

Naučni rad Scientific Paper

UDK: 632.952.2.632.4

# Efikasnost nove kombinacije fungicida u suzbijanju *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary i *Alternaria solani* Sorauer u usevu krompira i paradajza

Emil Rekanović<sup>1</sup>, Biljana Todorović<sup>1</sup>, Brankica Tanović<sup>1</sup>, Svetlana Milijašević<sup>1</sup> i Milan Stević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut »Srbija«, Centar za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd – Zemun, i  
<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun

## REZIME

Ispitivana je efikasnost nove kombinacije fungicida fenamidon + propamokarb–hidrohlorid, u cilju suzbijanja prouzrokača plamenjače i crne pegavosti krompira i paradajza. Ispitivanja su izvedena u usevima krompira i paradajza na lokalitetima Majur (Šabac), Dobanovci (Beograd) i Nova Pazova, u skladu sa standardnim metodama OEPP/EPPO. Primenjen je preparat Consentio (propamokarb–hidrohlorid 375 g/L + fenamidon 75 g/L) u dve količine: 2.00 i 1.67 L/ha. Preparat Consentio je pokazao visoku efikasnost (90.11 - 97.23%) u suzbijanju *Phytophthora infestans* i *Alternaria solani* pri količini primene od 2.0 L/ha, a nešto slabiju (84.85 - 92.44%) pri količini od 1.67 L/ha. Referentni preparat Tatroo (propamokarb–hidrohlorid 248 g/L + mankozeb 306.1 g/L primenjen u količini od 4.00 L/ha ispoljio je, na većini lokaliteta, statistički značajno slabiju efikasnost (83.68 - 91.60%) u odnosu na preparat Consentio.

**Ključne reči:** Fenamidon; propamokarb–hidrohlorid; *Phytophthora infestans*; *Alternaria solani*

## UVOD

U godinama pogodnim za pojavu i razvoj prouzrokača plamenjače i crne pegavosti, celokupna proizvodnja krompira i paradajza može biti značajno smanjena, ili čak u potpunosti dovedena u pitanje. Prema literaturnim podacima, u zemljama Severne i Istočne Evrope štete koje nastaju od navedenih patogena kreću se u granicama 6 – 40% (Pi-

etkiewicz, 1991; Cupsa i sar., 1983; Bicici i Cinar, 1990). I pored intenzivnog selekcionog rada usmerenog ka stvaranju otpornih sorti i hibrida, primene sistema prognoze pojave bolesti i savremenih agrotehničkih mera, fungicidi i dalje imaju najveći značaj u suzbijanju ovih patogena. U našoj zemlji za ovu namenu registrovano je 18 aktivnih materija

i njihovih kombinacija (Mitić, 2004). Međutim, zbog specifične biologije patogena i pojave rezistentnosti s jedne strane, i sve oštrijih zahteva u pogledu efikasnosti, ekonomičnosti i zaštite životne sredine s druge strane, nameće se stalna potreba za stvaranjem novih jedinjenja koja bi se po svojim osobinama uklopila u savremeni koncept primene pesticida i integralne zaštite bilja.

U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja efikasnosti nove kombinacije fungicida fenamidona i propamokarb-hidrohlorida u suzbijanju prouzrokovaca plamenjače i crne pegavosti u usevu krompira i paradajza.

Fenamidon je fungicid iz grupe imidazolinona. To je čist optički izomer (S-enantiomer) sa širokim spektrom delovanja protiv velikog broja patogenih gljiva iz klase *Oomycetes* i pojedinih vrsta iz klase *Ascomycetes* i *Deuteromycetes* (Mercer i Latorse, 2003). Na biohemijском nivou fenamidon remeti proces ćelijskog disanja kod gljiva blokiranjem transporta elektrona na nivou enzima ubikvinol citohrom-c oksidoreduktaze (Kompleks III), koji je smešten u unutrašnjoj membrani mitohondrija (Lacombe, 2000; Tomlin, 2003).

