

Rasprostranjenost *Diaporthe/Phomopsis* vrsta na semenu soje u Srbiji

Miloš Vidić, Stevan Jasić i Vuk Đorđević

Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

REZIME

Tokom trogodišnjeg perioda (2002 – 2004. godine) analizirani su uzorci semena soje na prisustvo parazita iz roda *Diaporthe/Phomopsis*. Uzorci su prikupljeni po geografskom principu, iz sortnih makroogleda lociranih u glavnim regionima gajenja soje u Srbiji. Istraživanjima su obuhvaćene četiri sorte različitih grupa zrenja; Afrodita (0), Balkan (I), Vojvođanka (II) i Morava (III). Izolacije na hranljivu podlogu (PDA) i determinacija izolovanih gljiva vršene su uobičajenim fitopatološkim metodama.

Pokazalo se da su paraziti ovog roda prisutni u većini regiona gajenja soje u Srbiji. Intenzitet infekcije semena znatno varira u zavisnosti od godine i lokaliteta. Tako je u 2002. godini konstatovana veoma jaka zaraza (preko 65%, u pojedinim uzorcima), dok se u sledećoj, 2003. godini, pojavila samo u tragovima (tabele 1, 2 i 3). Međutim, evidentne su velike razlike u intenzitetu pojave oboljenja između pojedinih lokaliteta, u istoj godini. Karakterističan primer je 2002. godina, kada na nekoliko lokaliteta nije bilo infekcije semena, dok je na drugim procenat zaraženih zrna vrlo visok. Očigledno je da intenzitet infekcije semena parazitima iz roda *Diaporthe/Phomopsis* u najvećoj meri opredeljuju vremenski uslovi. Naime, utvrđeno je da kontinuirana vlažnost i povišena temperatura vazduha, od početka sazrevanja useva do žetve soje veoma pogoduju nastanku infekcije i širenju truleži semena. Shodno tome, potpuno je razumljivo da u kišovitoj 2002. godini, kao i humidnijim regionima koji gravitiraju većim rekama, intenzitet infekcije bude najjači.

Iz analiziranih uzoraka semena izdvojena su dva varijeteta gljive: *Diaporthe phaseolorum*, i to: *D. phaseolorum* var. *caulivora*, prouzrokovatelj raka stabla soje i *D. phaseolorum* var. *sojajae*, anamorf *Phomopsis sojajae*, prouzrokovatelj paleži mahuna i stabla, kao i vrsta *Phomopsis longicolla*, prouzrokovatelj truleži semena. Svi pomenuti i paraziti već su ranije opisani na semenu soje u Srbiji. Zastupljenost navedenih vrsta varira u zavisnosti od godine, lokaliteta i sorte (Slike 1, 2 i 3). Tako je u 2002. godini najčešće izolovana *D. Phaseolorum* var. *caulivora*, u 2003. - *P. longicolla*, a u 2004. godini *P. sojajae*. U proseku za tri godine zastupljenost navedenih patogena semena je prilično ujednačena (Slika 3).

Ključne reči: Soja; seme soje; *Diaporthe/Phomopsis*; rasprostranjenost

UVOD

Među parazitima semena soje značajno mesto zauzimaju gljive roda *Diaporthe/Phomopsis*. U okviru ovog roda, kao paraziti soje opisane su dve vrste; *Diaporthe phaseolorum* (Cooke and Ellis) Sacc., anamorf *Phomopsis phaseoli* (Desmaz.) Sacc., sa tri varijeteta; *D. phaseolorum* var. *caulivora*, *D. phaseolorum* var. *meridionalis* (prouzrokovaci raka stabla soje), *D. phaseolorum* var. *sojae*, anamorf *Phomopsis sojae* (prouzrokovac paleži stabla i mahuna), i vrsta *Phomopsis longicolla* Hobbs, nepoznat telemorfni stadijum, (uzročnik truleži semena) (Morgan-Jones, 1984; Fernandez i Hanlin, 1996; Sinclair, 1999). Svi navedeni pripadnici roda *Diaporthe/Phomopsis* parazitiraju seme soje, smanjujući kvalitet i klijavost (Balducchi i Mc Gee, 1993; Pioli, i sar. 2000). Štetnost prvenstveno zavisi od vremenskih uslova u vreme sazrevanja useva (Mc Gee, 1986; Soave i Veloso, 1987), a inficirano seme je glavni izvor inokuluma pri širenju ovih parazita iz jednog regiona u drugi (Backman, 1985; Pioli i sar. 1999).

