

UDK 632.9

YU ISSN 0372-7866

INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA I ŽIVOTNU SREDINU – BEOGRAD
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION AND ENVIRONMENT – BELGRADE

ZAŠTITA BILJA

PLANT PROTECTION

VOL. 62 (4), № 278, 2011.

Časopis "Zaštita bilja" izdaje Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd.
"Zaštita bilja" izlazi godišnje u jednom volumenu od četiri pojedinačna broja.

"Plant Protection" journal is published by the Institute
for Plant Protection and Environment, Belgrade.

The journal is published annually in one volume containing four issues.

Godišnja pretplata: za privatna lica u Srbiji 500,00 dinara, za ustanove i preduzeća u Srbiji 800,00 dinara. Za pojedince u inostranstvu 40 USD, za preduzeća i ustanove u inostranstvu 80 USD.

Subscription – Individuals: 500,00 din. per year. Companies, institutions: 800,00 din. per year, in Serbia. Individuals: 40 USD per year. Companies, institutions: 80 USD per year, for abroad.

Svu prepisku i pretplatu slati na adresu izdavača sa naznakom (ZA ČASOPIS).

All correspondence and subscription orders should be addressed to the publisher (FOR JOURNAL).

Uredništvo i administracija:
Editorial and Business staff:

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu,
Institute for Plant Protection and Environment,
Teodora Drajzera 9, 11040 Beograd – Belgrade
Srbija – Serbia

Post office box 33-79
Telefon: +381 11 2660-049, 2660-079, 2663-672
Fax: +381 11 2669-860

UDK 632.9

YU ISSN 0372-7866

INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA I ŽIVOTNU SREDINU – BEOGRAD
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION AND ENVIRONMENT – BELGRADE

ZAŠTITA BILJA PLANT PROTECTION

VOL. 62 (4), № 278, 2011.

Dr Nenad Dolovac
Glavni i odgovorni urednik – Editor-in-Chief

Urednici – Editors

Božidar Manojlović

Ivan Sivčev

Saša Stojanović

Redakcioni odbor – Editorial Board

Jelica Balaž – Novi Sad

Franja Bača – Beograd

Harald Berger – Austria

Jan Boczek – Poland

Richard Ford – USA

Stevan Jasnić – Novi Sad

Hartmut Kegler – Germany

Zoltan Klement – Hungary

Branko Konstantinović – Novi Sad

Božidar Manojlović – Beograd

Ljubodrag Mihajlović – Beograd

Snežana Rajković – Beograd

Ivan Sivčev – Beograd

Radoslava Spasić – Beograd

Sreten Stamenković – Novi Sad

Mira Starović – Beograd

Saša Stojanović – Beograd

Srbobran Stojanović – Kragujevac

S A D R Ź A J

Naučni radovi

Tatjana Popović, Svetlana Živković, Nenad Dolovac, Predrag Milovanović

IDENTIFIKACIJA RASA *PSEUDOMONAS SAVASTANOI* PV.
PHASEOLICOLA NA DOMAĆIM SORTAMA PASULJA 209

*Nenad Dolovac, Nenad Trkulja, Goran Aleksić, Miloš Stevanović,
Erika Pfaf Dolovac, Tatjana Popović, Žarko Ivanović*

EFIKASNOST ROKOVA PRIMENE FUNGICIDA ZA SUZBIJANJE
TAPHRINA DEFORMANS, PROUZROKOVAČA KOVRDŽAVOSTI
LISTA BRESKVE U SRBIJI 219

Ivo Toševski

NOVA VRSTA STAKLOKRILCA IZ SEVEROZAPADNOG PAKISTANA -
DIPCHASPHECIA CHITRALA SP. N. (LEPIDOPTERA, SESIIDAE) 227

Violeta Oro

NOVI NALAZI *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* U SRBIJI. 233

CONTENTS

Scientific papers

Tatjana Popović, Svetlana Živković, Nenad Dolovac, Predrag Milovanović

RACE IDENTIFICATION OF *PSEUDOMONAS SAVASTANOI* PV.
PHASEOLICOLA ON DOMESTIC BEAN CULTIVARS 209

*Nenad Dolovac, Nenad Trkulja, Goran Aleksić, Miloš Stevanović,
Erika Pfaf Dolovac, Tatjana Popović, Žarko Ivanović*

THE EFFICASY OF FUNGICIDE TREATMAN TERMS FOR
CONTROL *TAPHRINA DEFORMANS*, CAUSAL AGENT
OF PEACH LEAF CURL DISEASE IN SERBIA 219

Ivo Toševski

A NEW SPECIES OF CLEARWING MOTHS FROM
NORTH WEST PAKISTAN - *DIPCHASPHECIA CHITRALA* SP. N.
(LEPIDOPTERA, SESIIDAE) 227

Violeta Oro

NEW RECORDS OF *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS*
IN SERBIA 233

Zaštita bilja
Vol. 62 (4), № 278, 209-218, 2011, Beograd

UDK: 635.652-235
579.841.1
Naučni rad

IDENTIFIKACIJA RASA *PSEUDOMONAS SAVASTANOI* PV. *PHASEOLICOLA* NA DOMAĆIM SORTAMA PASULJA

TATJANA POPOVIĆ *¹, SVETLANA ŽIVKOVIĆ ¹,
NENAD DOLOVAC ¹, PREDRAG MILOVANOVIĆ ²

¹ Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

² GALENIKA - Fitofarmacija AD, Beograd – Zemun, Srbija

*e-mail: tanjaizbis@gmail.com

Oreolna plamenjača pasulja čiji je prouzrokovatelj fitopatogena bakterija *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* ekonomski je štetno oboljenje ove gajene kulture kod nas. U ovom radu vršena je izolacija patogena iz obolelog lišća pasulja sorti Oplenac, Slavonski žutozeleni i Zlatko na hranljivi agar (NA) i podlogu obogaćenu saharozom (NSA). Patogenost izolata je dokazana infiltracijom bakterijske suspenzije u mlade mahune boranije i pozitivnom hipersenzitivnom reakcijom (HR) na listu duvana i muškatle. Biohemijsko-fiziološke odlike ispitane su standardnim bakteriološkim metodama.

Pripadnost dobijenih izolata fiziološkim rasama određena je korišćenjem diferencijalnog sortimenta *Phaseolus* spp.: Canadian Wonder, ZAA54 (A52), Tendergreen, Red Mexican U13, 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 (A53), ZAA12 (A43) i Guatemala 196-B. Inokulacija je vršena atomizerom, prskanjem naličja primarnog lišća bakterijskom suspenzijom. Dobijeni rezultati ukazuju na najveću sličnost izolata sa rasom 1 ove bakterije.

Ključne reči: *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, pasulj, rase.

UVOD

Pseudomonas savastanoi pv. *phaseolicola* (Burkholder 1926) Gardan et al. 1992, prouzrokovatelj oreolne plamenjače (halo blight) široko je rasprostranjena i ekonomski štetna bakterija boranije i pasulja u svetu (Bradbury, 1986). Beležene

su štete u prinosu od 43% u UK i od 23-43% u Mičigen-u (USA) u eksperimentalnim uslovima (CPC, 2004). Bakterija *P. s. pv. phaseolicola* vrši infekciju *Phaseolus vulgaris* L. tokom perioda nicanja, intenzivnog porasta, cvetanja i sazrevanja mahuna, a može inficirati list, stablo, tačke porasta, mahune i seme (Frison et al., 1990; Franc, 1998; CPC, 2004). Razvoj bolesti favorizuje hladnije i vlažno vreme. Schwartz (2004) navodi da *P. s. pv. phaseolicola* predstavlja ozbiljan problem ukoliko se u toku 24 sata ili duže pojavi umereno hladna temperatura, ispod 80F (26.7°C) i visoka vlažnost (viša od 95%).

Na proučavanju rasnog sastava bakterije *P. s. pv. phaseolicola* radio je veći broj istraživača (Walker i Patel, 1964; Epton i Deverall, 1965; Coyne et al., 1967; Guthrie, 1968; Poryazov, 1976; Balaž, 1985, 1989; Edington, 1990; Mabagala i Saettler, 1992; Taylor et al., 1996a, Fourie, 1998; Kiryakov, 2001; Lamppa et al., 2002; Fourie et al., 2004). Prema ranijim navodima utvrđeno je postojanje dve rase *P. s. pv. phaseolicola* (rasa 1 i 2) na osnovu reakcije sorte Red Mexican U13 (Walker i Patel, 1964). Ove dve rase opisane su u Evropi (Epton i Deverall, 1965; Wharton, 1967; Taylor, 1970), Novom Zelandu (Hale i Taylor, 1973), Africi (Boelema, 1984; Msuku, 1986; Edington, 1990), Severnoj Americi (Patel i Walker, 1965; Guthrie i Fenwick, 1967) i Latinskoj Americi (Buruchara i Pastor-Corrales, 1981). Balaž (1985, 1989) je u našoj zemlji utvrdila prisustvo rase 2 ove bakterije. Treća rasa poreklom iz Afrike opisana je na osnovu reakcije sorte Tendergreen (Taylor i Teverson, 1985; Mabagala i Saettler, 1992).

Prema najnovijim literaturnim podacima (Taylor et al., 1996a, Fourie, 1998; Kiryakov, 2001; Lamppa et al., 2002; Fourie et al., 2004) utvrđeno je 9 fizioloških rasa bakterije *P. s. pv. phaseolicola* na osnovu reakcije diferencijalnih sorti *P. vulgaris* (Canadian Wonder, ZAA54 /A52/, Tendergreen, Red Mexican U13, ZAA55 /A53/ i Guatemala 196-B) i *P. acutifolius* (1072 i ZAA12 /A43/). Taylor et al. (1996a) navode da su rasa 1, kao i rase 5, 7 i 9 izvedene od originalne rase 1, rase 2, 6 i 8 od originalne rase 2, a rase 3 i 4 od originalne rase 3.

Cilj ovog rada bio je prikupljanje većeg broja obolelih uzoraka pasulja, izolacija i identifikacija *P. s. pv. phaseolicola* i identifikacija fizioloških rasa patogena.

MATERIJAL I METODE

Izolacija bakterije vršena iz tri obolela uzorka pasulja (sorte Oplenac, Slavonski žutozeleni i Zlatko) iz macerata biljnih fragmenata dobijenih sa prela za zdravog i obolelog tkiva lista na hranljivu podlogu, NA (Nutrient Agar; Fahy i Hayward, 1983) i podlogu obogaćenu sa 5% saharoze, NSA (Lelliott i Stead, 1987). Za dalji rad je odabrano 6 reprezentativnih izolata, pod sledećim šiframa: TP5, TP6 (poreklom sa sorte Oplenac), TP11, TP12 (poreklom sa sorte Slavonski žutozeleni), TP16 i TP17 (poreklom sa sorte Zlatko).

Provera patogenosti izolata vršena je infiltracijom bakterijske suspenzije (koncentracije 10^6 - 10^7 ćel/ml) pomoću medicinske igle u mlade mahune boranije (Balaž et al., 1995) i u lišće duvana i muškatle (Klement et al., 1990).

Za proučavanja biohemijsko-fizioloških odlika ispitivanih izolata izvedeni su sledeći testovi: aktivnost oksidaze (Kovacs, 1956), katalaze (Dye, 1962), stvaranje zelenog pigmenta – fluorescencija (King et al., 1954), oksidativno-fermentativni metabolizam glukoze (Hugh i Leifson, 1953), redukcija nitrata (Király et al., 1970), razlaganje želatina (Lelliott i Stead, 1987), hidroliza skroba i eskulina (Lelliott i Stead, 1987), stvaranje sumpor vodonika iz peptona (Goszczyńska et al., 2000), stvaranje indola (Király et al., 1970) i stvaranje kiseline iz ugljenih hidrata (Dye, 1968).

