

# UTICAJ FUNGICIDA NA KOMPONENTE PRINOSA GRAŠKA

Melita Feldeždi<sup>1</sup>, Stevan Maširević<sup>2</sup>, Slađana Medić-Pap<sup>3</sup>,  
Slobodan Vlajić<sup>2,4</sup>, Vukašin Popović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biogenesis d.o.o, Bačka Topola

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

<sup>3</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

<sup>4</sup>Doktorant, stipendista Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

E-mail: melitafeldezdi@yahoo.com

Rad primljen: 15.02.2016.

Prihvaćen za štampu: 01.04.2016.

## Izvod

Poslednjih nekoliko godina grašak se kod nas gaji na većim površinama (11 533 ha) i predstavlja osnovnu sirovinu za prerađivačku industriju. Međutim, u proizvodnji ove značajne povrtarske biljke u našim agroekološkim uslovima plamenjača graška (*Peronospora viciae*) se sve češće javlja. U povoljnim godinama za razvoj patogena, pričinjava ozbiljne štete, smanjenjem prinosa do 50%. Za suzbijanje prozrokovaca plamenjače na grašku u našoj zemlji nema registrovanih preparata. Otuda su u ispitivanja uključena tri preparata na bazi aktivnih materija: fosetil-aluminijum, metalaksil-M + mankozeb, hlorotalonil + metalaksil-M, i tri sorte graška (Tamiš, Dunav i Mali provansalac). Uticaj fungicida na komponente prinosa meren je preko broja mahuna, broja zrna i mase zrna/biljka (g) i masa kg/ha. Rezultati ukazuju da, na broj mahuna/biljka visoko značajno utiče sorta, na broj zrna/biljka značajno utiču i sorta i interakcija sorta i fungicidi, na masu zrna/biljka visoko značajni uticaj su imale i sorta i interakcija sorta i primenjeni fungicidi.

**Ključne reči:** grašak, *Peronospora viciae*, fungicidi, komponente prinosa

## UVOD

Grašak (*Pisum sativum* L.) je jednogodišnja, dikotiledona biljka iz familije Fabaceae. Rasprostranjen je u uslovima umereno kontinentalne klime i jedna je od najstarijih gajenih biljaka. Postojbina graška je srednja Azija, zapadna Indija i Avganistan. U evropskim zemljama se gaji od XVII veka (Jovićević i Bugarski, 2003). Grašak predstavlja osnovnu sirovinu za prerađivačku industriju. Ukupne površine u svetu iznose oko 1 127 000 ha (FAO, 2014). Međutim, treba napomenuti da se ovi podaci odnose samo na prinos zelenog zrna, dok se semenska proizvodnja odvija na 6,4 miliona ha. Najveći proizvođači u svetu su Indija i Kina. U našoj zemlji grašak se gaji na oko 11 533 ha sa prosečnim prinosom 2,7 t/ha, a u Vojvodini na 5833 ha sa prinosom od 3,49 t/ha ([www.http://webrzs.stat.gov.rs.](http://webrzs.stat.gov.rs), 2014).

Prema Hagedornu (1984) grašak parazitira preko 20 vrsta gljiva, a najveće štete pričinjavaju gljive *Ascochyta pisi* Lib. i *Peronospora viciae* (Beck) Caspary. Pla-

menjača (*P. viciae*) je jedna od najzastupljenijih bolesti graška u severnoj Evropi, Engleskoj, Irskoj i u nekim delovima SAD (Sherf & Macnab, 1986). Gubici u prinosu u povoljnim godinama za razvoj patogena mogu iznositi 10-50% (Cherepanova, 1987). Plamenjača kod nas ne pričinjava značajnije štete, osim u godinama sa povećanim padavinama i umerenom temperaturom tokom proleća.

