

Zaštita bilja
vol. 57 (1-4), No 255-258, 115-120, 2006, Beograd

UDK 635.64; 632.934.1
Prethodno saopštenje

EFIKASNOST PREPARATA *SERENADE*[®] (*BACILLUS SUBTILIS*) U SUZBIJANJU *XANTHOMONAS* *CAMPESTRIS* PV. *VESICATORIA* PATOGENA PAPRIKE

MLADEN ĐORĐEVIĆ, BOGOLJUB ZEČEVIĆ, MILAN DAMJANOVIĆ
Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka
e-mail: mladendj@cvcsp.co.yu

U cilju zaštite paprike od prouzrokovala bakteriozne pegavosti lišća paprike (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), tokom 2007. godine postavljen je ogled na polju Instituta u Smederevskoj Palanci sa ciljem da se ispita efikasnost biološkog preparata Serenade WP (*Bacillus subtilis*) u odnosu na preparate na bazi bakra kao standard. Ispitivanja su obavljena na sorti Palanačka kapija. Za inokulaciju korišćen je soj bakterije KFB 4 (10^{-8} cfu/mol). Preparati su primenjeni u sledećim koncentracijama: Serenade WP(0,3%) i (0,4%), Blauvit (0,5%), Bordo-blue (0,5%) i Bakrocid S-50 (0,5%). Ogled je postavljen u tri ponavljanja sa sledećim tretmanima: (a) biljke tretirane preparatima, a nakon 2 sata inokulisane suspenzijom bakterija; (b) biljke inokulisane suspenzijom bakterija a posle 4 sata tretirane preparatima; (c) biljke tretirane samo preparatima; (d) biljke tretirane samo suspenzijom bakterija; (e) ne inokulisane i netretirane biljke.

Inokulacija je vršena u fenofazi 8-10 listova ručnom prskalicom. Konstantovanje prvih simptoma izvršeno je 7 dana nakon inokulacije. Ocena efikasnosti preparata 10 dana posle inokulacije, uzimanjem 100 listova po slučajnom izboru. Indeks oboljenja ocenjen je po Townsend-Heuberger-u.

Na osnovu dobijenih rezultata zaključujemo da je preparat Serenade pokazao visok stepen efikasnosti u obe koncentracije, u odnosu na standardne bakarne preparate, kako pre (70.5%, odnosno 78.6%) tako i nakon inokulacije (75.2%, odnosno 82.5%).

Ključne reči: bakarni preparati, Serenade (*Bacillus subtilis*), *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*.

UVOD

Paprika (*Capsicum annuum* L.) je jedna od najvaznijih i najzastupljenijih kultura u domaćoj proizvodnji (Zečević, 2001). Budući na važnost ove kulture, velika pažnja se poklanja njenoj zaštiti od raznih patogena, prouzrokovaca bolesti. Može se slobodno reći da je jedan od ekonomski najznačajnijih patogena paprike prouzrokovatelj bakteriozne pegavosti lišća paprike *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Arsenijević, 1980; 1988; 1992; 1997, Bouzar *et al.*, 1994; Balaz, 1994; Stall, 1993). Opšte je poznato da ovaj patogen može da prouzrokuje ogromne štete u proizvodnji paprike, što je praksa, nebrojeno puta i pokazala.

Upravo iz tog razloga zaštiti paprike posvećena je velika pažnja, iz koje je proistekao priličan broj preparata na bazi bakra koji se koriste za suzbijanje bakterijskih patogena (Azaizeh et Bashan, 1984).

Primenom ovih sredstava u cilju rešavanja datog problema javio se novi problem koji savremena struka zaštite bilja prepoznaje. To je problem ekologije tj. ekološke opravdanosti korišćenja datih sredstava. Naime, postavlja se pitanje da li je upotreba tih sredstava neophodna, ne dovodeći tu u pitanje važnost ovog patogena i neophodnost njegovog suzbijanja, već da li je moguća upotreba nekih drugih sredstava borbe koja će biti podjednako ili bar približno efikasna, a da u isto vreme budu i znatno manje štetna po okolinu u opšte.

Cilj ovog oglada je upravo pokušaj da se izađe u susret ovim zahtevima i utvrdi efikasnost biološkog preparata Serenade, koji kao aktivnu supstancu nosi bakteriju *Bacillus subtilis*, kao alternativa koja će zadovoljiti potrebu kako za očuvanjem prinosa paprike tako i za očuvanjem eko-sistema.

MATERIJAL I METODE

Ogled je obavljen na polju Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci, u periodu jun-jul 2007.

U ispitivanju su korišćena bakarna sredstva Blauvit, Bordo blue i Bakrocid S-50 u koncentracijama od 0.5%, uzeta kao standard. Biološki preparat Serenade, primenjivan je u dve koncentracije 0.3% i 0.4%.

