

Biological activity of natural compounds applied for potato protection against early blight (*Alternaria* spp.)

Biologiczna aktywność naturalnych substancji stosowanych do ochrony naci ziemniaka przed alternariozą (*Alternaria* spp.)

Halina Kurzawińska, Stanisław Mazur, Małgorzata Nadziakiewicz

Summary

The field experiments were carried out at the Experimental Plant Protection Station in Kraków-Mydlniki in 2010–2011. An effect of plant multiple spraying with the preparations: Biochikol 020 PC (active substance – a.s. chitosan), Grevit 200 SL (a.s. extract of grapefruit), Prev-AM 060 SL (a.s. orange oil) on infestation of haulm of the cultivar Vineta N by *Alternaria* spp. was studied. Acrobat MZ 69 WG (a.s. dimethomorph + mancozeb) was used as a standard agent.

Based on the obtained results it was found that in the first year of the experiment only preparations Acrobat MZ 69 WG and Grevit 200 SL lowered the degree of tops infection by *Alternaria* spp. In the next year all tested preparations significantly inhibited the development of early blight on potato tops of the tested cultivar. In both years of the experiment the tuber yield from the protected fields plots was higher comparing to the untreated control plants.

Key words: potato, *Alternaria* spp., protection, natural compounds

Streszczenie

W latach 2010–2011, w Stacji Doświadczalno-Badawczej Kraków-Mydlniki prowadzono doświadczenia polowe. Badano wpływ kilkukrotnego opryskiwania roślin preparatami: Biochikol 020 PC (substancja aktywna – s.a. chitozan), Grevit 200 SL (s.a. wyciąg z grejpfruta), Prev-AM 060 SL (s.a. olej z pomarańczy), na porażenie naci ziemniaka odmiany Vineta N przez *Alternaria* spp. Jako środek standardowy użyto Acrobat MZ 69 WG (s.a. dimetomorf + mankozeb).

Stwierdzono, że w pierwszym roku badań tylko preparaty Acrobat MZ 69 WG i Grevit 200 SL statystycznie istotnie obniżyły stopień porażenia naci ziemniaków przez *Alternaria* spp. W drugim roku wszystkie preparaty istotnie hamowały rozwój alternariozy na naci badanej odmiany. W obu latach badań plon bulw pochodzący z poletek chronionych był wyższy w porównaniu z plonem z poletek niechronionych.

Słowa kluczowe: ziemniak, *Alternaria* spp., ochrona, środki naturalne

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Katedra Ochrony Roślin
Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków
h.kurzawinska@ogr.ur.krakow.pl

Wstęp / Introduction

Alternarioza powodowana przez *Alternaria alternata* (Fr. Keissler) i *Alternaria solani* (Sorauer) jest w Polsce, obok zarazy ziemniaka, najgroźniejszą chorobą części nadziemnej roślin ziemniaka. Występuje powszechnie we wszystkich rejonach uprawy ziemniaka (Kurzawińska 2004), szkodliwość jest szczególnie duża ze względu na występowanie korzystnych do jej rozwoju warunków klimatycznych oraz rosnących strat spowodowanych jej wczesnym wystąpieniem. W warunkach polskiego klimatu choroba występuje wcześniej niż zaraza ziemniaka, powodując w ostatnich latach straty plonu w granicach 6–45% (Kapsa 2007). Zasadniczą metodą ochrony ziemniaka przed chorobami grzybowymi występującymi w okresie wegetacji jest stosowanie fungicydów. Obawy przed nadmierną chemizacją środowiska i związany z tym wzrost popularności rolnictwa ekologicznego sprawia, że coraz większe zainteresowanie wzbudzają możliwości zastępowania syntetycznych pestycydów substancjami pochodzenia roślinnego, bądź opartych na związkach organicznych, które hamują rozwój wielu patogenów roślinnych. Należą do nich między innymi preparaty zawierające wyciąg z grejpfruta oraz chitozan i jego pochodne. Istnieją duże możliwości stosowania chitozanu w ochronie ziemniaka przed chorobami (Kurzawińska i Mazur 2008, 2009). Wyniki badań Mazura i Nawrockiego (2007) potwierdzają dużą skuteczność preparatów biotechnicznych (Biochikol 020 PC i Biosept 33 SL) w ochronie marchwi przed alternariozą.