Usled sve češće pojave prouzrokovala plamenjače na grašku, primena fungicida predstavlja potrebu u cilju očuvanja stabilnih prinosa. U našoj zemlji registrovani preparati za primenu u grašku su za suzbijanje antraknoze i to na bazi cira (Anonimus, 2015), dok za plamenjaču nema registrovanih preparata, međutim u praksi kako navodi Živanov i sar., (2014), primenjuju se preparati na bazi nekoliko aktivnih supstanci: metalaksil-M, mankozeb i propineb iako nisu registrovani za tu namenu. Prema Hawthorne et al (2010) folijarna primena metalaksila-M uspešno smanjuje prisustvo prouzrokovala plamenjače na grašku i obezbeđuje povećanje prinosa. Cilj rada je bio odrediti uticaj fungicida za suzbijanje plamenjače u uslovi- ma prirodne infekcije na tri različite sorte graška kao i uticaj fungicida na pojedine komponente prinosa istog.

## MATERIJAL I METODE

Ogled je izveden tokom 2014. godine, na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu (Rimski Šančevi). U ogled je uključeno tri sorte graška različitih dužina vegetacije: Tamiš (rana), Dunav (srednje rana) i Mali provansalac (kasna). Tamiš i Dunav su sorte koje su selekcionisane u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, dok je Mali provansalac stara francuska sorta. Setva je obavljena (sorta Tamiš – 27.02.2014; Dunav – 28.02.2014; Mali provansalac – 02.03.2014) mašinski, sa normom 120 klijavih zrna/m<sup>2</sup>. Površina osnovne parcele bila je 9 m<sup>2</sup>, sa međurednim rastojanjem 25 cm i rastojanjem biljaka u redu 4 cm. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu, u tri ponavljanja. Tokom vegetacije primenjene su uobičajne agrotehničke mere u proizvodnji graška. Ocena intenziteta zaraze plamenjačom izvedena je pre primene fungicida. Za ocenu je korišćeno po 10 slučajno odabranih biljaka sa svake ispitivane parcele, a prema skali 0–5 (0 – bez vidljivih simptoma zaraze; 1 – manje od 5% lisne površine biljke prekriveno simptomima; 2 – 5,1 – 10% lisne površine je zahvaćeno; 3 – 10,1 – 20% je zahvaćeno, 4 – 20,1 – 50% je zahvaćeno i 5 – preko 50% je zahvaćeno simptomima. Sorta Tamiš se tokom tretiranja nalazila u fenofazi formiranja mahuna (BBCH 71-73) dok su sorte Dunav i Mali provansalac bile u fenofazi cvetanja (BBCH 65) (Anonimus, 2015).

Tretiranje fungicidima izvedeno je 21.05.2014. godine ručnom prskalicom Solo, uz utrošak vode 600 l/ha. Primenjeni fungicidi i količina primene dati su u tab. 1.

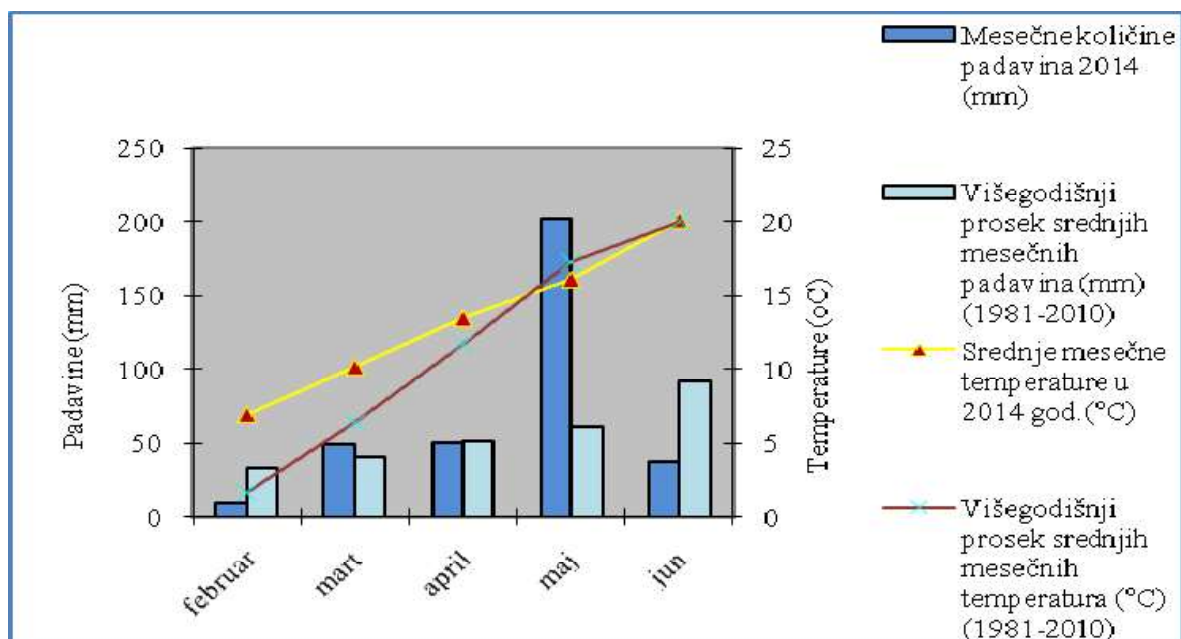
Tab. 1. Primenjeni fungicidi i količine primene

