Titus 25 WG + Trend 90 EC – po wschodach ziemniaka.
4. Badane herbicydy niezależnie od terminu stosowania charakteryzowały się pełną selektywnością wobec roślin ziemniaka odmian Irga i Ditta.
5. Pod wpływem badanych herbicydów uzyskano istotnie wyższe plony bulw ziemniaka w porównaniu do obiektów kontrolnych.

## Literatura / References

- Barbaś P., Sawicka B. 2010. Zmiany zachwaszczenia ładu ziemniaka w warunkach ekologicznego i integrowanego systemu produkcji. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 50 (3): 1361–1365.
- Ciesielska A., Wysmułek A., Piskorz B. 2011. Skuteczność chwastobójcza nowej formułacji herbicydu Sencor 600 SC. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51 (3): 1345–1348.
- Gugała M., Zarzecka K., Rymsza K. 2007. Wpływ sposobów uprawy roli i odchwaszczania na plonowanie ziemniaka. Fragm. Agron. 3 (95): 166–173.
- Rola H. 2002. Ekologiczne i produkcyjne aspekty ochrony roślin przed chwastami. Pam. Puł. 130: 635–645.
- Skrzyczyńska J., Skrajna T. 2000. Zachwaszczenie upraw na wysoczyźnie Kałuszyńskiej. Cz. II Zachwaszczenie okopowych. Fragm. Agron. 17 (2): 76–85.
- Zarzecka K. 1997. Skuteczność chwastobójcza pielęgnacji mechanicznej i mechaniczno-chemicznej w uprawie ziemniaka. Fragm. Agron. 3: 241–246.