

TOMASZ MACIEJEWSKI, KATARZYNA RĘBARZ

Katedra Agronomii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA WYBRANYCH PREPARATÓW STOSOWANYCH W ZWALCZANIU ZARAŻY I ALTERNARIOZY ZIEMNIAKA

**Streszczenie.** W doświadczeniach przeprowadzonych w latach 2007-2008 badano wpływ skuteczności działania preparatów Gwarant 500 SC i Bravo 500 SC przeciwko alternariozie i zarazie ziemniaka. Oba badane preparaty ograniczały występowanie chorób i żaden z nich nie miał istotnego wpływu na uzyskany plon bulw, jego strukturę i zawartość skrobi.

**Słowa kluczowe:** ziemniaki, środki ochrony roślin – fungicydy

### Wstęp

Choroby bulw w znacznym stopniu pogarszają ich wartość handlową. Duży wpływ na zdrowotność ziemniaków mają warunki pogodowe w czasie wegetacji (RUDKIEWICZ i IN. 1983, SZUTKOWSKA 1998, GŁUSKA 2000), odmiana (PIETKIEWICZ i RUDKIEWICZ 1979, WIERZEJSKA-BUJAKOWSKA 1996, GAWIŃSKA-URBANOWICZ i KAPSA 2006) oraz stosowane zbiegi agrotechniczne, jak nawożenie azotem (CZAJKA 1988, CWALINA i IN. 2000), ochrona (SAWICKA i SKALSKI 1992) czy deszczowanie roślin (RĘBARZ i BORÓWCZAK 2007). Czynniki te w różny sposób mogą stymulować lub ograniczać wystąpienie alternariozy oraz najgroźniejszej i najważniejszej gospodarczo choroby, jaką jest zaraza ziemniaka (KAPSA 1997). Rozwój tej choroby jest uzależniony przede wszystkim od wilgotności gleby i powietrza. Na terenach osłoniętych od wiatru i ocienionych, w zagłębieniach, wystąpienie epidemii choroby jest zwykle o dwa tygodnie wcześniej niż na terenach otwartych i nasłonecznionych (RUDKIEWICZ i IN. 1983).

Celem przeprowadzonych badań było określenie skuteczności działania preparatów Gwarant 500 SC i Bravo 500 SC stosowanych w zwalczaniu alternariozy i zarazy ziemniaka.

## Material i metody

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2007-2008 w Stacji Doświadczalnej Gorzyń należącej do Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Jednoczynnikowe doświadczenie polowe założono w układzie bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Badano trzy obiekty:

- kontrolę – bez stosowania fungicydu,
- obiekt z Gwarantem 500 SC,
- obiekt z Bravo 500 SC.

Powierzchnia poletek wynosiła 21,0 m<sup>2</sup>. W ochronie ziemniaków stosowano zabiegi zwalczania chwastów i stonki ziemniaczanej. Nawożenie mineralne w czystym składniku wynosiło 100 kg azotu na 1 ha, 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na 1 ha, 160 K<sub>2</sub>O na 1 ha. Badane środki stosowano sześciokrotnie w czasie wegetacji ziemniaków w dawkach po 2 l/ha. W czasie obserwacji dokonano oceny fitotoksyczności (ocena wizualna w skali dziesięciopunktowej) oraz oceny występowania chorób: alternariozy i zarazy ziemniaka według skali stanowiącej załącznik do normy PP 1/2(3) (1996). W doświadczeniu określono również plon bulw, zawartość skrobi i strukturę plonu.

Lata badań cechowały zmienne warunki pogodowe w okresie wegetacji ziemniaków (tab. 1). W obu latach badań średnie temperatury miesięczne okresu kwiecień-sierpień przewyższały średnią wieloletnią w zakresie od 0,2 do 4,5°C, z wyjątkiem lipca 2007 roku, gdzie temperatura była niższa o 0,5°C od średniej wieloletniej, i sierpnia, gdzie była jej równa. Największy deficyt wody dla roślin w okresie od kwietnia do sierpnia miał miejsce w kwietniu i sierpniu 2007 roku – 47,3 i 19,0 mm oraz w maju i czerwcu 2008 roku – 43,8 i 26,1 mm. W pozostałych miesiącach opady atmosferyczne przewyższały sumę wieloletnią. Warunki pogodowe w 2007 i 2008 roku sprzyjały rozwojowi zarazy ziemniaka, przy czym intensywny rozwój choroby w 2007 roku nastąpił w drugiej dekadzie lipca, a w 2008 roku dopiero w pierwszej dekadzie sierpnia.