Aktivna materija (preparat)	Količina (kg; l/ha)
fosetil-aluminijum (Aliette flash)	2,22 kg
metalaksil-M+ mankozeb (Ridomil gold)	2,50 kg
hlorotalonil + metalaksil-M (Folio gold)	3,00 l

U fiziološkoj zrelosti biljke su počupane sa oglednih parcela (sorta Tamiš – 19.06.2014; Dunav – 24.06.2014; Mali provansalac – 03.07.2014) i potom ostavljene da se osuše. Sa svake parcele slučajnim izborom odabrano je 10 biljaka na kojima je određen broj mahuna po biljci, broj zrna po biljci, kao i masa zrna po biljci. Prinos suvog zrna utvrđen je nakon sušenja odvajanjem zrna iz mahuna po svakom ponavljanju i izraženo kao prosečna masa.

Podaci su obrađeni primenom statističkog paketa Statistica 13, analizom varijanse i Duncan testa za nivo značajnosti  $p < 0,05$ .

Klimatski uslovi tokom vegetacije graška u 2014. godini i višegodišnji proseci prikazani su grafički (Graf. 1), a preuzeti su od Republičkog hidrometeorološkog zavoda (meteorološka stanica na Rimskim Šančevima) ([www.hidmet.gov.rs](http://www.hidmet.gov.rs)).



Graf. 1. Srednje mesečne temperature i padavine za 2014. godine i višegodišnji proseci padavina i temperatura (1981–2010) tokom vegetacije graška

## REZULTATI I DISKUSIJA

Količina padavina u vegetaciji 2014. godine bila je daleko iznad višegodišnjeg proseka za taj period godine. Prosečne mesečne temperature su postepeno rasle što je pogodovalo razvoju patogena tokom maja i juna.

Pojava plamenjače u usevu graška tokom 2014. godine je konstatovana nešto ranije usled postojanja povoljnih meteoroloških uslova za pojavu i razvoj. Na osnovu literaturnih podataka potrebni meteorološki uslovi za ostvarenje zaraze su bili ostvareni tokom aprila, kada su na listovima ustanovljeni prvi vidljivi simptomi plamenjače. Povoljni uslovi za razvoj i širenje vladali su u maju sa prosečnom temperaturom 16,1 °C i povećanim padavinama u odnosu na višegodišnji prosek. Ovako povoljni uslovi za razvoj plamenjače su nastavljeni i u junu sa prosečnom temperaturom 20,1 °C i padavinama 38 mm. Ocenom pre primene fungicida, na sorti Tamiš

intenzitet oboljenja na listovima iznosio je u proseku 26,92%, ovakav intenzitet je i očekivan, jer je rana sorta. Na sortama Dunav i Mali provansalac, intenzitet pojave plamenjače je bio 10%. Slične rezultate navode Arandelović i sar. (1997), naglašavajući da sorta Dunav poseduje srednju otpornost prema prouzrokovачu plamenjače. Na razlike u nivou otpornosti prema prouzrokovачu plamenjače ukazuju i drugi autori (Allard 1970, Ryan 1971, Stegmark 1998, Bhushan et al. 2013).