Izuzev varijeteta *D. Phaseolorum* var. *meridionalis*, svi ostali pripadnici roda *Diaporthe/Phomopsis* prisutni su na semenu soje u Srbiji, izazivajući prvenstveno latentne infekcije (bez vidljivih simptoma), ali i trulež semena (Vidić i Jasnić, 1988; Vidić i sar., 2000). Treba naglasiti da su sve češće godine sa obilnim i dugotrajnim padavinama u vreme sazrevanja i žetve soje što pogoduje nastanku infekcija i pojavi truleži semena. Izrazit primer bila je 2005. godina, kada je žetva često prekidana i odlagana usled obilnih, dugotrajnih padavina.

Budući da se površine pod sojom u Srbiji iz godine u godinu povećavaju i da ovaj usev sve češće dolazi na istu parcelu, za očekivati je da pojava truleži semena, izazvana parazitima roda *Diaporthe/Phomopsis*, bude sve intenzivnija. Zato je neophodno posvetiti odgovarajuću pažnju proučavanju ovih parazita, kao i iznalaženju mogućnosti njihovog suzbijanja. U ovom radu ispitivana je zastupljenost pojedinih vrsta ovoga roda u glavnim regionima gajenja soje u Srbiji.

MATERIJAL I METODE

Tokom trogodišnjeg perioda (2002 – 2004. godine) analizirani su uzorci semena soje na prisustvo parazita roda *Diaporthe/Phomopsis*. Uzorci su prikupljeni iz mreže makroogleda, koji se izvode u svim važnijim regionima gajenja soje. Većina

ogleda stacionirani su u Vojvodini, glavnom proizvodnom području ove industrijske biljke u zemlji. Istraživanjima su obuhvaćene četiri sorte soje, različitih grupa zrenja: Afrodita (gr. zrenja 0), Balkan (I), Vojvodanka (II) i Morava (III). U 2002. godini analizirani su uzorci sa 18 lokaliteta (ogleda), 2003. godini sa 17, a u 2004. godini sa 14. Zdravstveno stanje semena evidentirano je na devet istih lokaliteta tokom tri godine, na sedam tokom dve, a na osam lokaliteta samo u jednoj godini istraživanja.

Izolacije iz semena soje na krompir-glukoznu podlogu urađene su po ranije opisanoj metodi (Vidić i sar., 2002). Prethodno su formirani prosečni uzorci od po 100 zrna, od svih sorti, sa svih lokaliteta. Kolonije gljiva, koje su se razvile iz semena, presejane su na istu podlogu i ostavljene u termostatu, na temperaturu od 23 do 25°C. Nakon 5–7 dana, kulture gljiva premeštene su u vlažne polietilenske kese i ostavljene na laboratorijskom stolu, do fruktifikacije. Izolovane gljive determinisane su na osnovu izgleda kolonije i morfoloških karakteristika reproduktivnih organa (Morgan-Jones, 1984; Hobbs, i sar., 1985).

REZULTATI

Višegodišnje analize uzoraka, poreklom sa brojnih lokaliteta, ukazuju da su vrste roda *Diaporthe/Phomopsis* prisutne u semenu soje u Srbiji. Utvrđene su znatne razlike u stepenu zaraženosti semena, zavisno od godine, lokaliteta i sorte. U uzorcima semena evidentirane su sve tri vrste ovoga roda, ranije opisane na soji u našoj zemlji, *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *caulivora*, *Phomopsis sojae* i *Phomopsis longicolla*, čija procentualna zastupljenost u semenu, varira u zavisnosti od godine, lokaliteta i sorte.

