

EFIKASNOST KOMBINACIJE PIRAKLOSTROBIN + BOSKALID U SUZBIJANJU SIVE TRULEŽI I PLAMENJAČE SALATE

Milan Stević¹, Milan Šević² i Petar Vukša¹

¹ Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun

² Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

E-mail: stevicm@agrif.bg.ac.rs

Rad primljen: 06.09.2014.

Prihvaćen za štampu: 17.10.2014.

Izvod

U toku 2012. godine, vršena su ispitivanja biološke efikasnosti kombinacije fungicida piraklostrobin + boskalid (Signum®, BASF) u suzbijanju dve ekonomski najvažnije bolesti salate, sive truleži (*Botrytis cinerea*) i plamenjače (*Bremia lactucae*). Ogledi su izvedeni na lokalitetima Beograd (Ledine, Iceberg salat centar) i Smederevska Palanka (Ogledne parcele Instituta za povrtarstvo), po tipu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja (EPPO, 1997; EPPO, 2002). Aplikacija fungicida vršena je pomoću leđne prskalice uz utrošak vode od 400 l/ha. Ispitivani preparat Signum®, primenjen je u dozi od 1,5 kg/ha, a obavljeno je ukupno četiri tretiranja, počevši od fenofaze kada su biljke imale razvijena tri lista (BBCH 13). Kao standardni preparati za poređenje, na oba lokaliteta, korišćeni su Sumilex 50 SC (a.s. prosimidon), u slučaju *B. cinerea*, odnosno Ridomil gold MZ (a.s. metalaksil + mankozeb), za suzbijanje prouzrokovala plamenjače. Nakon ispoljavanja jasnih razlika između tretiranih varijanti i kontrole, ocenjen je intenzitet oboljenja (60 biljaka po jednoj parceli) i izračunata efikasnost fungicida. Primenom ispitivane kombinacije piraklostrobin + boskalid, ostvarena je visoka efikasnost u suzbijanju plamenjače salate koja je iznosila 93,6 % (lokalitet: Beograd-Ledine), odnosno, 97,4 % (lokalitet: Smederevska Palanka). Efikasnost ispitivane kombinacije u suzbijanju sive truleži iznosila je 92,5 % (lokalitet: Beograd-Ledine), odnosno 93,5 % (lokalitet: Smederevska Palanka).

Ključne reči: salata, siva trulež, plamenjača, piraklostrobin, boskalid

UVOD

Proizvodnju salate na otvorenom prostoru remeti veći broj, uglavnom gljivičnih oboljenja. Po značaju i učestalosti pojavljivanja, najvažniji patogen salate u našim agroekološkim uslovima je *Botrytis cinerea*, prouzrokovatelj sive truleži. Međutim, u godinama povoljnim za njen razvoj, velike gubitke nanosi i plamenjača, čiji je prouzrokovatelj *Bremia lactucae*. Razvoju ovih oboljenja pogoduju prohladni i vlažni uslovi u toku vegetacionog perioda, a u odsustvu adekvatne zaštite dolazi do značajnog a ponekad i potpunog propadanja useva.

B. cinerea parazitira salatu u svim fazama razvoja, kao i tokom skladištenja i transporta. Prvi simptomi na starijim biljkama se javljaju u vidu vodenastih pega u osnovi lista, pege postaju hlorotične i prekrivene sivom micelijom. Zaraza često počinje sa mesta oštećenja lišća. Kod jako zaraženih biljaka razvijaju se bakterije koje unutrašnje listove pretvaraju u sluzastu masu. Gljiva se održava u zemljištu i zaraženim biljnim ostacima. Visoka vlažnost (veća od 85 %) i temperatura (0-35 °C), pogoduju razvoju oboljenja, pa se zaraza brzo širi, posebno u zatvorenom prostoru (Rosslensbroich and Stuebler, 2000).

Regulisanje temperature i vlažnosti vazduha i zemljišta u zaštićenom prostoru,

predstavlja osnovnu meru suzbijanja (često provetravanje u uslovima povećane vlage). Ukoliko dođe do zaraze potrebno je ukloniti zaražene biljke.

U našoj zemlji, za suzbijanje sive truleži salate, registrovani su preparati na bazi prosimidona, dok se u zemljama EU koriste preparati na bazi iprodiona, ciprodinila, boskalida, fludioksonila, tolifluanida i dr. (Janjić i Elezović 2010; Tomlin, 2010).

