

Zivojin Aleksić  
Dobriła Aleksić  
Dragoljub Šutić\*

## OTPORNOST PAPIRIKE (CAPSICUM SP.) PREMA VERTICILLIUM ALBO-ATRUM REINKE ET BERTH.

### I. REAKCIJA NEKIH POPULACIJA PAPIRIKE NA INFEKCIJU

S a d r ž a j: Uvod — Materijal i metod rada — Rezultati ispitivanja — Zaključak — Literatura — Summary.

#### Uvod

Verticillium albo-atrum, prouzrokovatelj »zelenog« venjenja paprike, kako smo ovu bolest nazvali s obzirom na karakterističnost ispoljenih simptoma, vrlo je rasprostranjena i veoma štetna bolest paprike. Gotovo u svim proizvodnim područjima ove kulture zemljište je jako zaraženo parazitom. U okolini Aleksinca, Leskovca i Trstenika »zeleno« venjenje smo konstatovali mestimično i na preko 90% biljaka(1).

Gajenje otpornih sorta predstavlja najefikasniju i najekonomičniju meru borbe protiv V. albo-atrum. Kod nekih povrtarskih vrsta, domaćina ovog parazita, već su selekcionisane otporne sorte. U sortimentu paradajza, na primer, postoje nekoliko otpornih varijeteta C. V. R. 4, Wisconsin 55, VF-14, VF-145), od kojih su neki veoma rasprostranjeni u proizvodnji.

U paprike, za sada, ne postoje sorte otporne prema V. albo-atrum. KENDRICK et al. (3) konstatovali su, na ispitivanom materijalu, razlike u reakciji biljaka inficiranih izolatima ovog parazita sa drugih biljaka domaćina. Prema izolatima sa paprike sve ispitivane sorte pokazale su, međutim, visok stepen osetljivosti. ELENKOV (2) je utvrdio da postoje znatne razlike u procentu obolelih biljaka kod pojedinih bugarskih i drugih sorta paprike, veštački inficiranih sa V. albo-atrum. Naša predhodna ispitivanja (1) su pokazala da postoje znatne razlike u porastu nekih domaćih populacija paprike, inficiranih jednim veoma patogenim izolatom V. albo-atrum.

U cilju otkrivanja eventualno rezistentnih formi, koje bi se mogle odmah koristiti u proizvodnji ili poslužiti kao donatori otpornosti u oplemenjivačkom radu, nastavili smo sa ispitivanjem osetljivosti i načina reakcije raznih vrsta i sorta paprike prema V. albo-atrum. Rezultate, dobijene u toku tih ispitivanja, saopštavamo ovom prilikom.



## Materijal i metod rada

Ispitane su domaće i strane populacije *Capsicum annuum* različite provenijence. Materijal je pretežno poreklom iz Srbije: iz Aleksinca 17 uzoraka iz Leskovca 7, iz Trstenika 3, iz Bečeja 1 i iz Sm. Palanke 2. Od stranog materijala testirana je kolekcija od 10 uzoraka poreklom iz Gane (Afrika).

Osim populacija *C. annuum* ispitano je i nekoliko drugih *Capsicum* vrsta: *C. frutescens*, *C. angulosum*, *C. pendulum*, *C. nigrum* i jedna botanički neidentifikovana *Capsicum* sp. poreklom iz Kolumbije.

Inokulacija je obavljena potapanjem korenovog sistema mladih biljčica (faza 4 lista) u suspenziju kulture *V. albo-atrum* stare 7 dana. Za spravljanje suspenzije korišćen je vrlo virulentni izolat ove gljive »V—P«.

Ogled je izveden u stakleniku. Jedan deo materijala je uporedo ispitivan u stakleniku i otvorenom polju. U zavisnosti od raspoloživog materijala od svake populacije inokulisano je najviše 20, a najmanje 5 biljaka. Od svakog uzorka, kao kontrola, gajeno je uporedo 5 do 10 biljaka.

