

PARAZITNA MIKOPOPULACIJA ZRNA SOJE

Jasenka Ćosić, Karolina Vrandečić, Draženka Jurković, I. Ereš, Jelena Poštić

Stručni članak
Professional paper

SAŽETAK

*Pojava bolesti na soji može utjecati na kvalitetu i količinu uroda. Različite vrste saprofitnih i parazithnih gljiva mogu se izolirati sa stabljika, mahuna i sjemena soje. Cilj ovih istraživanja bio je ocijeniti pojavu značajnijih bolesti na naturalnom zrnu soje tijekom 4 godine (2004.-2007.), a provedeno je na lokalitetu Sopot-Vinkovci i obuhvaćalo je 9 sorata soje. Identificirani su uzročnici bolesti iz rodova: *Peronospora*, *Sclerotinia*, *Cercospora*, *Fusarium* i *Diaporthe/Phomopsis*. Najčešće izolirane gljive pripadale su saprofitnoj flori, a one su iz rodova: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* i *Epicoccum*. Zdravstveno stanje naturalnoga zrna soje tijekom sve četiri godine na svim sortama ocijenjeno je kao dobro.*

Ključne riječi: soja, mikoflora, saprofiti, paraziti

UVOD

Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) koristi se u proizvodnji ulja, ishrani i tovu svih vrsta stoke i prehrambenoj industriji. Ona je, uz suncokret, naša najvažnija uljarica. U Hrvatskoj je od 1998. u odnosu na ranija razdoblja prisutan pozitivan skok u proizvodnji soje. Danas je poznato više od 50 vrsta patogenih gljiva koje parazitiraju soju i prezimljuju na žetvenim ostatcima, a njihov značaj pri uzgoju u širokoj proizvodnji različit je (Vratarić i Sudarić, 2000.). Procjenjuje se da su gubitci od bolesti u prvih deset zemalja najvećih proizvođača soje oko 22%. Pojava i intenzitet bolesti ovisi o klimatskim uvjetima tijekom uzgoja biljaka, sorti, tlu, agrotehničkim uvjetima proizvodnje, parazitskim karakteristikama patogena.

U našem agroklimatskom području soju redovito napada manji broj uzročnika bolesti: *Peronospora manshurica* (Naoum) Syd. et Gaum., *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* Athow and Cald., *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (Leh.) Wehm. (*Phomopsis soyae* (Lehman) Wehmeyer), *Phomopsis longicolla* Hobbs, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Colletotrichum dematium* (Pers ex Fr.) Grove var. *truncatum* (Schw.) Arx. i *Fusarium* sp..

Ocjena zdravstvenoga stanja soje tijekom vegetacije, osobito zdravstvenoga stanja sjemena ima veliku važnost, jer se svi navedeni uzročnici bolesti prenose sjemenom. Nazočnost parazita na površini ili u unutrašnjosti sjemena može uzrokovati probleme prilikom klijanja i nicanja ili u kasnijim razvojnim fazama te u znatnoj mjeri utjecati na biološku vrijednost, kondiciju, vitalnost biljaka i prinos. Neki od uzročnika bolesti soje determinirani su i na korovima, koji u odsutnosti soje mogu biti kao alternativni domaćini (Heperrley i sur., 1980., Roy i sur., 1997., Vrandečić i sur., 2006.).

Cilj istraživanja bio je utvrditi pojavu značajnijih uzročnika bolesti na naturalnom zrnu devet sorata soje.

MATERIJAL I METODE

Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, dr. sc. Karolina Vrandečić, prof. dr. sc. Draženka Jurković, Ivan Ereš, student i Jelena Poštić, dipl. inž. - Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek

Tijekom 4 godine (2004.-2007.) na 9 sorata soje s lokaliteta Sopot-Vinkovci praćeno je zdravstveno stanje naturalnoga zrna. U laboratoriju su uzorci isprani pod mlazom tekuće vode, kako bi se odstranile mehaničke nećistoće. U cilju utvrđivanja zdravstvenoga stanja zrna soje korištena je metoda vlažnih komora (4x100 zrna po uzorku). Petrijeve zdjelice s navlaženim filter papirom držane su u termostatu na temperaturi 22°C i svjetlosnome režimu 12 sati dan/12 sati noć. Pregled je obavljen nakon 7 dana stereo lupom (Olympus SZX9) i stereo mikroskopom (Olympus BX41). Zaraza sjemena s *P. manshurica* ocijenjena je tako da je od svakoga kultivara uzeto 4x100 zrna te utvrđena pojava inkrustacija na površini sjemena uz pomoć stereo lupe. Zaraza zrna izražena je u postotku.

REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom četverogodišnjih istraživanja zdravstvenoga stanja zrna soje identificirani su uzročnici bolesti iz rodova: *Peronospora*, *Sclerotinia*, *Cercospora*, *Fusarium* i *Diaporthe/Phomopsis*. Najčešće izolirane gljive pripadale su saprofitnoj flori, a one su iz rodova: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* i *Epicoccum*. Najčešće izolirane bile su gljive iz rodova *Alternaria* (učestalost izolacije za sve 4 godine je iznosila 2 - 47%, prosječno 12,5%) i *Cladosporium* (1 - 43%, prosječno 19,3%).

Na osnovi dobivenih rezultata, prikazanih u Tablici 1., vidi se da je zdravstveno stanje naturalnoga zrna soje tijekom sve četiri godine bilo dobro.

U 2004. godini utvrđen je nešto veći postotak zrna zaraženih gljivama iz roda *Diaporthe/Phomopsis*. Zaraza se kretala od 0% kod sorata Dubravka, Hrvatica i Boly 44 do 8,25% kod sorte Višnja. *P. longicolla* bio je najčešće izolirana vrsta. Upravo je ta gljiva izdvojena iz kompleksa *Diaporthe/Phomopsis*, kao najopasniji patogen za sjeme soje (Thomson i sur., 1988., Sinclair i Backman, 1989., Vidić i sur., 1995.).

Nešto veći broj infekcija u 2004. tim gljivama može se tumačiti većom količinom oborina i povoljnim temperaturama za razvoj patogena tijekom kolovoza i rujna, kada su biljke bile u fazi zriobe. Značajnija zaraza zrna s *Diaporthe/Phomopsis* vrstama nastaje između fenofaze R7 (poćetak zriobe) i R8 (puna zrioba), a topla i vlažna ljeta pogodna su za širenje infekcije (Hepperly i Sinclair, 1980., McGee, 1986.). Duvnjak (2004.) je analizirao zdravstveno stanje pet kultivara sjemena soje s lokaliteta Osijek od 1999. do 2002. godine. Od 1999. do 2001. godine nije utvrđena zaraza s *Diaporthe/Phomopsis* vrstama. U 2002. godini zbog povoljnijih okolinskih čimbenika zaraza se kretala od 6 do 16%. Najzastupljenija vrsta je bio *D. phaseolorum* var. *caulivora* (60%), sljedi *D. phaseolorum* var. *sojae* (21,54%), dok je najslabije zastupljena vrsta bio *P. longicolla* s 18,46%.

Evidentno štetan utjecaj *Diaporthe/Phomopsis* sp. na kvalitetu i klijavost sjemena soje utvrđen je u mnogim istraživanjima (Thomson i sur., 1988., Sinclair i Backman, 1989., Duvnjak, 2004.).

S. sclerotiorum i *Fusarium* sp. tijekom su 2004. godine zabilježeni u malom postotku. Postotak zaraženih zrna s *P. manshurica* kretao se od 0,5 do 3%, a nazoćnost tog patogena utvrđena je na svim sortama.

Pregledom uzoraka zrna u 2005. godini u malom su postotku determinirane gljive *Diaporthe/Phomopsis* (sorte Danica 2,5% i Hrvatica 1,75%). Postotak zrna zaraženih sa *S. sclerotiorum* bio je nizak (1-2%), a *C. kikuchii* je izolirana samo sa zrna sorte Ružica (1%). Uzročnik plamenjaće (*P. manshurica*) utvrđen je kod svih sorata, a postotak zaraženih zrna kretao se od 0,5 do 6%. U 2005. godini izrazito kišno razdoblje tijekom ljeta te niže srednje dnevne temperature od prosjeka u kolovozu rezultirale su većom zarazom zrna s *Fusarium* spp. Postotak zaraženih zrna kretao se od 1% (sorta Dubravka) do 8,25% (sorta Anica).

Različite *Fusarium* vrste uzrokuju različite tipove bolesti na soji i javljaju se u većini uzgojnih područja u svijetu. Te gljive mogu prouzročiti infekcije sjemena i do 50%, osobito kada su mahune u dodiru sa zaraženim tlom (Sinclair i Backman, 1989.).

Tijekom 2006. godine zdravstveno stanje soje bilo je vrlo dobro i postotak zaraženih zrna s patogenim gljivama bio je vrlo nizak.

U 2007. godini ljetni mjeseci bili su ekstremno topli i vrlo sušni. Na 3 sorte utvrđena je slaba zaraza (0,75-2,75%) s *Fusarium* sp.. Postotak zrna zaraženih s *P. manshurica* kretao se od 0-6,5%, dok ostali patogeni nisu zabilježeni.

