

**MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA ŚRODKA ZAWIERAJĄCEGO  
CHLOROWODOREK PROPAMOKARBU I FLUOPIKOLID  
W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA  
W UPRAWIE POŁOWEJ PRZED MĄCZNIAKIEM RZEKOMYM  
(*PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS*)**

THE POSSIBILITY OF USE OF PRODUCT CONTAINING  
THE PROPAMOCARB HYDROCHLORIDE AND FLUOPICOLID  
IN INTEGRATED PROTECTION OF CUCUMBERS AGAINST  
DOWNY MILDEW (*PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS*) IN OPEN FIELD

**Agnieszka Włodarek<sup>1</sup>, Józef Robak<sup>1</sup>, Mirosław Korzeniowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

<sup>2</sup> Bayer Crop Science, Al. Jerozolimskie 158, 02-326 Warszawa

WSTĘP

Najgroźniejszą chorobą ogórków w uprawie polowej i pod osłonami jest mączniak rzekomy dyniowatych. Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Pseudoperonospora cubensis* (Agrios 2004). W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad doskonaleniem efektywnego programu ochrony ogórków przed tą chorobą, w systemie konwencjonalnym i zrównoważonym.

Z dotychczas prowadzonych badań wynika, że nowoczesne środki konwencjonalne i naturalne stosowane we właściwym czasie i z przestrzeganiem podstawowych zasad agrotechnicznych pozwalają na ograniczenie, bądź wyeliminowanie, szkodliwości *P. cubensis* w uprawie ogórków. Przemienne stosowanie fungicydów z różnych grup chemicznych ze środkami pochodzenia naturalnego lub biologicznymi, jest zgodne z wymogami integrowanej ochrony roślin przed agrofagami. Naczelną zasadą integrowanego systemu ochrony jest uwzględnianie wszelkich metod agrotechnicznych, uprawa odmian odpornych, metody biologiczne, fizyczne i chemiczne w celu ograniczenia i wyeliminowania stopnia zagrożenia roślin przez patogeniczne mikroorganizmy. W integrowanych programach ochrony nie wyklucza się stosowania konwencjonalnych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych, lecz ich racjonalne wykorzystanie powinno opierać się na prawidłowym rozpoznaniu czynnika chorobowego (Robak i in. 2009; Kryczyński i Weber 2010). Stosowanie chemicznych środków ochrony powinno opierać się na zasadzie „tak mało, jak to jest możliwe i tak dużo jak to konieczne” (Babik i in. 2005, Kryczyński i Weber 2010). Od 2014 roku w Unii Europejskiej, w tym

także w Polsce, ma obowiązywać system integrowanej ochrony. Powinno to istotnie zwiększyć poziom bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie konsumentów bezpieczną żywnością, zaopatrzoną w stosowne certyfikaty, w tym także warzywami i owocami nie zawierającymi pozostałości pestycydów, metali ciężkich i azotanów. W związku z tym istnieje potrzeba opracowania odpowiednich technologii produkcji warzyw i owoców, uwzględniających te wymagania (Baranowski i in. 2007). W nowoczesnych programach ochrony dużą rolę pełni prognozowanie, sygnalizacja i prawidłowa diagnostyka najgroźniejszych sprawców chorób roślin warzywnych oraz bezpieczne dla środowiska ich zwalczanie (Robak i in. 2009).

Od wielu lat prowadzone są w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prace nad poszukiwaniem środków nowej generacji i metod ich stosowania w ochronie przed chorobami roślin warzywnych. Jednym z wielu badanych przez nas środków nowej generacji w ochronie ogórków jest nowoczesny fungicyd zawierający w swoim składzie dwie substancje aktywne: chlorowodorek propamokarbu i fluopikolid, o nazwie handlowej Infinito 687,5 SC.