Celem dwuletnich doświadczeń polowych była ocena przydatności wybranych preparatów (Biochikol 020 PC, Grevit 200 SL, Prev-AM 060 SL) do ochrony naci ziemniaka przed porażeniem przez *Alternaria* spp.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania przeprowadzono na odmianie Vineta N na terenie Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Rolniczego Kraków-Mydlniki w latach 2010–2011. Jest to odmiana wczesna, jadalna o bardzo dobrym smaku. Jej liście są bardzo podatne, bulwy dość podatne na zarazę ziemniaka (*Phytophthora infestans*), na uszkodzenia mechaniczne średnio odporna (Chotkowski i wsp. 1999). Uprawę roli i nawożenie wykonano zgodnie z zasadami prawidłowej agrotechniki. Doświadczenia zakładano w trzeciej dekadzie kwietnia metodą losowanych bloków w układzie niezależnym, w 4 powtórzeniach, w następujących kombinacjach: 1 – kontrola – rośliny bez ochrony w okresie wegetacji; 2 – rośliny opryskiwane 2% preparatem biotechnicznym Biochikol 020 PC (s.a. chitozan 20 g/l); 3 – rośliny opryskiwane 0,2% preparatem Grevit 200 SL (s.a. ekstrakt z grejpfruta 200 g/l); 4 – rośliny opryskiwane 0,4% preparatem Prev-AM 060 SL (s.a. olej z pomarańczy 60 g/l); 5 – rośliny chronione porównawczym fungicydem Acrobat MZ 69 WG (s.a. dimetomorf 9% + mankozeb 60%) w dawce 2,5 kg/ha.

Pierwsze opryskiwania wymienionymi środkami wykonano po zauważeniu pierwszych objawów alternariozy na naci badanej odmiany, następne 6 zabiegów prowadzono

co 10–14 dni, w zależności od przebiegu warunków atmosferycznych. Oceny porażenia naci przez *Alternaria* spp. dokonano według 9-stopniowej skali (Roztropowicz 1985), gdzie 1 – oznacza najniższe porażenie (na liściach sporadyczne plamy nekrotyczne), a 9 – najwyższe (wszystkie liście zniszczone od 99,6 do 100%). Analizy wykonywano konsrkwentnie na tych samych 25 roślinach każdego poletka. W zestawieniu końcowym obliczono dla każdej kombinacji średni stopień porażenia naci w skali. Po zbiorze oceniano wielkość plonu bulw potomnych. Otrzymane wyniki badań poddano obliczeniom statystycznym metodą analizy wariancji. Istotność różnic między średnimi oceniano na podstawie wielokrotnego testu Dun-cana ($p = 0,05$).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Wyniki uzyskane z dwuletnich doświadczeń polowych wskazują, że w pierwszym roku badań, porażenie naci ziemniaka przez *Alternaria* spp. było istotnie niższe tylko w kombinacjach chronionych środkiem Grevit 200 SL i fungicydem standardowym Acrobat MZ 69 WG (tab. 2). Przyczyną niższej skuteczności preparatów naturalnych w ograniczaniu rozwoju choroby mogą być zmienne warunki pogodowe w czasie wegetacji ziemniaka (tab. 1). Lata 2010–2011 w Krakowie-Mydlnikach różniły się przebiegiem warunków meteorologicznych w okresie wegetacji, sprzyjały rozwojowi alternariozy na liściach ziemniaka. W maju 2010 r. suma opadów wynosiła 302,4; w czerwcu 51,6; w lipcu 112,4; w sierpniu 138,2 mm, a średnie miesięczne temperatury odpowiednio 12,7; 17,8; 21,6 i 19,4°C. Natomiast w maju 2011 r. suma opadów wynosiła 54,6; w czerwcu 67,0; w lipcu 163,0 i w sierpniu 37,2 mm, a średnie miesięczne temperatury odpowiednio 14,1; 18,6; 17,9 i 19,4°C (tab. 1). Według Kapsy i Osowskiego (1996) optymalne warunki dla rozwoju epidemii tej choroby stwarza: stosunkowo wysoka temperatura, susza występująca na przemian z okresami o wysokiej wilgotności, częste, krótkotrwałe deszcze, obfite rosy oraz większa podatność odmian i osłabienie roślin. W drugim roku badań wszystkie testowane środki istotnie ograniczały porażenie roślin ziemniaka przez *Alternaria* spp. w porównaniu do wariantu kontrolnego. Spośród badanych środków naturalnych zaobserwowano zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku doświadczenia wyraźne tendencje w zahamowaniu rozwoju *Alternaria* spp. na naci badanej odmiany opryskiwanej preparatem Grevit 200 SL (tab. 2). Według Orlikowskiego i wsp. (2002) oraz Wolskiego i Ludwiczuka (2002), preparaty oparte na wyciągu z grejpfruta, oprócz bezpośredniego działania na liczne patogeny, wzmacniają system odpornościowy traktowanej rośliny, dlatego też zaleca się je stosować profilaktycznie. Wśród wielu związków antygrzybowych występujących w wyciągu z grejpfruta dominują alifatyczne aldehydy, monoterpény (limonem) i nutkaton, które mogą działać synergistycznie w hamowaniu wzrostu i rozwoju fitopatogenów (Orlikowski i wsp. 2002).