Otpornost je utvrđena na osnovu poremećaja u porastu inficiranih biljaka, koji je izražen indeksom zakržljalosti biljaka (stunting index). Granične vrednosti indeksa su: 0 — bez poremećaja porasta; 1 — potpuno zaustavljen porast. Završna ocena o reakciji inficiranih biljaka data je 90 dana po inokulaciji.

## Rezultati ispitivanja

Sve ispitivane populacije *C. annuum* ispoljile su osetljivost prema *V. albo-atrum* (tab. 1). Prema indeksu zakržljalosti biljaka sve populacije ove vrste smo svrstali u 4 grupe:

- prva, jako osetljive sa indeksom od 1 do 0,65;
- druga, osetljive sa indeksom od 0,65 do 0,35;
- treća, manje osetljive sa indeksom od 0,35 do 0,15 i
- četvrta, tolerantne sa indeksom  $< 0,15$ .

U prvu grupu spada najveći broj populacija: 27 ili 66% od ukupnog broja testiranih uzoraka. Inficirane biljke ove grupe ne rastu, ili je njihov porast u toj meri poremećen da ne cvetaju i ne donose rod. Zbog veoma skraćenih internodija imaju habitus u vidu rozete, posebno populacije čiji se indeks približuje gornjoj granici.

Druga grupa obuhvata 10 populacija, ili 25%. Ova grupa ispoljava karakteristične simptome zelenog venjenja. Inficirane biljke rastu, granaju se, ali imaju izraženo skraćene internodije. Liske venu i suše se počev od ivice. Prostrana nekrotična polja mrke boje redovni su pratilac uvenuća listova. Cvetni pupoljci najčešće opadaju. Retko kada se obrazuju sitni, deformisani plodovi.

Trećoj grupi pripadaju dve populacije: populacija broj 683 poreklom iz Aleksinca i broj 685 poreklom iz Leskovca. Skraćivanje internodija u ovih populacija je očigledno, ali su opšti porast i razviće biljaka manje poremećeni. Biljke redovno cvetaju i donose plodove koji, u nekim slučajevima, po obliku i veličini malo odstupaju od onih u kontrolnih biljaka. Na visokim temperaturama liske venu i suše se počev od osnove stabla prema vrhu.

Samo jedna populacija, od 40 ispitivanih, pokazuje visoki stepen tolerancije. To je potomstvo jedne biljke sorte Turšijara Ia, selekcija Instituta za povrtarstvo, označeno sa 540—74. Inficirane biljke ove populacije, osim



Tab. 1. — Indeks zakržljivosti biljaka nekih populacija paprike  
*Capsicum annuum* inficiranih sa *V. albo-atrum*  
 Stunting index of some pepper populations *Capsicum*  
*annuum* infected by *V. albo-atrum*

Oznaka populacije No. of population	Provenijenca Origin	Indeks Stunting index	Oznaka populacije No. of population	Provenijenca Origin	Indeks Stunting index
616	Trstenik	0,84	680	Leskovac	0,65
620—1	Aleksinac	0,61	681	Leskovac	0,60
621—4	Leskovac	0,88	682	Aleksinac	0,60
624—1	Aleksinac	0,84	683	Aleksinac	0,29
629—7	Aleksinac	0,84	684	Aleksinac	0,67
659—19	Aleksinac	0,82	685	Leskovac	0,20
660—1	Aleksinac	0,88	686	Aleksinac	0,62
661—1	Trstenik	0,84	687	Aleksinac	0,48
662—1	Aleksinac	0,89	540—74	Sm. Palanka	0,08
663—1	Aleksinac	0,39	520—80	Sm. Palanka	0,86
664—1	Aleksinac	0,90	689	Gana, Afrika	0,72
665—1	Aleksinac	0,51	689/1	Gana, Afrika	0,75
666—1	Aleksinac	0,67	690/2	Gana, Afrika	0,79
669	Bečej	0,67	691/1	Gana, Afrika	0,90
670	Aleksinac	0,36	692/2	Gana, Afrika	0,76
675	Aleksinac	0,59	693/2	Gana, Afrika	0,72
676	Trstenik	0,69	694/1	Gana, Afrika	0,82
677	Leskovac	0,70	695/2	Gana, Afrika	0,82
678	Leskovac	0,64	696/1	Gana, Afrika	0,81
679	Leskovac	0,76	697/1	Gana, Afrika	0,80