Tabela 1. Warunki meteorologiczne w Stacji Doświadczalnej Gorzyń  
Table 1. Weather conditions in the Experimental Station Gorzyń

Miesiąc	Parametr	Dekada			Średnia/suma	Wielolecie
		I	II	III		
1	2	3	4	5	6	7
2007 rok						
Kwiecień	Średnia temperatura (°C)	7,8	10,2	12,3	10,3	7,9
	Suma opadów (mm)	3,9	0,4	0,5	4,8	52,1
Maj	Średnia temperatura (°C)	11,4	14,3	21,3	15,2	14,5
	Suma opadów (mm)	36,4	53,5	13,2	103,1	52,7
Czerwiec	Średnia temperatura (°C)	18,7	19,9	16,9	18,5	17
	Suma opadów (mm)	6,5	33,5	46,3	86,3	60,7

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
Lipiec	Średnia temperatura (°C)	15,3	21,3	19,4	18,1	18,6
	Suma opadów (mm)	46,1	7,0	47,6	100,7	72,9
Sierpień	Średnia temperatura (°C)	18,4	18,8	18,9	18,1	18,1
	Suma opadów (mm)	19,1	16,2	5,1	40,4	59,4
2008 rok						
Kwiecień	Średnia temperatura (°C)	5,7	7,5	11,3	8,1	7,9
	Suma opadów (mm)	45,7	88,2	33,8	167,7	52,1
Maj	Średnia temperatura (°C)	12,0	14,7	18,9	14,7	14,5
	Suma opadów (mm)	1,5	7,4	0,0	8,9	52,7
Czerwiec	Średnia temperatura (°C)	19,8	15,8	18,9	18,2	17
	Suma opadów (mm)	0,0	20,4	14,2	34,6	60,7
Lipiec	Średnia temperatura (°C)	18,5	18,0	22,5	23,1	18,6
	Suma opadów (mm)	6,6	67,2	0,0	73,8	72,9
Sierpień	Średnia temperatura (°C)	20,4	18,2	18,4	18,4	18,1
	Suma opadów (mm)	17,0	111,6	17,0	145,6	59,4

## Wyniki

Preparaty stosowane w obu latach badań nie powodowały objawów fitotoksyczności.

W obydwóch latach badań stwierdzono występowanie alternariozy ziemniaka, przy czym większe jej nasilenie było w roku 2008 (tab. 2). Skuteczność badanych preparatów w tym roku w terminach oceny: 10, 15 i 24 lipca wynosiła od 38,4 do 83,0%, natomiast w późniejszych terminach objawy chorobowe były maskowane przez zarazę ziemniaka.

Stosowane fungicydy ograniczyły rozwój zarazy ziemniaka w porównaniu z kombinacją kontrolną (tab. 3). Skuteczność badanych preparatów w zwalczaniu tej choroby wynosiła – w zależności od terminu obserwacji – w przypadku preparatu Gwarant 500 SC: w 2007 roku od 69,7 do 86,7%, a w 2008 roku od 40,9 do 82,8%, a w przypadku preparatu Bravo 500 SC: w 2007 roku od 55,6 do 86,7%, a w 2008 roku od 40,9 do 82,2% (tab. 4).

Stosowane fungicydy nie miały wpływu na plon ziemniaków, zawartość skrobi (tab. 5) ani na strukturę plonu bulw (tab. 6). Wystąpiła jedynie tendencja do zwiększenia plonu bulw, zawartości skrobi i udziału w plonie ogólnym bulw dużych (frakcje o średnicy powyżej 6 cm i 5-6 cm) na obiekcie, na którym zastosowano preparat Bravo 500 SC.

Tabela 2. Ocena porażenia roślin przez *Alternaria* spp.  
Table 2. Assessment of infestation by *Alternaria* spp.

Rok	Data obserwacji	Faza rozwojowa BBCH	Kombinacja			NIR
			kontrola	Gwarant 500 SC	Bravo 500 SC	
2007	17.06	37	*	*	*	r.n.
	26.06	59	0,00	0,50	0,25	r.n.
	6.07	69	0,25	0,00	0,12	r.n.
	14.07	75	0,00	0,00	0,00	r.n.
	18.07	79	0,00	0,00	0,00	r.n.
	21.07	90	0,00	0,00	0,00	r.n.
	27.07	90	0,00	0,00	0,00	r.n.
	03.08	90	0,00	0,00	0,00	r.n.
2008	19.06	37	1,00	0,75	1,00	r.n.
	27.06	55	1,00	1,00	1,00	r.n.
	4.07	60	1,00	1,00	1,00	r.n.
	10.07	70	3,25	2,00	2,00	0,95
	15.07	75	7,75	2,25	2,25	1,41
	24.07	89	13,25	2,50	2,25	1,12
	31.07	91	0,00	0,00	0,00	r.n.
	8.08	93	0,00	0,00	0,00	r.n.