Intenzitet infekcije semena bitno varira od godine do godine (Tabele 1, 2, 3; Slika 1). U posmatranom periodu, 2002. godina bila je najpovoljnija za infekciju, tako da samo u nekoliko uzoraka semena nije utvrđeno prisustvo ovih parazita u semenu. Procenat inficiranih zrna kretao se u granicama 1 – 66%, a najčešće između 5 i 15%. U sledećoj, 2003. godini, u većini uzoraka nije konstatovano prisustvo vrsta *Diaporthe/Phomopsis* u zrnu soje. Samo na nekoliko lokaliteta utvrđena je neznatna infekcija semena soje ovim parazitima (0.5 – 3%). S obzirom da je u vreme sazrevanja i žetve soje u 2004. godini bilo dosta padavina, očekivala se in-

Tabela 1. Zastupljenost parazita iz roda *Diaporthe/Phomopsis* na semenu soje (%) po lokalitetima (2002. godina)
Table 1. Distribution of parasites from the genus *Diaporthe/Phomopsis* on soybean seed (%) per location (2002)

Sorta Cultivar	Gljiva Fungus	Procenat inficiranih zrna soje - Percentage of infected soybean seeds														Zastupljenost pojedinih gljiva Distribution of fungi	Ukupno inficiranih zrna po sorti (%) Infected seeds per cultivar (%)				
		R. Sančevi	B. Palanka	Vrbas	Sombor	B. Topola	Senta	Subotica	Kovin	Pančevo	Plandište	Zrenjanin	Bosut	V. Radinci	Ruma			Indija	Sabac	Bijeljina	Loznica
Afrodita	DPC	0	2	0	2	0	0	0	8	0	4	4	8	6	2	0	0	0	12	2.7	6.9
	PL	0	0	4	0	0	0	0	4	0	8	0	0	0	4	0	0	0	13	2.0	
	PS	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	34	2.2	
Balkan	DPC	0	0	6	2	0	0	0	8	0	10	4	6	4	0	0	8	0	12	3.3	10.6
	PL	0	0	2	0	0	0	0	2	0	12	0	2	22	0	0	6	0	40	4.8	
	PS	0	0	0	0	0	0	0	6	0	8	4	0	0	0	0	0	0	26	2.4	
Vojvodanka	DPC	0	0	0	2	0	0	0	6	2	12	2	0	4	12	0	10	0	22	4.0	9.9
	PL	0	0	4	0	0	0	2	4	0	24	0	0	0	0	0	2	0	6	2.3	
	PS	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	8	0	24	0	28	3.6	
Morava	DPC	0	4	8	2	0	0	0	0	2	8	4	24	2	8	0	0	0	18	4.8	12.2
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	2	8	0	0	0	0	16	2.4	
	PS	0	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	10	2	36	5.0	
Procenat pojedinih vrsta po lokalitetu Percentage of species per location	DPC	0.0	1.5	3.5	2	0.0	0.0	0.0	6.0	2.0	8.5	3.5	9.5	4.0	5.5	0.0	4.5	0.0	16.0		
	PL	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5	4.5	0.0	13.5	0.0	1.0	7.5	1.0	0.0	2.0	0.0	19.5		
	PS	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.5	4.5	2.5	1.0	0.5	0.0	3.0	0.0	8.5	0.5	31.0		
Procenat inficiranih zrna po lokalitetu Percentage of infected seeds per location		0.0	0.0	6.0	2.0	0.0	0.0	1.0	13.0	6.5	24.5	4.5	11.0	11.5	9.5	0.0	15.0	0.5	66.5		

Tabela 2. Zastupljenost parazita iz roda *Diaporthe/Phomopsis* na semenu soje (%) po lokalitetima (2003. godina)
Table 2. Distribution of parasites from the genus *Diaporthe/Phomopsis* on soybean seed (%) per location (2003)