neznatnog skraćivanja internodija i, zbog toga, nešto manje izražene vigoroznosti, malo se razlikuju od kontrolnih. Ali donje lišće zaraženih biljaka, naročito na prvom i drugom kolencu, redovno vene, suši se i opada. Nije zapaženo uvenuće liski na gornjim delovima biljke, niti opadanje cvetova. Obrazovani plodovi, po svom obliku i veličini, neznatno se razlikuju od onih sa kontrole. Broj plodova je, međutim, redovno manji u inficiranih biljaka.

Indeks zakržljivosti biljaka različitih vrsta paprike prikazan je u tab. 2. Kao što se vidi, otpornost biljaka drugih vrsta roda *Capsicum*, za razliku od *C. annuum*, izraženija je. Od testiranih biljaka pet vrsta paprike ni jedna ne pripada grupi jako osjetljivih, jedna spada u grupu osjetljivih (*C. nigrum*), dve su manje osjetljive (*Capsicum* sp. poreklom iz Kolumbije i *C. pendulum*), a dve su tolerantne (*C. angulosum* i *C. frutescens*).

Tab. 2. — Indeks zakržljivosti biljaka nekih vrsta roda *Capsicum*  
 inficiranih sa *V. albo-atrum*

Stunting index of some *Capsicum* sp. plants infected by *V. albo-atrum*

Oznaka populacije No. of population	Vrsta paprike Pepper species	Indeks Stunting index
	<i>Capsicum</i> sp., proven. Kolumbija	0,23
	<i>C. pendulum</i>	0,17
	<i>C. nigrum</i>	0,53
606	<i>C. frutescens</i>	0,05
609	<i>C. angulosum</i>	0,05



*C. angulosum* i *C. frutescens* pokazuju visok stepen rezistencije prema parazitu. Njihov indeks zakržljivosti iznosi svega 0,05. Infekcije vrlo patogenim izolatom »V—P« ne dovode, praktično, do vidnih poremećaja rasta i razvika biljaka. Cvetanje i plodonošenje je normano. Jedini sigurni spoljni znaci infekcije ispoljavaju se na donjem ilšću. Na nekim biljkama liske na prvom i drugom kolencu venu i suše se.

Zbog očigledne heterozigotnosti ispitivanih populacija vršen je, kroz dve generacije, inbriding biljaka u onih populacija koje su u prethodnom testu pokazivale visok stepen otpornosti prema *V. albo-atrum*. Reakcija nekih od odabranih linija II inbrid generacija prema parazitu ispitivana je uporedo u stakleniku i otvorenom polju. Indeks zakržljivosti određen je posebno za porast biljaka, a posebno za prinos plodova. Rezultati oglada prikazani su u tab. 3.

Tab. 3. — Indeks zakržljivosti biljaka nekih inbrid linija paprike inficiranih sa *V. albo-atrum* u stakleniku i polju

Stunting index of some inbred lines of pepper infected by *V. albo-atrum* in greenhouse and field

Oznaka linije No. of line	U stakleniku — in greenhouse		U polju — in field	
	porast biljke vegetative growth	prinos yield	porast biljke vegetative growth	prinos yield
540—743	0,11	0,07	0,58	0,86
540—74—7	0,08	0,00	0,44	0,70
540—74—9	0,24	0,00	0,44	0,70
609—10	0,0 5	0,00	0,14	0,35

Kao što se iz ove tabele vidi, otpornost koja je konstatovana u stakleniku, je znatno veća nego na otvorenom polju. Ovo je naročito izraženo u linija *C. annuum*. Kod linije 540—74—7, na primer, indeks zakržljivosti raste od 0,08 na 0,44 (porast biljke), odnosno od 0,00 na 0,70 (prinos plodova). Kod *C. angulosum* otpornost na otvorenom polju ne smanjuje se u toj meri. Indeks zakržljivosti raste sa 0,05 na 0,14 (porast biljke), odnosno sa 0,00 na 0,35 (prinos plodova). Po poremećaju rasta biljaka *C. angulosum* ostaje, prema tome, u četvrtoj grupi sa najvećim stepenom otpornosti i u uslovima gajenja u polju.