Infinito 687,5 SC zawierający w swoim składzie substancje aktywne:  $625 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  chlorowodoru propamokarbu (związek z grupy pochodnych kwasu karbaminowego) oraz  $62,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  fluopikolidu (związek z grupy acylpikolidów) jest środkiem grzybobójczym w formie koncentratu zawiesiny do rozcieńczania z wodą, o działaniu systemicznym i wgłębnym, do stosowania zapobiegawczego i interwencyjnego.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w 2010 roku w warunkach polowych, sprzyjających dla rozwoju sprawcy choroby na odmianie ogórka Śremski F<sub>1</sub> podatnej na choroby. Obiektem badań był fungicyd zawierający w swoim składzie chlorowodorek propamokarbu + fluopikolid (Infinito 687,5 SC) w dawce  $1,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Stosowano go samodzielnie (4 zabiegi) oraz według ustalonego programu: pierwszy oprysk wykonany środkiem standardowym, zawierającym chlorotalonil (Bravo 500 SC) w dawce  $3,0 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ , trzy kolejne zabiegi środkiem Infinito 687,5 SC w dawce  $1,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Pierwszy zabieg profilaktyczny wykonano na początku lipca. Środkami porównawczymi były fungicydy: Bravo 500 SC (chlorotalonil) w dawce  $3,0 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ , Ridomil Gold MZ 67,8 WG (metalaksyl + mankozeb) w dawce  $2,25 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  i Valbon 72 WG (bentiowalikarb/mankozeb) w dawce  $2,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Kolejne zabiegi wykonano w krótkich odstępach czasowych (3-4 dniowych) z powodu bardzo dużego nasilenia sprawcy choroby *P. cubensis*. Obserwację dynamiki rozwoju mączniaka rzekomego prowadzo-

no na poletkach o powierzchni 4 m<sup>2</sup> i oceniano w 8-stopniowej skali procentowego porażenia powierzchni liści ogórka: 0° - brak objawów chorobowych, 7° - 100% porażonej powierzchni (Sobolewski i Robak 2004). Uzyskane wyniki opracowano statystycznie posługując się metodą analizy wariancji. Do oceny różnic między średnimi użyto testu Newmana-Keulsa, przyjmując poziom istotności 5%. Skuteczność badanych środków obliczono metodą Abbott'a (Puntener 1981). Badano również wpływ stosowanych środków na wielkość i jakość plonu handlowego owoców ogórka.

#### WYNIKI

Warunki pogodowe panujące w sezonie wegetacyjnym w roku 2010 były zmienne. Odnotowano skrajnie zmieniające się dni z dużą ilością opadów na przemian z pogodą o silnym nasłonecznieniu. Warunki te sprzyjały wzrostowi ogórków oraz rozwojowi mączniaka rzekomego, którego nasilenie było wyjątkowo wysokie.

W roku 2010 w ochronie ogórka w uprawie polowej przed *Pseudoperonospora cubensis* zastosowane środki wykazały zróżnicowaną skuteczność. Skuteczność fungicydu, zawierającego chlorowodorek propamokarb + fluopikolid (Infinito 687,5 SC), stosowanego samodzielnie była najwyższa i wynosiła od 81 do 98%. Badany program ochrony, w którym stosowano fungicyd Infinito 687,5 SC przemiennie z Bravo 500 SC (1 zabieg Bravo 500 SC i kolejne 3 zabiegi Infinito 687,5 SC) wykazał także wysoką skuteczność (81-94%), była ona jednak istotnie niższa od skuteczności środka Infinito 687,5 SC stosowanego samodzielnie. Środki porównawcze zawierające chlorotalonil (Bravo 500 SC) w dawce 3,0 L·ha<sup>-1</sup> i metalaksyl + mankozeb (Ridomil Gold MZ 67,8 WG) badane samodzielnie wykazały początkowo dobrą skuteczność w zwalczaniu mączniaka rzekomego ogórka (79-94%), jednak w okresie podwyższającej się presji sprawcy choroby skuteczność tych środków była niewystarczająca i ograniczyła się do 41-52% skuteczności. Środki Bravo 500 SC i Ridomil Gold MZ 68,7 WG nie zapewniły dostatecznej ochrony roślinom ogórka przed *P. cubensis*. Natomiast środek standardowy zawierający bentiowalikarb + mankozeb (Valbon 72 WG) chronił skutecznie rośliny ogórka przez cały okres wegetacji, a jego skuteczność wynosiła 72-94% (tab. 1).

Tabela 1. Skuteczność biologiczna środków zawierających chlorowoderek propamocarb + fluopikolid stosowanego samodzielnie oraz w ustalonym programie stosowania w ochronie ogórków przed mączniakiem rzekowym (*Pseudoperonospora cubensis*) w uprawie polowej.

Table 1. The efficacy of product using propamocarb hydrochloride + fluopicolid applied alone as well as in fixed program in protection of cucumbers in open field against downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*).