Sorta Cultivar	Glijiva Fungus	Procenat inficiranih zrna soje - Percentage of infected soybean seeds														Zastupljenost pojedinih glijiva Distribution of fungi	Ukupno inficiranih zrna po sorti (%) Infected seeds per cultivar (%)			
		R. Sancevi	Ćurug	Vrbas	Bečej	Sombor	B. Topola	Senta	Subotica	Kovin	Vršac	Plandište	Bosut	V. Radinci	Ruma			Indija	Sabac	Debre
Afrodita	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	
	PS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
Balkan	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.8
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	2	0.6	
	PS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
Vojvodanka	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.1
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.1	
	PS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
Morava	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	PS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
Procenat pojedinih vrsta po lokalitetu	DPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0
	PL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	PS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Procenat inficiranih zrna po lokalitetu	DPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0
	PL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	PS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Tabela 3. Zastupljenost parazita iz roda *Diaporthe/Phomopsis* na semenu soje (%) po lokalitetima (2004. godina)
Table 3. Distribution of parasites from the genus *Diaporthe/Phomopsis* on soybean seed (%) per location (2004)

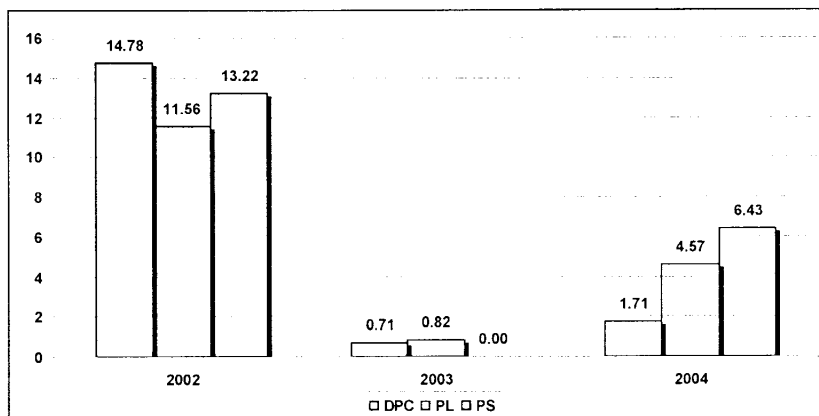
Sorta Cultivar	Gijva Fungus	Procenat inficiranih zrna soje – Percentage of infected soybean seeds											Zastupljenost pojedinih gljiva Distribution of fungi	Ukupno inficiranih zrna po sorti (%) Infected seeds per cultivar (%)					
		R. Sančevi	Zabaji	Vrbas	Bečej	Sombor	B. Topola	Senca	Subotica	Pančevo	Zrenjanin	Kikinda			Bosut	V. Radinci	Sabac		
Afrodita	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	4.3
	PL	0	0	8	0	0	0	0	0	2	12	0	4	2	0	0	2		
	PS	0	0	2	0	0	0	0	2	12	0	0	4	0	0	0	1.4		
Balkan	DPC	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	3.0
	PL	2	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0.7		
	PS	4	2	2	0	0	0	0	0	0	14	0	6	2	0	0	2.1		
Vojvodanka	DPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0.1	3.0
	PL	2	2	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	1.1		
	PS	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14	0	2	2	2	0	1.7		
Morava	DPC	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0.6	2.4
	PL	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	
	PS	0	6	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	1.1	
Procenat pojedinih vrsta po lokalitetu	DPC	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.5	0.0	
	PL	1.0	1.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0		
Percentage of species per location	DPC	1.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	4.5	7.5	0.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.5	
	PL	2.0	3.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.5	14.5	0.0	6.0	2.0	2.0	1.5		
Procenat inficiranih zrna po lokalitetu																			
Percentage of infected seeds per location																			

tenzivnija pojava oboljenja semena. Do infekcije je došlo na većini pregledanih lokaliteta, ali ne u očekivanom obimu. Zaraženost semena se kretala u granicama 0.5 – 14.5%.

Analizom rezultata po regionima (Tabele 1, 2 i 3.) uočava se da na pojedinim lokalitetima ni u jed-

procenat zaraženog semena soje konstatovan je u Mačvi i Podrinju (okolina Loznice).