Za inokulaciju je korišćen bakterijski soj KFB4 patogena *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv). Suspenzija bakterija je napravljena od 48h stare kulture (Schaad *et al.*, 2001), spiranjem destilovanom vodom i mešanjem na električnoj mešalici u trajanju od 5 min. i pri 6000r/min. Inokulacija je izvršena prskanjem pomoću ručne prskalice (Lelliot et Stead, 1987) zapremine 5l i pri koncentraciji suspenzije od 10^8 cfu/mol. Inokulisane su biljke paprike sorte Palanačka kapija u fazi 8-10 listova.

Ogled je postavljen u tri ponavljanja sa sledećim tretmanima:

- (a) biljke tretirane preparatima, a nakon 2 sata inokulisane suspenzijom bakterija;
- (b) biljke inokulisane suspenzijom bakterija, a posle 4 sata tretirane preparatima;
- (c) biljke tretirane samo preparatima;
- (d) biljke tretirane samo suspenzijom bakterija;
- (e) ne inokulisane i ne tretirane biljke.

Pojava prvih simptoma ocenjena je 7 dana nakon inokulacije. Nakon 14 dana od inokulacije vršena je ocena efikasnosti preparata procenom indeksa oboljenja (IO) analizom 100 listova, po slučajnom izboru. IO je izračunat po Townsend-Heuberger-ovoj formuli.

Skala za ocenu IO kretala se od 0-5 i imala je sledeće vrednosti: 0 = 0% ; 1 = 1-10% ; 2 = 11-25% ; 3 = 26-50% ; 4 = 51-75% ; 5 = >75%.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kontrolom biljaka sedam dana nakon inokulacije konstatovana je pojava prvih simptoma u jačem ili slabijem intezitetu.

Nakon 14 dana od inokulacije ubrano je 100 listova paprike po slučajnom izboru kako bi se utvrdio IO. Na osnovu dobijenih rezultata utvrdili smo da je intenzitet infekcije u tretmanu d) bio 42.3%. Najveću efikasnost pokazao je Bakrocid S-50 (90.5%) u tretmanu b), dok je u tretmanu a) imao znatno manju efikasnost (73.5%). Preparat Serenade je u obe konc. pokazao dobru efikasnost 75.2% (0.3%) i 82.5% (0.4%) u tretmanu b), dok je u tretmanu a) ispoljio nešto manju efikasnost 70.5% (0.3%) i 78,6% (0.4%). Preparat Blauvit je ispoljio veću efikasnost u tretmanu a) (87,8%), dok je njegova efikasnost iznosila nešto manje (84.2%) u tretmanu b). Efikasnost preparata Bordo-blue u tretmanu b) iznosila je 85,2%, a u tretmanu a) 80,2%. Intezitet infekcije u tretmanu c) iznosio je 1,6% a u tretmanu e) iznosio je 7,8%.

Milijašević i sar. (2005) su, takođe, u kontroli koja je ekvivalent našeg tretmana d, imali sličan procenat infekcije od 41.6%, dok je kod njih efikasnost preparata Blauvit bila 78.9% na lokalitetu Kupinovo dok je na lokalitetu Dobanovci ta cifra bila 74.6%. Isti autori (Milijašević i sar., 2006) došli do efikasnosti Blauvita od 87.5% što je u saglasnosti sa našim rezultatima. Od rezultata ovog autora možemo još uporediti i preparat Cuprozin koji kao aktivnu supstancu ima bakar oksihlorid kao i preparat Bakrocid S-50 koji smo mi primenili. Prema ovim autorima preparat Cuprozin je spoljio efikasnost od 85.9%, odnosno na drugom lokalitetu 83.3%, dok je kod nas preparat sa istom aktivnom supstancom, Bakrocid S-

50 imao efikasnost 90.5% u tretmanu b) i 73.5% u tretmanu a). Razliku tumačimo drugačijim uslovima za razvoj patogena, a razlika je moguća i usled korišćenja različitih sojeva istog patogena.

Mijatović (2006) zapaža da je efikasnost preparata Serenade u koncentraciji 0.3% bila 73.2% što je u saglasnosti sa našim rezultatima.

Napomena: Preparat Serenade je dobijen u okviru međunarodnog projekta „Redukcija upotrebe hemijskih sredstava u održivoj poljoprivrednoj praksi“ finansiran od Ministarstva životne sredine i okoline Republike Italije. Kordinator projekta: Andrea Minuto. Rukovodilac istraživanja: dr Mirjana Mijatović.