Određivanje rasa prisutne bakterijske populacije bakterije *P. s.* pv. *phaseolicola* vršeno je na osnovu reakcije diferencijalnih sorti *Phaseolus* sp., prema metodi koju opisuju Taylor et al. (1996a).

Za ova proučavanja je korišćeno osam različitih genotipova *Phaseolus* spp. (Canadian Wonder, ZAA54 /A52/, Tendergreen, Red Mexican U13, 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 /A53/, ZAA12 /A43/ i Guatemala 196-B). Biljke su gajene u kontrolisanim uslovima staklenika. Sejanci različitih genotipova *Phaseolus* spp. inokulisani su u fazi potpuno razvijenog primarnog lišća (10-ak dana nakon zasedavanja semena). Inokulacija je vršena atomizerom, prskanjem naličja primarnog lišća bakterijskom suspenzijom koncentracije 3×10^8 ćel/ml (podešene pomoću McFarland-ove skale). Lišće je inokulisano prskanjem suspenzije u tkivo obe strane glavnog nerva, pri čemu je rasprskivač atomizera postavljen na udaljenost 1-2 cm od površine lista. Izvršena inokulacija se manifestovala pojavom dve vlažne pege (water-soaked), prečnika oko 0,5 cm. Zatim je udaljavanjem atomizera na razdaljinu 10-15 cm isprskana cela površina lista. Nakon izvršene inokulacije, biljke su održavane u klima komori, u uslovima visoke vlažnosti (90-100%), temperaturi od $19 \pm 1^\circ\text{C}$ i dnevnom režimu svetlosti.

Ocena ostvarene infekcije vršena je tokom 10 dana nakon inokulacije, korišćenjem skale od 1-5 koju navode Innes et al. (1984):

1 = crvenkastomrke nekrotične pege u zoni inokulacije sa obe strane glavnog nerva (visoko otporno),

2 = crvenkastomrke nekrotične pege sa vlažnim pegama u tragovima (otporno),

3 = nekroza ali više rasprostranjene vlažne pege u zoni inokulacije (slabo osetljivo),

4 = sitne vlažne pege (prečnika < 1 mm) rasprostranjene po celoj površini naličja lista (osetljivo),

5 = krupnije vlažne pege (prečnika 1-3 mm) rasprostranjene po celoj površini naličja lista (vrlo osetljivo).

Na osnovu ispoljene reakcije lista, utvrđivana je pripadnost rasama prema shemi datoj od Taylor et al. (1996a). Znakom + označene su sorte koje su ispoljile reakciju sa ocenama od 3-5, a znakom – sorte sa ocenama 1 i 2.

Reakcija diferencijalnih *Phaseolus* spp. prema rasama *P. s. pv. phaseolicola* (Taylor et al., 1996a)

Sorta	Rase <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>phaseolicola</i>								
	Rasa 1	Rasa 2	Rasa 3	Rasa 4	Rasa 5	Rasa 6	Rasa 7	Rasa 8	Rasa 9
Canadian Wonder	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ZAA54 (A52)	+	+	+	+	–	+	+	+	+
Tendergreen	+	+	–	–	+	+	+	+	+
Red Mexican U13	–	+	+	+	–	+	–	+	–
1072 <i>P. acutifolius</i>	+	–	+	–	–	+	–	+	+
ZAA55 (A53)	+	+	–	–	–	+	+	+	+
ZAA12 (A43)	+	–	–	–	–	+	–	–	–
Guatemala 196-B	–	+	–	–	–	+	–	+	–

REZULTATI

Bakterija *P. s. pv. phaseolicola* je uspešno izolovana iz obolelog lišća pasulja na standardnu hranljivu podlogu NA na kojoj su se nakon tri dana razvoja obrazovale bele kolonije, okruglastog oblika, ravne, prečnika oko 2 mm. Na NSA podlozi kolonije su biserno-bele, krupne, sluzave, konveksne, levan pozitivne. Na King B podlozi svi izolati obrazuju zeleni fluorescentni pigment.

Na inokulisanim mahunama boranije su se trećeg dana nakon inokulacije pojavile vlažne i masne pege u okviru tkiva infiltriranog bakterijskom suspenzijom ispitivanih izolata. Beličast bakterijski eksudat se obrazovao nekoliko dana nakon inokulacije, a ivični deo pega je dobijao crvenkastu boju. Na lišću duvana i muškate izolati su prouzrokovali hipersenzitivnu reakciju, koja se ispoljila tokom 24 časa od inokulacije.

Svi ispitivani izolati pripadaju grupi aerobnih bakterija (glukozu metabolišu oksidativnim putem), ne stvaraju oksidazu, katalaza je pozitivna, stvaraju zeleni fluorescentni pigment, ne redukuju nitrate, ne stvaraju indol, ne razlažu želatin, ne hidrolizuju skrob niti eskulin i ne stvaraju sumpor vodonik iz peptona.

Rezultati ispitivanja prisutnih rasa bakterije *P. s. pv. phaseolicola* korišćenjem test sortimenta, kojeg čini osam genotipova *Phaseolus* spp. inokulisanih sa šest naših izolata ove bakterije su bili sledeći:

- sorte Canadian Wonder, ZAA54 (A52) i Tendergreen su ispoljile reakciju u vidu sitnijih vlažnih pega rasprostranjenih po celoj površini naličja lista, veličine oko 1mm, uz pojavu hloroze;

- kod linija 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 (A53) i ZAA12 (A43) na inokulisanim listovima su se pojavljivale crvenkastomrke nekrotične pege na mestu inokulacije, sa po kojom sitnom vlažnom pegom, koje su se mogle primetiti samo u zoni inokulacije;

- kod sorti Red Mexican U13 i Guatemala 196-B su se uglavnom pojavile samo crvenkastomrke nekrotične pege. Na sorti Red Mexican U13, oko pojedinih crvenkastomrkih pega se nazirala tamnozeleno, vlažna ivična zona pege, a u nekim slučajevima i jasno izražene vlažne pege.

Na osnovu dobijenih rezultata i upoređenja sa skalom koju za ova ispitivanja navodi Taylor et al. (1996a), naši izolati pokazuju najveću sličnost sa rasom 1 bakterije *P. s. pv. phaseolicola*.

Na sličnost rasi 1 ukazuje činjenica da su se kod sorti i linija Canadian Wonder, ZAA54 (A52) i Tendergreen pojavile sitne vlažne pege po celoj površini naličja lista, što je prema skali Innes et al. (1984) označavalo osetljivu reakciju (ocena 4). Kod linija 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 (A53) i ZAA12 (A43) javile su se crvenkastomrke nekrotične pege na mestu inokulacije sa po kojom sitnom vlažnom pegom, što je karakteristično za ocenu 3, odnosno slabo osetljivu reakciju (Innes et al., 1984). Kod sorte Guatemala 196-B reakcija se javljala u vidu crvenkastomrkih nekrotičnih pega, što je prema Innes et al. (1984) visoko otporna reakcija (ocena 1). Nedovoljno jasnu reakciju smo imali na sorti Red Mexican U13 jer su se javile crvenkastomrke nekrotične pege (visoko otporna reakcija, ocena 1) oko kojih su se u pojedinim slučajevima nazirale i vlažne pege u tragovima (otporna reakcija, ocena 2) ili su bile i jasno izražene (slabo osetljiva reakcija, ocena 3). Prema tome, kod sorte Red Mexican U13 nismo sa sigurnošću mogli odrediti da li je u pitanju otporna ili slabo osetljiva reakcija, a samim tim i sa sigurnošću utvrditi pripadnost naših izolata rasi 1 bakterije *P. s. pv. phaseolicola*, sa kojom ispoljavaju najviše sličnosti.

DISKUSIJA

Proučavajući rasni sastav bakterije *P. s. pv. phaseolicola* na području Vojvodine Balaž (1985, 1989) navodi prisustvo rase 2 ovog patogena određene na osnovu reakcije sorte Red Mexican U13. Prema rezultatima dobijenim u našem radu, smatramo da proučavani izolati *P. s. pv. phaseolicola* pokazuju najveću sličnost sa rasom 1 ove bakterije. Sličnost rasi 1 ukazuje činjenica da se kod sorti i linija Canadian Wonder, ZAA54 (A52), Tendergreen, 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 (A53) i ZAA12 (A43) ispoljavala osetljiva reakcija, a kod sorte

Guatemala 196-B otporna reakcija. Međutim, na sorti Red Mexican U13 nije sa sigurnošću određeno da li je u pitanju otporna ili slabo osjetljiva reakcija, a samim tim i pripadnost izolata rasi 1 bakterije *P. s. pv. phaseolicola*. Ovi rezultati ukazuju na mogućnost promene rasnog sastava ove bakterije, jer je Balaž (1985) utvrdila prisustvo rase 2 bakterije *P. s. pv. phaseolicola*. Ova promena bi se eventualno mogla objasniti i potpunom izmenom sadašnjeg sortimenta *P. vulgaris* u odnosu na 1980-te godine.

Kiryakov (2001) je na području severoistočne Bugarske kod 42 ispitivana izolata bakterije *P. s. pv. phaseolicola* identifikovao 5 rasa (rase 1, 2, 6, 7 i 9), navodeći pri tom da je 35.71% izolata pripadalo rasi 1. Prema Taylor et al. (1996a) na području Evrope je najzastupljenija i široko rasprostranjena rasa 6.

Prema Singh i Jauhar (2005) opisana je specifična i nespecifična otpornost prema rasama 1 i 2 bakterije *P. s. pv. phaseolicola*. Nespecifična otpornost je pronađena kod sorti kao što su GN Nebraska #1 Sel 27 (Coyne et al., 1967; Taylor et al., 1978, 1996b) i PI 150414 (Taylor et al., 1978, 1996b). Ariyaratne et al. (1999) navodi otpornost putem QTL u BelNeb-RR-1/A 55 populaciji pasulja. Fourie et al. (2004) je identifikovao tri nezavisna dominantna gena za otpornost prema rasama bakterije *P. s. pv. phaseolicola*, pod imenima Pse-1 (za otpornost prema rasama 1, 7 i 9), Pse-3 (za otpornost prema rasama 3 i 4) i Pse-4 (za otpornost prema rasi 5), ističući pri tome da nijedan od specifičnih gena ne pruža otpornost prema najraširenijoj i najvirulentnijoj rasi 6 ove bakterije.

Proučavanje rasnog sastava bakterije *P. s. pv. phaseolicola* nije nam dalo jasnu sliku o pripadnosti ispitivanih izolata rasama ovog patogena kod nas, ali rezultati ukazuju na najveću sličnost sa rasom 1 ove bakterije. Iz dobijenih rezultata proizilazi da bi ova ispitivanja trebalo nastaviti, korišćenjem većeg broja izolata, a verovatno postoji i objektivna poteškoća u određivanju rasa *P. s. pv. phaseolicola*, jer prema raspoloživoj novijoj literaturi podaci o utvrđivanju 9 rasa ove bakterije su vrlo oskudni. Navode se samo radovi Taylor et al. (1996a), Fourie, (1998), Kiryakov (2001), Lamppa et al. (2002) i Fourie et al. (2004). Znatno veći broj radova u vezi utvrđivanja rasa ove bakterije odnosi se na period kada su bile poznate samo rasa 1 i rasa 2 *P. s. pv. phaseolicola* (Walker i Patel, 1964; Epton i Deverall, 1965; Patel i Walker, 1965; Guthrie i Fenwick, 1967; Wharton, 1967; Taylor, 1970; Hale i Taylor, 1973; Buruchara i Pastor-Corrales, 1981; Boelema, 1984; Balaž, 1985, 1989; Msuku, 1986; Edington, 1990).