Nisu uočene izrazitije razlike u reakciji sortimenta prema parazitima prouzrokovateljima truleži semena. Ipak, na osnovu prosečnih rezultata trogodišnjih istraživanja zapaža se da Afrodita,



DPC = *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*

PL = *Phomopsis longicolla*

PS = *Phomopsis sojae*

SI. 1. Procenat inficiranog semena soje po godinama

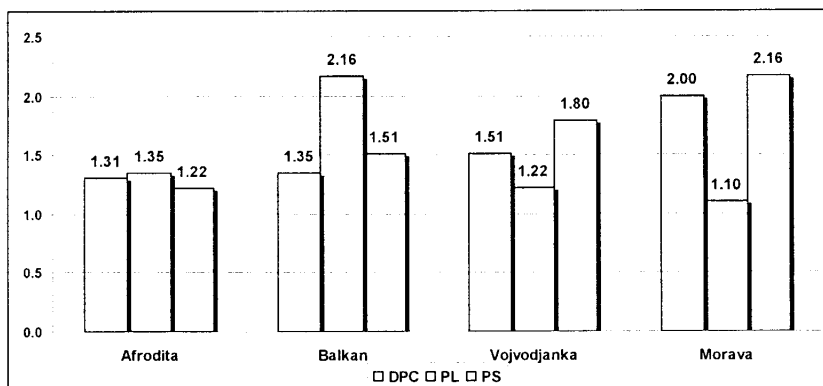
Fig. 1. Percentage of infected seed per year

noj godini nije došlo do infekcije semena vrstama roda *Diaporthe/Phomopsis* (B. Topola, Senta, Bečej, Indija), ili je procenat zaraženih zrna izuzetno nizak (Subotica, Sombor). Međutim, konstatovana je vrlo jaka zaraza na nekoliko lokalita, a naročito u 2002. godini. Najizrazitiji primer je ogled u Loznici, gde je u 2002. godini utvrđeno 67% obolelih zrna. U uzorcima semena iz Plandišta, Šapca, Kovina, Velikih Radinaca i Bosuta, takođe je evidentiran visok procenat zaraženog semena, dok je u 2004. godini značajniji procenat utvrđen samo u uzorcima iz Zrenjanina i Vrbasa (Tabele 1, 2 i 3).

S obzirom da u sve tri godine nisu analizirani uzorci semena sa istih lokaliteta, teško je doneti pouzdane zaključke o rasprostranjenosti i intenzitetu pojave pojedinih vrsta roda *Diaporthe/Phomopsis* po regionima gajenja soje. Ipak, oslanjajući se prevashodno na podatke iz 2002. godine, zapaža se da do jače pojave oboljenja semena dolazi u zapadnim i središnjim delovima Srema, u odnosu na istočni deo ovog regiona. Takođe, u severnim delovima Bačke oboljenje se javlja u slabijem intenzitetu, nego u središnjem i zapadnim područjima, dok su u Banatu najugroženiji okolina Zrenjanina, Kovina, Plandišta i Pančeva. Van Vojvodine, visok

sorta sa najkraćom vegetacijom, ispoljava nešto niži stepen osetljivosti od srednjestasnih i kasnostasnih genotipova soje (Slika 2). Pomenuta sorta ispoljava skoro identičan stepen osetljivosti prema tri parazita roda *Diaporthe/Phomopsis*. Sorta Balkan je najosetljivija prema *P. longicolla*, Vojvođanka prema *P. sojae*, a Morava prema *P. sojae* i *D. phaseolorum* var. *caulivora*.

Kako je već naglašeno, u semenu soje poreklom iz svih glavnih regiona gajenja ove industrijske biljke, utvrđeno je prisustvo tri vrste roda *Diaporthe/Phomopsis*; *D. phaseolorum* var. *caulivora*, *P. longicolla* i *P. sojae*. Zastupljenost pojedinih vrsta bitno varira od godine do godine. Tako, na primer, u 2003. godini, najnepovoljnijoj za pojavu truleži semena, *P. sojae* nije nađena ni u jednom uzorku, dok je u 2004. godini ova gljiva bila dominantna (Slika 3). U najpovoljnijoj, 2002. godini, zastupljenost pojedinih gljiva je ujednačena, stim što je *D. phaseolorum* var. *caulivora* konstatovana u nešto većem procentu. Prosečne vrednosti za tri godine pokazuju da je *P. sojae* za nekoliko procenata zastupljenija u semenu soje od ostale dve vrste roda *Diaporthe/Phomopsis*.