Prosečan broj mahuna po biljci za sve tri ispitivane sorte kretao se u intervalu 4,00-5,76 (Tab. 2). Na broj mahuna po biljci kod sorti Tamiš i Dunav, primenjeni fungicidi nisu uticali, dok je uticaj fungicida zabeležen kod sorte Mali provansalac, gde je ustanovljeno statistički značajno povećanje broja mahuna posle primene preparata na bazi metalaksila-M + mankozeba (5,76) u odnosu na kontrolnu varijantu (4,56).

Broj zrna po biljci se statistički razlikovao zavisno od sorte i primenjenog preparata. Prosečan broj zrna po biljci kretao se u intervalu 15,40-24,80. Kod sorte Tamiš broj zrna je na istom nivou značajnosti nezavisno od primenjenog preparata i kretao se 17,89-21,76. Kod sorte Dunav utvrđeno je značajno smanjenje broja zrna u mahuni pri primeni preparata na bazi hlorotalonila + metalaksila-M u odnosu na kontrolu i preparat na bazi fosetil-aluminijuma. Značajno povećanje broja zrna po biljci kod sorte Mali provansalac zabeleženo je primenom preparata na bazi metalaksila-M + mankozeba u odnosu na kontrolu i preparat na bazi fosetil-aluminijuma, dok je preparat na bazi hlorotalonila + metalaksila-M ostvario efekat na nivou kontrole.

Prosečne vrednosti mase zrna po biljci kretale su se u intervalu 2,65-4,91 g. Kod sorte Tamiš na masu zrna primenjeni fungicidi nisu imali uticaja. Fungicidi na bazi fosetil-aluminijuma (4,70 g) i hlorotalonila + metalaksila-M (4,91 g) u odnosu na kontrolu (3,53 g) značajno su povećali masu zrna po biljci kod sorte Dunav. Kod navedene sorte, u kontrolnoj parceli zabeležen je najveći broj zrna po biljci, usled toga očekivano je i povećanje masa zrna, međutim pod uticajem patogena na biljku prekinuto je fiziološko nalivanje zrna, što se verovatno odrazilo i na masu zrna po biljci. Pri primeni preparata na bazi hlorotalonil + metalaksil-M (4,70 g) masa zrna po biljci, posle preparat na bazi fosetil-aluminijuma (3,17 g) značajno je povećana u odnosu na kontrolu (2,65 g).

Prouzrokovач plamenjače na grašku može značajno smanjiti prinos. U Velikoj Britaniji i Švedskoj kako navode Biddle et al (1988), gubici u prinosu pod uticajem ovog patogena mogu iznositi 30-45%. Na prinos graška najveći uticaj ima broj mahuna po biljci i broj semena po biljci. (Đinović i sar., 1984).

Prosečne vrednosti za prinos kretale su se od 1523,67 (rana sorta Tamiš) do 2769,67 kg (srednje rana sorta Dunav). Uticaj fungicida na prinos kod sorte Tamiš i Mali provansalac nije zabeležen i nalaze na istom nivou značajnosti sa kontrolom.

Kod sorte Dunav ustanovljeno je značajno povećanje prinosa pri primeni preparata na bazi hlorotalonil + metalaksil-M (2769,67 kg) u odnosu na kontrolu (1801,72 kg). Interesantno je napomenuti da je kod ove sorte značajnim smanjenjem broja zrna po biljci došlo do povećanja mase istih, a time i prinosa.