\*Obserwacje prowadzone przed pierwszym opryskiem celem stwierdzenia występowania alternariozy i zarazy.

r.n. – różnica statystycznie nieistotna.

Tabela 3. Ocena porażenia roślin przez *Phytophthora infestans*  
Table 3. Assessment of infestation by *Phytophthora infestans*

Rok	Data obserwacji	Faza rozwojowa BBCH	Kombinacja			NIR
			kontrola	Gwarant 500 SC	Bravo 500 SC	
1	2	3	4	5	6	7
2007	17.06	37	*	*	*	r.n.
	26.06	59	0,00	0,25	0,25	r.n.
	6.07	69	0,25	0,00	0,00	r.n.
	14.07	75	2,25	0,50	1,00	r.n.
	18.07	79	26,25	3,50	3,50	1,97

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
2008	21.07	90	27,50	4,00	4,50	3,31
	27.07	90	31,25	6,00	7,25	3,25
	03.08	90	41,25	12,50	12,50	4,78
	19.06	37	0,50	0,75	1,00	r.n.
	27.06	55	3,00	3,00	1,00	4,78
	4.07	60	3,00	3,00	1,00	r.n.
	10.07	70	5,50	3,25	3,25	1,38
	15.07	75	11,25	3,50	4,00	3,17
	24.07	89	16,25	4,00	4,25	2,81
	31.07	91	22,50	4,50	4,75	r.n.
08.08	93	45,00	7,75	8,00	r.n.	

\*Observacje prowadzone przed pierwszym opryskiem celem stwierdzenia występowania alternariozy i zarazy.

r.n. – różnica statystycznie nieistotna.

Tabela 4. Skuteczność działania preparatów stosowanych w ochronie roślin przed zarazą ziemniaka (obliczona według wzoru Abbotta)

Table 4. The efficacy of preparations for plant protection against potato blight (calculated by the Abbott's formula)

Preparat	Data obserwacji / faza rozwojowa w skali BBCH					
	6.07.2007 / 69	14.07.2007 / 75	18.07.2007 / 79	21.07.2007 / 90	27.07.2007 / 90	3.08.2007 / 90
Gwarant 500 SC	100,0	77,8	86,7	85,5	80,8	69,7
Bravo 500 SC	100,0	55,6	86,7	83,6	76,8	69,7
	Data obserwacji / faza rozwojowa w skali BBCH					
	4.07.2008 / 60	10.07.2008 / 70	15.07.2008 / 75	24.07.2008 / 89	31.07.2008 / 91	8.08.2008 / 93
Gwarant 500 SC	0	40,9	68,9	75,4	80,0	82,8
Bravo 500 SC	66,7	40,9	64,4	73,8	78,9	82,2

Tabela 5. Plon bulw ziemniaków oraz zawartość skrobi w zależności od stosowanego fungicydu  
Table 5. Potato tuber yield and starch content depending on the fungicide used

Rok	Kombinacja			Średnio
	kontrola	Gwarant 500 SC	Bravo 500 SC	
Plon bulw (t/ha)				
2007	35,34	37,45	41,27	38,02
2008	20,38	19,83	21,28	20,50
Średnio	27,86	28,64	31,28	–
NIR	r.n.			
Zawartość skrobi (%)				
2007	13,07	13,75	13,65	13,49
2008	12,82	12,27	12,45	12,51
Średnio	12,95	13,01	13,05	–
NIR	r.n.			

r.n. – różnica statystycznie nieistotna.

Tabela 6. Struktura plonu bulw w zależności od stosowanego fungicydu  
Table 6. Structure of the tuber yield depending on the fungicide used

Kombinacja	Frakcja bulw				
	> 6 cm	5-6 cm	4-< 5 cm	3-< 4 cm	< 3 cm
2007 rok					
Kontrola	9,84	43,82	34,43	10,99	0,91
Gwarant 500 SC	13,49	35,77	37,13	12,65	0,94
Bravo 500 SC	27,51	37,96	27,28	6,85	0,39
NIR	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
2008 rok					
Kontrola	4,50	33,6	38,80	19,60	3,50
Gwarant 500 SC	5,30	32,10	39,30	20,10	3,20
Bravo 500 SC	4,40	33,70	37,90	19,60	4,40
NIR	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.