LITERATURA

- Ariyaratne, H.M., Coyne, D.P., Jung, G., Skroch, P.W., Vidaver, A.K., Steadman, J.R., Miklas, P.N., Bassett, M.J. (1999): Molecular mapping of disease resistance genes for halo blight, common bacterial blight, and bean common mosaic virus in a segregating population of common bean. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 124(6): 654-662.
- Balaž, J. (1985): Otpornost i priroda otpornosti boranije i pasulja prema *Pseudomonas phaseolicola* Burkholder (Dowson). Doktorski rad, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Balaž, J. (1989): Bakteriološke karakteristike i fiziološke rase *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young, Dye et Wilkie u Jugoslaviji. *Zaštita bilja* 40 (2), 188: 187-194.
- Balaž, J., Vasić, M., Pecić, J., Doroški, H. (1995): Contribution to the Study of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* as Parasite of Bean in Yugoslavia. Breeding and Cultivation of Wheat, Sunflower and Legume Crops in the Balkan Countries. Albena – IWS, Bulgaria, 356-359.
- Boelema, B. H. (1984): Infectivity titrations with race 2 of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in green beans (*Phaseolus vulgaris*). *Phytophylactica* 16: 327-329.
- Bradbury, J.F. (1986): Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB International, Wallingford, UK.
- Buruchara, R.A., Pastor-Corrales, M.A. (1981): Pathogenic variation and virulence of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Colombia. In Proceedings of the 5th Int. Conf. Plant Path. Bacteria, Cali, Colombia, CIAT, 341-351.
- Coyne, D.P., Schuster, M.L., Fast, R. (1967): Sources of Tolerance and Reaction of Beans to Races and Strains of Halo Blight Bacteria. *Plant Disease Reporter* 51(1): 20-24.
- CPC - Crop Protection Compendium (2004): Crop Protection Compendium 2004 Edition. Wallingford, UK, CAB International.
- Dye, D.W. (1962): The Inadequacy of the Usual Determinative Tests for the Identification of *Xanthomonas* spp. *N.Z.J. Sci.* 5: 393-416.
- Dye, D.W. (1968): The taxonomic study of the genus *Erwinia*. I. The „amylovora“ group. *N.Z.J. Sci.* 11(4): 590-607.
- Edington, B. R. (1990): The identification of race 1 of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in South Africa. *Annu. Rep. Bean Improv. Coop.* 33: 171.
- Epton, H.A.S., Deverall, B.J. (1965): Physiological Races of *Pseudomonas phaseolicola* Causing Halo Blight of Bean. *Plant Pathology* 14: 53-54.

- Fahy, P.C., Hayward, A.C. (1983): Media and Methods for Isolation and Diagnostic Tests. In: Plant Bacterial Diseases, A Diagnostic Guide. Fahy, P.C., Persley, G.J. (ed). Academic Press, Australia.
- Fourie, D. (1998): Characterization of halo blight races on dry beans in South Africa. *Plant Disease* 82: 307-310.
- Fourie, D., Miklas, P., Ariyaranthe, H. (2004): Genes Conditioning Halo Blight Resistance to Races 1, 7 and 9 Occur in a Tight Cluster. Report of the Bean Improvement Cooperative 47: 103-104.
- Franc, G.D. (1998): Bacterial Diseases of Beans. Cooperative Extension Service, University of Wyoming.
- Frison, E.A., Bos, L., Hamilton, R.I., Mathur, S.B., Taylor, J.D. (1990): FAO/ IBPGR Technical Guidelines for the Safe Movement of Legume Germplasm. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome/International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- Goszczyńska, T., Serfontein, J.J., Serfontein, S. (2000): Introduction to Practical Phytobacteriology. A Manual for Phytobacteriology by SAFRINET, the Southern African (SADC) LOOP of BioNET-INTERNATIONAL, p.83.
- Guthrie, J.W. (1968): The Serological Relationship of Races of *Pseudomonas phaseolicola*. *Phytopathology* 58: 716-717.
- Guthrie, J.W., Fenwick, H.S. (1967): Pathogenicity of Idaho isolates of *Pseudomonas phaseolicola*. *Plant Dis.Repr.* 51: 591-593.
- Hale, C. N., Taylor, J. D. (1973): Races of *Pseudomonas phaseolicola* causing halo blight of beans in New Zealand. *N. Z. J. Agric. Res.* 16: 147-149.
- Hugh, R., Leifson, E. (1953): The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrate by various Gram negative bacteria. *J. Bact.* 66: 24.
- Innes, N.L., Conway, J., Taylor, J. D. (1984): Resistance to halo blight in the Cambridge accession V4604 and V4058 of *Phaseolus* beans. *Ann. Appl. Biol.* 104: 307-314.
- King, E.O., Ward, M.K., Raney, D.E. (1954): Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescin. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine* 44: 301-307.
- Király, Z., Klement, Z., Solymosy, F., Vöröš, J. (1970): *Methods in Plant Pathology*, Budapest.
- Kiryakov, I. (2001): Characterization of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* Races in North-Eastern Bulgaria. *Bulg. J. Agric. Sci.* 7: 313-318.
- Klement, Z., Rudolph, K., Sands, D.C. (1990): *Methods in Phytobacteriology*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Kovacs, N. (1956): Identification of *Pseudomonas pyocyanea* by the oxidase reaction. Nature 178: 703.
- Lamppa, R. S., Gross, P. L., del Rio, L. E. (2002): Races of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in North Dakota. Annu. Rpt. Bean Improv. Coop. 45: 103-105.
- Lelliott, R.A., Stead, D.E. (1987): Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.
- Mabagala, R.B., Saettler, A.W. (1992): Races and survival of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in Northern Tanzania. Plant Disease 76(7): 678-682.
- Msuku, W.A.B. (1986): Pathogenic variation and virulence of isolates of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in Malawi. Annual report of the Bean Improvement Cooperative 28: 125-126.
- Patel, P.N., Walker, J.C. (1965): Resistance in *Phaseolus* to Halo Blight. Phytopathology 55(8): 889-894.
- Poryazov, I. (1976): Physiological Races of *Pseudomonas phaseolicola* (Burk.) Dowson, a Causal Organism of Halo Blight of Beans. Plant Protection Science 3: 44-49.
- Schwartz, H.F. (2004): Bacterial Diseases of Beans. Crop Series Diseases 2.913.
- Singh, R.J., Jauhar, P.P. (2005): Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement. Grain Legumes, Volume1, CRC Press, p. 376.
- Taylor, J.D. (1970): Bacteriophage and serological methods for the identification of *Pseudomonas phaseolicola* (Burkh.) Dowson. Ann. appl. Biol. 66: 387-397.
- Taylor, J.D., Innes, N.L., Dudley, C.L., Griffiths, W.A. (1978): Sources and inheritance of resistance to halo-blight of *Phaseolus* beans. Ann. Appl. Biol. 90: 101-110.
- Taylor, J. D., Teverson, D. M. (1985): Halo-blight of *Phaseolus* bean. Rep. Nat. Veg. Res. Stn. for 1984, p. 87.
- Taylor, J.D., Teverson, D.M., Allen, M.A., Pastor-Corrales, M.A. (1996a): Identification and origin of races of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* from Africa and other bean growing areas. Plant Pathology 45: 469-478.
- Taylor, J.D., Teverson, D.M., Davis, J.H.C. (1996b): Sources of resistance to *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* races in *Phaseolus vulgaris*. Plant Pathology 45: 479-485.
- Walker, J.C., Patel, P.N. (1964): Inheritance of Resistance to Halo Blight of Bean. Phytopathology 54 (2): 140-141.
- Wharton, A.C. (1967): Detection of infection by *Pseudomonas phaseolicola* (Burkh.) Dowson in white seeded dwarf bean seed stocks. Ann. Appl. Biol. 60(2): 305-312.

(Primljeno: 16.11.2011.)

(Prihvaćeno: 20.12.2011.)

**RACE IDENTIFICATION OF *PSEUDOMONAS SAVASTANOI* PV.
PHASEOLICOLA ON DOMESTIC BEAN CULTIVARS**

TATJANA POPOVIĆ *¹, SVETLANA ŽIVKOVIĆ ¹,
NENAD DOLOVAC ¹, PREDRAG MILOVANOVIĆ ²

¹ Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

² »GALENKA« - Fitofarmacija AD, Belgrade – Zemun, Serbia

*e-mail: tanjaizbis@gmail.com

SUMMARY

Halo blight caused by the phytopathogenic bacterium *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* is economically important disease of bean in our area. In the present study, the pathogen was isolated from the leaves of the diseased bean plants, with the leaf samples having been collected from cultivars Oplenac, Slavonski žutozeleni and Zlatko using a nutrient agar (NA) and the medium enriched with 5% sucrose (NSA). Pathogenicity of the obtained isolates was proved by inoculation of young bean pods and by hypersensitive reaction (HR) on tobacco and geranium leaves. Biochemical and physiological characteristics were tested by conventional phytobacteriological methods.

The race identity of the isolates was determined using a differential set of *Phaseolus* spp.: Canadian Wonder, ZAA54 (A52), Tendergreen, Red Mexican U13, 1072 *P. acutifolius*, ZAA55 (A53), ZAA12 (A43) i Guatemala 196-B). Inoculation was performed with atomizer, by spraying of bacterial suspension onto the undersurface of primary leaves. Obtained results indicated that strains showed the most similarity to race 1 of this bacterium.

Key words: *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, bean, race.

(Received: 16.11.11.)

(Accepted: 20.12.2011.)

Zaštita bilja
Vol. 62 (4), № 278, 219-226, 2011, Beograd

UDK:634.25-248.211
632.952
Naučni rad

EFIKASNOST ROKOVA PRIMENE FUNGICIDA ZA SUZBIJANJE *TAPHRINA DEFORMANS*, PROUZROKOVAČA KOVRDŽAVOSTI LISTA BRESKVE U SRBIJI

NENAD DOLOVAC*, NENAD TRKULJA, GORAN ALEKSIĆ, MILOŠ
STEVANOVIĆ, ERIKA PFAF DOLOVAC, TATJANA POPOVIĆ, ŽARKO IVANOVIĆ

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

*e-mail: ndolovac@yahoo.com

Prouzrokovatelj kovrdžavosti lista breskve *Taphrina deformans*, poslednjih godina u Srbiji redovno se javlja i nanosi značajne ekonomske gubitke.

Kako je kovrdžavost lista značajna u mnogim područjima gajenja breskve u svetu velika pažnja usmerena je na iznalaženje mera kontrole. Prema preporukama iz literaturnih izvora hemijsku zaštitu protiv ovog patogena treba sprovoditi u nekoliko tretmana, tj. u jesen nakon opadanja lišća i u proleće neposredno pre i u toku bubrenja pupoljaka. Kako je poznato da patogen *T. deformans* ostvaruje infekciju isključivo preko nediferenciranog tkiva u fenofazi bubrenja pupoljka, vršena su ispitivanja efikasnosti primene fungicida u svim preporučenim fenofazama razvoja. Ispitivanje je obavljeno u periodu jesen 2006. i proleće 2007. godine, u zasadu breskve sorte Summerset, u uslovima prirodne zaraze na lokalitetu Bela Crkva. Testirano je sedam različitih varijanti, koje su se sastojale iz kombinovanih i pojedinačnih tretiranja, tako da je pokriven period od tri definisane fenofaze razvoja breskve, počevši od jesenjeg tretmana u fenofazi 50% lišća žuto i opalo i fenofaze mirovanja vegetacije gde je primenjen fungicid bakar hidroksid do fenofaze bubrenje pupoljka kada je primenjen fungicid ciram. U uslovima visokog nivoa prirodne zaraze u kontrolnim parcelama, najvišu efikasnost ispoljile su varijante koje su sadržale tretman u fenofazi bubrenja pupoljka (96,22 – 97,84%), dok ostale varijante nisu pokazale zadovoljavajuću efikasnost (7,78 – 16,85%).