LITERATURA

- Arsenijević M. (1980): Bakterioze paprike. Glasnik zaštite bilja 2: 42-4.
- Arsenijević M (1988): *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge 1920) Dye 1978, Bakterioze biljaka , drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Naučna knjiga, 322-326.
- Arsenijević M. (1992): *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, Fitopatogene bakterije, Naučna knjiga, 146-147.
- Arsenijević M. (1997): *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge 1920) Dye 1978; Bakterioze biljaka, treće izmenjeno i dopunjeno izdanje, 539-543.
- Azaizeh M., Bashan Y. (1984): Chemical control of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in inoculated pepper fields in Israel; Anal of Applied Biology 104, Supplement on Tests of Agrochemicals and Cultivars No 5, 60-61.
- Balaž Jelica (1994): Pegavost lišća paprike prouzrokovana bakterijom *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Savremena poljoprivreda, vanredni broj, 42 :341-345.
- Bouzar H, Jones J.B., Stall R.E., Hodge N.C., Minsavage G.V., Benedict A.A. and Alvarez A.M. (1994): Physiological, chemical, serological and pathogenic analyses of a worldwide collection of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* strains; Phytopathology, 84:663-671.
- Lelliot R.A., Stead D.E. (1987): Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants, British society for plant pathology, Blackwell Scientific Publications, pp. 157
- Mijatović Mirjana (2006): Ispitivanje efikasnosti biološkog preparata Serenade (*Bacillus subtilis*) u suzbijanju prouzrokovala bakterioza na krastavcu, paprici i paradajzu, Izveštaj o radu u 2006., Institut za Povrtarstvo, Smed. Palanka, str 32
- Milijašević S., Rekanović E., Todorović B., Tanović B., Potočnik I., Stepanović M. (2006): Efikasnost suzbijanja *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* prouzrokovala bakteriozne pegavosti paprike bakarnim preparatima, VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor 27.11-02.12.2006, 93.

- Milijašević S., Rekanović E., Todorović B., Tanović B., Potočnik I., Stepanović M. (2005): Mogućnost hemijskog suzbijanja *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* patogena paprike, VII Savetovanje o zaštiti bilja, Soko Banja 15-18 .11.2005.,177.
- Stall R.E. (1993): *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* : cause of bacterial spot of tomato and pepper. *Xanthomonas*, Chapman and Hall, London/Glasgow/New York/Tokyo/Melburne/Madras, 57-60.
- Zečević Bogoljub (2001): Uticaj germplazme roditelja na kvantitativne osobine hibrida F1, F2 i F3 generacije paprike (*Capsicum annuum* L.). Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 96 str.

(Primljeno: 28.12.2007.)

(Prihvaćeno:26.02.2009.)

**EFFICIENCY OF SERENADE (*BACILLUS SUBTILIS*)
IN CONTROLLING *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV.
VESICATORIA PEPPER PATHOGEN**

MLADEN ĐORĐEVIĆ, BOGOLJUB ZEČEVIĆ, MILAN DAMJANOVIĆ
Institute for Vegetable Crops, Smederevska Palanka
E-mail: mladendj@msn.com

SUMMARY

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria* causes bacterial leaf spot of pepper. Control of this pathogen could be very significant, economically. During 2007, a trial has been set up at the experimental field at the Institute for Vegetable Crops, in order to investigate efficiency of preparation SERENADE® WP (*Bacillus subtilis*) and compare it to the copper preparations (standard). The researches have been performed on pepper variety PALANAČKA KAPIJA. Inoculation has been performed by using bacteria type KFB 4 (10^{-8} cfu/mol). Preparations have been applied in following concentrations: SERENADE® WP (0, 3%) and (0, 4%), BLAUVIT (0, 5%), BORDO-BLUE (0.5%) and BAKROCID (0, 5%).

Trial has been set with three replications and with following treatments: (a) Plants treated with preparations, and two hours later inoculated with bacteria suspension; (b) Plants inoculated firstly with bacteria suspension, and than, 4 hours later, with preparations; (c) Plants treated with preparations only; (d) Plants treated with bacteria suspension only; (e) Non-inoculated and non-treated plants.

Inoculation has been performed in 8-10 leaves phenophase, with hand sprayer.

The first symptoms have been observed 7 days after inoculation, while preparation efficiency has been observed 10 days after inoculation, by testing 100 random leaves. Disease index has been set by Townsend-Heuberger model.

The results show that SERENADE® WP was highly significant in both concentrations, comparing to standard copper preparations, both before (70.5% i.e. 78.6%) and after inoculation (75.2% i.e. 82.5%).

Key words: copper preparations, Serenade (*Bacillus subtilis*), *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*.

(Received: 28.12.2007)

(Accepted: 26.02.2009.)