Na podstawie wyników analiz stwierdzono nieco słabsze działanie w ograniczaniu rozwoju *Alternaria* spp.

Tabela 1. Średnie temperatury i sumy opadów w okresie wegetacji w latach 2010–2011
Table 1. Average temperatures and rainfall sums during the vegetation period in 2010–2011

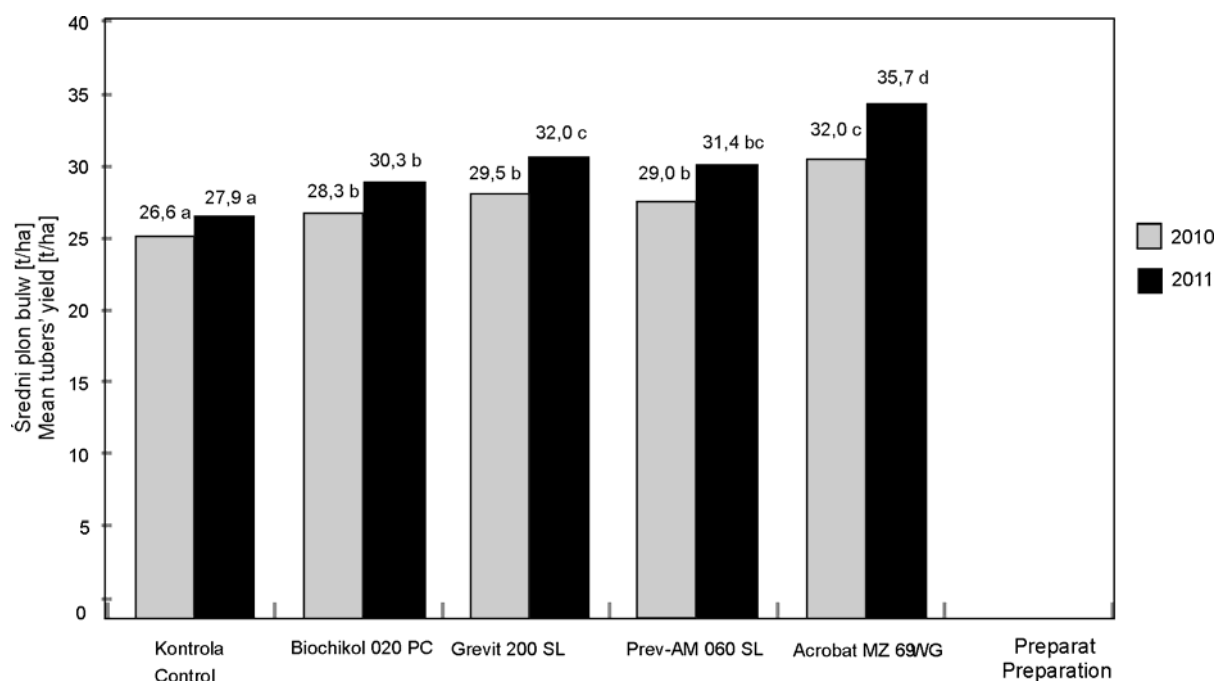
Rok Year	Miesiąc Month	Średnia temperatura powietrza Average air temperature [°C]				Suma opadów – Rainfall sum [mm]			
		dekadowa – for decade			miesięczna monthly	dekadowa – for decade			miesięczna monthly
		I	II	III		I	II	III	
2010	maj – May	12,7	10,9	14,5	12,7	79,4	188,0	35,0	302,4
	czerwiec – Juni	18,6	17,9	16,9	17,8	1,6	28,0	22,0	51,6
	lipiec – Juli	19,8	23,6	21,3	21,6	8,6	31,6	72,2	112,4
	sierpień – August	19,9	19,6	18,6	19,4	27,8	38,0	72,4	138,2
2011	maj – May	9,6	15,4	17,2	14,1	16,0	12,2	26,4	54,6
	czerwiec – Juni	19,4	18,4	17,9	18,6	26,0	29,6	11,4	67,0
	lipiec – Juli	17,3	20,1	16,4	17,9	45,0	62,2	55,8	163,0
	sierpień – August	18,7	19,2	20,3	19,4	23,0	5,8	8,4	37,2