Dobijeni rezultati značajno doprinose poboljšanom načinu proizvodnje breskve uz značajnu uštedu hemijskih sredstava bez gubitaka izazvanih oboljenjem kovrdžavosti lista breskve.

Ključne reči: Kovrdžavost lista breskve, *Taphrina deformans*, efikasnost rokova tretiranja, bakar hidroksid, ciram.

UVOD

Prouzrokovatelj kovrdžavosti lista breskve *Taphrina deformans*, predstavlja jednog od ekonomski najznačajnijih patogena u voćarskoj proizvodnji (Agastaveg et al., 2001), a u Srbiji se redovno javlja. Parazitira sve zeljaste biljne delove (listove, mlade grančice, cvetove i plodove), a pored breskve ovaj patogen može se naći i na bademu (Grove, 1995). Značajnija pojava oboljenja kovrdžavosti breskve beleži se uvek u godinama sa hladnim i kišovitim prolećima (Webster and Weber, 2007). Infekcija breskve patogenom *Taphrina deformans* praćena je izraženim hipertrofičnim i hiperplazmatskim procesima u palisadnom tkivu mezofila lista, koji su posledica lučenja fitohormona auksina (Sziraki et al., 1975) i citokinina (Kern & Naef-Roth, 1975; Tudzynski, 1997).

Prvi simptomi primećuju se na mladim tek razvijenim listićima, već dve nedelje nakon pucanja pupoljka i početka vegetacije u vidu pojave crvenkaste boje i blage naboranosti i deformiteta. Kasnije tokom vegetacije zaraženo lišće jako zadeblja, deformiše se, nabora, iskovrdža i na kraju nekrotira i opada. Usled pre-vremene defolijacije, dolazi do retrovegetacije koja za sobom povlači niz štetnih efekata na gajenu biljku. Plodovi inficirani u ranoj fazi razvoja deformišu se i često potpuno gube tržišnu vrednost (Layne and Bassi, 2008).

Na uvijenim listovima breskve gljiva formira takozvane „gole” askuse iz kojih se nakon dozrevanja i pucanja oslobađa obično osam jednočelijskih askospora koje dalje razvićem formiraju blastospore. Askospore i blastospore prezimljavaju u pukotinama kore i predstavljaju izvore zaraze za narednu vegetaciju (Butler and Jones, 1949; Smith et al., 1988). Na infekciju prezimelih askospora i blastospora osetljivo je isključivo nediferencirano tkivo domaćina, tako da se zaraze ostvaruju u početnim fazama razvoja breskve, bubrenja i otvaranja pupoljaka (Martin, 1940; Kramer, 1961; Syrop and Beckett, 1976).

Kako je kovrdžavost lista značajna u mnogim područjima gajenja breskve velika pažnja usmerena je na iznalaženje različitih mera kontrole. Prema preporukama iz literaturnih izvora hemijsku zaštitu protiv prouzrokovaca kovrdžavosti lista breskve treba sprovoditi u nekoliko tretmana, tj. u jesen nakon opadanja lišća i u proleće neposredno pre i u toku bubrenja pupoljaka. Od fungicida za ovu namenu preporučuju se preparati na bazi bakra, cirkona, hlorotalonila, ditianona i dodina (Grove, 1995; Webster and Weber, 2007; Layne and Bassi, 2008). Kako je jedan od veoma značajnih faktora uspešne hemijske zaštite protiv većine prouzrokovaca biljnih bolesti upravo vreme primene fungicida u odnosu na patogena, odnosno biljku domaćina, osnovni cilj ovih istraživanja bio je da se ispita efikasnost različitih rokova fungicidnih tretmana. Na ovaj način, u uslovima prirodne zaraze uspostaviće se optimalni rokovi hemijske zaštite protiv prouzrokovaca kovrdžavosti lista breskve, u komercijalnom proizvodnom zasadu breskve.

MATERIJAL I METODE

U poljskom ogledu, tokom jeseni 2006. i proleća 2007. godine, vršena su ispitivanja optimalnih rokova tretiranja za kontrolu *T. deformans* u lokalitetu Bela Crkva, na imanju PIK „Južni Banat” u zasadu breskve starom jedanaest godina sorte Summerset. Stabla su sađena na međurednom rastojanju od 4 m i rastojanju od 1,5 m u redu. U eksperimentalnom zasadu se redovno javljaju simptomi kovrdžavosti lista tako da je ogled izveden u uslovima prirodne infekcije.

Eksperiment je postavljen po šemi slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja (EPPO, 1997a) i uz primenu metode PP 1/82(2) (EPPO, 1997b), za ispitivanje efikasnosti fungicida u suzbijanju *T. deformans* na breskvi. Veličina svake eksperimentalne parcele iznosila je 5 stabala, u četiri ponavljanja. Istraživanja su obuhvatila osam varijanti, zajedno sa netretiranom kontrolom, a ogledno polje sastojalo se od ukupno 160 stabala (8 varijanti x 4 ponavljanja x 5 stabala = 160 stabala), raspoređenih u četiri susedna reda. Tretiranja su obavljena motornim leđnim orošivačem uz utrošak vode od 1 000 l/ha.

Ispitivanja optimalnih rokova tretiranja vršena su primenom dva fungicida bakar hidroksid (preparat – Funguran OH, Spiess – Urania, Germany) u koncentraciji primene od 0,30% i ciram, (preparat – Ciram S-75, Župa, Kruševac) u koncentraciji primene od 0,35%.

Izvedeno je ukupno tri tretiranja, prvi tretman u jesen nakon opadanja 50% lišća (fenofaza 95 BBCH skale), drugi u proleće pre kretanja vegetacije (fenofaza 00 BBCH skale) i treće tretiranje u toku bubrenja pupoljka (fenofaza 03 BBCH skale) (Tabela 1). Za jesenji tretman i prvi prolećni tretman primenjen je fungicid na bazi bakar hidroksida, dok je u fenofazi bubrenje pupoljka primenjen fungicid na bazi cirama. Eksperiment je obuhvatao ukupno osam različitih varijanti ispitivanja (Tabela 2). Pojedine varijante sastojale su se iz više obavljenih tretiranja u različitim terminima, dok je neke činio samo jedan tretman. Kao osma varijanta, uključena je kontrola u kojoj nije bilo primene fungicida sa delovanjem na prouzrokovala kovrdžavosti lista.

U oglednom zasadu breskve, tokom izvođenja ispitivanja primenjene su i druge agrotehničke i hemijske mere redovne nege zasada.

Efikasnost primenjenih rokova tretiranja fungicida ocenjena je 30 dana nakon poslednjeg tretmana. Termini ocene odgovarali su pojavi jasno vidljivih simptoma kovrdžavosti lista breskve u pojedinim ispitivanim varijantama i netretiranoj kontroli. Ocnom je bilo obuhvaćeno po 15 izbojaka sa svakog od središnja tri stabla po ponavljanju (ukupno 45 po ponavljanju, odnosno 180 po varijanti) i to po skali u 5 kategorija: 0 = nema zaraze; 1 = 0 - 10%; 2 = 10 - 25%; 3 = 25 - 50% i 4 = 50 - 100% zaraze (EPPO, 1997b). Intenzitet zaraze izračunat je po formuli Townsend i Heuberger (Juhasova, 2004), efikasnost po formuli prema Abbott-u (Koller, 2000).

Značajnost razlika intenziteta oboljenja obrađena je na isti način, putem analize varijanse i Duncan-ovog višestrukog testa intervala (Duncan, 1955). Za obradu podataka korišćeni su računarski programi PASW STATISTIC 18, (SPSS Inc., Chicago, USA) i XLSTAT 2009, (Addinsoft, New York, USA).

Tabela 1 - Termini tretiranja i fenofaze razvoja breskve.

Table 1 - Treatment terms and fenological stages of peach.

Redni broj tretiranja Number of treatments	Fenofaze razvoja po BBCH skali Growth stages of development according to the BBCH scale	Datumi tretiranja Date of treatments
1	50% lišća žuto i opalo 50% of leaves yellow and dropped	23. Oktobar 23rd October
2	mirovanje vegetacije adjournment of vegetation	03. Februar 03 February
3	kraj bubrenja lisnog pupoljka end of leaf bud swelling	15. Februar 15 February

REZULTATI

Ocenjivanjem intenziteta zaraze prema skali i upoređivanjem srednjih vrednosti intenziteta zaraze fungicidnih tretmana sa netretiranom kontrolom, dobijeni su rezultati za efikasnost (Tabela 2). U uslovima velikog intenziteta oboljenja kovrdžavosti lista breskve u kontrolnim parcelama (46,3%), sve varijante koje su sadržale fungicidni tretman u feno fazi bubrenja pupoljka ispoljile su visoku efikasnost. Najveću efikasnost ispoljila je prva varijanta gde su fungicidi primenjeni u sve tri feno faze razvoja (97,84%), zatim nešto nižu četvrta (tretmani u f.f. mirovanja i bubrenja pupoljka - 97,41%), treća (tretmani u f.f. 50% lišća žuto i opalo i f.f. bubrenja pupoljka - 96,22%) i sedma (tretman u f.f. bubrenja pupoljka - 96,33%) varijanta, ali bez statistički značajnih razlika između vrednosti srednjih intenziteta zaraze. Sve ostale varijante fungicidnih tretmana ispoljile su znatno nižu efikasnost. Veoma nisku efikasnost ispoljile su druga (tretmani u f.f. 50% lišća žuto i opalo i f.f. mirovanja - 16,85%), šesta (tretman u f.f. mirovanja - 12,53%) i najnižu peta varijanta (tretman u f.f. 50% lišća žuto i opalo - 7,78%).

Tabela 2. Intenzitet oboljenja i efikasnost ispitivanih varijanti rokova tretiranja**Table 2.** The intensity of the disease and efficiency of the tested variants of treatment terms

Redni broj varijante Number of treatments	Fenofaze razvoja Growth stages	Ms	Sd	Efikasnost Efficiency
1	a. 50% lišća žuto i opalo zeleni vrh; 50% of leaves yellow and dropped b. mirovanje vegetacije; adjournment c. kraj bubrenje pupoljka end of leaf bud swelling	1,0 a*	0,22	97,84
2.	a. 50% lišća žuto i opalo zeleni vrh; 50% of leaves yellow and dropped b. mirovanje vegetacije; adjournment	38,5 b	3,11	16,85
3.	a. 50% lišća žuto i opalo; 50% of leaves yellow and dropped b. kraj bubrenje poljka end of leaf bud swelling	1,5 a	0,3	96,22
4.	a. mirovanje vegetacije; adjournment b. kraj bubrenje poljka end of leaf bud swelling	1,2 a	0,29	97,41
5.	50% lišća žuto i opalo zeleni vrh 50% of leaves yellow and dropped	42,7 c	2,24	7,78
6.	mirovanje vegetacije adjournment	40,5 bc	1,96	12,53
7.	kraj bubrenje pupoljka end of leaf bud swelling	1,7 a	0,14	96,33
8.	kontrola bez tretmana control without treatment	46,3 d	2,8	-

Legenda: Sd – standardna devijacija; * - obeležja Duncan-ovog testa (između vrednosti obeleženih istim slovima nema statističkih razlika); Ms – srednje vrednosti intenziteta zaraze;

Legend: Sd – standard deviation; * - features of Duncan's test (the same values marked in letters no statistical difference); Ms - the mean intensity of infection.