Dobra gospodarska praksa, prije svega pravilan plodored, rezultirali su slabom pojavom *S. sclerotiorum* u 2004. i 2005. godini.

Tablica 1. Postotak zaraze zrna soje s patogenim gljivama, Sopot, 2004.-2007.

Table 1. Percentage of infected soybean grains with pathogenic fungi, Sopot, 2004-2007

Sorta Cultivar	<i>Peronospora manshurica</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Diaporthe / Phomopsis</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	<i>Cercospora kikuchii</i>
2004. godina/2004 year					
Danica	2,75	0	6,5	0	0
Višnja	3	0	8,25	0	0
Buga	1	0	1,25	1,25	0
Anica	1,5	1,25	4,5	0	0
Dubravka	0,5	0	0	1	0
Ružica	0,25	0	3	0	0
Hrvatica	0,5	1	0	0	0
Boly 44	1	2,5	0	0	0
Ika	0,75	1,75	1,25	0	0
2005. godina/2005 year					
Danica	3,75	1,5	2,5	1,5	0
Višnja	4,25	1,25	0	1,25	0
Buga	2	6,5	0	0	0
Anica	1,5	8,25	0	0	0
Dubravka	0,5	1	0	1	0
Ružica	6,75	2,25	1	0	1
Hrvatica	1	2	1,75	0	0
Boly 44	1	6,5	0	0	0
Ika	1,25	0	0	2	0
2006. godina/2006 year					
Danica	2	2,25	0	0	0
Višnja	1	1	1,75	0	0
Buga	0,75	1,25	0	0	0
Anica	1,25	0	0	0	1
Dubravka	0	0	0	0	0
Ružica	0	0	0	0	0
Hrvatica	3,25	1	0	0	0
Boly 44	0,5	0	0	0	0
Ika	0,5	0	0	0	0
2007. godina/2007 year					
Danica	5,25	0	0	0	0
Višnja	6,50	2,75	0	0	0
Buga	0	0,75	0	0	0
Anica	6,0	0	0	0	0
Dubravka	0	0	0	0	0
Ružica	1,25	0	0	0	0
Hrvatica	2,0	1,25	0	0	0
Boly 44	0,75	0	0	0	0
Ika	0,50	0	0	0	0

P. manshurica prisutna je u svim uzgojnim područjima soje i jedna je od najčešćih lisnih bolesti soje. U literaturi se navodi da zaraženo sjeme ima smanjenu kvalitetu, može biti manje i lakše od normalnog, a sjetvom takvog sjemena mogu se razviti sistemski zaraženi klijanci (Sinclair i Hartman, 1999.). U našim uzgojnim uvjetima bolest se javlja redovito (Duvnjak i sur., 2002.; Duvnjak i sur., 2008.), ali rijetko predstavlja ozbiljnu prijetnju proizvodnji. Tijekom ovoga rada *P. manshurica* izolirana je svih godina istraživanja, a postotak zaraženih zrna tijekom četiri godine kretao se od 0 do 6,75%, prosječno 1,8%.

Za gljive iz rodova *Alternaria* i *Cladosporium* koje su izolirane u najvećem postoku još nije utvrđeno da su patogene za sjeme soje (Hartman i sur., 1999.).

Na mikofloru sjemena soje utječu okolinski čimbenici, uzgojno područje, agrotehnički uvjeti uzgoja, osjetljivost pojedinih genotipova i patogenost izolata (Mc Gee i sur., 1980.; Vratarić i sur., 2002.; Villarroel i sur., 2004.; Duvnjak i sur., 2005., 2008.). U literaturi se kao najčešće identificirane gljive s mahuna i sjemena soje navode vrste iz rodova *Alternaria*, *Cladosporium*, *Diaporthe/Phomopsis*, *Cercospora* i *Fusarium* (Baird i sur. 2001.; Roy i sur. 2000.; Duvnjak i sur. 2002.; Villarroel i sur., 2004.), što je u skladu s našim rezultatima.

Iako je u našim istraživanjima pojava bolesti na zrnu soje tijekom ispitivanoga razdoblja bila mala, praćenje zdravstvenoga stanja sjemena i zrna soje mora biti i dalje predmet rada fitopatologa, zbog moguće pojave novih agresivnijih izolata, novih vrsta patogena zbog klimatskih promjena, povećanja uzgojnih površina i introdukcije stranih sorta u pokusne i proizvodne svrhe.