Tabela 2. Wpływ testowanych preparatów na porażenie naci ziemniaka przez *Alternaria* spp.
Table 2. Influence of the tested preparations on infection of potato tops with by *Alternaria* spp.

Kombinacja – Treatment	Stężenie Concentration	Średni stopień porażenia w skali Average degree of infection		
		2010	2011	średnia z dwu lat average for 2 years
Kontrola – Control	–	8,9 c	8,6 d	8,8 d
Chitozan – Chitosan	2,0%	8,6 c	7,4 c	7,9 c
Ekstrakt z grejpfruta – Extract of grapefruit	0,2%	7,8 b	6,0 b	6,9 b
Olej z pomarańczy – Orange oil	0,4%	8,6 c	7,3 c	7,9 c
Dimetomorf + mankozeb – Dimethomorf + mankozeb	2,5 kg/ha	3,7 a	4,5 a	4,1 a

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie według wielokrotnego testu Duncana przy $p = 0,05$

Means within the same columns followed by the same letter are not significantly different according to multiple range Duncan's test at $p = 0.05$



Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$ według wielokrotnego testu Duncana
Means followed by the same letter are not significantly different at $p = 0.05$ according to Duncan's multiple range test

Rys. 1. Wpływ badanych preparatów na plonowanie ziemniaka

Fig. 1. The effect of tested preparations on potato yield

na naci badanej odmiany ziemniaka w kombinacjach, w których stosowano Prev-AM 060 SL i Biochikol 020 PC. Chitozan – substancja aktywna preparatu Biochikol 020 PC, zaliczany jest do induktorów wywołujących reakcje odporności na niektóre patogeny u szeregu roślin. W niektórych przypadkach zastosowanie chitozanu nie redukuje populacji samego patogena, ale może wpływać na ograniczenie rozwoju choroby i jej szkodliwości (Bell i wsp. 1998).

Plon bulw pochodzących z poletek chronionych w obu latach badań był wyższy w porównaniu z plonem z poletek kontrolnych (rys. 1). Największy plon uzyskano z kombinacji, w której rośliny opryskiwano środkiem standardowym Acrobat MZ 69 WG i wynosił on w 2010 roku – 32,0 t/ha, a w 2011 roku – 35,7 t/ha. Podobne wyniki uzyskali Osowski i Bernat (2009). Autorzy ci wykazali, że porażenie naci ziemniaka przez *Alternaria* spp. istotnie ograniczył preparat Acrobat MZ 69 WG, co wpłynęło na wydłużenie okresu gromadzenia plonu. Wszystkie testowane środki w obu latach badań wpłynęły istotnie (w stosunku do kontroli) na zwiększenie plonu ogólnego (rys. 1).