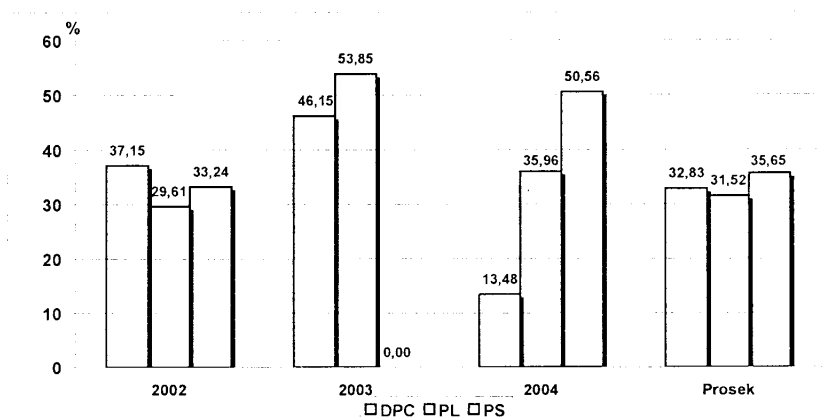
DPC = *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*

PL = *Phomopsis longicolla*

PS = *Phomopsis sojae*

Sl. 2. Zaraženost pojedinih sorti soje (X=2002-2004)

Fig. 2 - Infection rate per soybean cultivar (X=2002-2004)



DPC = *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*

PL = *Phomopsis longicolla*

PS = *Phomopsis sojae*

Sl. 3. Zastupljenost pojedinih parazita roda *Diaporthe/Phomopsis* u inficiranom semenu soje

Fig. 3. Distribution of parasites from the genus *Diaporthe/Phomopsis* in infected soybean seeds

DISKUSIJA

Ovim istraživanjima utvrđeno je prisustvo tri parazita iz roda *Diaporthe/Phomopsis* u semenu soje, i to: *D. phaseolorum* var. *caulivora*, *D. phaseolorum* var. *sojae* (*P. sojae*) i *P. longicolla* koji su i ranije opisani u našoj zemlji (Vidić i Jasnić, 1988. i 1994; Vidić i sar., 2002). Pomenuti paraziti utvrđeni su u skoro svim regionima gajenja ove industrijske biljke. Ipak, identifikovana su područja sa jačom i slabijom pojavom oboljenja semena (Tabele 1, 2 i 3). Evidentno

je da su aridniji regioni manje ugroženi, tako da na pojedinim lokalitetima nije utvrđeno prisustvo ovih parazita u semenu. Konstatovane su, takođe, velike razlike između godina od izuzetno jake infekcije semena u 2002, do zanemarljivo niske u 2003. godini (Slika 1).

Znatne razlike u procentu inficiranog semena, u zavisnosti od godine i regiona, nastale su prvenstveno usled različitih vremenskih uslova tokom vegetacionog perioda, a naročito u najosetljivijim

fenofazama razvoja useva. Naime, treba imati u vidu da infekcije semena parazitima iz roda *Diaporthe/Phomopsis*, nastaju konidijama i askosporama, direktno preko mahuna (Kmetz, i sar., 1979; Mc Gee, 1987), a da je soja najosjetljivija od početka zrenja pa do žetve (Mc Gee, 1982). Poznato je da kontinuirana vlažnost mahuna i povišena temperatura vazduha u vreme sazrevanja useva favorizuju nastanak infekcije i širenje oboljenja semena (Spilker i sar., 1981; Rupe i Ferris, 1986; Balducchi i Mc Gee, 1987). Takođe, odlaganjem žetve nakon tehnološke zrelosti soje (najčešće usled padavina), progresivno se povećava procenat trulih i latentno zaraženih zrna (Vidić i sar., 2002). Shodno navedenim saznanjima iz oblasti biologije i epidemiologije ovih parazita, logično je da u kišnoj 2002. godini procentualna zastupljenost obolelih semena soje bude znatno veća nego u izrazito sušnoj, 2003. godini. Odnosno, da u uzorcima poreklom iz Loznice u 2002. godini bude iznad 65% inficiranih zrna, dok u uzorcima sa nekoliko lokaliteta na severu Bačke, u istoj godini, nije konstatovana infekcija parazitima roda *Diaporthe/Phomopsis*.