Zbog specifičnog mesta delovanja, odnosno inhibiranja ubikvinol oksidaze (Qo), imidazolinoni i njima slična jedinjenja, kojima pripadaju oksazolidindioni (famoksadon) i strobilurini, u anglosaksonskoj literaturi označavaju se kao QoI fungicidi (skraćeno od Qo-Inhibitors) i pripadaju FRAC QoI *cross resistance* grupi (Anonymus, 1998).

U odnosu na patogenu gljivu, fenamidon inhibira nekoliko faza u njenom životnom ciklusu. Visok nivo aktivnosti u sprečavanju klijanja spora, oslobađanja zoospora iz zoosporangija i pokretljivosti zoospora, omogućava dobru preventivnu efikasnost u suzbijanju prouzrokovaca plamenjača. Zahvaljujući ograničenom, translaminarnom kretanju u biljnom tkivu, fenamidon značajno smanjuje sporulaciju patogena. Zbog svog veoma specifičnog mehanizma delovanja primenjuje se u kombinaciji sa drugim fungicidima, kao što su ditiokarbamati, čime se značajno smanjuje rizik od rezistentnosti i proširuje spektar delovanja. Međutim, sve stroži propisi Evropske organizacije za hranu, koji zbog toksikoloških karakteristika limitiraju upotrebu nekih nesistemičnih fungicida kao što su mankozeb i hlortalonil, primoravaju proizvođače pesticida da se orijentišu prema drugim jedinjenjima, kao što je propamokarb-hidrohlorid (Mercer i Latorse, 2003).

Propamokarb-hidrohlorid je nespecifični fungicid. Spečava razvoj i formiranje micelije, sporangija i zoospora patogena i utiče ne biosintezu fosfolipida u ćelijskim membranama (Tomlin, 2003).

Kombinacijom ova dva fungicida različitih mehanizama delovanja, fenamidona i propamokarb-hidrohlorida, postignuta je odlična preventivna i kurativna efikasnost, dobra zaštita novog lišća posle aplikacije i smanjen je rizik od razvoja rezistentnosti (Mercer i sar., 1998).

## MATERIJAL I METODE

Ogledi za ispitivanja efikasnosti fungicida u suzbijanju *Ph. infestans* i *A. solani* izvedeni su u poljskim uslovima tokom 2004. godine, na lokalitetima Majur (Šabac), Dobanovci (Beograd) i Nova Pazova, u skladu sa standardnim OEPP metodama (PP 1/2(3), odnosno PP 1/121(2), OEPP (1997a i b), po potpunom slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja (OEPP, 1997c). Veličina elementarnih parcela iznosila je 25 m<sup>2</sup>.

Kao osetljive sorte krompira korišćene su „kondor” (lokalitet Majur) i „kuraž” (lokalitet Dobanovci). Ukupno je izvedeno tri tretiranja, počevši od fenofaze 33 do 65 BBCH skale (Meier, 1997), uz utrošak 400-600 L/ha tečnosti.

U usevu paradajza kao osetljive sorte korišćene su „novosadski jabučar” (Dobanovci) i „karioka” (Nova Pazova). Ukupno je izvedeno četiri tretiranja, počevši od fenofaze 19 do 71 BBCH skale, uz utrošak 400 L/ha tečnosti.

Kao zajednički tretman za oba useva korišćen je preparat Consentio u količini primene od 1.67 i 2.00 L/ha, a kao standard preparat Tatioo (4.00 L/ha). Kontrolu su predstavljale netretirane biljke (Tabela 1). Preparati su u oba useva primenjivani preventivno, u intervalu od 7 do 9 dana.

Od drugih mera zaštite u usevu krompira vršeno je suzbijanje korova preparatom Sencor WG-70 (metribuzin) i hemijsko suzbijanje krompirove zlatice preparatom Mospilan (acetamiprid). U usevu paradajza nisu vršene druge mere zaštite.