DISKUSIJA

S obzirom da je prouzrokovatelj kovrdžavosti lista *T. deformans* u stanju da ostvari infekciju na breskvi isključivo na nediferenciranom tkivu, u fenofazi bubrenja pupoljka, postavilo se pitanje prilikom postavljanja ogleđa koliki uticaj mogu da imaju fungicidni tretmani u toku mirovanja na smanjenje infektivnog potencijala patogena i efikasnost kod smanjenja zaraze. Upravo iz tog razloga formiran je širok opseg kako varijanti sa različitim kombinacijama rokova tretiranja, tako i sa pojedinačnim tretmanima. Pored standardnog trokrotnog tretmana, koji je formulisan na osnovu preporuka drugih autora iz literaturnih izvora (Grove, 1995; Webster and Weber, 2007; Layne and Bassi, 2008), u eksperimentu su izvršene i druge varijante, dvokratnih i pojedinačnih tretmana, koji su imali za cilj da se lociraju najosetljivije fenofaze razvoja breskve.

U ispitivanju efikasnosti rokova tretiranja, zabeležen je visok intenzitet zaraze breskve od prouzrokovatelja kovrdžavosti lista. U ovakvim uslovima visoke ostvarene prirodne zaraze, srednje vrednosti svih ispitivanih varijanti rokova tretiranja razlikovale su se statistički značajno u odnosu na parcele netretiranih kontrola. Međutim, samo varijante koje su sadržale tretman u fenofazi bubrenja pupoljka ispoljile su zadovoljavajuću efikasnost. Ostale varijante koje su sadržale tretmane u mirovanju vegetacije nisu ispoljile zadovoljavajuću efikasnost, odnosno fungicid primenjen u ovim fazama nije značajno uticao na smanjenje infektivnog potencijala patogena. Na osnovu rezultata ovih istraživanja može se zaključiti da breskva poseduje samo jednu osetljivu fenofazu razvoja, bubrenje pupoljka, a da tretmani u fenofazi mirovanja vegetacije u cilju kontrole patogena *T. deformans* nemaju veliki značaj u agroekološkim uslovima Srbije.

LITERATURA

- Adaskaveg, J. E., Scott, S. W. and Scherm H. (2001): Common Names of Plant Diseases, Diseases of Peach and Nectarine.
<http://www.apsnet.org/online/common/names/peach.asp>
- Butler, E. J., Jones, S. G. (1949): Plant Pathology. London, Macmillan.
- Duncan, D. B. (1975): T tests and intervals for comparisons suggested by the data. Biometrics, 31: 339-59.
- EPPO, (1997a): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Conduct and reporting of efficacy evaluation trials – PP 1/69(2), in EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of fungicides, 1, EPPO, Paris, 100.

- EPPO, (1997b): Guidelines for the efficacy evaluation of fungicides: *Taphrina deformans* – PP 1/82 (2), in EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 2, EPPO, Paris, 120-123.
- Grove, G. G., (1995): Compendium of Stone Fruit Disease. The American Phitopathological Society Press, St. Paul.
- Layne, D. R., Bassi, D. (2008): The peach. CAB International.
- Juhasova, G., Ivanova, H., Adamcikova, K., Kobza, M., Cerevkova, A. (2004): Scab disease of firethorn at selected localities in Slovakia. Plant Protection Science, 40: 42-48.
- Kern, H., Naef-Roth, S. (1975): Zur Bildung von Auxinen und Cytokininen durch *Taphrina*-Arten. Phytopathologische Zeitschrift, 83, 103-108.
- Kramer, C. L. (1961): Morphological development and nuclear behaviour in the genus *Taphrina*. Mycologia, 52, 295-320.
- Martin, E. (1940): The morphology and cytology of *Taphrina deformans*. American Journal of Botany, 27, 743-751.
- Smith, I. M., Dunez, J., Lelliott, R. A., Phillips, D. H., Archer, S. A. (1988): European Handbook of Plant Diseases. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Syrop, M. J., Beckett, A. (1976): Leaf curl disease of almond caused by *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. 3. Ultrastructural cytology of the pathogen. Canadian Journal of Botany, 54, 293-305.
- Sziraki, I., Balazs, E., Kiraly, Z. (1975): Increased levels of cytokinin and indole-acetic acid in peach leaves infected with *Taphrina deformans*. Physiological Plant Pathology, 5, 45-50.
- Tudzynski, B. (1997): Fungal phytohormones in pathogenic and mutualistic associations. In The Mycota VA: Plant Relationships, ed. G. C. Carroll & P. Tudzynski. Berlin: Springer-Verlag, pp. 167-184.
- Webster J. and Weber R. W. S. (2007): Introduction to Fungi, Third Edition. Cambridge University press, pp. 251-253.

(Priljeno: 28.10.2011.)

(Prihvaćeno: 08.12.2011.)

**THE EFFICACY OF FUNGICIDE TREATMENT TERMS FOR
CONTROL *TAPHRINA DEFORMANS*, CAUSAL AGENT OF PEACH
LEAF CURL DISEASE IN SERBIA**

NENAD DOLOVAC*, NENAD TRKULJA, GORAN ALEKSIĆ, MILOŠ STEVANOVIĆ,
ERIKA PFAF DOLOVAC, TATJANA POPOVIĆ, ŽARKO IVANOVIĆ

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

*e-mail: ndolovac@yahoo.com

SUMMARY

The causal agent of peach leaf curl *Taphrina deformans*, in recent years in Serbia occurs regularly and causes significant economic losses.

As the leaf curl important in many areas of growing peaches in the world, great attention is focused on finding a measure of control. According to recommendations from the literature sources of chemical protection against this pathogen should be carried out in several treatments, ie. in the fall after the leaves fall and the spring just before and during the swelling buds. As is well known that the pathogen *T. deformans* infection achieved solely through the undifferentiated tissue swelling in the bud stage of development, there were determined the effectiveness of fungicides recommended in all phenological stages of development. The study was conducted during fall 2006. and spring of 2007. year, the Summerset peach orchards cultivars in conditions of natural infection at the site of Bela Crkva. We tested seven different varieties, which are comprised of individual and combined treatments, so that the period covered by the three defined phenological stages of peach, starting from autumn treatment stage of development in 50% of leaves yellow and dormant and growth stages of vegetation where the applied fungicide copper hydroxide, and phenophase bud swell to when fungicide was applied ziram. In conditions of high levels of natural infection in the control plots, the highest efficiency demonstrated the variant that contained the treatment of swelling in the bud stage of development (96.22 - 97.84%), while other variants did not show satisfactory efficiency (7.78 - 16.85%).

These results significantly contribute to an improved method of growing peach with substantial savings on chemicals without losses caused by disease, peach leaf curl.

Key words: Peach leaf curl, *Taphrina deformans*, the efficiency of the treatments, copper hydroxide, ziram.

(Received: 28.10.2011.)

(Accepted: 08.12.2011.)

Plant Protection
Vol. 62 (4), № 278, 227-232, 2011, Belgrade, Serbia

UDK: 595.78(549.1)
Scientific paper

**A NEW SPECIES OF CLEARWING MOTHS FROM NORTH
WEST PAKISTAN - *DIPCHASPHECIA CHITRALA* SP. N.
(LEPIDOPTERA, SESIIDAE)**

IVO TOŠEVSKI*

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

*e-mail: tosevski_ivo@yahoo.com

A new species, *Dipchasphecia chitrala* sp. n., is described. It is similar to the *Dipchasphecia naumanni* Špatenka, 1991 described from western Afghanistan and Baluchistan province in Pakistan. The new species is collected on several localities in Chitral province (North West Pakistan) using pheromone trap. Bionomics and host plant are unknown.

Key words: *Dipchasphecia chitrala* sp. n., Sesiidae, Lepidoptera, Chitral, Pakistan.

INTRODUCTION

Genus *Dipchasphecia* Căpușe, 1973 is probably the most intriguing group of species within Palearctic clearwing moths. The species from this genus are very homogenous morphologically, with poorly known biology. The recorded host plants are from plant families Coryophyllaceae and Plumbaginaceae (Špatenka et al., 1999). Altogether 17 species are known to date, mostly described from Middle and Central Asia. The common morphological characters is very distinct type of crista sacculi of the valvae, forming a sclerotized projection covered with fluff of setae in the medial part of inner surface of valva. Homogeneity in external morphology as well as in genital morphology lead to difficulties in species recognition, especially in bad preserved specimens. The distribution centre of the genus *Dipchasphecia* is in Central Asia, with the range of one species, *D. lanipes*

(Lederer, 1863), extending into south-eastern Europe. Description of new species from this genus in this paper is based on material collected during several surveys carried out by lepidopterologist Jérôme Pagés (Rennes, France) in North-western Pakistan between 1994 and 2004.

***Diphasphecica chitralla* sp. n.**

M a t e r i a l . Holotypus, male, North West Pakistan, Col de Shandur, Chitral, 3800 m, 23-24.07.1998, lgt. Jérôme Pagés, in collection of MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France). Paratypes: 1 female, North West Pakistan, Birmoghiasht, 3300 m, Chitral, 24.07.1994; 1 male, North West Pakistan, Birmoghiasht, 3500 m, Chitral, 23.06.2004; 1 male, North West Pakistan, Birmoghiasht, 3200 m, Chitral, 6/7.07.1997; 1 male, Zani pass, 3800m, Chitral, 28/29 07.1996; 5 males, Tirich Mir, 3300 m, Shagrome; all North West Pakistan, all lgt. Jérôme Pagés, in collection of J. Pagés (Rennes, France) and I. Toševski (Novi Beograd, Serbia).

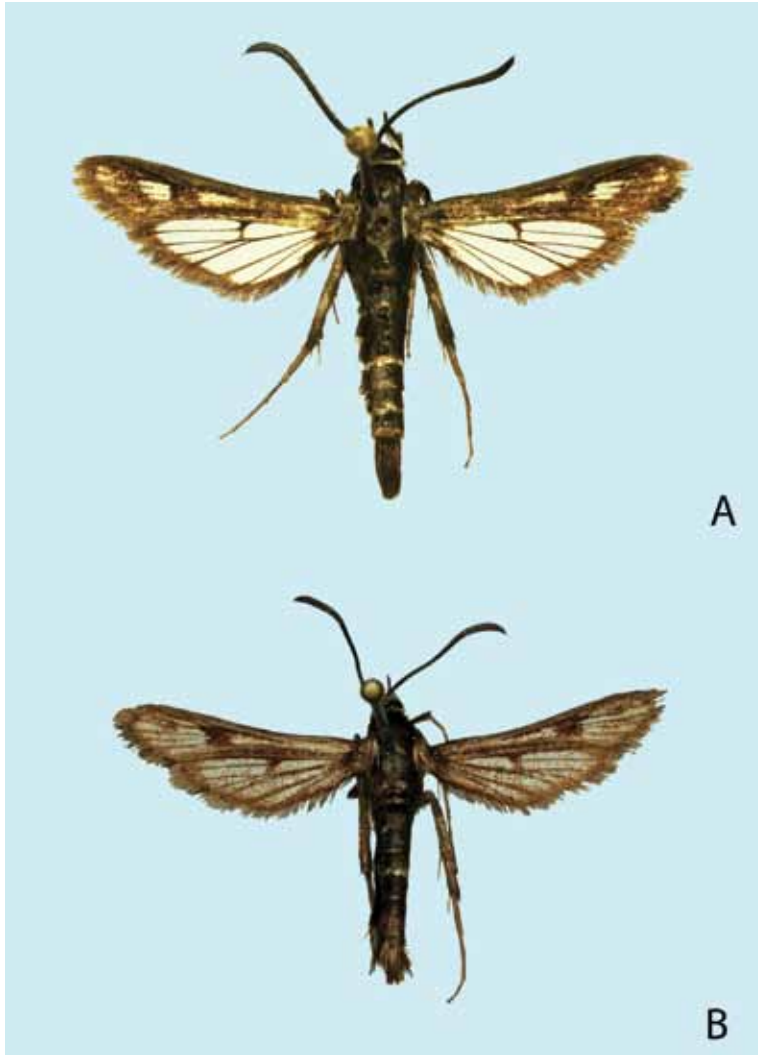
Description of Holotype, (Picture 1A). Alar expanse 24 mm, body length 14 mm, forewing length 10 mm, antenna 7 mm.