### Zaključak

Na osnovu indeksa zakržljivosti biljaka raznih populacija paprike, inficiranih sa *Verticillium albo-atrum* (izolat »V—P«), može se izvesti sledeći zaključak:

1. Populacije paprike *Capsicum annuum*, poreklom iz Srbije i Gane (Afrika) pokazuju visok stepen osetljivosti prema *Verticillium albo-atrum*. Od 40 ispitanih populacija 27 su jako osetljive (indeks zakržljivosti od 1 do 0,65), 10 su osetljive (indeks zakržljivosti od 0,65 do 0,35), dve su manje osetljive (indeks zakržljivosti od 0,35 do 0,15), jedna je tolerantna (indeks zakržljivosti < 0,15).

2. Populacije biljaka drugih vrsta *Capsicum* su manje osetljive. Naročito visok stepen tolerancije prema parazitu pokazuju *C. angulosum* i *C. frutescens* (indeks zakržljivosti 0,05).

3. U poljskim uslovima gajenja povećava se stepen osetljivosti biljaka prema parazitu. Populacija 540—74, koja u uslovima staklenika ima indeks zakržljivosti 0,08, u polju ima povećan indeks na 0,44. *C. angulosum* povećava svoj indeks u polju sa 0,05 na 0,14.

#### Literatura

1. Aleksić, Ž., D. Šutić, D. Aleksić (1966): Neki rezultati proučavanja uvenuća paprike u Srbiji. *Savremena poljoprivreda*, 10:877—890.
2. Elenkov, E. (1960): Ispitivane čuvstvitelnosta na nekoj vidove i sortove zelenčukovi kulturi km gbata *Verticillium albo-atrum* R. et B. *NIZK »Marica« Plovdiv. Tom III: 245—257.*
3. Kendrick, J. B. and J. T. Middlenton (1959): Influence of soil temperature and of strains of the pathogen on severity of *Verticillium* wilt of pepper. *Phytopath.* 49:23—29.



### RESISTANCE OF PEPPERS (*CAPSICUM* SP.) TO *VERTICILLIUM* *ALBO-ATRUM* REINKE ET BERTH.

#### I. REACTION OF SOME PEPPER POPULATIONS TO INFRCTION.

By

**Aleksić, Ž. and Aleksić D.**

The Institute for Vegetable Growing, Sm. Palanka, and

**Šutić D.**

Faculty of Agriculture, Zemun — Beograd

#### Summary

On the base of the stunting index of plants taken from different populations of pepper, infected with *Verticillium albo-atrum* (isolate »V—P«), the following main conclusions can be made:

1. Populations of pepper (*Capsicum annuum*) originating from Serbia and Ghana show a high dergee of susceptibility to *V. albo-atrum*. From



the 40 investigated populations, 27 are very susceptible (stunting index from 1 to 0,65), 10 are susceptible (stunting index from 0,65 to 0,35), 2 are less susceptible (stunting index from 0,35 to 0,15), and 1 is tolerant (stunting index  $< 0,15$ ).

2. Populations of plants from other species of *Capsicum* are less susceptible. *C. angulosum* and *C. frutescens* exhibit an especially high degree of tolerance towards this parasite having a stunting index of 0,05, and

3. The degree of susceptibility is increased in plants grown under field conditions. The population 540—74, which has a stunting index of 0,08 in the greenhouse, shows a higher stunting index of 0,44 in the field. With *C. angulosum* the stunting index increases from 0,05 in the greenhouse to 0,14 in the field.