Plamenjača salate koju prouzrokuje *Bremia lactucae* je jedna od ekonomski najznačajnijih bolesti salate. Intenzitet zaraze i ekonomske štete uglavnom zavise od vremenskih uslova, sortimenta i primenjene zaštite. Plamenjača je široko zastupljena bolest. Redovno se javlja u svim rejonima gde se salata gaji, kako u proizvodnji na otvorenom polju, tako i u zaštićenom prostoru. Prouzrokuje smanjenje prinosa i pogoršanje kvaliteta salate. Pored šteta u proizvodnji, može izazvati značajne gubitke prilikom čuvanja i prodaje. Registrovani su gubici od 40 % i veći (Ivanović i Ivanović, 2001).

B. lactucae parazitira preko 230 vrsta iz 36 rodova koji pripadaju porodici glavčika (fam. Asteraceae). Pored salate, koja je primarni domaćin, parazitira i cikoriiju, endiviju, kao i neke ukrasne vrste. Opisan je veći broj specijalizovanih formi na raznim domaćinima, kao i preko 300 fizioloških rasa, u zavisnosti od patogenosti prema različitim sortama salate, što otežava rad na stvaranju otpornih sorti (Mijatović i sar., 2007; Balaž i sar. 2010).

Zaštita salate od prouzrokovala plamenjače je dosta specifična, jer se ona koristi za ishranu u svežem stanju. Preventivnim merama zaštite treba dati najveći značaj. Kao najčešće preventivne mere u suzbijanju plamenjače salate, navode se: gajenje manje osetljivih genotipova, plodored, izbalansirano đubrenje, korišćenje ocednog zemljišta, upotreba zdravog semena i rasada, dezinfekcija zemljišta, uništavanje i duboko zaoravanje zaraženih biljnih ostataka. Navedene preventivne mere nisu dovoljno efikasne kada uslovi pogoduju razvoju oboljenja. U godinama kada meteorološki uslovi pogoduju razvoju ovog patogena moraju se primenjivati hemijske mere zaštite. Najčešće su u upotrebi preventivni fungicidi na bazi: mankozeba, propineba i hlortalonila, a od sistemskih ili lokal sistemskih: propamokarb-hidrohlorid, metalaksil, azoksistrobin i fosetil-aluminijum.

Salata je biljka kratkog vegetacionog perioda, što dodatno otežava izbor i dinamiku primene fungicida, zbog neophodnosti poštovanja karenca za primenjene preparate. Pojava rezistentnih izolata *B. cinerea* prema fungicidima koji se koriste za suzbijanje ovog patogena predstavlja veliki problem. Kada se ovoj problematici dodaju i sve oštriji kriterijumi po pitanju ostataka pesticida u hrani, kao i činjenica da se svež list direktno koristi u ishrani, i to uglavnom neposredno nakon berbe, nije teško zaključiti da je hemijskoj zaštiti salate neophodno prilaziti sa mnogo pažnje.

Cilj ovog rada bio je da se ispita mogućnost primene kombinacije fungicida piraklostrobin + boskalid u suzbijanju sive truleži i plamenjače salate, gajene u uslovima otvorenog polja.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanja su obavljena tokom 2012. godine, na lokalitetima Beograd (Ledine, Iceberg salat centar) i Smederevska Palanka (Ogledne parcele Instituta za povrtarstvo). Eksperimenti su postavljeni po tipu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja, saglasno EPPO/OEPP metodologiji (EPPO, 1997; EPPO, 2002). Aplikacija fungicida vršena je pomoću ledne prskalice tipa "Solo 423" uz utrošak vode od 400 l/ha. Ispitivani preparat Signum® (BASF, a.s. piraklostrobin + boska-

lid), primenjen je u dozi od 1,5 kg/ha, a obavljeno je ukupno četiri tretiranja, počevši od fenofaze kada su biljke imale razvijena tri lista (BBCH 13) (Tab. 1.). Kao standardni preparati za poređenje, na oba lokaliteta, korišćeni su Sumilex 50 SC (a.s. prosimidon), u slučaju *B. cinerea*, odnosno Ridomil gold MZ (a.s. metalaksil + mankozeb) (Tab. 2), za suzbijanje prouzrokovala plamenjače. Nakon ispoljavanja jasnih razlika između tretiranih varijanti i kontrole, ocenjen je intenzitet oboljenja (60 biljaka po jednoj parceli). Efikasnost fungicida izračunata je po formuli Abbott-a.