Antenna: dark brown with discrete bronze sheen. Head: dark brown with and retrocephalic corona of whitish-pale brown hairs like scales. Frons brown almost throughout with few gray-brown scales posteriorly; labial palpus ventrally brown, dorsally white.

Thorax: dark brown, tegula with narrow pale yellowish-white inner margin; metathorax dark brown; mesothorax dark brown with brown hairlike scales dorso-laterally. Legs: entirely black with discrete bluish sheen. Thorax grayish brown laterally, mixed with individual white scales. Fore coxa dark brown with individual grayish brown scales; hind tibia dark brown with a narrow whitish central ring, spurs whitish.

Abdomen: brown black; tergites 2, 4, 6 and 7 dorsally with a narrow whitish posterior margins; brown black ventrally with discrete row of whitish scales on sternites 4, 5, 6 and 7 posteriori; anal tuft brown black with few whitish scales laterally.

Forewing: dark brown with transparent areas almost opaque dense covered with dark brown scales; discal spot widely brown black; ATA (anterior transparent area) opaque with narrow triangular spot towards discal spot covered with white scales. PTA (posterior transparent area) entirely opaque, covered with dark brown scales; ETA (exterior transparent area) opaque, small, triangular, divided into four white opaque cells; apical area dark brown, with rare whitish scales between veins exteriorly; costal margins of the forewing ventrally whitish-gray; fringes pale brown.



Picture 1 - A - *Dipchasphecia chitrala* sp. n. , Holotypus, male, North West Pakistan, Col de Shandur, Chitral, 3800 m, 23-24.07.1998, lgt. Jérôme Pagés; B - female, Paratypus, North West Pakistan, Birmoghiasht, 3300 m, Čitral, 24.07.1994, lgt. Jérôme Pagés

Slika 1 - A - *Dipchasphecia chitrala* sp. n. , Holotip, mužjak, severozapadni Pakistan, Col de Shandur, 3800 m, 23-24.07.1998, lgt. Jérôme Pagés; B - ženka, Paratip, severozapadni Pakistan, Birmoghiasht, 3300 m, Čitral, 24.07.1994, lgt. Jérôme Pagés.

Hindwing: transparent with brown and narrow discal spot; ventrally, costal margin brown black.

Female (Picture 1B): Alar expanse 25 mm, body length 13.5 mm, forewing length 11 mm, antenna 7 mm. Similar to male but hind wings diffusely suffused with brown scales. Abdomeninal tergites 2, 3, 4, 5 and 6 with narrow white margin posteriori.

G e n i t a l i a of the holotype (Picture 2). Scopula androconialis very long well developed. Lateral leaves of crista gnathi very narrow; crista medialis in form of rudimental fold, practically missing. Valva trapezoid in shape. Crista socculi simple, with characteristic fluff of setae in the medial part.

Differential diagnosis: *Dipchasphecia chitrata* sp.n. is distinct species which can be easily recognized from the related species. The most similar species, which is also geographically closely related, is *D. naumanni* Gorbunov, 1991 described from Afghanistan and Pakistan. The new species can be easily separated by possessing white broad bands on tergites 2, 4, 6 and 7, while in *D. naumanni* broad white band is present only on 4th abdominal tergite. Scopula androconialis is very short in *D. naumanni*, while very long and well developed in *D. chitrata* sp. n. In addition, both wings in the female are diffusely covered with brown scales which is character not present in other *Dipchasphecia* species.

Etymology. The new species is named after Chitral district in the Khyber-Pakhtunkhwa province of NW Pakistan.



Picture 2 - *Dipchasphecia chitrata* sp. n., male genitalia:
uncus-tegumen with aedeagus (left), valva (right).

Slika 2 - *Dipchasphecia chitrata* sp. n., genitalije mužjaka:
uncus-tegumen sa aedeagusom (levo), valva (desno).

REFERENCES

- Gorbunov, O.G. (1991): Review of the genus *Dipchasphecia* Capuše, 1973. (Lepidopta: Sesiidae). *Atalanta* 22 (2-4), 145-167.
- Špatenka, K., Gorbunov, O.G., Laštůvka, Z., Toševski, I., Arita, Y. (1999): Sesiidae – Clearwing Moths. In: C. M. Naumann (ed.), *Handbook of Palaearctic Macrolepidoptera*. Vol. 1, 569 pp. – Gem Publishing, Company, Wallingford, England.

(Received: 21.09.2011.)

(Accepted: 04.11.2011.)

**NOVA VRSTA STAKLOKRILCA IZ SEVEROZAPADNOG PAKISTANA
- *DIPCHASPHECIA CHITRALA* SP. N. (LEPIDOPTERA, SESIIDAE)**

IVO TOŠEVSKI*

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

*e-mail: tosevski_ivo@yahoo.com

REZIME

U ovom radu prikazan je opis vrste *Dipchasphecia chitrala* sp. n. Novoopisana vrsta je slična vrsti *Dipchasphecia naumanni* Špatenka, 1991 koja je opisana iz Avganistana i Belučistan provincije u Pakistanu. Primerci novoopisane vrste su sakupljeni na nekoliko lokaliteta u provinciji Čitral (severozapadni Pakistan). Biologija i biljka domaćin su nepoznati.

Ključne reči: *Dipchasphecia chitrala* sp. n., Sesiidae, Lepidoptera, Chitral, Pakistan.

(Primljeno: 21.09.2011.)

(Prihvaćeno: 04.11.2011.)

NOVI NALAZI *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* U SRBIJI

VIOLETA ORO

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija
e-mail: viooro@yahoo.com

Pripadnost grupi karantinskih organizama svrstava cistolike nematode krompira u najopasnije parazite čije je prisustvo visoko rizično u usevima i zasadima gajenih biljaka i pretpostavlja zakonske konsekvence. Poznavanje morfologije *Globodera pallida* i *G. rostochiensis* je od značaja za pravilnu dijagnostiku nematoloških oboljenja krompira a posebno je od značaja za službe koje se nalaze u fitosanitarnom sistemu Republike Srbije koji je i prva brana introdukcije karantinskih i ekonomski štetnih organizama. Dve nove populacije *G. rostochiensis* su opisane. Uprkos određenom morfološkom preklapanju među njima, postoje morfološke karakteristike poput dužine i morfologije stileta, distance vulvanus i broja kutikularnih nabora ciste koji ukazuju na dva nova nalaza *G. rostochiensis* u Srbiji.

Ključne reči: Globodera pallida, G. rostochiensis, novi nalazi, Srbija.

UVOD

Pripadnost grupi karantinskih organizama svrstava cistolike nematode krompira (CNK): *Globodera pallida* (Stone) Behrens i *G. rostochiensis* (Wollenweber) Behrens u najopasnije parazite čije je prisustvo visoko rizično u usevima i zasadima gajenih biljaka i pretpostavlja zakonske konsekvence. Pored toga što izazivaju velike gubitke u proizvodnji čak i totalno propadanje krompira (Evans and Rowe, 1998), ove nematode su značajne i zbog svoje duge perzistencije u zemljištu.

Globodera pallida se naziva i bledom cistolikom nematodom krompira, zbog mlečno bele boje mladih ženki na korenu krompira ili neke druge biljke iz roda *Solanum* a *G. rostochiensis* zlatnom cistolikom nematodom krompira zbog zlatnožute boje mladih ženki.

Etimološki, naziv roda je izveden od latinskog: *globus* = lopta i grčkog: *deras* = koža (Siddiqi, 2000) što ukazuje na oblik i omotač tela ženki a naziv vrsta potiče od latinskih prideva: *pallidus* = bled, odn. *rostochiensis* = iz Rostocka po tipskom lokalitetu u Nemačkoj.

U našem okruženju, u Sloveniji je prisutna samo *G. rostochiensis* (Širca & Urek, 2004). U Hrvatskoj su otkrivene obe vrste u više različitih oblasti od kojih su najpoznatije: Međimurska oblast (Slemnice, Palovec, Gardinovec, Sivice, Novo Selo Rok, Čakovec, Ivanovec, Pribislavec, Domaševac, Mala Subotica), Varaždinska oblast (Zamlača, Nova Ves), Zagrebačka oblast: Pečno i u Primorsko-goranskoj oblasti: Ravna Gora u kojima je pronađena *G. rostochiensis* dok je *G. pallida* prisutna u mešanoj populaciji sa *G. rostochiensis* u Sivicama i Ivanovcu u Međimurju i Vidovcu kod Varaždina (Grubišić et al., 2007). U Mađarskoj je *G. pallida* utvrđena 2001. na tri lokaliteta u području Pešte a prethodno je bila prisutna i na četiri lokaliteta u Rumuniji (Palkovics, 2003). U Bugarskoj nema podataka za *G. pallida* a *G. rostochiensis* je od 1987. kada je prvi put registrovana, utvrđena u pet odgajivačkih regiona: Blagoevgrad, Sofia, Plovdiv, Pazardžik i Smolian (Nikolov et al., 2006).

U Srbiji, cistolike nematode krompira su prisutne na više različitih lokaliteta. *G. pallida* je pronađena na lokalitetima Kladnica i Šanac na planini Javor (Krnjaić et al., 2005; Radivojević et al., 2006; Bačić et al., 2008) i u mešanoj populaciji sa *G. rostochiensis* na lokalitetima Ograđenik i Milatovići (Krnjaić et al., 2006; Radivojević i Labudović, 2010) dok je *G. rostochiensis* kao samostalna utvrđena na lokalitetima: Ponikve (Krnjaić et al., 2000; Radivojević et al., 2001), Brdo, Bata, Legina Torina, Đokina njiva i Vukovo voće (Bačić et al., 2008, Bačić, 2008) i u Milatovićima (Krnjaić et al., 2002; Bačić et al., 2008). Prilikom zdravstvene kontrole zemljišta tokom 2010. godine, utvrđena su dva nova nalazišta *G. rostochiensis* u Srbiji: u K.O. Tomanj K.br. 1381 kod Krupnja i u K.O. Teočin K.br. 1394/1 kod Gornjeg Milanovca.

Poznavanje taksonomije i morfologije *G. pallida* i *G. rostochiensis* je od značaja za pravilnu dijagnostiku nematoloških oboljenja a posebno je od značaja za službe koje se nalaze u fitosanitarnom sistemu Republike Srbije koji je i prva brana introdukcije karantinskih i ekonomski štetnih organizama.

Morfologija odn. ispitivanje morfoloških karakteristika različitih populacija cistolikih nematoda krompira daje odgovor o njihovoj međusobnoj sličnosti (razlikama) unutar vrsta, između vrsta i sličnost sa tipskim populacijama.

MATERIJAL I METODE

Ekstrakcija cisti iz zaraženog zemljišta je vršena elutriacijom na Spirsovom aparatu (Spears, 1968) a ciste su zahvatane na sitima od 150 μm , dok su invazivne larve dobijene disekcijom cisti. Za morfološke studije ciste i larve su fiksirane formalin-glicerinskim fiksativom (Hooper, 1986), preparirane u glicerinu i posmatrane svetlosnim mikroskopom. Merenje je vršeno preko okularnog mikrometra. Dobijene merne karakteristike su poređene sa karakteristikama vrsta iz originalnih opisa sa lokaliteta Rostock (Stone, 1973a) i Epworth, Lincolnshire (Stone, 1973b) i izvršena je njihova međusobna komparacija. Morfološka identifikacija vrsta obuhvata dužinu stileta i oblik bazalnog proširenja stileta larvi, prečnik vulvalnog bazena cisti, distancu vulve i anusa, Granekov odnos (indeks) (rastojanje vulve i anusa podeljeno prečnikom vulvalnog bazena) i broj kutikularnih nabora u perianalnoj oblasti (EPPO Standards PM 7/40, 2004).