Konačna ocena intenziteta oboljenja obavljena je devet dana nakon poslednjeg tretiranja. Ocenjivane su pege na lišću, i to po 15 listova sa gornje polovine svih biljaka na elementarnoj parceli. Lišće je razvrstavano u pet kategorija oboljenja (*Ph. infestans*: 0, 1, 10, 25 i 50% (PP 1/2(3) (OEPP, 1997a); (*A. solani*: 0, 5, 10, 25 i 50% (PP 1/121(2)) (OEPP, 1997b).

Intenzitet oboljenja izračunat je po Townsend-Heuberger-ovoj formuli, efikasnost po Abott-u, a za obradu rezultata korišćene su standardne

statističke metode PP 1/181(2) (OEPP, 1997d), analiza varijanse i Duncan-ov test.

**Tabela 1.** Ispitivani fungicidi  
**Table 1.** Investigated fungicides

Preparat Preparation	Aktivna materija Active ingredient (g/L)	Količina Amount (L/ha)
Consento	Propamokarb-hidrohlorid 375 + fenamidon 75	1.67
Consento	Propamokarb-hidrohlorid 375 + fenamidon 75	2.00
Tatoo	Propamokarb-hidrohlorid 248 + mankozeb 306,1	4.00
Kontrola - Untreated	-	-

**Tabela 2.** Osnovni podaci o izvedenim ogledima  
**Table 2.** Basic informations about experiments

Lokalitet - Locality	Majur (Šabac)	Dobanovci (Beograd)	Dobanovci (Beograd)	Nova Pazova
Usev - Crop	Krompir Potato	Krompir Potato	Paradajz Tomato	Paradajz Tomato
Patogen - Pathogen	<i>Ph. infestans</i> <i>A. solani</i>	<i>Ph. infestans</i> <i>A. solani</i>	<i>Ph. infestans</i> <i>A. solani</i>	<i>Ph. infestans</i> <i>A. solani</i>
Sortiment - Cultivar	Kondor	Kuraž	Novosadski jabučar	Karioka
Veličina parcele - Plot size	25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>
Vreme tretiranja 1 i fenofaza (BBCH')	25.5.2004. 33 BBCH	24.5.2004. 33 BBCH	24.5.2004. 19 BBCH	22.6.2004. 19 BBCH
Vreme tretiranja 2 i fenofaza (BBCH')	2.6.2004. 39 BBCH	4.6.2004. 39 BBCH	2.6.2004. 51 BBCH	1.7.2004. 51 BBCH
Vreme tretiranja 3 i fenofaza (BBCH')	11.6.2004. 65 BBCH	14.6.2004. 65 BBCH	10.6.2004. 61 BBCH	9.7.2004. 61 BBCH
Vreme tretiranja 4 i fenofaza (BBCH')	-	-	16.6.2004. 71 BBCH	19.7.2004. 71 BBCH
Ocena - Assessment	20. 6.2004.	23.6.2004.	25.6.2004.	28.7.2004.