Interesantno je osvrnuti se na zastupljenost pojedinih pripadnika roda *Diaporthe/Phaseolorum* u semenu soje u našoj zemlji. Prema podacima iz literature, koja najčešće potiču iz SAD i zemalja Južne Amerike, primarni prouzročivač truleži semena soje je *Phomopsis longicolla* (Hartman i sar., 1999). Istraživanja u našoj zemlji provedena u periodu od 1998. – 2000. godine u okolini Novog Sada (Vidić i sar., 2002), takođe ukazuju da je *P. longicolla* dominantna vrsta (oko 70% od ukupno izolovanih gljiva). U ovim istraživanjima zastupljenost pojedinih parazita ovog roda znatno varira u zavisnosti od godine (Slike 1 i 3). Tako je u 2002. godini (najpovoljnijoj za pojavu oboljenja semena), najčešće izolovana *D. phaseolorum* var. *caulivora*, u 2003. – *P. longicolla*, a u 2004. godini *P. sojae*. U proseku za tri godine zastupljenost pojedinih pripadnika roda je skoro potpuno ujednačena (Slika 3), što se bitno razlikuje od ranijih, kako stranih, tako i domaćih istraživanja. Treba istaći da je i u Republici Hrvatskoj, u 2002. godini, iz semena soje najčešće izolovana *D. phaseolorum* var. *caulivora*, zatim *P. sojae*, dok je vrsta *P. longicola* bila najslabije zastupljena (Duvnjak, 2004). I naši rezultati iz 2002. godine pokazuju sličnu procentualnu zastupljenost pojedinih pripadnika roda *Diaporthe/Phomopsis* (Vidić, i sar., 2002), što se može objasniti sličnim agroekološkim uslovima u dve susedne

države. Očigledno da zastupljenost pojedinih pripadnika ovoga roda nije konstantna veličina, već da se bitno menja od godine do godine.

LITERATURA

- Balducchi, A.J. and McGee, D.C.:** Environmental factors influencing infection of soybean seed by *Phomopsis* and *Diaporthe* species during seed maturation. *Plant Dis.*, 71: 209-212, 1987.
- Backman, P.A., Weaver, D.B. and Morgan-Jones, G.:** Soybean stem canker: An emerging disease problem. *Plant Dis.*, 69: 641-647, 1985.
- Duvnjak, T.:** *Phomopsis longicolla* Hobbs uzročnik truleži sjemena soje u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Osijek, 2004.
- Fernandez, F.A. and Hanlin, R.T.:** Morphological and RAPD analysis of *Diaporthe phaseolorum* from soybean. *Mycologia*, 88: 425-440, 1996.
- Hobbs, T.W., Schmitthener, A.F. and Kuter, G.A.:** A new *Phomopsis* species from soybean. *Mycologia*, 77: 535-544, 1985.
- Kmetz, K. T., Ellete, C.W., and Schmitthener, A.F.:** Soybean seed decay: source of inoculum and nature of infection. *Phytopathology*, 69: 798-801, 1979.
- McGee, D.C.:** Prevalence of the causal organisms of stem cancer and pod blight on soybean pods and seeds. (Abstr.) *Phytopathology*, 72: 944, 1982.
- McGee, D.C.:** Prediction of *Phomopsis* seed decay by measuring soybean pod infection. *Plant Dis.*, 70: 329-333, 1986.
- McGee, D. C. and Biddle, C., L.:** Seedborne *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* in Iowa and its relationships to soybean stem canker in the southern United States. *Plant Dis.*, 71: 620-622, 1987.
- Morgan-Jones, G.:** The *Diaporthe-Phomopsis* complex on soybean. Proc. Conf. *Diaporthe-Phomopsis* disease complex of soybean (M.M. Kulik, ed.). Fort Walton Beach, FL, USDA-ARS. Springfield, VA, USA, 1984, pp. 1-7.
- Pioli, R.N., Grijalba, P., Gosparini, C.O., Martinez, C., Tozzini, A., Hopp, E. and Morandi, E.N.:** Morphological, pathogenic and molecular characterization of different isolates of *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis* obtained in different areas of Santa Fe province, Argentina. Proc. World Soybean Res. Conf. VI, Chicago, IL, USA, 1999, pp. 627-628.
- Pioli, R.N., Benavidez, R., Morandi, E.N. and Bodrero, M.:** Epidemiological study of disease associated to soybean carpels and seeds in Santa Fe, Argentina. *Fitopatologia*, 35: 111-118, 2000.
- Rupe, J.C. and Ferris, R.S.:** Effect of pod moisture on soybean seed infection by *Phomopsis* sp. *Phytopathology*, 76: 273-277, 1986.
- Sinclair, J.B.:** *Diaporthe/Phomopsis* complex. In: Compendium of soybean diseases (4th Edition). The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA, 1999, p. 31.