REZULTATI I DISKUSIJA

U poređna analiza novootkrivenih populacija *G. rostochiensis* pokazuje da ne postoje velike razlike u prosečnim vrednostima morfoloških parametara. U tabelama 1 i 2 su date zbirne vrednosti morfometrijskih karakteristika larvi i cisti posmatranih populacija zasnovanih na merenju 30 jedinki sa njihovim opsegom (min-max), prosekom (\bar{x}) i standardnom devijacijom (sd).

Tabela 1 - Morfološke karakteristike jedinki populacije Tomanj

Table 1 - Morphological characters of specimens of Tomanj population

karakteristike	Larve (L_2)			Ciste		
	min-max	\bar{x}	sd	min-max	\bar{x}	sd
L_2 dužina (μm)	435.00-504.00	462.50	14.64	-	-	-
L_2 stilet (μm)	17.60-24.00	20.59	1.56	-	-	-
L_2 rep (μm)	44.80-59.20	50.67	3.60	-	-	-
L_2 hijalinski deo (μm)	18.80-32.00	28.09	2.85	-	-	-
dužina ciste (μm)	-	-	-	434.00-744.00	574.23	85.38
širina ciste (μm)	-	-	-	310.00-744.00	534.43	97.10
prečnik vulval. bazena (μm)	-	-	-	16.00-35.20	24.69	5.36
distanca vulva-anus (μm)	-	-	-	44.80-92.80	69.28	12.11
Granekov odnos	-	-	-	1.79-4.50	2.92	0.74
kutikularni nabori	-	-	-	13-27	18.20	3.25

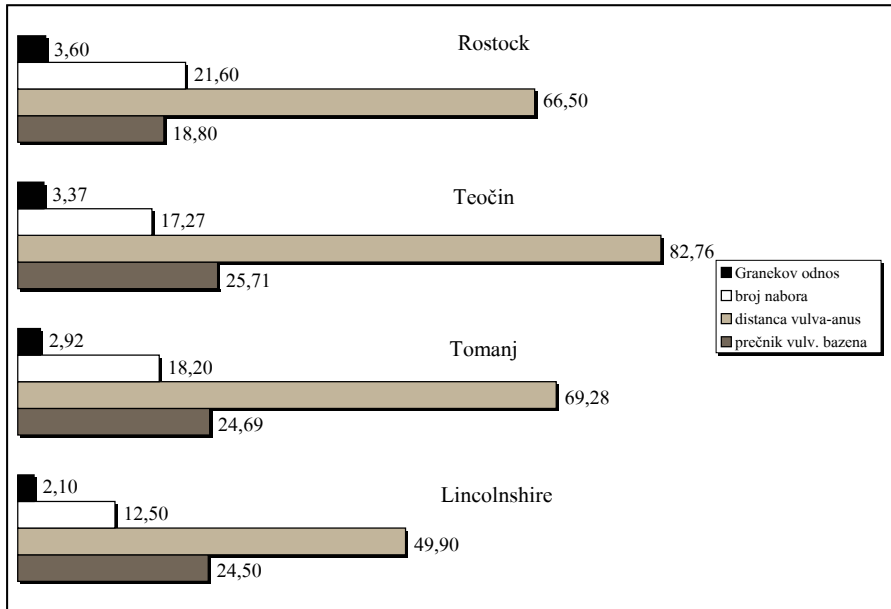
Tabela 2 - Morfološke karakteristike jedinki populacije Teočin**Table 2** - Morphological characters of specimens of Teočin population

karakteristike	Larve (L ₂)			Ciste		
	min-max	\bar{x}	sd	min-max	\bar{x}	sd
L ₂ dužina (μm)	397.00-504.00	447.50	28.55	-	-	-
L ₂ stilet (μm)	19.20-22.40	20.32	1.20	-	-	-
L ₂ rep (μm)	38.40-57.60	49.44	4.37	-	-	-
L ₂ hijalinski deo (μm)	19.20-30.40	24.32	2.98	-	-	-
dužina ciste (μm)	-	-	-	434.00-744.00	568.03	81.65
širina ciste (μm)	-	-	-	434.00-713.00	565.97	85.79
prečnik vulval. bazena (μm)	-	-	-	16.00-40.00	25.71	6.09
distanca vulva-anus (μm)	-	-	-	48.00-112.00	82.76	14.56
Granekov odnos	-	-	-	2.00-6.00	3.37	0.93
kutikularni nabori	-	-	-	11-24	17.27	3.07

Morfološke karakteristike posmatranih populacija iz Srbije se razlikuju ali ne u velikoj meri. Cista najmanje veličine je pronađena u populaciji Tomanj 434 X 310 μm a iz iste populacije je i najveća cista 744 X 713 μm. Prosečne vrednosti veličina cisti su ujednačene kod obe populacije. Najveći prečnik fenestre u proseku ima populacija Teočin (25.71 μm), a ova populacija ima i veći prečnik vulvalnog bazena u apsolutnom iznosu. Najveću prosečnu distancu vulva-anus imaju ciste populacije Teočin (82.76 μm) a u ovoj populaciji se nalazi i cista sa najvećom distancom u apsolutnom iznosu (112.00 μm). Najveću vrednost Granekovog indeksa (u proseku) ima populacija iz Teočina (3.37) ali i najveću apsolutnu vrednost ovog parametra (6.00). Veći broj kutikularnih nabora u proseku ima populacija Tomanj (18.20) kao i u apsolutnom iznosu (27).

Poredeći ispitivane populacije larvi *G. rostochiensis*, najkraća jedinka je nađena u populaciji Teočin (397.00 μm) a najduža jedinka u obe populacije ima istu vrednost (504.00 μm).

U relativnom iznosu, duže larve (u proseku) ima populacija Tomanj (462.50 μm). Prosečna dužina stileta larvi obe populacije iznosi oko 20 μm ali postoje i larve u populaciji Tomanj sa dužim stiletom. Jedna od osnovnih morfoloških karakteristika je i oblik odn. usmerenost bazalnih proširenja (bubreščića) stileta. Kod obe populacije bazalna proširenja stileta larvi su zaobljena i usmerena na dole, što je karakteristika *G. rostochiensis*. Prosečno duži rep imaju larve iz populacije Tomanj (50.67 μm). Što se tiče hijalinskog dela repa, veću prosečnu vrednost ima populacija Tomanj (28.09 μm), što je u saglasnosti sa dužinom repa.



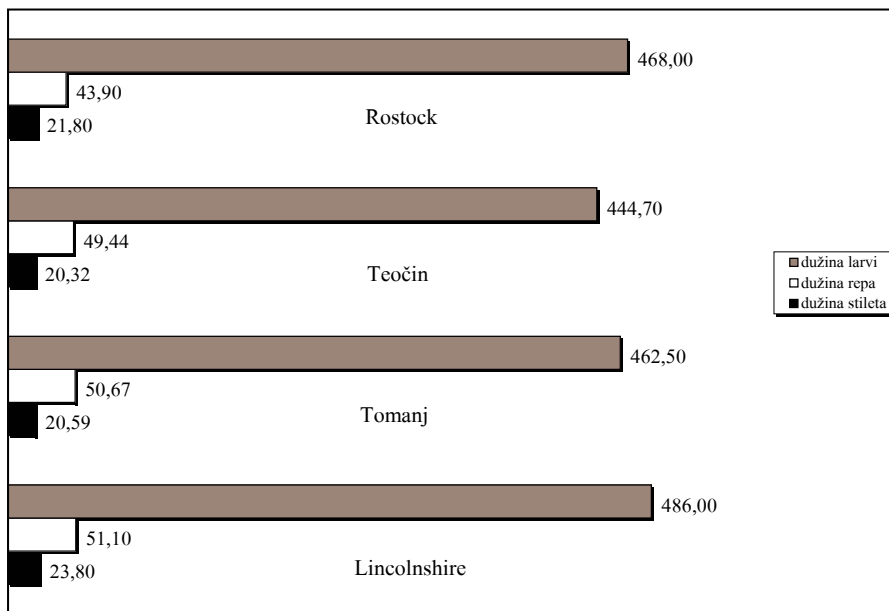
Graf. 1 - Usporedna analiza cisti različitih populacija CNK.

Graph. 1 - Comparison of cyst morphometrics of different PCN populations.

Usporedna analiza karakteristika cisti proučavanih i tipskih populacija je prikazana na grafiku 1. U odnosu na tipske populacije, prosečne veličine cisti proučavanih populacija su približnije proseku populacije *G. pallida*, Lincolnshire (579 X 534 μm) nego populaciji iz Rostocka (445 X 382 μm).

U odnosu na prečnik vulvalnog bazena odn. fenestre, obe populacije su takođe približnije tipskoj populaciji Lincolnshire jer populacija Rostock ima znatno manju prosečnu vrednost prečnika fenestre.

U odnosu na prosečnu distancu vulva-anus, ciste populacija Tomanj i Teočin su bliže populaciji iz Rostocka, dok posebno visoku vrednost parametra ima populacija Teočin. Najpribližniju vrednost Granekovog odnosa tipskoj populaciji u proseku ima populacija Teočin dok populacija Tomanj ima nižu prosečnu vrednost indeksa (< 3) što bi je svrstalo u populacije *G. pallida*. Prema broju kutikularnih nabora u proseku obe populacije po vrednostima pripadaju *G. rostochiensis* jer imaju vrednosti veće od 14.



Graf. 2 - Usporedna analiza larvi različitih populacija CNK

Graph. 2 - Comparison of larval morphometrics of different PCN populations

Usporedna analiza karakteristika larvi proučavanih i tipskih populacija je prikazana na grafiku 2. U odnosu na tipske populacije, posmatrane populacije iz Srbije imaju prosečno kraće larve od tipskih populacija Lincolnshire i Rostock, i one su po vrednosti i približnije populaciji Rostock.

Prosečna dužina stileta larvi obe populacije odgovara proseku za *G. rostochiensis* (21.80 µm). Ipak, u populaciji Tomanj postoje i larve sa stiletom (24.00 µm) koji ima vrednost blisku *G. pallida*. Obe prosečne vrednosti dužine repa ispitivanih populacija su bliže vrednosti date za Lincolnshire (51.10 µm).

Analizom morfoloških i morfometrijskih karakteristika ispitivanih populacija se uočavaju preklapanja vrednosti, koja su i uobičajena kod sestrinskih vrsta, tako da su neke vrednosti približnije iznosima za *G. pallida* nego za *G. rostochiensis*. Ipak, morfologija stileta larvi i njegova dužina, distanca vulva-anus kao i broj kutikularnih nabora kod populacija Tomanj i Teočin nedvosmisleno ukazuju da se radi o novim žarištima *G. rostochiensis* u Srbiji.

ZAHVALNICA

Zahvalnica. Rad je podržan sredstvima Projekata Ministarstva prosvete i nauke br. TR 31018 i III 46007.