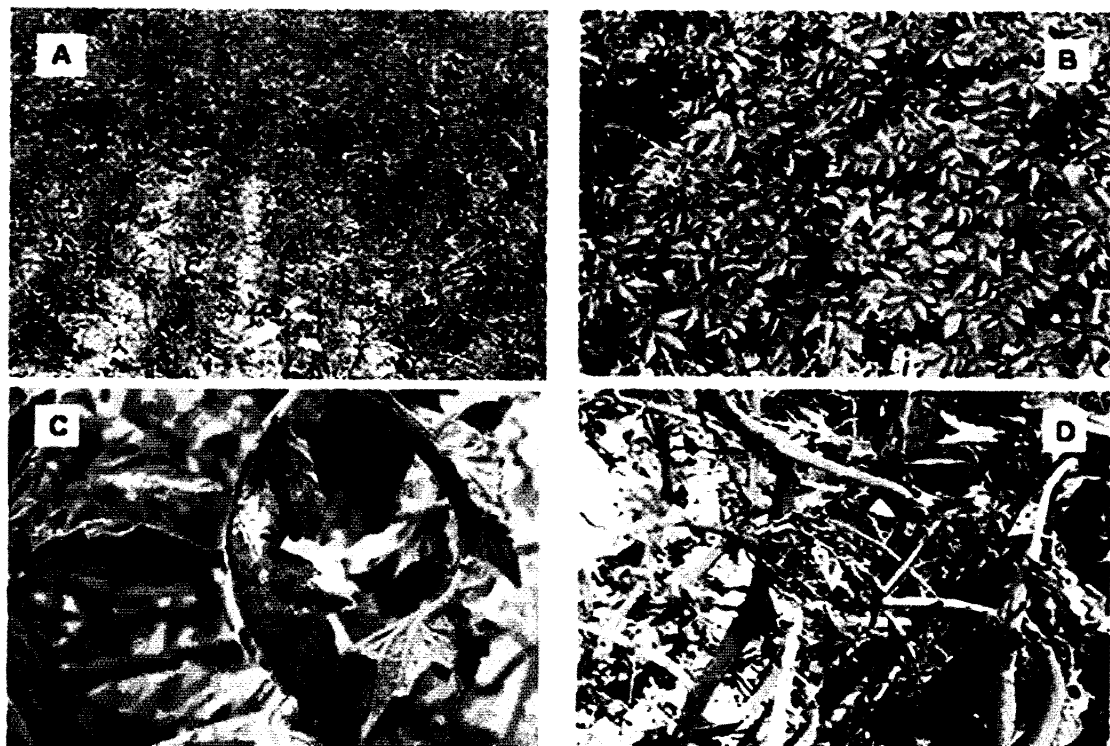
\*OEPP fenofaze (Meier, 1997)

OEPP development stages (Meier, 1997)

## REZULTATI

Tokom 2004. godine vremenski uslovi su bili veoma povoljni za razvoj plamenjače. Pored listova,

gde su uočeni prvi simptomi, bolest se za veoma kratko vreme proširila na lisne drške i stablo, da bi na kraju bile zahvaćene i cele biljke (Slika 1C i 1D). U usevu krompira intenzitet oboljenja na listovima u kontroli na lokalitetu Majur iznosio je 41.54, a na



Sl. 1. A = Zaražene biljake krompira (*Pb. infestans*) u kontrolnoj elementarnoj parceli (Lokalitet: Dobanovci); B = Biljke krompira tretirane sa preparatom Consentu u količini od 2.00 L/ha (Lokalitet: Dobanovci); C = Simptomi plamenjače na listu i stablu na oboleloj biljci paradajza (Lokalitet: Nova Pazova); D = Simptomi plamenjače na lišću i stablu obolelih biljaka krompira (Lokalitet: Dobanovci).

Fig. 1. A = Infected potato plants in control experimental plot (Locality: Dobanovci); B = Potato plants treated with Consentu in dose 2.00 L/ha (Locality: Dobanovci); C = Symptoms of potato late blight on leaves and stem tomato plants (Locality: Nova Pazova); D = Symptoms of potato late blight on leaves and stems potato plants (Locality: Dobanovci).

lokalitetu Dobanovci (Slika 1A) 98.33%.

Pri takvom intenzitetu zaraze, intenzitet oboljenja u tretmanu gde je primenjena niža količina preparata Consentu (1.67 L/ha) iznosio je 2.07 i 7.51%. Pri većoj količini primene (2.0 L/ha), intenzitet oboljenja bio je manji i iznosio je 1.15 i 4.78% (Slika 1B). U tretmanu gde je primenjen preparat Tadoo intenzitet oboljenja bio je nešto viši,

2.37 i 8.26%. Na lokalitetu Dobanovci postojala je statistički značajna razlika u pogledu intenziteta oboljenja između tretmana preparatom Consentu primenjenog u količini od 2.0 L/ha, istog preparata primenjenog pri nižoj dozi od 1.67 L/ha i Tadoo-a (4.0 L/ha). Oba ispitivana fungicida ispoljila su visok stepen efikasnosti u suzbijanju prouzrokovala plamenjače krompira