Soave, J. and Veloso Da Silva W.: Patologia de sementes. Assoc. Brasileira de Tecnologia de Sementes. Fund. Cargill. Campinas, 1987.

Spilker, D.A., Schmittbenner, A.F. and Ellete, C.W.: Effect of humidity, temperature, fertility and cultivar on the reduction of soybean seed quality by *Phomopsis* sp. *Phytopathology*, 71: 1027-1029, 1981.

Vidić, M. i Jasnić, S.: Prilog proučavanju epidemiologije *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* na soji. *Zaštita bilja*, 39(3): 297-310, 1988.

Vidić, M. i Jasnić, S.: Uloga semena soje u epidemiologiji *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*. *Zaštita bilja*, 41(3): 263-268, 1990.

Vidić, M. i Jasnić, S.: Phomopsis vrste na soji u Jugoslaviji. III jugoslovenski kongres o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 1994.

Vidić, M., Miladinović, J. i Đorđević, V.: Uticaj odlaganja žetve na intenzitet pojava truleži semena. *Zaštita bilja*, 53: 39-50, 2002.

Distribution of Seedborne *Diaporthe/Phomopsis* Species in Soybean in Serbia

SUMMARY

Soybean seed samples were analyzed for the presence of seedborne fungi from the genus *Diaporthe/Phomopsis* in the period 2002-2004. The samples were collected following a geographical principle, from large-plot trials located in the main soybean-growing regions of Serbia. The study included four soybean cultivars from different maturity groups: Afrodita (0), Balkan (I), Vojvođanka (II) and Morava (III). Isolation on nutritive medium (PDA) and determination of the isolated fungi were performed using conventional phytopathological methods.

It was shown that parasites from the genus *Diaporthe/Phomopsis* were present in most soybean-growing regions of Serbia. Intensity of seed infection varied considerably depending on year and location. For example, an intensive infection (over 65% in some samples) was registered in 2002, while very weak infection was found in 2003 (Tables 1, 2 and 3). Large differences were found between disease intensities per location in the same year. The year 2002 was characteristic in that respect, with no infection on several locations and high percentage of infected seed on others. Obviously, the intensity of seed infection with fungi from the genus *Diaporthe/Phomopsis* is determined mostly by weather conditions. Continual high air humidity and temperature from the beginning of soybean maturation till harvest encourage the infection and development of seed decay. Accordingly, high infection rates were registered in the rainy year of 2002 and in humid regions, especially along large rivers.

The presence of two varieties of the fungus *Diaporthe phaseolorum*, i.e., *D. phaseolorum* var. *caulivora*, the agent of soybean stem canker, and *D. phaseolorum* var. *sojae*, anamorph *Phomopsis sojae*, the agent of pod and stem blight, as well as of the species *Phomopsis longicolla*, the agent of soybean seed decay, was confirmed in the analyzed seed samples. These pathogens had already been reported on soybean seeds in Serbia. The intensity of their occurrence depends on year, location and cultivar (Figs. 1, 2 and 3). For example, *D. phaseolorum* var. *caulivora* predominated in 2002, *P. longicolla* in 2003 and *P. sojae* in 2004. On the three-year average, the presence of these seed pathogens was fairly uniform (Fig. 3).

Keywords: Soybean; Soybean seed; *Diaporthe/Phomopsis*; Distribution