## Dyskusja

Najczęściej zwalczanym na plantacjach ziemniaków patogenem jest *Phytophthora infestans*, sprawca zarazy ziemniaka. Wielkość strat powodowanych przez tę chorobę może wynosić od 10 do 50% (PIETKIEWICZ 1981, PSZCZÓLKOWSKI i SAWICKA 1998, CVALINA i IN. 2000), jest to uzależnione od nasilenia porażenia bulw w roku poprzedzającym uprawę (PIETKIEWICZ i RUDKIEWICZ 1979) oraz od układu warunków meteorologicznych (KAPSA 2007). W ostatnich latach, ze względu na ciepłą i wilgotną pogodę, obserwuje się nasilenie występowania innej choroby grzybowej – alternariozy ziemniaka, tzw. suchej zarazy (KAPSA 2008). W ograniczaniu obu chorób zalecane są te same preparaty, które mogą zawierać w swoim składzie takie substancje aktywne, jak mankozeb, chlorotalonil, fluazynam, propineb, fluopikolid, chlorowodorek propamokarbu, mandipropamid i inne. Głównym celem stosowania środków ochrony roślin przed zarazą jest opóźnienie jej wystąpienia o jeden-cztery tygodnie oraz spowolnienie tempa rozprzestrzeniania się (SZUTKOWSKA 1994, SAWICKA 2002). Skuteczność ocenianych środków, Bravo 500 SC i Gwarant 500 SC, zmieniała się w latach badań i w zależności od warunków meteorologicznych wynosiła od 40,9 do 82,8% w przypadku preparatu Gwarant 500 SC oraz od 40,9 do 86,7% w przypadku Bravo 500 SC. W badaniach KAPSY (2006) stosowanie preparatów nowej generacji (Infinito 687,5 SC) ograniczało rozwój choroby aż o 91,9-95,3%, przy całkowitym zniszczeniu roślin na obiekcie kontrolnym.

Ochrona ziemniaków przed zarazą według SAWICKIEJ i SKALSKIEGO (1992) oraz Szutkowskiej (1994) powoduje wzrost plonu bulw, zależnie od odmiany o 1,5-18,0%, oraz udziału masy i liczby bulw największych. SZUTKOWSKA (1994) i WIERZEJSKA-BUJAKOWSKA (1996) stwierdziły, że stosowanie chemicznej ochrony plantacji ziemniaków przed zarazą ziemniaka przyczynia się do wzrostu zawartości skrobi w bulwach średnio o 0,7%. W badaniach własnych stosowane preparaty nie miały większego wpływu na plon i jego strukturę oraz zawartość skrobi. Wystąpiła tylko tendencja do zwiększenia plonu bulw, zawartości skrobi i udziału w plonie ogólnym bulw dużych (frakcje o średnicy powyżej 6 cm i 5-6 cm) na obiekcie z fungicydem Bravo 500 SC.

## Wnioski

1. Badane w doświadczeniu fungicydy Gwarant 500 SC i Bravo 500 SC istotnie ograniczyły rozwój alternariozy i zarazy na roślinach ziemniaka.
2. Nie stwierdzono objawów fitotoksycznego działania na rośliny ziemniaka stosowanych fungicydów Gwarant 500 SC i Bravo 500 SC.
3. Stosowane fungicydy nie miały wpływu na plon ziemniaków, zawartość skrobi ani na strukturę plonu bulw.