Tab. 2. Uticaj fungicida na pojedine kvantitativne osobine graška

Sorta	Varijanta	Broj mahuna po biljci	Broj zrna po biljci	Masa zrna po biljci (g)	Prinos (kg/ha)
<b>Tamiš</b>	kontrola	5,36 cd	21,76 bc	3,37 abc	1523,67 a
	fosetil-aluminijum	4,56 abc	17,89 ab	3,42 abc	1740,67 ab
	metalaksil-M + mankozeb	5,10 bcd	19,93 abc	3,54 abc	1678,05 ab
	hlorotalonil + metalaksil-M	4,73 abc	18,13 abc	3,73 bcd	1699,05ab
<b>Dunav</b>	kontrola	4,09 a	20,16 bc	3,53 ab	1801,72 ab
	fosetil-aluminijum	4,26 ab	20,83 bc	4,70 d	2045,56 ab
	metalaksil-M + mankozeb	4,20 ab	17,96 ab	4,28 bc	2269,16 bc
	hlorotalonil + metalaksil-M	4,00 a	15,40 a	4,91 d	2769,67 c
<b>Mali provansalac</b>	kontrola	4,56 abc	19,30 abc	2,65 a	1604,14 ab
	fosetil-aluminijum	4,76 bcd	20,00 bc	3,17 ab	1641,11 ab
	metalaksil-M + mankozeb	5,76 d	24,80 d	3,57 abc	1658,61 ab
	hlorotalonil + metalaksil-M	5,40 cd	22,70 cd	4,70 cd	1944,44 ab

Na osnovu F vrednosti (tab. 3) može se konstatovati da je sorta visoko značajno uticala na broj mahuna po biljci. Slične rezultate navode i Jovićević et al (2000). Broj mahuna po biljci je važna karakteristika rodnosti sorte, ali i jedna od najvarijabilnijih svojstava pošto najveći uticaj na broj mahuna po biljci imaju klimatski uslovi. Na broj zrna po biljci, značajno su uticale i sorta, i interakcija sorta i fungicid, dok su isti faktori visoko značajno uticali i na masu zrna po biljci.

Tab. 3. Analiza varijanse za broj mahuna i zrna po biljci i masu zrna po biljci

	d.f	Broj mahuna po biljci		Broj zrna po biljci		Masa zrna/biljka (g)	
		(MS)	(F)	(MS)	(F)	(MS)	(F)
<b>Sorta</b>	2	133,04	<b>10,15**</b>	311,3	3,79*	35,05	<b>8,26**</b>
<b>Fungicid</b>	2	3,82	1,17	81,1	0,99	6,62	1,56
<b>Interakcija Sorta i Fungicid</b>	4	4,89	1,50	195,1	2,38*	11,72	<b>2,76**</b>

d.f – stepeni slobode; MS – aritmetička sredina; F – analiza varijanse

## ZAKLJUČAK

Ispitivanjem uticaja fungicida na komponente prinosa graška ostvareni su sledeći rezultati:

- Za suzbijanje prouzrokovala plamenjače (*Peronospora viciae*) kod nas nema registrovanih fungicida;
- U poljskim uslovima stepen zaraze iznosio je u proseku 26,92% kod sorte Tamiš i 10% kod sorti Dunav i Mali provansalac;
- Sorta graška je visoko značajno uticala na broj mahuna po biljci;
- Na broj zrna po biljci, značajno su uticale i sorta i interakcija sorta i fungicid, dok su isti faktori visoko značajno uticali i na masu zrna po biljci.

Izneti rezultati su preliminarni, što zahteva nastavak ovakvih ispitivanja u koje je neophodno uključiti i preostale sorte koje se gaje u našim agroekološkim uslovima.

## Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat projekta 43007, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## LITERATURA