Badane środki; Treatment	Stężenie składnika ak- tywnego; Active sub- stance concen- tration (%)	Mączniak rzekomy ( <i>Pseudoperonospora cubensis</i> ); Downy Mildew of cucumber			Skierniewice 2010			
		% porażonej pow.; Percentage of area leaf infected assessment data 30.07.	Skutecz.* Efficacy (%)	% porażonej pow.; Percentage of area leaf infected assessment data 2.08	Skutecz.* Efficacy (%)	% porażonej pow.; Percentage of area leaf infected assessment data 6.08	Skutecz.* Efficacy (%)	% porażonej pow.; Percentage of area leaf infected assessment data 12.08
Kontrola; check	-	7,8 a	-	71,5 a	-	95,0 a	-	98,0 a
propamocarb/fluopicolid	0,143/0,0143	0,1 b	98	2,6 e	96	8,2 e	91	18,2 f
chlorothalonil (1 zabieg) #	0,214							
propamocarb/fluopicolid (3 zabiegi)	0,143/0,0143	0,5 b	94	8,4 d	88	11,8 d	88	21,8 e
chlorothalonil	0,214	0,5 b	94	11,3 c	84	48,3 b	49	58,3 b
metalaxyl/mancozeb	1,21/0,204	0,7 b	91	15,1 b	79	45,6 b	52	55,7 c
benthiowalicyarb/mancozeb	0,005/0,2	0,5 b	94	8,4 d	88	17,3 c	82	27,3 d

Test Newman-Keulsa dla  $p = 0,05$  / Newman-Keul's test ( $p=0,05$ )

Wartości liczbowe oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy  $\alpha = 0,05$ ; Values in columns followed by the same letter are not significantly different ( $p= 0,05$ )

\* Skuteczność obliczona za pomocą wzoru Abbott'a; \* Efficacy of product calculated by Abbott' formula

# program przemiennego stosowania środków zawierających chlorothalonil (Bravo 500 SC) i chlorowoderek propamocarb + fluopikolid (Infinito 687,5 SC); alternating program of applying products including chlorothalonil (Bravo 500 SC) and propamocarb hydrochloride + fluopicolid (Infinito 687,5 SC)

Wykazano istotny wpływ samodzielnego zastosowania środka zawierającego chlorowoderek propamokarbu + fluopikolid (Infinito 687,5 SC) oraz ustalonego programu ochrony (pierwszy zabieg wykonano środkiem Bravo 500 SC, trzy kolejne zabiegi środkiem Infinito 687,5 SC) na wielkość plonu owoców ogórka w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Wielkość plonu owoców była porównywalna do plonu owoców, gdzie stosowano fungicydy standardowe (tab. 2).

Tabela 2. Skuteczność biologiczna środków zawierających chlorowoderek propamokarbu + fluopikolid stosowanego samodzielnie oraz w ustalonym programie stosowania w ochronie ogórków przed mączniakiem rzekomym (*Pseudoperonospora cubensis*) w uprawie polowej.

Table 2. The efficacy of product using propamocarb hydrochloride + fluopicolid applied alone as well as in fixed program in protection of cucumbers in open field against downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*).

Skierniewice 2010

Badane środki; Treatments	Stężenie % składnika aktywnego; Active substance concentration	Plon handlowy; marketable yield	
		t·ha <sup>-1</sup>	wzrost w stosunku do kontroli w %; marketable yield, increase in %
Kontrola; Check	-	16,9 c	100
propamocarb/fluopicolid	0,143/0,0143	24,1 a	143
#chlorothalonil (1 zabieg)	0,214		
propamocarb/fluopicolid (3 zabiegi)	0,143/0,0143	24,3 a	144
chlorothalonil	0,214	23,0 ab	136
metalaxyl/mancozeb	1,21/0,204	21,9 b	130
bentiowalicyarb/mancozeb	0,005/0,2	23,6 b	140

\* program przemiennego stosowania środków zawierających chlorotalonil (Bravo 500 SC) i chlorowoderek propamokarbu + fluopikolid (Infinito 687,5 SC)

\*alternating program of applying products including chlorothalonil (Bravo 500 SC) and propamocarb hydrochloride + fluopicolid (Infinito 687,5 SC)

#### WNIOSKI

1. W uprawie polowej ogórka najgroźniejszym patogenem powodującym duże straty w plonie jest grzybopodobny organizm *Pseudoperonospora cubensis*, sprawca mączniaka rzekomego dyniowatych.
2. Przemienne stosowanie fungicydów z różnych grup chemicznych jest podstawą integrowanej, racjonalnej ochrony roślin, która zapewnia uzyskanie wysokich plonów. Ponadto stosowanie środków ochrony

z różnych grup chemicznych nie wywołuje presji selektywnej na powstawanie nowych, odpornych ras sprawcy choroby.