Tab. 1. Osnovni podaci o izvedenim ogledima

Lokalitet	Beograd (Ledine)	Smederevska Palanka
Sorta	silvinas	vera
Veličina parcele	60 biljaka	60 biljaka
Broj ponavljanja	4	4
Datumi tretiranja	1. 02.05.2012. 2. 10.05.2012. 3. 18.05.2012. 4. 28.05.2012.	1. 11.05.2012. 2. 18.05.2012. 3. 26.05.2012. 4. 01.06.2012.
Datum ocene	04.06.2012.	05.06.2012.

Tab. 2. Pregled ispitivanih fungicida

Ispitivane varijante	Aktivna supstanca	Doza primene	Patogen
Signum	piraklostrobin + boskalid	1,5 kg/ha	<i>B. cinerea</i> + <i>B. lactucae</i>
Sumilex 50 SC	prosimidon	0,6 l/ha	<i>B. cinerea</i>
Ridomil gold MZ	metalaksil + mankozeb	2,5 kg/ha	<i>B. lactucae</i>
Kontrola	-	-	<i>B. cinerea</i> + <i>B. lactucae</i>

REZULTATI I DISKUSIJA

Primenom kombinacije dve aktivne supstance piraklostobin + boskalid, ostvarena je veoma visoka efikasnost u suzbijanju dve najznačajnije bolesti salate, sive truleži i plamenjače.

Na lokalitetu Ledine (Beograd), pri intenzitetu pojave *B. cinerea* u kontroli od 23,0 %, primenom preparata Signum u dozi od 1,5 kg/ha, postignuta je visoka efikasnost od 92,5 %. U eksperimentima sprovedenim na oglednim parcelama Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci, utvrđen je nešto veći intenzitet pojave sive truleži u kontroli (33,1 %). U takvim uslovima, primenom kombinacije piraklostrobin + boskalid, ostvarena je visoka efikasnost koja je iznosila 93,5 %. Preparat Sumilex 50 SC (a.s. prosimidon), koji je korišćen kao standard, ostvario je nešto manju efikasnost u odnosu na ispitivani preparat, ali ne i statistički značajnu na nivou značajnosti $P < 0,05$ (Tab. 3).

Tab. 3. Efikasnost preparata Signum u suzbijanju *B. cinerea* na salati

Fungicid	Doza primene kg (l) ha-1	Beograd (Ledine)		Smederevska Palanka	
		Int. oboljenja (%)	Efikasnost (%)	Int. oboljenja (%)	Efikasnost (%)
Signum	1,5	1,7 a	92,5	2,2 a	93,5
Sumilex 50 SC	0,6	2,5 a	89,3	3,7 a	88,8
Kontrola	-	23,0 b	-	33,1 b	-
LSD ₀₀₅		1,412		1,733	

Ispitivana kombinacija fungicida piraklostrobin + boskalid, ispoljila je veoma visok nivo efikasnosti i u suzbijanju plamenjače salate.

Na lokalitetu Ledine (Beograd), u kontrolnim parcelama, registrovana je jaka pojava pojave *B. lactuce* u iznosu od 63,5 %. Primenom preparata Signum u dozi od 1,5 kg/ha, ostvarena je visoka efikasnost od 93,6 %.

Tab. 4. Efikasnost preparata Signum u suzbijanju *B. lactucae* na salati.

Fungicid	Doza primene kg ha-1	Beograd (Ledine)		Smederevska Palanka	
		Int. oboljenja (%)	Efikasnost (%)	Int. oboljenja (%)	Efikasnost (%)
Signum	1,5	4,1a	93,6	0,13	97,4
Ridomil gold MZ	2,5	5,2a	91,9	0,18	96,4
Kontrola	-	63,5b	-	4,9	-
LSD ₀₀₅		1,096		0,733	

Na drugom eksperimentalnom lokalitetu (ogledne parcela Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci), utvrđen je manji intenzitet pojave plamenjače u kontroli, koji je iznosio 4,9 %. U takvim uslovima, primenom kombinacije piraklostrobin + boskalid, ostvarena je još bolja efikasnost koja je iznosila 97,4 %. Preparat Ridomil gold MZ (a.s. metalaksil + mankozeb), koji je korišćen kao standard, ostvario je nešto manju efikasnost 93,5 % (lok. Ledine), odnosno 96,4 % (lok. Smederevska Palanka), u odnosu na ispitivani preparat, ali ne i statistički značajnu na nivou značajnosti $P < 0,05$ (Tab. 4).