**Tabela 3.** *Phytophthora infestans* - Intenzitet zaraze na lišću krompira i efikasnost preparata (lokalitet: Majur i Dobanovci, 2004. godine)**Table 3.** *Phytophthora infestans* - Disease intensity on potato leaves and fungicide efficacy (locality: Majur and Dobanovci, 2004)

Preparat Product	Količina Amount (L/ha)	Majur		Dobanovci	
		Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)	Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)
Consento	1.67	2.07 a	95.02	7.51 b	92.36
Consento	2.00	1.15 a	97.23	4.78 a	95.13
Tattoo	4.00	2.37 a	94.31	8.26 b	91.60
Kontrola Untreated	-	41.54 b	-	98.33 c	-
		LSD <sub>0.05</sub> = 2.02		LSD <sub>0.05</sub> = 2.20	

(Tabela 3).

Slični rezultati efikasnosti ispitivanih fungicida dobijeni su i u usevu paradajza. Intenzitet zaraze na listovima u kontroli na lokalitetu Majur iznosio je 36.70, odnosno 24.13% na lokalitetu Dobanovci. Pri količinama primene preparata Consento od 1.67

i 2.00 L/ha, intenzitet oboljenja iznosio je 3.34 i 2.10% (Majur), odnosno 1.20 i 2.06% (Dobanovci). U tretmanu gde je primenjen preparat Tattoo (4.00 L/ha) intenzitet oboljenja bio je nešto viši, 4.00 (Majur) i 2.83% (Dobanovci). Međutim, nije bilo statistički značajne razlike u pogledu intenziteta

**Tabela 4.** *Phytophthora infestans* - Intenzitet zaraze na lišću paradajza i efikasnost preparata (lokalitet: Dobanovci i Nova Pazova, 2004. godine)**Table 4.** *Phytophthora infestans* - Disease intensity on tomato leaves and fungicide efficacy (locality: Dobanovci and Nova Pazova, 2004)

Preparat Product	Količina Amount (L/ha)	Dobanovci		Nova Pazova	
		Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)	Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)
Consento	1.67	3.34 ab	90.91	2.06 ab	91.47
Consento	2.00	2.10 a	94.28	1.20 a	95.03
Tattoo	4.00	4.00 b	89.10	2.83 b	88.26
Kontrola Untreated	-	36.70 c	-	24.13 c	-
		LSD <sub>0.05</sub> = 1.37		LSD <sub>0.05</sub> = 1.36	

oboljenja između ispitivanih fungicida (Tabela 4).

Toplo vreme sa čestim padavinama tokom maja i juna 2004. godine pogodovalo je i razvoju crne pegavosti. Iako je ispitivana kombinacija aktivnih materija fenamidona i propamokarb-hidrohlorida po svom mehanizmu delovanja prvenstveno namenjena za suzbijanje prouzrokovala plamenjača, u našim ispitivanjima

ispoljila je veoma dobru efikasnost u suzbijanju *Alternaria solani*. U usevu krompira, pri intenzitetu zaraze u kontroli od 40.17 (Majur) i 91.08% (Dobanovci), intenzitet oboljenja u tretmanima gde je primenjivan Consento iznosio je od 2.73 do 6.88%, dok je u tretmanu preparatom Tatroo iznosio 3.96 i 8.28% (Tabela 5). Svi ispitivani preparati ispoljili su dobru efikasnost

**Tabela 5.** *Alternaria solani* - Intenzitet zaraze na lišću krompira i efikasnost preparata lokalitet: Majur i Dobanovci, 2004. godine)

**Table 5.** *Alternaria solani* - Disease intensity on potato leaves and fungicide efficacy (locality: Majur and Dobanovci, 2004)

Preparat Product	Količina Amount (L/ha)	Majur		Dobanovci	
		Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)	Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)
Consento	1.67	3.50 a	91.30	6.88 a	92.44
Consento	2.00	2.73 a	93.20	5.51 a	93.95
Tattoo	4.00	3.96 a	91.15	8.28 a	90.90
Kontrola Untreated	-	40.17 b	-	91.08 b	-
		LSD <sub>0.05</sub> = 1.26		LSD <sub>0.05</sub> = 6.55	

u suzbijanju prouzrokovala crne pegavosti.