## Literatura

- CWALINA B., CZAJKA W., FABISIEWICZ M., 2000. Porażenie odmiany ziemniaka Mila niektórymi patogenami w okresie wegetacji w zależności od zróżnicowanego nawożenia azotem. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 214: 239-244.
- CZAJKA W., 1988. Badania nad występowaniem ważniejszych bakteryjnych i grzybowych chorób ziemniaka na tle wybranych czynników agrotechnicznych oraz zabiegów chemicznych. *Acta Acad. Agric. Tech. Olszt. Agric. Supl. C* 44.
- GAWIŃSKA-URBANOWICZ H., KAPSA J., 2006. Porównanie reakcji wybranych odmian ziemniaka na zarazę w sezonach o różnej presji infekcyjnej patogena. *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl.* 46, 2: 620-624.
- GLUSKA A., 2000. Nawadnianie jako czynnik kształtujący jakość plonu ziemniaków. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 213: 179-183.
- KAPSA J., 1997. Nowe kierunki w zwalczaniu zarazy ziemniaka. *Ziemn. Pol.* 2: 16-23.
- KAPSA J., 2006. Wpływ nowoczesnych elementów ochrony na skuteczność bezpiecznego zwalczania groźnych patogenów ziemniaka. *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl.* 46, 1: 366-374.
- KAPSA J., 2007. Effect of climatic conditions on infection pressure of *Phytophthora infestans* and harmfulness of the pathogen to potato crops. *J. Plant Prot. Res.* 47, 4: 357-366.
- KAPSA J., 2008. Wpływ ocieplenia klimatu na populacje wybranych patogenów w uprawach ziemniaka. W: *Nasiennictwo i ochrona ziemniaka. Konferencja naukowo-szkoleniowa. Kołobrzeg 3-4 kwietnia 2008.* IHAR, Radzików: 59-61.
- PIETKIEWICZ J., 1981. Występowanie i szkodliwość chorób grzybowych i bakteryjnych ziemniaka w latach 1976-1979. *Biul. Inst. Ziemn.* 26: 103-126.
- PIETKIEWICZ J., RUDKIEWICZ F., 1979. Efekty ochrony ziemniaka przed zarazą w zależności od miejscowości i reakcji odmian. *Ziemniak*: 207-234.
- PP 1/2(3). Ocena skuteczności fungicydów. *Phytophthora infestans* na ziemniaku. 1996. EPPO. [norma].
- PSZCZÓLKOWSKI P., SAWICKA B., 1998. Stosowanie osłon i różnych sposobów pielęgnacji w uprawie wczesnych odmian ziemniaka w aspekcie zdrowotności roślin. *Rocz. AR Pozn.* 307, Roln. 52: 191-196.
- RĘBARZ K., BORÓWCZAK F., 2007. Porażenie patogenami bulw ziemniaków odmiany Bila w zależności od deszczowania, technologii uprawy i nawożenia azotowego. *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl.* 47, 2: 294-298.
- RUDKIEWICZ F., SIKORSKI J., ŚLĄZAK J., 1983. Wpływ rodzaju gleby, nawożenia i zwalczania *Phytophthora infestans* na rozwój niektórych chorób na roślinach i bulwach ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 30: 157-169.
- SAWICKA B., 2002. Efektywność ochrony ziemniaka przed *Phytophthora infestans* w zależności od technologii uprawy i odmiany. *Pam. Puław.* 130: 661-671.
- SAWICKA B., SKALSKI J., 1992. Wpływ ochrony przed zarazą i nawożenia ziemniaka azotem na plon i jego strukturę. *Rocz. Nauk Roln. Ser. A* 109, 3: 153-161.
- SZUTKOWSKA M., 1994. Wzrost i plonowanie ziemniaka w zależności od terminu sadzenia i stosowania ochrony przed *Phytophthora infestans*. *Biul. Inst. Ziemn.* 44: 83-97.
- SZUTKOWSKA M., 1998. Porażanie się bulw ziemniaka parchem zwykłym zależnie od warunków wilgotnościowo-termicznych i składu granulometrycznego gleby. *Fragm. Agron.* 58, 2: 106-119.
- WIERZEJSKA-BUJAKOWSKA A., 1996. Wpływ ochrony ziemniaka przed zarazą (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) na długość okresu wegetacji i na zawartość skrobi w bulwach modyfikowaną nawożeniem azotem. *Biul. Inst. Ziemn.* 46: 63-71.



## EFFECTIVENESS OF SELECTED PREPARATIONS USED IN THE FIGHT AGAINST ALTERNARIA BLIGHT AND LATE BLIGHT ON POTATOES

**Summary.** In experiments carried out in 2007-2008 the effect was explored of performance of preparations Gwarant 500 SC and Bravo 500 SC in alternaria blight and potato late blight. Both tested formulations limited the illnesses and had no significant effect on the tuber yield obtained, its structure and content of starch.

**Key words:** potatoes, plant protection products – fungicides

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Tomasz Maciejewski, Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Mazowiecka 45/46, 60-623 Poznań, Poland, e-mail: tmac@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*

*31.03.2011*

*Do cytowania – For citation:*

*Maciejewski T., Rębarz K., 2011. Skuteczność działania wybranych preparatów stosowanych w zwalczaniu zarazy i alternariozy ziemniaka. *Nauka Przym. Technol.* 5, 3, #24.*