Zdaniem Osowskiego (2007), alternarioza jako choroba niszcząca nadziemną część roślin ziemniaka, we wczesnych stadiach jego rozwoju stanowi groźny czynnik biologiczny obniżający możliwość uzyskania potencjalnie wysokich plonów.

Wnioski / Conclusions

1. Preparaty Acrobat MZ 69 WG i Grevit 200 SL zastosowane do ochrony ziemniaka w obu latach badań istotnie ograniczyły porażenie naci ziemniaka przez *Alternaria* spp.
2. Wszystkie badane środki wpłynęły istotnie (w stosunku do kontroli) na zwiększenie plonu ogólnego.

Badania prowadzono w ramach projektu badawczego NN 310 148 637.

Literatura / References

- Bell A.A., Hubbard C.J., Liu L., Davis M.R., Subbarao V.K. 1998. Effects of chitin and chitosan on the incidence and severity of *Fusarium* yellows of celery. *Plant Dis.* 82: 322–328.
- Chotkowski J., Komorowska-Jędrzej J., Rembeza J., Wróbel S. 1999. Polski Katalog Odmian Ziemniaka 1999. IHAR, Bonin, 200 ss.
- Kapsa J. 2007. Zastosowanie pułapki Burkarda do określania składu gatunkowego rodzaju *Alternaria* w uprawach ziemniaka. *Biul. IHAR* 244: 223–229.
- Kapsa J., Osowski J. 1996. Szkodliwość alternariozy ziemniaka i jej zwalczanie. s. 83–86. W: Nowe kierunki w fitopatologii. Materiały z Sympozjum, PTFit., Kraków, 11–13.09.1996, 422 s.
- Kurzawińska H. 2004. *Alternaria solani* Sorauer. s. 37–39, 50–51. W: „Kompedium Symptomów Chorób Roślin oraz Morfologii ich Sprawców”. Z. 3 (M. Rataj-Guranowska, red.). Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań, 52 ss.
- Kurzawińska H., Mazur S. 2008. The usefulness of chitosan and *Pythium oligandrum* in potato tuber protection against *Helminthosporium solani*. *Folia Hort.* 20 (2): 67–74.
- Kurzawińska H., Mazur S. 2009. The evaluation of *Pythium oligandrum* and chitosan in control of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary on potato plants. *Folia Hort.* 21 (2): 13–23.
- Mazur S., Nawrocki J. 2007. Wykorzystanie związków naturalnych w ochronie marchwi przed alternariozą. *Roczn. AR Poznań* 383, Ogrodnictwo 41: 565–569.
- Orlikowski L.B., Skrzypczak Cz., Wojdyła A., Jaworska-Marosz A. 2002. Wyciągi roślinne i mikroorganizmy w ochronie roślin przed chorobami. *Zesz. Nauk. AR Kraków* 387 (82): 19–32.
- Osowski J. 2007. Termin występowania pierwszych objawów alternariozy ziemniaka w zależności od roku i województwa. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 47 (2): 216–223.
- Osowski J., Bernat E. 2009. Skuteczność wybranych fungicydów w ochronie ziemniaka przed alternariozą (*Alternaria* spp.) w zależności od rejonu Polski. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49 (1): 246–251.
- Roztropowicz S. (red.). 1985. Metodyka Obserwacji i Pobierania Prób w Agrotechnicznych Doświadczeniach z Ziemniakami. Inst. Ziemn., Bonin, 33 ss.
- Wolski T., Ludwiczuk A. 2002. Naturalne pestycydy i ich zastosowanie w ochronie roślin. *Przemysł Chemiczny* 81 (6): 370–373.