Na kontrolnim elementarnim parcelama paradajza intenzitet zaraze bio je nešto viši i iznosio je 38.60, odnosno 31.64%. Indeks oboljenja na listovima, u

tretmanima gde je primenjen preparat Consento, ponovo je bio najniži i iznosio je 3.13–4.79%. Kod preparata Tatroo indeks oboljenja bio je nešto viši, 4.83 i 5.16%. Statistički značajna razlika u pogle-

**Tabela 6.** *Alternaria solani* - Intenzitet zaraze na lišću paradajza i efikasnost preparata (lokalitet: Dobanovci i Nova Pazova, 2004. godine)

**Table 6.** *Alternaria solani* - Disease intensity on tomato leaves and fungicide efficacy (locality: Dobanovci and Nova Pazova, 2004)

Preparat Product	Količina Amount (L/ha)	Dobanovci		Nova Pazova	
		Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)	Intenzitet oboljenja Disease severity (%) (Duncan test)	Efikasnost (%/kontrola) Efficacy (%/Untreated)
Consento	1.67	4.21 a	89.09	4.79 ab	84.85
Consento	2.00	3.51 a	90.89	3.13 a	90.11
Tattoo	4.00	4.83 a	87.48	5.16 b	83.68
Kontrola Untreated	-	38.60 b	-	31.64 c	-
		LSD <sub>0.05</sub> = 1.18		LSD <sub>0.05</sub> = 1.81	

du intenziteta oboljenja između tretmana gde je primenjen Consentu u količini od 2.0 L/ha i Tatoo bila je samo na lokalitetu Nova Pazova (Tabela 6).

## DISKUSIJA

Dominantno mesto u programu redovne zaštite krompira i paradajza od prouzrokovala oboljenja zauzimaju *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary i *Alternaria solani* Sorauer. Za sada su za njihovo suzbijanje još uvek najefikasnije hemijske mere zaštite. Imajući u vidu izraženu virulentnost patogena, veoma je važno vreme primene fungicida. Kada je u pitanju *Phytophthora infestans* primena preparata pre ili neposredno nakon ostvarene infekcije, predstavlja osnovni način njenog suzbijanja. Kurativne mere su veoma teške i sa nepredvidivim rezultatima. U praksi, razvoj novog mladog lišća i učestalost kvašenja utiče da najkraći interval između tretiranja, u slučaju kada se koriste fungicidi sa preventivnim delovanjem, iznosi do sedam dana.

U istraživanjima Mercera i Latorse (2003) ispitivina je efikasnost fenamidona (75 g/a.m. po ha) i mankozeba (2800 g/a.m. po ha) za suzbijanje plamenjače u krompiru u različitim intervalima primene - 7, 10 i 14 dana. Rezultati ispitivanja su pokazali da sa povećanjem intervala između tretiranja efikasnost ispitivanih jedinjenja značajno opada. Naši rezultati ukazuju da se optimalna zaštita postiže ako se kombinacija fenamidona i propamokarb–hidrohlorida primeni u intervalima od 7 do 9 dana, i to najkasnije po pojavi prvih simptoma oboljenja. U uslovima kada je intenzitet zaraze *Pb. infestans* u usevu krompira u kontrolnim elementarnim parcelama bio veoma visok, najveću efikasnost ispoljio je preparat Consentu u količini primene od 2.0 L/ha. Slični podaci dobijeni su i u usevu paradajza. Ovi rezultati su u skladu sa istraživanjima Mercer i Latorse (2003), u kojima je najbolju efikasnost ispoljio fenamidon pri količini primene od 300 g a.m/ha u poređenju sa fluazinamom (200 g a.m/ha) i hlorotalonilom (1.500 g a.m/ha). Isti autori navode da fenamidon zahvaljujuću svojim antisporelantskim osobinama i translaminarnom kretanju u biljci, pokazuje dobru kurativnu aktivnost ako se primeni 24 h nakon ostvarene infekcije.