3. Fungicyd zawierający chlorowodorek propamokarbu + fluopikolid (Infinito 687,5 SC), stosowany samodzielnie, w dawce  $1,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ , wykazał wysoką skuteczność, do 98%, w ochronie ogórków przed mączniakiem rzekomym.
4. Fungicydy zawierające: chlorowodorek propamokarb + fluopikolid (Infinito 687,5 SC) w dawce  $1,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  i chlorotalonil (Bravo 500 SC) w dawce  $3,0 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ , stosowane według ustalonego programu tj. pierwszy oprysk wykonany Bravo 500 SC, trzy kolejne zabiegi środkiem Infinito 687,5 SC, wykazały wysoką skuteczność, lecz była ona istotnie niższa od skuteczności środka Infinito 687,5 SC stosowanego samodzielnie.
5. Stosowanie środka, zawierającego chlorowodorek propamokarbu + fluopikolid (Infinito 687,5 SC), użytego samodzielnie oraz badanego programu ochrony (przemienne stosowanie Infinito 687,5 SC i Bravo 500 SC) miało istotny wpływ na wielkość plonu owoców ogórka.
6. Badane środki nie wykazały objawów fitotoksyczności.

## Literatura

- Agrios G.N. 2004. Plant Pathology. 5<sup>th</sup> Edition. Elsevier Academic Press, USA.
- Babik J., Kosson R., Nawrocka B., Ślusarski C. 2005. Metodyka integrowanej produkcji ogórków pod osłonami. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa.
- Baranowski T., Dankowska E., Knaflowski M., Krześciński W., Spizewski T. 2007. Metodyka integrowanej produkcji pomidorów gruntowych. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat, Warszawa.
- Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia. Podstawy fitopatologii. Tom 1. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Sp. z o.o. Poznań.
- Puntener W. 1981. Podręcznik doświadczałnictwa polowego w ochronie roślin.: Wyd. Instytut Ochrony Roślin – Poznań: 39-41.
- Robak J., Sobolewski J., Ostrowska A. 2009. Ochrona roślin warzywnych w zrównoważonym systemie produkcji na przykładzie ogórków polowych i kapusty pekińskiej. I Kongres Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce”. „Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich”. Materiały konferencyjne, Puławy 14-15 maja. Streszczenia prac: 51-52.
- Sobolewski J., Robak J. 2004. Możliwości kompleksowej ochrony pomidora z wykorzystaniem nowych fungicydów i środków pochodzenia organicznego. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 44: 1105-1107.

Agnieszka Włodarek, Józef Robak, Mirosław Korzeniowski

THE POSSIBILITY OF USE OF PRODUCT CONTAINING  
THE PROPAMOCARB HYDROCHLORIDE AND FLUOPICOLID  
IN INTEGRATED PROTECTION OF CUCUMBERS AGAINST  
DOWNY MILDEW (*PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS*) IN OPEN FIELD

Summary

Since year 2010 in Research Institute of Horticulture were carried out field experiments for possibility of use a new fungicide containing the propamokarb hydrochloride + fluopicolid (Infinito 687,5 SC) in integrated pest management program (IPM) to protect cucumbers plants against *Pseudoperonospora cubensis* in open field. Infinito 687,5 SC was applied alone and in alternative programme (first treatment using Bravo 500 SC and next three treatments with fungicide Infinito 687,5 SC). There were estimated the efficacy of studied products and their influence on marketable yield.

The product Infinito 687,5 SC applied alone indicated high efficacy (81-98%) in protection cucumbers in open field against downy mildew.

The products Infinito 687,5 SC and Bravo 500 SC applied according to fixed program showed high efficacy but it was significantly lower than efficacy of Infinito 687,5 SC applied alone.

There was noted significant influence of Infinito 687,5 SC used alone as well as in fixed program on marketable yield of cucumber fruit.