- Allard, C. (1970) Recherches sur la biologie du mildiou pois. Ann Phytopathol. 2, 87-115.
- Anonymus, (2015): Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2015). Biljni lekar, Vol. 43, br. 1-2, 1 - 260.
- Arandelović, M., Pavlović, K., Đokić, A., Maksimović, P. (1997): Jugoslovenske sorte i hibridi poljoprivrednog bilja. Partenon, Beograd.
- Bhushan, A., Singh, B., Singh, A., Singh, K. (2013): Evaluation of garden pea genotypes for yield and screening against downy mildew incidence under mid hill conditions of Jammu region Indian. Journal of Plant Genetic Resources, 26, (2) 171- 172.
- Biddle, A. J., Knott, C. M., Gent, G. P. (1988): Pea Growing Handbook. Processors & Growers Research Organisation, Peterborough, UK.
- Cherepanova, N. P. (1987): Species of *Peronospora* spp. as parasites of higher plants. Leningrad University, Leningrad.
- Đinović, I., Lešić, R., Krsmanović, Ž., Perić, B., Ipša, F., Gligorević, B., Kojić, Z., Čermak, N. (1984): Grašak. Novinsko-izdavačka radna organizacija „Zadruga“, Beograd.
- Food and Agriculture Organization (FAO, 2014): <http://www.fao.org/home/en/>.
- Hagedorn, D. J. (1984): Compendium of pea diseases. American Phytopathological Society, St. Paul.
- Hawthorne, W., Davidson, J., Lindbeck, K., (2010): Pulse Seed Treatment and Foliar Fungicides. seventh ed., Australian Pulse Bulletin, No 13, 7-8.
- Ryan E. W. (1971) Two methods of infecting peas systemically with *Peronospora pisi*, and their application in screening cultivars for resistance. Ir J Agric Res 10, 315-322.
- Stegmark, R. (1998): Downy mildew on peas (*Peronospora viciae* f sp *pisi*). Agronomie 14 (10), 641-647.
- Jovičević, D., Tatić, M., Gvozdrenović, Đ., Bugarski, D., Gvozdrenović-Varga, J. (2000): New Varieties of garden peas (*Pisum sativum*) in Yugoslavia. 2<sup>nd</sup> Balkan Symposium Vegetables and Potatoes, Thessaloniki, Greece, Abstract, 87.

- Jovićević, D., Bugarski, (2003): Proizvodnja i korišćenje suvog zrna graška za ljudsku ishranu. I međunarodni simpozijum "Hrana u 21. veku" Novi Sad, Zbornik radova 633 – 637.
- Sherf, A. F., Macnab, A. A. (1986): Vegetable Diseases and their control. John Wiley and sons. New York.
- Živanov, D., Jevtić, R., Mikić, A., Franeta, F., Medić-Pap, S., Maširević, S., Savić, A. (2014): Oplemenjivanje, tehnologija gajenja i najvažnije stetočine i bolesti u usevu stočnog graška. Biljni lekar, Vol 42, br. 4, 273 - 285.

### Abstract

## EFFECT OF FUNGICIDES ON YIELD COMPONENTS OF PEAS

**Melita Feldeždi<sup>1</sup>, Stevan Maširević<sup>2</sup>, Slađana Medić-Pap<sup>3</sup>,  
Slobodan Vlajić<sup>4</sup>, Vukašin Popović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Biogenesis d.o.o, Backa Topola

<sup>2</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad

<sup>3</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

<sup>4</sup> PhD grant student of the Ministry of Education, Science and Technological  
Development

E-mail: melitafeldezdi@yahoo.com

In the past few years, peas has been grown on larger areas in Serbia (11,533 ha) as the main raw material for the processing industry. In our agro-ecological conditions, downy mildew on peas (*Peronospora viciae*) has become an increasingly frequent pathogen, affecting the production of this plant species. In years that favour the development of this parasite, it causes significant damage characterized by a yield reduction of up to 50%. Thus far, no products for the control of downy mildew infection on peas have been registered in Serbia. Hence, the following fungicides were studied: fosetyl–aluminium, metalaxyl-M + mancozeb and chlorothalonil + metalaxyl-M, and the experiment included three peas varieties: Tamis, Dunav and Mali Provansalac. The effect of fungicides on yield components was measured through the number of pods, number of grains, grain weight/plant (g) and kg/ha weight. The results indicate that variety has a very high impact on the number of pods/plant, as well as that variety and the interaction of variety and fungicide significantly affect the number of seeds/pod, while variety and the interaction of cultivar and applied fungicides have a highly significant impact on grain weight/plant.

**Key words:** peas, *Peronospora viciae*, fungicides, yeild components