Aktivne supstance piraklostrobin i boskalid, nalaze se na listi odobrenih supstanci za primenu u usevu salate u EU. Ispoljena visoka efikasnost u suzbijanju dve ekonomski najznačajnije bolesti salate, sive truleži i plamenjače, a prema literaturnim podacima i drugih oboljenja ove povrtarske kulture, čine ovu kombinaciju fungicida veoma pogodnom za zaštitu salate, naročito u proizvodnji u uslovima otvorenog polja.

ZAKLJUČAK

U toku eksperimentalnog perioda, agrometeorološki uslovi za razvoj sive truleži i plamenjače salate su bili veoma povoljni, što je rezultiralo značajnom pojavom oboljenja u kontrolnim parcelama, na oba lokaliteta. Primenom ispitivane kombinacije fungicida piraklostrobin + boskalid, ostvarena je visoka efikasnost u suzbijanju sive truleži (92,5 - 93,5 %), kao i plamenjače salate (93,6 - 97,4 %). Uzimajući u obzir postignutu visoku efikasnost, kao i povoljne toksikološke i ekotoksikološke osobine aktivnih supstanci, proizilazi da kombinacija piraklostobina i boskalida predstavlja veoma efikasno i racionalno rešenje za zaštitu salate od najvažnijih bolesti u uslovima proizvodnje na otvorenom polju.

ZAHVALNICA

Istraživanja su obavljena u okviru projekta TR31059 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Aleksić, Ž., Aleksić, D., Šutić, D. (1989): Bolesti povrća i njihovo suzbijanje. Nolit, Beograd.
- Balaž, F., Balaž, J., Tošić, M., Stojšin, V., Bagi, F. (2010): Fitopatologija. Bolesti ratarskih i povrtarskih biljaka. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- EPPO/OEPP (1997): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products (PP 1/65(3), Downy mildews of lettuce and other vegetables. Vol. 2, Fungicides & Bactericides, 86-89.
- EPPO/OEPP (2002): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products (PP 1/54(3), *Botrytis* spp. on vegetables. Vol. 3, Fungicides & Bactericides, 70-74.
- Ivanović, M., Ivanović, D. (2001) Mikoze i pseudomikoze biljaka. Beograd: Poljoprivredni fakultet Beograd.
- Janjić, V. i Elezović, I. (2010): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji 2010. Sedamnaesto, izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo za zaštitu bilja Srbije. Beograd.
- Mijatović, M., Obradović, A., Ivanović, M. (2007): Zaštita povrća. AgroMivas, Smederevska Palanka.
- Rosslenbroich, H., Stuebler, D. (2000): *Botrytis cinerea* - history of chemical control and novel fungicides for its management. Crop Prot. 19: 557-561.
- Tomlin, C. D. S. (2011): The Pesticide Manual-A World Compendium Version 5. Fifteenth Edition.

Abstract

EFFICACY OF FUNGICIDE MIXTURE (PYRACLOSTROBIN + BOSCALID) IN GRAY MOLD AND DOWNY MILDEW ON LETTUCE

Milan Stević¹, Milan Šević² and Petar Vukša¹

¹ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

² Institute for Vegetable Crops, Smederevska Palanka

E-mail: stevicm@agrif.bg.ac.rs

In 2012, the biological efficacy of the fungicide mixture pyraclostrobin + boscalid (Signum[®], BASF) in the control of two economically most important disease of lettuce, gray mold (*B. cinerea*) and downy mildew (*B. lactucae*), was tested. The experiments were conducted at the location of Belgrade (Ledine, Iceberg, salad center), and Smederevska Palanka (Experimental field of the Institute of Vegetable Crops), by type of randomized block design with four replications (EPPO, 1997).