LITERATURA

1. Baird, R.E., Abney, T.S., Mullinix, B.G. (2001.): Fungi associated with pods and seeds during the R6 and R8 stages of four soybean cultivars in southwestern Indiana. *Phytoprotection* 82: 1-11.
2. Duvnjak, T., Vratarić, M., Sudarić, A., Ćosić, J. (2002.): Occurrence and intensity of more important fungal diseases on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) cultivars. *Plant Protection Science* 38 (Special Issue 2): 590-592.
3. Duvnjak, T. (2004.): *Phomopsis longicolla* Hobbs uzročnik truleži sjemena soje u Hrvatskoj. Disertacija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
4. Duvnjak, T., Vratarić, M., Sudarić, A., Mijić, A., Vrandečić, K. (2008.): Pojava i intenzitet plamenjače (uzročnik *Peronospora manshurica*) na soji u 2007. godini. Zbornik radova 43. hrvatskog i 3. međunarodnog simpozija agronoma, 290-294.
5. Hartman, G.L., Sinclair, B.J., Rupe, J.C. (1999.): Soybean Disaeses. The American Phytopathological Society. Compendium of Soybean Diseases, 4 th ed.
6. Hepperly, P.R., Kirkpatrick, B.L., Sinclair J.B. (1980.): *Abutilon theophrasti*: Wild Host for Three Fungal Parasites of Soybean. *Phytopatology* 70: 307-310.
7. Hepperly, P.R., Sinclair J.B. (1980.): Associations of plant symptoms and pod position with *Phomopsis soyae* seed infection and damage in soybean. *Crop science* 20: 379-381.
8. McGee, D.C. (1986.): Prediction of *Phomopsis* Seed Decay by measuring soybean pod infection. *Plant Disease* 70: 329-333.
9. Roy, K.W., Baird, R.E., Abney, T.S. (2000.): A review of Soybean (*Glycine max*) Seed, Pod and Flower Mycofloras in North America, with Methods and a Key for Identification of Selected Fungi. *Mycopathologia* 150: 15-27.
10. Roy, K.W., Ratnayake, S., McLean, K. (1997.): Colonization of weeds by *Phomopsis longicolla*. *Can. J. of Plant Pathology* 19: 193-196.
11. Sinclair, J.B., Backman, P.A. (1989.): Compendium of soybean diseases. Third edition. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minesota. USA.
12. Sinclair, J.B., Hartman, G.L. (1999.): Compendium of soybean diseases. Fourth edition. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minesota. USA.
13. Thomson, P.R., Jeffers, D.L., Schmitthenner, A.F. (1988.): *Phomopsis* seed infection and nutrient acumulation in pods of soybean with reduced fruit loads. *Agron. J.* 80: 55-59.
14. Vidić, M., Jasnić, S., Miladinović, J. (1995.): The pathogenicity of *Phomopsis sojae* and *Phomopsis longicolla* isolates on soybean. *Plant Protection* 46: 197-205.
15. Villarroel, D.A., Baird, R.E., Trevathan, L.E., Watson, C.E., Scruggs, M.L. (2004.): Pod and seed mycoflora on transgenic and conventional soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars in Mississippi. *Mycopathologia* 157: 207-215.
16. Vrandečić, K., Jurković, D., Ćosić, J. (2006.): Effect of *Diaporthe/Phomopsis* species isolated from soybean and *Abutilon theophrasti* on soybean seed germination. *Journal of Phytopathology*, 154: 725-728.
17. Vratarić, M., Sudarić, A. (2000.): Soja. Poljoprivredni institut Osijek, str. 141-152.
18. Vratarić M., Sudarić A., Jurković D., Culek M., Duvnjak, T. (2002): Djelotvornost primjenjenih fungicida na sjemenu i folijarno u suzbijanju glavnih bolesti soje. *Sjemenarstvo* 19 (1-2): 33-48.

PARASITE MYCOPOPULATION OF SOYBEAN GRAIN

SUMMARY

Disease appearance on soybean can influence quality and quantity of yield. Different species of saprophyte and parasite fungi can be isolated from stems, pods and grain of soybean. The aim of the research was to evaluate the incidence of important disease on natural soybean grain over the period of 4 years (2004-2007) of experiment held on the location Sopot-Vinkovci and included 9 cultivars of soybean. The following plant pathogenic fungi were identified: Peronospora, Sclerotinia, Cercospora, Fusarium and Diaporthe/Phomopsis. The most frequent fungi on soybean grains were: Cladosporium, Alternaria, Penicillium, Aspergillus and Epicoccum. The health condition of the natural soybean grains over the four years period on all cultivars was good.

Key-words: soybean, mycoflora, saprophyte, parasite

(Primljeno 25. travnja 2008.; prihvaćeno 08. svibnja 2008. - Received on 25 April 2008; accepted on 8 May 2008)