U kombinaciji sa propamokarb–hidrohloridom taj period se povećava na 72 h, tako da je moguće sprečiti dalje širenje bolesti nakon ostvarenih primarnih infekcija.

Rezultati naših ispitivanja pokazuju da preparat

Consento ispoljava dobru efikasnost i u suzbijanju prouzrokovala crne pegavosti *A. solani* ako se primeni preventivno u količini od 2.0 L/ha. Nešto manja efikasnost je zabeležena pri nižoj količini primene od 1.67 L/ha. Mercer i saradnici (1998) navode da kombinacija fenamidona i propamokarb–hidrohlorida, preventivno primenjena u količini od 125 + 625 g a.m/ha i 150 + 750 g a.m/ha, takođe, ispoljava dobru efikasnost u suzbijanju crne pegavosti u usevu krompira i paradajza.

Prema podacima koje navode Delp (1994) i Anonymus (2001) do sada je registrovana rezistentnost *Pb. infestans* na fenilamide. Brza pojava rezistentnosti najčešće nastaje upotrebom visokotoksičnog perzistentnog fungicida specifičnog mehanizma delovanja u suzbijanju patogena visokog infekcionog potencijala na osetljivom domaćinu gajenom na velikoj površini. Fenamidon ima specifično mesto delovanja, slično strobilurinima i famoksadonu. Prouzrokovali plamenjača imaju kratak životni ciklus i stvaraju veliki broj generacija tokom jedne vegetacione sezone. Zbog toga postoji potencijalni rizik za pojavu rezistentnosti i stoga se moraju sprovesti odgovarajuće mere.

Propamokarb–hidrohlorid je u upotrebi više od 20 godina i koristi se za suzbijanje brojnih patogena iz klase Oomycetes. Direktno inhibira porast micelije i formiranje sporangija i zoospora, ograničava porast patogene gljive u biljci domaćinu i utiče na biosintezu fosfolipida i masnih kiselina u ćelijskim membranama (Schwinn i Staub, 1995). Kao takav, ne spada u fungicide visokog rizika za razvoj rezistentnosti. Uprkos intenzivnoj upotrebi, do sada nisu potvrđeni slučajevi pojave rezistentnosti u komercijalnim uslovima primene ovog jedinjenja.

Da bi se sprečila mogućnost pojave rezistentnosti FRAC/QoI grupa preporučuje da se upotreba QoI fungicida ograniči na maksimalno šest tretiranja u toku vegetacije, odnosno na dva bloka po tri tretmana međusobno razdvojena sa tri tretiranja fungicidima koji su drugačijeg mehanizma delovanja (Anonymus, 1998).

Naši rezultati, kao i rezultati drugih autora, pokazuju da će nova kombinacija fungicida različitog mehanizma delovanja, fenamidon i propamokarb–hidrohlorid, imati značajno mesto u programu zaštite krompira i paradajza od prouzrokovala plamenjače i crne pegavosti, sa preporukom da se radi sprečavanja pojave rezistentnosti, koristi po instrukcijama koje je propisao FRAC (Fungicide Resistance Action Committee).

## LITERATURA

**Anonymous:** Status report & Recommended fungicide resistance management guidelines. <http://www.GCPF.org/FRAC/FRAC.html>, 1998.

**Anonymous:** The Fungicide Resistance Action Group - UK (FRAG-UK). <http://www.pesticides.gov.uk.html>, 2001.

**Bicici, M. and Cinar, A.:** A review of *Phytophthora* diseases of different Mediterranean crops in Turkey. Bulletin OEPP, 20: 101-105, 1990.