LITERATURA

- Bačić, J., Geric Stare, B., Širca, S. and Urek, G. (2008): Analyses of *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* populations from Serbia by morphometrics and real-time PCR. Russian Journal of Nematology, 16 (1), 63-65.
- Bačić, J., (2008): Prisustvo krompirovih cistolikih nematoda na području Krupnja. IX Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, Zbornik rezimea, 77-78.
- EPPO Standards PM 7/40 (2004): Diagnostic protocols for regulated pests: *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*. EPPO bulletin, 34, 309-314.
- Evans, K. and Rowe, J.A. (1998): Distribution and economic importance. In: The cyst nematodes (S.B. Sharma, ed.), Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1-31.
- Grubišić, D., Oštrec, Lj., Gotlin Čuljak, T. and Blümel, S. (2007): The occurrence and distribution of potato cyst nematodes in Croatia. Journal of Pesticide Science, 80, 21-27.
- Hooper, D. J. (1986): Handling, fixing, staining and mounting nematodes. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, J. F. Southey (ed.), Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 59-80.
- Krnjaić, Đ., Bačić, J., Krnjaić, S. and Čalić, R. (2000): Prvi nalaz zlatnožute krompirove nematode u Jugoslaviji. XI Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, Zlatibor, Zbornik rezimea, 71.
- Krnjaić, D., Lamberti, F., Krnjaić, S., Bačić, J. & Čalić, R. (2002): First record of the potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis*) in Yugoslavia. Nematologia mediterranea, 30 (1), 11-12.
- Krnjaić, Đ., Oro, V., Gladović, S., Trkulja, N., Šćekić, D. & Kecović, V. (2005): Novi nalazi krompirovih nematoda u Srbiji, Zaštita bilja, 53 (4), 147 -156.
- Krnjaić, Đ., Oro, V., Gladović, S. & Trkulja, N. (2006): Distribution of potato cyst nematodes in Serbia. XXVIII International Symposium of Nematology, Blagoevgrad, Bulgaria, Programme and Abstracts, 134-135.
- Nikolov, P., Hristova, T. & Trifonova Z. (2006): Potato cyst nematodes (*Globodera* spp.) in Bulgaria. XXVIII International Symposium of Nematology, Blagoevgrad, Bulgaria, Programme and Abstracts, 135.

- Radivojević, M., Krnjaic, D., Krnjaic, S., Bacic, J., Subbotin, S.A., Madani, M. & Moens, M. (2001). Molecular methods confirming the presence of *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923) in Yugoslavia. *Russian Journal of Nematology*, 9, 139-141.
- Radivojevic, M., Krnjaic, D., Grujic, N, Oro, V., Gladovic, S. and Madani, M. (2006): The first record of potato cyst nematode *Globodera pallida* (Stone, 1973) from Serbia, 58th International Symposium on Crop Protection, Gent, Programme and abstracts, 203.
- Radivojević, M. i Labudović, T. (2010): Novi nalaz *G. rostochiensis*. X Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, Zbornik rezimea, 94.
- Siddiqi, M.R. (2000): Outline classification of Tylenchida. In: Tylenchida-Parasites of plants and insects, CAB International, 101-109.
- Spears, J.F. (1968): *The Golden Nematode Handbook-Survey, Laboratory, Control and Quarantine Procedures. Agriculture Handbook 353*, USDA, Agricultural Research Service. *Washington, D.C.*, 82 pp.
- Stone, A.R. (1973a): *Heterodera rostochiensis*. C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, Set 2, No. 16, CAB International, Wallingford.
- Stone, A.R. (1973b): *Heterodera pallida*. C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, Set 2, No. 17, CAB International, Wallingford.
- Širca, S. and Urek, G. (2004): Morphometrical and ribosomal DNA sequence analysis of *Globodera rostochiensis* and *Globodera achilleae* from Slovenia. *Russian Journal of Nematology*, 12 (2), 161-168.

(Primljeno: 18.11.2011.)
(Prihvaćeno: 30.12.2011.)

**NEW RECORDS OF *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS*
IN SERBIA**

VIOLETA ORO

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia
e-mail: viooro@yahoo.com

SUMMARY

Belonging to a group of quarantine organisms classifies potato cyst nematodes into the most dangerous parasites whose presence in crops is high-risk and assumes legal consequences. Knowledge of the morphology of *Globodera pallida* and *G. rostochiensis* is important for proper diagnostics of potato nematode diseases and it is especially important for services established by the phytosanitary system of the Republic of Serbia, which is the first barrier of introduction of quarantine and pest organisms. Two new populations of *G. rostochiensis* are described. In spite of certain morphological overlap between them, there are morphological characters such as stylet length and morphology, vulva-anus distance as well as number of cuticular ridges that indicate two new records of *G. rostochiensis* in Serbia.

Key words: *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, potato, new records, Serbia.

(Received: 18.11.2011.)

(Accepted: 30.12.2011.)

UPUTSTVO AUTORIMA

Časopis "Zaštita bilja" objavljuje naučne radove, pregledne radove i prethodna saopštenja iz oblasti zaštite bilja. Radovi se štampaju na srpskom ili engleskom jeziku. Uz radove na engleskom jeziku štampa se i opširni rezime (1-2 stranice) na srpskom jeziku. Rukopis otkucan sa duplim proredom sadrži: zaglavlje, naslov, imena autora i adrese, apstrakt, ključne reči, tekst rada (sa poglavljima: uvod, materijal i metode, rezultati, diskusija, literatura i rezime sa ključnim rečima), tabele i grafikone, fotografije i crteže.

ZAGLAVLJE – u gornjem, desnom uglu upisuje se kategorizacija rada. NASLOV – pisan velikim slovima (bold) treba da bude kratak, jasan, bez skraćenica. Ne navoditi istovremeno ime vrste na srpskom i na latinskom jeziku. Imena autora i adrese centrirati prema najdužoj adresi. APSTRAKT – treba da sadrži najviše 200 reči teksta. KLJUČNE REČI – treba navesti do 6 ključnih reči. TEKST – treba da sadrži poglavlja: UVOD, MATERIJAL I METODE, REZULTATI, DISKUSIJA, LITERATURA i REZIME (na srpskom i engleskom jeziku istog sadržaja) sa ključnim rečima. LITERATURA se navodi na posebnoj stranici, po abecednom redu. Npr. Arsenijević, M., Draganić M., Knežević Tatjana (1996): Vrste nekadašnjeg roda *Helminthosporium* utvrđene u Jugoslaviji (1992-1995). Zaštita bilja, 216: 93-119. Citat iz knjige navesti prema primeru: Dhingra O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods. CCR Press Inc., Baco Raton, pp. 355-360. U tekstu, na kraju citata, navesti autore na sledeći način: (Matijević 1994; Stojanović i Borić, 1990; Manojlović i sar., 1998). REZIME sa ključnim rečima treba da je na engleskom i srpskom i daje se na posebnim stranicama na kraju teksta i treba da sadrži ime autora i naziv ustanove.

Naslov poglavlja u radu (prvi nivo naslova) pisati centrirano, velikim slovima, boldovano.

Podnaslov (drugi nivo naslova) pisati centrirano, prvo slovo veliko, ostala slova mala, boldovano, sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (treći nivo naslova) pisati od početka reda, prvo slovo veliko, ostala slova mala. Pisati zakošeno (italik), sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (četvrti nivo naslova) pisati na početku reda zakošenim slovima (italik), s tim da je sastavni deo teksta na početku reda i od njega odvojen crticom.

TABELE I GRAFIKONI – Tabele i grafikoni se daju na posebnim stranicama. U rukopisu označiti mesto za tabele i grafikone. Naslove tabela i grafikona obavezno dati prvo na srpskom, pa na engleskom jeziku, a ako je rukopis na engleskom, onda prvo navesti engleski, pa srpski tekst naslova.

FOTOGRAFIJE I CRTEŽI – Fotografije i crteži treba da su kontrastni i oštri. Na poledini fotografija i crteža grafitnom olovkom označiti njihov broj, ime autora i skraćeni naslov rada. Pri tome, na posebnim stranicama priložiti pune naslove na srpskom i engleskom jeziku, uz podatke o imenu autora i naslovu rada.

Ostale napomene

Radovi se recenziraju. Na zahtev urednika, redakciji časopisa dostaviti rad na disketi sa upisanim imenom autora i naziv fajla. Rukopis pripremiti u MS Word for Windows (.doc) ili Rich Text Formatu (.rtf). Pored toga, dostaviti dva primerka rukopisa. Ukoliko je rad na engleskom jeziku, uz dva primerka rukopisa dostaviti i jedan primerak teksta na srpskom. Merne jedinice izražavati u Internacionalnom sistemu jedinica (SI). Stranice u tekstu obavezno obeležiti brojevima, a rukopis, ovako pripremljen za štampu, slati Redakciji časopisa, uz propratno pismo autora. Treba napisati i skraćenu verziju naslova rada radi njegovog upisivanja na neparnim stranicama.

Poštujući gore navedena pravila ubrzavate objavljivanje svog rada i doprineti kvalitetu časopisa.

INSTRUCTION TO AUTHORS

The "Plant Protection" publishes scientific papers, review papers and scientific notes from plant protection field. The papers are printed in Serbian or English. A long summary (1-2 pages) in Serbian is also printed along with the papers in English.

A manuscript, double-spaced printed, contains: chapter, title, the name of an author and addresses, abstract, key words, text (including the chapters: introduction, material and methods, results, discussion, references and summary followed by key words), tables and graphs, photographs and drawings.

CHAPTER – the top, right-hand corner is reserved for categorization of the paper.

TITLE – in capital letters (bold) ought to be short, clear, without abbreviations. It is desirable to use the name of species either in Serbian or in Latin. The names of the authors and addresses should be centred according to the longest address.

ABSTRACT – should contain most 200 words of the text. KEY WORDS – there must be up to 6 key words. TEXT – ought to be divided into the following chapters: INTRODUCTION, MATERIAL AND METHODS, RESULTS, DISCUSSION, REFERENCES and SUMMARY (in English and Serbian of the same contents) followed by key words. REFERENCES – is quoted on the separate sheet of paper in alphabetical order. Follow the example bellow: Arsenjjević, M., Draganić, M., Knežević Tatjana (1996): Cultivars of the former gender *Helminthosporium* determined in Yugoslavia (1922-1955). Plant Protection, 216: 93 – 119. A quotation originated from a book should follow the example bellow: Dhingra, O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods, CCR. Press Inc, Baco Raton, pp. 335 -360. In text, at the end of the quotation, the authors are to be quoted such as the example bellow: (Matijević, 1994; Stojanović and Borić, 1990; Manojlović et al., 1998). SUMMARY, followed by key words, should be in English and Serbian and given on the separate sheets of paper at the end of the text, containing the author's name and the name of the institution.

The title of chapter in paper (the first rank of title) should be centred and written in capital letters (bold).

Subchapter (the second rank of title) should be centred and written in first capital letter (bold), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the third rank of title) should be written at the beginning of the line in first capital letter (italic), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the fourth rank of title) should be written at the beginning of the line (italic), separated from the rest of the text by a hyphen.

TABLES AND GRAPHS – Tables and graphs should be given on the separate pages. In manuscript, a space for tables and graphs should be marked. The titles of the tables and graphs ought to be first in Serbian then in English, and if the script is in English, then English version comes first followed by Serbian name of the titles.

PHOTOGRAPHS AND DRAWINGS – Photographs and drawings should be clear and sharp. At the back of the photos and drawings, their number, the name of an author and shorten version of the paper should be marked by pencil. On the separate sheet of papers, full titles in Serbian and English should be added along with information about the author's name, and the title of the paper.

Additional notes

The papers are reviewed. On the editor's request, the paper should be addressed to the Board on a discette labelled with the name of the author and a file. A manuscript should be prepared in MS Word for Windows (.doc) or Rich Text Format (.rtf). In addition, two copies of the printed text should be sent to the Board. If the paper is in English one copy of the text in Serbian should be delivered together with two copies of manuscript. International System of Units (SI) is required. Pages of the text must be marked in numbers and the manuscript prepared for printing in this way should be sent to the Board with accompanying author's letter. The shorten version of the title of the paper is also required to be printed on odd pages.

Following the aforementioned rules, you will make publishing of your paper quicker and contribute to better quality of the journal.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

632.9

ZAŠTITA bilja = Plant protection / Institut
za zaštitu bilja i životnu sredinu ; glavni i
odgovorni urednik Nenad Dolovac. God. 1,
br. 1 (1950) - Beograd : Institut za zaštitu
bilja i životnu sredinu, 1950- (Beograd : BIG
štampa). - 24 cm

Tromesečno
ISSN 0372-7866 =Zaštita bilja
COBISS.SR-ID 870660