**Cupsa, I, Ignatescu, I. and Vogel, E.:** An epidemic of potato late blight in 1982, and measures taken to prevent it in 1983. Productia Vegetala, Horticultura, 32(5): 22-26., 1983.

**Delp, C. J.:** Preface. **In:** Fungicide Resistance in North America (Delp, C. J., ed.). The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA, 1994, pp. 59-60.

**Lacombe, J. P.:** La fénamidone: Nouvelle Substance Active Antimildiou AFPP Sixième Conférence Internationale sur les Maladies des Plantes, tome 2: 697-704, 2000.

**Meier, U. (Ed):** Entwicklungsstadien mono - und dikotylter Pflanzen. BBCH-Monograph, Blackwell Wissenschafte-Verlag, Berlin, 1997.

**Mercer, R. T, Lacroix, G., Gouot, J. M. and Latorse, M. P.:** RPA 407213: A novel fungicide for the control of downy mildews, late blight and other diseases on a range of crops, Brighton Conference - Pests and Diseases, Brighton, UK, Vol. 2, 319-326, 1998.

**Mercer R. T. and Latorse M. P.:** Fungicidal properties of the active ingredient - fenamidone. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 56/3: 465-476, 2003.

**Mitić, N.:** Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Jugoslaviji. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd, 2004.

**OEPP/EPPO (a):** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: *Phytophthora infestans* on potato - PP 1/2(3), in OEPP/EPPO Standards: Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products 2. OEPP/EPPO, Paris, 4-5, 1997.

**OEPP/EPPO (b):** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Leafspots of vegetables - PP 1/121(3), in OEPP/EPPO Standards: Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products 2. OEPP/EPPO, Paris, 144-149, 1997.

**OEPP/EPPO (c):** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Design and analysis of efficacy evaluation trials - PP 1/152(2), in OEPP/EPPO Standards: Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products 2. OEPP/EPPO, Paris, 37-51, 1997.

**OEPP/EPPO (d):** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Conduct and reporting of efficacy evaluation trials - PP 1/181(2), in OEPP/EPPO Standards: Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products 2. OEPP/EPPO, Paris, 52-58, 1997.

**Pietkiewicz, J.B.:** Potato production and protection in Poland in the 1990s. Bulletin OEPP, 21(1): 1-7; 1991.

**Schwinn, F. and Staub, T.:** *Oomycetes* Fungicides. Phenylamides and Other Fungicides against *Oomycetes*. **In:** Modern Selective Fungicides - Properties, Applications, Mechanisms of Action (Lyr, H., ed.). Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, 1995, pp. 323-354.

**Tomlin, C.D.S. (Ed):** The Pesticide Manual - A World Compendium (13th Edition). British Crop Protection Council (BCPC), Omega Park, Alton, Hampshire, UK, 2003.



# Efficacy of New Fungicide Mixture in Control of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary and *Alternaria solani* Sorauer in Potato and Tomato Crops

## SUMMARY

Field trials were carried out to evaluate the efficacy of a new fungicide mixture fenamidone + propamocarb-hydrochloride in the control of potato late blight and tomato early blight. The experiments were conducted in three localities: Majur (Šabac), Dobanovci (Beograd) i Nova Pazova, according to EPPO/OEPP standard methods. Two doses (2.00 and 1.67 L/ha) of trade formulation Consento (propamocarb-hydrochloride 375 g/L + fenamidone 75 g/L) were used. According to the results Consento (2.00 L/ha) showed highest efficacy (90.11 - 97.23%) in the control of potato late blight and tomato early blight. Referent formulation Tataao (propamocarb-hydrochloride 248 g/L + mancozeb 306.1 g/L) exhibited statistically lower efficacy (83.68 - 91.60%) than Consento.

**Key words:** Fenamidone; Propamocarb-hydrochloride; *Phytophthora infestans*; *Alternaria solani*